

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra rozvojových a environmentálních studií



Nikola Křížová

**VYUŽITÍ DAT Z LESNÍ HOSPODÁŘSKÉ
EVIDENCE PRO ENVIRONMENTÁLNÍ
ZHODNOCENÍ OBHOSPODAŘOVANÝCH
LESNÍCH EKOSYSTÉMŮ V LOKÁLNÍM
MĚŘÍTKU**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Prof. Ing. Ivo Machar, Ph.D.

Olomouc 2022

Abstrakt

Lesní ekosystém patří mezi nejvýznamnější ekosystémy na světě. Plní řadu potřebných funkcí pro zdravé životní prostředí. Práce je směřována v kontextu biomu opadavého temperátního lesa v Evropě na dva lesní revíry, a to Brníčko a Moravský Karlov. Cílem studie bylo využít lesní hospodářské plány a lesní hospodářské evidence daných revírů pro zhodnocení vývoje nahodilých a úmyslných těžeb a jejich porovnání v souvislosti s vhodností dřevinné skladby ve studovaných revírech. Práce se zabývá obecným přírodě blízkým hospodařením a principy trvale udržitelného hospodaření. Výsledkem je soubor grafických obrázků ukazujících vývoj uskutečněného množství jednotlivých těžeb, výčet skladby dřevin na území a fotografií přímo ze studovaných lokalit o aktuálním stavu v revírech.

Klíčové pojmy: lesní ekosystém, lesní hospodářství, nahodilá těžba, úmyslná těžba, obnova

Abstract

The forest ecosystem is one of the most important ecosystems in the world. It performs a number of necessary functions for a healthy environment. The work is directed in the context of the biome of a deciduous temperate forest in Europe to two forest districts: Brníčko and Moravský Karlov. The aim of the study was to use forest management plans and forest management records of the given districts to evaluate the development of incidental and intentional logging and their comparison in connection with the suitability of the tree composition in the studied districts. The work deals with general nature-friendly farming and the principles of sustainable farming. The result is a set of graphic images showing the development of the number of individual logs, a list of tree species in the area and photos directly from the studied localities about the current state in the districts.

Key words: forest ecosystem, forestry, main felling, salvage cutting, regeneration

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem zadanou bakalářskou práci vypracovala samostatně pod odborným vedením Prof., Ing. Ivo Machara, Ph.D. a že jsem v seznamu použité literatury uvedla všechny prameny, z nichž jsem čerpala způsobem ve vědecké práci obvyklým.

V Olomouci dne

.....

Nikola Křížová

Poděkování

Touto cestou bych ráda poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce Prof., Ing. Ivo Macharovi, Ph.D. za jeho ochotu, odborné vedení, cenné rady a čas, který mi věnoval při konzultacích. Zároveň chci poděkovat Ing. Tomáši Černému z MěÚ Šumperk a Jiřímu Flášarovi z podniku Lesy ČR za poskytnuté podklady a informace a dále mé nejbližší rodině a příteli za podporu po celou dobu studia.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Nikola KRÍŽOVÁ**
Osobní číslo: **R19415**
Studijní program: **B0588A330001 Mezinárodní rozvojová a environmentální studia**
Studijní obor: **Mezinárodní rozvojová a environmentální studia**
Téma práce: **Využití dat z lesní hospodářské evidence pro environmentální zhodnocení obhospodařovaných lesních ekosystémů v lokálním měřítku**
Zadávající katedra: **Katedra rozvojových a environmentálních studií**

Zásady pro vypracování

1. Cílem bakalářské práce je zhodnocení využitelnosti dat z lesní hospodářské evidence pro environmentální zhodnocení stavu obhospodařovaných lesních ekosystémů v modelovém území Moravský Karlov a Brničko
2. V úvodní (teoretické části práce) práci bude zpracována rešerše současného stavu lesů a lesního hospodářství v ČR (v kontextu stavu lesů v biomu opadavého temperátního lesa v Evropě) a rešeršní přehled základní terminologie, používané v lesním hospodářství ČR
3. Případová studie bude zaměřena na studované území dvou lesních revírů na Šumpersku: Moravský Karlov a Brničko. Po zhodnocení přírodních (typologických) podmínek pro pěstování lesů ve studovaném území (včetně přirozené dřevinné skladby) bude pro studované území zpracován přehled vývoje nahodilých těžeb za poslední tři decenia (z dat lesní hospodářské evidence) a tento přehled bude kriticky srovnán s plánem mýtních úmyslných těžeb podle lesních hospodářských plánů. Z tohoto srovnání bude vyvozen závěr směrem k návrhu zásad pro obnovu ekologické stability lesů ve studovaném území s cílem aplikace zásad trvale udržitelného lesnictví.
4. V diskusi se autorka práce soustředí na vlastní komentovanou úvahu (na základě srovnání výsledků ze studovaného území s literaturou) zda ve studovaném území lze uvažovat o plánovaném lesním hospodaření v kontextu celoplošného kolapsu smrkových monokultur.

Rozsah pracovní zprávy: **10 – 15 tisíc slov**
Rozsah grafických prací: **dle potřeby**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam doporučené literatury:

Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích, v platném znění
Lesní hospodářský plán a lesní hospodářská evidence revírů Moravský Karlov a Brničko
Michal I. a kol. (1992): Obnova ekologické stability lesů
Průša (2001): Pěstování lesů na typologických základech
Košulič M. (2009): Cesta k přírodě blízkému hospodářskému lesu
LČR(2015): Program trvale udržitelného hospodaření v lesích
Hospodářská úprava lesa – skriptum
Hédl R.: Tradiční lesní hospodaření ve střední Evropě I.a II. Články v časopise Živa.

Obsah

Seznam zkratk	8
Seznam obrázků	9
1. Úvod	10
2. Cíl práce	12
3. Metodika	13
3.1. Metodika práce	13
3.2. Studované území	14
3.2.1. Lesní revír Brníčko	14
3.2.2. Lesní revír Moravský Karlov	16
4. Teoretická část	19
4.1. Lesní ekosystém	19
4.1.1. Funkce lesa	21
4.1.2. Druhová skladba lesů v ČR a její vývoj	22
4.1.3. Pěstební činnost	25
4.2. Lesní hospodářství v ČR	26
4.2.1. Vývoj lesního hospodářství v ČR	27
4.2.2. Hospodářská úprava lesů, plán a evidence	30
4.2.3. Mýtní úmyslná a nahodilá těžba	33
4.2.4. Trvale udržitelné hospodaření v lese	35
5. Výsledková část práce	40
5.1. Revír č. 1: Brníčko	40
5.1.1. Zhodnocení typologie podmínek včetně dřevinné skladby	40
5.1.2. Přehled vývoje nahodilých těžeb	43
5.1.3. Přehled vývoje úmyslných těžeb	46
5.2. Revír č. 2: Moravský Karlov	47
5.2.1. Zhodnocení typologie podmínek včetně dřevinné skladby	47
5.2.2. Přehled vývoje nahodilých těžeb	49
5.2.3. Přehled vývoje úmyslných těžeb	51
5.3. Výsledné porovnání a zhodnocení	52
6. Diskuse, vlastní úvaha	57
7. Závěr	61
8. Seznam literatury	63

Seznam zkratk

HÚL	Hospodářská úprava lesa
LHC	Lesní hospodářský celek
LHE	Lesní hospodářská evidence
LHO	Lesní hospodářské osnovy
LHP	Lesní hospodářský plán
OPRL	Oblastní plány rozvoje lesů
OSN	Organizace spojených národů (ang. United Nations)
PUPFL	Pozemek určený k plnění funkcí lesa

Seznam obrázků

Obrázek 1: Lesní revír Brníčko	15
Obrázek 2: Lesní revír Moravský Karlov	18
Obrázek 3: Smrkový porost v revíru Moravský Karlov	18
Obrázek 4: Zastoupení jednotlivých dřevin v LHC Zábřeh včetně jejich plochy a zásoby	42
Obrázek 5: Plocha uskutečněného zalesnění a přirozené obnovy dřevin v roce 2020, Brníčko	43
Obrázek 6: Množství nahodilých těžeb uskutečněných v letech 1999-2020, Brníčko ...	44
Obrázek 7: Současný stav po těžbách, revír Brníčko (1).....	45
Obrázek 8: Současný stav po těžbách, revír Brníčko (2).....	45
Obrázek 9: Množství úmyslných těžeb uskutečněných v letech 1999-2020, Brníčko ...	46
Obrázek 10: Zastoupení jednotlivých dřevin v LHC Ruda nad Moravou včetně jejich plochy a zásoby	48
Obrázek 11: Plocha uskutečněného zalesnění a přirozené obnovy dřevin v roce 2020, Moravský Karlov	49
Obrázek 12: Množství nahodilých těžeb uskutečněných v letech 1999-2020, Moravský Karlov	50
Obrázek 13: Současný stav po těžbách, revír Moravský Karlov	51
Obrázek 14: Množství úmyslných těžeb uskutečněných v letech 1999-2020, Moravský Karlov	52
Obrázek 15: Porovnání uskutečněných nahodilých těžeb v revíru Moravský Karlov a Brníčko, 2010-2020	54
Obrázek 16: Porovnání celkových uskutečněných nahodilých těžeb Moravský Karlov a Brníčko za 3 decennia	55
Obrázek 17: Porovnání úmyslných těžeb v revíru Moravský Karlov a Brníčko, 2010-2020	56

1. Úvod

Lesní ekosystém tvoří součást celosvětového přírodního dědictví. Lesy byly a jsou v naší krajině jedním ze základních prvků (Vacek, Vacek, Šimůnek 2020). Ztráta lesů se řadí k nejvýznamnějším globálním problémům. Lidskou činností byla pozměněna značná část celé přírody. Vliv člověka na klíčové funkce naší planety překračuje hranice bezpečného užívání země (Rockström, Steffen, Noone et al. 2009, 405-418). Původně bylo naše území celé pokryto souvislými lesními porosty. Přirozené lesy byly v našich klimatických podmínkách převládajícím přirozeným ekosystémem. S rostoucí lidskou společností a tlakem na les se plochy lesních porostů stále zmenšovaly a byly devastovány. Les produkuje kyslík, váže na sebe oxid uhličitý (CO₂), zabraňuje erozi půdy, zadržuje vodu v krajině, příznivě ovlivňuje klima aj. V neposlední řadě je pro lidskou společnost hospodářským všestranně využívaným zdrojem. Poskytuje cennou obnovitelnou surovinu – dřevo, které se používá jako palivo nebo dále k výrobě papíru, stavebního materiálu, nábytku a další (Frouz, Frouzová 2021). Dnešní význam lesa pro lidskou společnost postupně směřuje od funkce produkční (zdroj dřeva apod.) k jeho mimoprodukčním funkcím (např. rekreační funkce, kdy les přispívá ke zlepšení místního klimatu krajiny a přináší uvolňující charakter prostředí pro jeho návštěvníky) (Maděra 2020).

Dnešní lesní hospodářství (lesnictví) je chápáno jako obor lidské činnosti, který se zabývá poznáním, ochranou, vytvářením a využíváním lesních ekosystémů a krajinných vlivů. Lesníci se snaží v lesích hospodařit tak, aby přispěli k trvale udržitelnému lesnímu hospodářství, dosáhli zdravých a trvale udržitelných lesů a zároveň využívali maximální užitek z jejich funkcí (Lenoch 2014). Zajišťují obnovu, druhovou a věkovou skladbu porostů a sledují zdravotní stav lesů. Lesnictví je díky svým produkčním i mimoprodukčním vlastnostem nepostradatelnou součástí národního hospodářství (Poleno, Vacek, Podrázský a kol. 2011).

Téma lesních ekosystémů a hospodaření v nich mnou bylo zvoleno z důvodu mého osobního zájmu o les a celkově lesní ekosystémy. Téma je pro mě osobně zajímavé a také jsou v současné době lesy a hospodaření v nich často zmiňované v souvislosti se současnou změnou klimatu včetně kalamit způsobených v důsledku globální změny klimatu a špatného managementu obhospodařovaných lesů. Vybrané lesní revíry Brníčko a Moravský Karlov jsou ve správě státního podniku Lesy ČR. Zvolila jsem si je, jelikož

jsou mi tato území blízka a zároveň jsem měla možnost k nim získat potřebná data a informace z lesní hospodářské evidence a z lesního hospodářského plánu.

Bakalářská práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. V rámci metodiky práce jsou charakterizovány jednotlivé lesní revíry a je upřesněno jejich umístění. V úvodu se zabývám samotným lesním ekosystémem a jeho funkcemi. Snažím se zde obecně přiblížit ekosystém a jeho vnímání z různého pohledu, dále jeho základní fungování a charakteristiku lesního ekosystému ve spojení s ekologií lesa. Dále se snažím pojmenovat všechny významné produkční i mimoprodukční funkce lesa. V následující kapitole je rešeršně popsána druhová skladba lesů, její globální zařazení a vývoj na území České republiky. Méně obsáhlou kapitolou je pěstební činnost, kde jsou uvedeny a vysvětleny pojmy a metody k obhospodařování lesa. Další kapitoly v teoretické části jsou zaměřeny na lesní hospodářství, jeho vývoj na našem území, vybrané syntézni dokumenty vyhodnocující stav lesů (tyto jsou využity pro praktickou část práce), vybrané úmyslné (plánované) a nahodilé těžby a principy trvale udržitelného hospodaření v lesích. Právě využití principů trvale udržitelného lesnictví vycházejícího dříve z tzv. trvalosti lesů se považuje za řešení a v současné době se uplatňuje k obnově a v udržitelném hospodaření s lesy. Praktická část je rozdělena na dva zvolené lesní revíry (Brníčko a Moravský Karlov). Úvodní části jsou zaměřeny na zhodnocení typologie podmínek pro pěstování lesů včetně dřevinné skladby a následně jsou zpracována data pro zhodnocení vývoje nahodilých a úmyslných těžeb. Jak jsem již zmínila, jedná se o data, která byla převzata z lesních hospodářských evidencí daných revírů, a to za roky 1999-2020. Výsledná zjištění z obou revírů jsem na závěr navzájem porovnála, aby mohl být vyhodnocen závěr a provedeno jejich hodnocení. V poslední části jsem práci doplnila o vlastní pohled na problematiku na základě výsledků ze studovaných lokalit a literatury.

2. Cíl práce

Bakalářská práce je zaměřena na komplexní pohled lesního ekosystému a lesního hospodářství. Práce také popisuje problematiku nahodilé a úmyslně plánované těžby a zároveň poukazuje na trend trvale udržitelného hospodaření v lesích. Hlavním cílem této bakalářské práce je zhodnocení využitelnosti dat z lesní hospodářské evidence pro environmentální zhodnocení stavu obhospodařovaných lesních ekosystémů v modelovém území Moravský Karlov a Brníčko. Závěrem na základě výsledků uvádím vlastní úvahu zhodnocení hospodaření v daných lokalitách. V rámci práce byly stanoveny následující cíle:

1. Zpracování stručného přehledu významu lesních ekosystémů, současného stavu lesů a vývoje lesního hospodářství v České republice.
2. Analýza úmyslné a nahodilé těžby v daných lokalitách na základě dat lesní hospodářské evidence.
3. Zhodnocení a návrh zásad pro obnovu ekologické stability lesů ve studovaném území.

3. Metodika

3.1. Metodika práce

Bakalářská práce je rozdělena na dvě hlavní části – teoretickou a praktickou. Cílů uvedených v předchozí kapitole bude dosaženo níže uvedenými postupy.

První část práce je tvořena z teoretické části, při jejím zpracování vycházím z literární rešerše. Pro dosažení prvního cíle budu vycházet především z knih a publikací zaměřených na ekologii lesa, ekosystémy, lesnictví a ze zpráv o stavu lesů vydaných ministerstvem zemědělství. Tato část práce se bude zabývat především popisem pojmů les, lesní ekosystém, jeho jednotlivé funkce, skladba lesa a lesnictví. Budou zde zpracovány informace o lesním hospodářství a jeho vývoji, hospodářské úpravě lesů, lesním hospodářském plánu a evidenci a problematice plánované a nahodilé těžby.

Ve výsledkové části bakalářské práce bude provedena analýza plánované a nahodilé těžby v obou lokalitách na základě dat z lesní hospodářské evidence. Pro dosažení druhého cíle budou použita především data z lesních hospodářských plánů a lesních hospodářských evidencí jednotlivých revírů, která byla získána od společnosti Lesy České republiky, s. p. U studovaných lesních revírů bude zpracován přehled nahodilých a úmyslných těžeb včetně zpracování popisu jejich druhové skladby. Uváděné objemové jednotky m^3 , m^3 hr.b.k. a m^3 b.k. mají totožný význam.

K dosažení posledního cíle budou použity výsledné hodnoty a zjištění na základě analýzy dat a literární rešerše. Budou použity jak knižní publikace, tak odborné články či internetové zdroje.

Téma této bakalářské práce se dotýká zejména níže uvedených právních předpisů:

- zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon), v platném znění (dále jen lesní zákon);
- zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění (dále jen zákon o ochraně přírody a krajiny);
- vyhláška č. 84/1996 Sb., o lesním hospodářském plánování, v platném znění;
- vyhláška č. 298/2018 Sb., o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů, v platném znění;
- vyhláška č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o ochraně přírody a krajiny

3.2. Studované území

Studie bude provedena ve dvou vybraných lokalitách nacházejících se v Olomouckém a Pardubickém kraji. Lesní revír Brníčko se nachází v Olomouckém kraji, severovýchodně od města Zábřeh na Moravě, v Hanušovické vrchovině. Revír zaujímá nižší polohu (cca 550 m.n.m.) oproti revíru Moravský Karlov. Problémem zde je rozpad smrkových porostů, který je následkem zaznamenaného nárůstu kůrovcových parazitů. Revír Moravský Karlov zasahuje do Pardubického a Olomouckého kraje, nachází se v okrese Ústí nad Orlicí, blízko obce Červená Voda. Je převážně horského charakteru a zaujímá vyšší polohu (cca 900 m.n.m.) než revír Brníčko.

3.2.1. Lesní revír Brníčko

Revír Brníčko spadá pod Lesní hospodářský celek (dále jen LHC) Zábřeh a následně pod Lesní správu (dále jen LS) Ruda nad Moravou. Všechny lesy LHC Zábřeh jsou ve vlastnictví státu, které spravují Lesy České republiky, s. p.

Geomorfologické členění revíru Brníčko:

Provincie:	Česká Vysočina
Subprovincie:	Česká tabule
Soustava:	Krkonoško-jesenická
Oblast:	Jesenická podsoustava
Celek:	Hanušovická vrchovina
Podcelek:	Hrabišínská pahorkatina
Okrsek:	Úsovská vrchovina

Území okolo revíru je charakteristické svahy svažujícími se do nivy řeky Moravy a jižního údolí Třebůvky. Typické jsou říční terasy a vrchy vzniklé zvrásněním hercynské kry v prvohorách a částečně algonkiu. Významným vrchem je Bílý Kámen (588 m.n.m.). V Úsovské vrchovině jsou typické vrchy s ostrovy vápence. Geograficky zonální lesní vegetační stupeň převládá na území LHC Zábřeh dubobukový a bukový, který se vyskytuje především ve vyšších polohách Zábřežské vrchoviny a Úsovské vrchoviny. Dále se v nejnižších částech tohoto LHC a v nivě řeky Moravy vyskytuje zonální vegetační stupeň dubový a bukodubový. V druhové struktuře zalesnění hospodářského celku převládají především jehličnany. Dominující dřevinou v revíru je smrk ztepilý, po něm následuje buk lesní, modřín evropský, borovice lesní, javory, jedle bělokorá a další. Na území LHC Zábřeh převládá způsob holosečný, forma hospodářského způsobu holosečná maloplošná a na vhodných stanovištích je uplatňován podrostní způsob

hospodaření. Na exponovaných stanovištích a ve zvláště chráněných územích se uplatňuje forma násečná a podrostní (Lesoprojekt Hradec Králové, s.r.o. 2018).

Od roku 2011 je v lesním revíru zaznamenán nárůst kůrovcových parazitů, zejména lýkožrouta smrkového a lýkožrouta severského, následkem kterých je v revíru rozpad smrkových porostů. V minulosti byly také zaznamenány škody způsobené mufloní zvěří, nicméně tyto škody klesají v důsledku snížení stavu spárkaté zvěře (Lesoprojekt Hradec Králové, s.r.o. 2018).

Na území revíru převažuje hospodářský les. Zasahuje zde přírodní rezervace Pod Trhlinou. Předmětem ochrany v této rezervaci jsou přírodě blízká lesní společenstva a fragment zachovalé kulturní krajiny luk, pastvin a výskyt řady chráněných druhů živočichů a rostlin. Chráněná oblast přirozené akumulace vod (zkr. CHOPAV) Kvartér řeky Moravy zasahuje na revír jen drobné lesíky na nivě Moravy. Do oblasti revíru Brníčko zasahuje několik regionálních biocenter dle ÚSES, kterými je například regionální biocentrum v Lupěném a regionální biocentrum Benkovský kopec (Lesoprojekt Hradec Králové, s.r.o. 2018).



Obrázek 1: Lesní revír Brníčko
Zdroj: vlastní

3.2.2. Lesní revír Moravský Karlov

Revír Moravský Karlov se nachází u obce Červená Voda, se kterou zasahuje do Olomouckého a Pardubického kraje. Spadá pod LS a LHC Ruda nad Moravou. Revír spravují Lesy České republiky, s. p. a lesy jsou ve vlastnictví státu.

Geomorfologické členění revíru Moravský Karlov:

Provincie:	Česká Vysočina
Subprovincie:	Česká tabule
Soustava:	Krkonoško-jesenická
Oblast:	Jesenická podsoustava
Celek:	Hanušovická vrchovina
Podcelek:	Branenská vrchovina
Okrsek:	Jeřábská vrchovina, Písařovská pahorkatina

Pro reliéf terénu LHC Ruda nad Moravou jsou typické mírně zvlněné pahorkatiny se souvislými lesními komplexy zejména v západní, severní a východní části. V západní části celku se rozprostírá výrazné údolí Králíky – Červená Voda – Štítý. Po geologické stránce má LHC Ruda nad Moravou poměrně pestré složení. Revír Moravský Karlov je umístěn v severní oblasti Jeřábské vrchoviny, která byla modelována kryogenními pochody v pleistocénu a při okrajích se vyskytují hluboká údolí. Jižní oblast revíru leží na Písařovské vrchovině. Ta je tvořena krami a pedimenty. V revíru se vyskytuje převážně souvisle rula, na které navazuje pruh turonských slínů z křídového útvaru druhohorního. Celou oblast LHC Ruda nad Moravou lze rozdělit do dvou klimatických oblastí – mírně teplá a chladná, přičemž revír Moravský Karlov spadá do oblasti chladné (Less & forest, s.r.o. 2012).

Na území celku převládá poloslunná a polostinná expozice. Místní podmínky mají vliv na výskyt a šíření lesních společenstev i lesních dřevin v souvislosti s produkcí dřevní hmoty. Oblast LHC Ruda nad Moravou náleží do povodí řeky Dunaje s řekami Moravou, Desnou a říčkou Březnou (Less & forest, s.r.o. 2012).

Převládá zde lesní vegetační stupeň jedlobukový a bukový, dále dubobukový, smrkobukový a menší zastoupení má stupeň buk-smrkový, dubový a bukodubový. V roce 2005 byl v revíru Moravský Karlov zjištěn kritický nedostatek hořčíku. Tato situace byla řešena přihnojením dolomickým vápencem a leteckým vápněním pomocí vrtulníku. V druhové struktuře LHC Ruda nad Moravou převládají jehličnany. Nejvíce zastoupenou dřevinou je smrk a následně modřín, z listnatých dřevin je nejvíce zastoupen buk.

Pro obnovu lesa je prioritním úkolem zvolit takový postup, který vyplývá ze stanoviště a stavu porostu. Základní obnovní způsob je podrostní. Při obnově lze uplatnit hospodářský způsob násečný a holosečný s maloplošnou formou. Umělá obnova je uplatněna tam, kde nelze uplatnit obnovu přirozenou nebo přirozená obnova nebyla úspěšná. Na území jsou lesní porosty poškozeny především imisemi a ohryzem a loupáním dřevin zvěří. Na revíru Moravský Karlov je vyhodnoceno několik regionálních biocenter dle ÚSES (Less & forest, s.r.o. 2012).



Obrázek 2: Lesní revír Moravský Karlov
Zdroj: vlastní



Obrázek 3: Smrkový porost v revíru Moravský Karlov
Zdroj: vlastní

4. Teoretická část

4.1. Lesní ekosystém

Zákon o ochraně přírody a krajiny nedefinuje pojem les. Pro účely zákona o lesích se lesem rozumí lesní porosty s jejich prostředím a pozemky určené k plnění funkcí lesa; funkcemi lesa jsou přínosy podmíněné existencí lesa, které se člení na produkční a mimoprodukční a lesními porosty se rozumí stromy a keře lesních dřevin, které v daných podmínkách plní funkce lesa. Les je jedním z hlavních prvků krajiny. Ve funkci významného krajinného prvku se lesem rozumí lesní ekosystém, který plní v krajině ekologicko-stabilizační funkce a je tvořen zejména porostem dřevin s vyvinutým stromovým patrem (MŽP 2022). Obecně jsou lesy chápány jako stromy, keře a pozemky, na kterých rostou a společně s dalšími živými organismy a vodními plochami utváří pozoruhodný ekosystém. Samotný ekosystém je základní funkční jednotkou v přírodě.

Termín ekosystém poprvé zavedl Arthur Tansley v roce 1935, aby v rámci hierarchie vytyčil základní jednotku ekologie. Stanovil ekosystém jako: „strukturní a funkční celek, složený ze všech živých organismů a abiotického prostředí v daném časoprostoru.“ (Rich 1988). Všeobecně se ekosystém dá pojmut ve vícero smyslech, závisí na subjektivním pohledu pozorovatele. Může být chápán ve smyslu dynamického cirkulačního systému, souboru organismů žijících na určitém území setrvávajících ve vzájemném vztahu s neživým prostředím. Vzájemně se ovlivňují a vyměňují si energii a látky (hmotu). Další pojetí ekosystému odráží pojem ekosystém jako každou soustavu, v níž je přítomen alespoň jeden živý prvek (Kovář 2012). Ekosystém tvoří funkční celek, který je velmi komplexní. Ovšem znázornit provázanost a složitost v tomto komplexním systému je zatím neproveditelné (Kuras 2013). Pro pojem ekosystém můžeme formulovat synonymum biogeocenóza popsany V.N. Sukačevem v r. 1949 a doplněný A. Zlatníkem v r. 1973. V obou případech se jedná o definici ekosystému v užších podmínkách konkrétních stanovišť. Tuto alternativu pojmu ekosystému používají více lesníci.

Ekosystémy mohou být jak přírodního, tak umělého původu, případně se dle charakteru prostředí mohou dělit na suchozemské a vodní. Nicméně ve všech typech platí stejné zákonitosti. U suchozemských ekosystémů se rozlišují klimatické faktory (klimatop) a režim fyzikálních a chemických faktorů v půdě (edafotop). Stanoviště biotických i abiotických složek prostředí nazýváme biotop. Určení biotopu závisí na subjektivním úhlu pohledu. Příkladem biotopu je např. pro mravence okolí

mravenišť (Machar, Palacká, Vašíčková a kol. 2009). Každý ekosystém se skládá ze čtyř složek, a to neživého prostředí ekosystému, producentů, konzumentů a rozkladačů. Všichni se různou mírou podílejí na toku energie a hmoty v tomto systému. V ekosystémech se odehrává produkce organické hmoty (tj. biomasy) a její rozklad. Množství energie, které vstupuje do ekosystému formou slunečního záření, je relativně malé. Zároveň jedinci vyžadují značné množství energie pro pohyb, respiraci, lov a jiné funkce. Tok energie v ekosystémech je dostatečný za předpokladu, že je do biomasy organismu zabudováno malé množství energie, kterou jedinec využívá pro sebe. Ten následně uvolňuje dále jinou formu energie, která je pro něj současně nevyužitelná. Koloběh látek a toků energie jsou základními funkcemi ekosystémů, vedoucím k neustálé výměně nejen mezi jednotlivými složkami populace organismů, ale také mezi ekosystémem a jeho vnějším prostředím. K významným prvkům a sloučeninám, které probíhají v biochemických cyklech v ekosystému, patří zejména koloběh vody, uhlíku, kyslíku, dusíku a fosforu. Jedná se také o nejvýznamnější prvky k životu na Zemi. V lesním ekosystému je sluneční záření základním zdrojem energie. Sluneční záření je základní zdroj energie zejména pro fotosyntézu a tvorbu biomasy. Biomasa se v lesích ukládá v půdě nebo na povrchu půdy a zpracovávají ji různé organismy. Předpokládanou druhově nejbohatší skupinu v lesním ekosystému v kontextu střední Evropy představují bezobratlí konzumenti a rozkladači (Vološčuk 2013). Půda je v lesním ekosystému absolutně nejbohatší ekologickou nikou. Za ekologickou niku se označuje souhrn životních podmínek populace určitého druhu, kdy tyto podmínky umožňují jejich životaschopnost. Limitují výskyt určité populace (Míchal 1994).

Lesní ekosystém můžeme popsat jako společenství rostlin, zvířat, mikrobů a dalších živých organismů společně v interakci s chemickými a fyzikálními vlastnostmi jejich prostředí, ve kterém dominují stromy. Jedná se o klíčový ekosystém na Zemi. Z hlediska zachování stabilního a kvalitního životního prostředí je nezbytné udržet lesy v dobrém zdravotním stavu a uplatňovat pro to určené metody v obhospodařování. V rámci vývoje lesních ekosystémů ve střední Evropě, obecně se uznávají dva základní typy tzv. vývojových generačních cyklů přírodního (hospodářsky neupraveného) lesa. Těmito cykly jsou: velký vývojový cyklus a malý vývojový cyklus. Velký vývojový cyklus začíná na lesní půdě po katastrofickém rozpadu, bez lesního porostu. Malý cyklus probíhá v maloplošném měřítku, v rámci typu lesa závěrečného rozpadu (Machar, Palacká, Vašíčková a kol. 2009).

4.1.1. Funkce lesa

Funkce lesů v krajině jsou nenahraditelné. Lesy poskytují širokou škálu cenných surovin i nemateriálních požitků pro lidskou společnost. Jsou hodnotným krajinným prvkem. Zalesněná půda obsahuje nejvíce živého materiálu ze všech typů suchozemské vegetace. Globální zalesněné půdy patří mezi nejdůležitější úložiště pozemské biodiverzity. Lesy poskytují širokou škálu zboží a služeb (Thomas, Packham 2007). Velké množství ovoce a koření, které známe a používáme, pochází ze stromů a lesních rostlin. Drahocennou obnovitelnou surovinou je dřevo. Ministerská konference o ochraně evropských lesů v Lisabonu, konající se v roce 1998, vytyčila funkce lesa, kterými les přispívá k trvale udržitelnému rozvoji společnosti. Jedná se o funkce ekologické, ekonomické a sociální/kulturní (Vyskot 2003). Lesy jsou rozděleny na základě lesního zákona dle převažujících funkcí na tři kategorie: lesy hospodářské, zvláštního určení a ochranné. V obecné rovině lze funkce lesa definovat jako účinky lesních ekosystémů na okolí.

Lesní zákon vymezuje funkce lesů, které člení na funkce lesa produkční a mimoprodukční. Úlohou produkční funkce lesa je poskytovat materiální hodnoty. Často se uvádí produkce dřeva, které je hojně využívané pro výrobu papíru, nábytku, stavebního materiálu, jako palivo aj. Mimoprodukční funkce chápeme jako soubor veřejných užitků mimo produkci statků. Jedná se o užitky nehmotné povahy plynoucí z lesa, jimiž je například funkce vodoochranná, klimatická, půdoochranná, krajínotvorná, rekreační (Švarc, Kopečný 2001). Lesy jsou důležité při snižování eroze půdy a k ochraně vody. K vodoochranné funkci lesa patří zejména schopnost zabezpečit trvalost vodních zdrojů. Funkce vodoochranná se řadí svým významem k nejdůležitějším environmentálním funkcím. Reguluje oběh vody v přírodě. Lesy plně souvisí s protierozními funkcemi. Do značné míry ovlivňují míru vsakování vody, povrchového odtoku a rychlosti postupnosti do drobné hydrografické sítě. Lesy ovlivňují mikro a mezo klima (Šefl 2014). Dále vytváří specifické makroklima, které udržuje stabilní klima a snižuje teplotní extrémy. Produkují kyslík a mají velký podíl na globálním ukládání uhlíku. Uhlík se v atmosféře vyskytuje hlavně jako plyn oxid uhličitý. Tento ve velkém množství na sebe lesy poutají, a proto je nadměrné odlesňování považováno za jednu z hrozeb v souvislosti se změnou klimatu (Frouz, Fouzová 2021). Lesní ekosystém se výrazně podílí na vytváření krajinného rázu a estetického charakteru krajiny. Ovlivňuje biodiverzitu a biologickou pestrost. Má příznivý vliv na ekologickou stabilitu a zastoupení živočišných i rostlinných druhů v přírodě. Tzv. ekologická stabilita určuje

schopnost ekosystému přetrvávat ve stabilitě a fungovat i za působení rušivého vlivu. Tato schopnost ekosystému se projevuje dvěma způsoby. Prvním je, že ekosystém projevuje minimální změnu za působení rušivého vlivu, anebo spontánním návratem do výchozího stavu, tj. druhý způsob. Důležitá je také ekologická rovnováha, která je chápána jako dynamický stav ekologického systému. Zároveň se stává stěžejním projevem ekologické stability, a to pokud je dosahován v podmínkách působení cizích faktorů (Míchal a kol. 1992).

Lesní ekosystém tvoří rekreační a zdravotní charakter prostředí, který přináší známé blahodárné účinky na lidskou psychiku (Machar, Remeš, Vacek 2014). Aby mohl les všechny tyto funkce plnit, potřebuje vhodné podmínky pro jejich vytvoření a poptávku společnosti po těchto funkcích. Zejména pro plnění mimoprodukčních funkcí, pro které jsou klíčové přírodní podmínky, stav lesa a jeho umístění v krajině (Šefl 2014).

4.1.2. Druhovú skladba lesů v ČR a její vývoj

Ve světě existují společenstva organismů a rostlin, která mají podobný charakteristický vzhled, definovaný jejich životní formou nebo hlavními rostlinnými druhy. Tato globální ekologická společenstva nazýváme biomy. Můžeme jim rozumět také jako ekosystémům velkého plošného rozsahu, zabírajícím celé části kontinentů. Termín biomy zavedl americký ekolog F.E. Clements. Rozlišujeme dva typy biomů, a to zonální a azonální. Zonální biomy odpovídají příslušné geografické zóně planety. Závisí na makroklimatu, půdě a vegetaci. Vytvářejí zóny nebo pásma. Azonální biomy jsou podmíněny regionálními či místními zvláštnostmi. Biom lze také označit za klimatický klimax. Mezi lesní zonální biomy se řadí tropické deštné lesy a mangrovy, tropické sezónní lesy, středozemní tvrdolisté lesy, opadavé širokolisté lesy a jehličnatá tajga. V České republice se vyskytuje biom opadavého širokolistého lesa neboli biom opadavého listnatého lesa. Pro biom opadavého širokolistého lesa jsou typické četné druhy listnatých opadavých stromů, např. dub a buk, menší zastoupení má lípa a habr. Výskyt jehličnatých stromů je zastupován borovicí, jedlím, tisem a jedlovcem (Suchomel, Kulhavý, Zejda a kol. 2018).

Prof. Alois Zlatník v r. 1976 stanovil tzv. vegetační stupně, které mají sloužit k geobiocenologické klasifikaci. Vegetační stupně jsou založeny na rozdílnosti bioty (tj. flóry i fauny v daném prostředí) v závislosti na změně klimatu s nadmořskou výškou a na expozici. Jedná se o dominantní zastoupení hlavních dřevin přírodních lesních geobiocenóz. Patří k nástrojům lesnické typologie pro klasifikaci trvalých ekologických

podmínek především pro ČR, ale lze ji také aplikovat v oblasti střední Evropy. Rozlišujeme celkem 11 vegetačních stupňů, kterými jsou: dubový, bukodubový, dubobukový, bukový, jedlobukový, smrkobukojedlový, smrkový, klečový, alpský, subnivální a nivální. Území ČR je členěno na vegetační stupeň dubový, bukodubový, dubobukový, bukový, jedlobukový, smrkobukojedlový, smrkový, klečový a alpský (Buček, Lacina 2007).

Lesní ekosystémy odolávají nejrůznějším biotickým, abiotickým nebo antropogenním vlivům. Lesní porosty jsou také vystaveny účinku mnoha stresových faktorů. Mezi hlavní faktory poškozující porosty abiotickými činiteli náleží dlouhodobější srážkové či teplotní výchyly počasí a znečištění atmosféry cizorodými látkami s toxickým působením. Stres u dřevin zesilují nevhodná stanoviště porostů, nedostatečné zásobování porostů bioprvky a nepříznivý vodní a vzdušný režim půdy. Sníh, posypy solí a odpady zemědělské výroby zapříčiňují mechanické poškození porostů (Průša 2001). S poškozením biotického původu souvisí předchozí vývoj např. povětrnostních podmínek, zdravotního stavu dřevin, způsobu lesnického hospodaření a dalších. Pro poškození biotickými činiteli (tj. houby a houbové choroby, hmyzí škůdci, zvěř) bývá typická sezónnost. Kumulace negativních vlivů v nejasné fázi ovlivnění vede k urychlení stárnutí jehličí a listů a k jejich předčasnému opadu (Uhlířová, Balcar, Císlerová a kol. 1996).

Historický vývoj skladby našich lesů sahá až do pozdních třetihor, kdy bylo klima relativně podobné tomu dnešnímu (Průša 2001). V tomto období se předpokládá existence biomu opadavého lesa jako takového, samozřejmě s odlišným rozšířením. Kvůli výkyvům byl druhově ochuzen především les v Evropě. S obdobím neolitu přichází vliv člověka na les v podobě zemědělství. K další redukci původních stromů došlo v období kolonizace Evropy (Prach, Štech, Říha 2009). Poslední staletí se na vliv skladby lesů podílely nadále antropogenní vlivy. Les v době vzniku českého státu pokrýval většinu území. Od 11. století, kdy nastala stupňující se kolonizace našich zemí, se lesy vypalovaly a klučily. Období s sebou neslo mýcení lesů (Průša 1990).

V 15. století sloužily větší plochy lesa panovníkovi buď jako objekty pro realizování honů, a tím byly ušetřeny od mohutných těžeb dřeva nebo byly vykáceny a přeměněny v pole. Druhá skladba tehdejších lesů se příliš nelišila od přirozeného zastoupení dřevin. Podél nížin řek, v lužních polohách se nacházely lužní doubravy dubu letního, jasanu, jilmu, habru, lip a javorů. Pruh lesa z měkkých dřevin, topolů, vrb a olší lemovala říční koryta. V nižších pahorkatinách převládaly doubravy. Ve středních výškových

polohách se vyskytovaly smíšené lesy občasně s převahou buku nebo jedle. Ve vyšších polohách na ně navazovaly smíšené lesy buku, jedle a smrku. V místech nad 1000 až 1100 m.n.m. převládaly smrčiny. V nejteplejších oblastech kolem vinorodých ploch rostly teplomilné doubravy, přecházející na sušších místech v otevřená lesostepní společenstva. Bažiny byly místem pro olše. Velmi ceněny pro palivo i výpas dobytka byly dubové a bukové porosty (Mezera a kol. 1979).

V 16. a 17. století byly lesy ve velmi špatném stavu. Spotřeba palivového dřeva byla obrovská (Průša 1990). Za vlády Marie Terezie vznikly lesní řády, sjednocující postupy v lesním hospodářství. Sloučením postupů byla zabezpečena racionální obnova, výchova a ochrana lesa (Cempírek 2011). Právě v těchto právních předpisech vidí někteří odborníci začátek změny druhové skladby lesů na území ČR. Pozornost se začala věnovat jehličnatým dřevinám. Tereziánské lesní řády nahradil lesní zákon až roku 1852. Již od 19. století se ve většině lesů prováděla těžba na velkých holých sečích. Následně docházelo k umělé obnově, a to sadbou smrku a borovice. Tím došlo k přeměně původních smíšených lesů na lesy jehličnaté (Fanta 2021). Od 50. let 20. století, v období kolektivizace, docházelo ke zjednodušování krajiny, mizí meze apod. Kolektivizace měla výrazný dopad na vztah člověka s krajinou. To se dotýkalo jak obhospodařování půdy, tak i lesního hospodářství. Lesní hospodářství bylo chápáno jako lesní výroba, jejímž hlavním cílem byl zisk. Právě pro zisk byla výrazná změna představující zavádění převládajících monokultur jehličnatých dřevin, kde dominantní dřevinou byl smrk. Smrk je výnosnou surovinou, rychle roste a jeho dřevo bývá kvalitní. Monokultury smrku na nevhodných stanovištích nepřináší žádné ekologické výnosy. Zhoršení vodního režimu půd, hmyzí kalamity, jsou jedním z mála problémů v důsledku těchto monokultur. Strádala nejen rostlinná společenstva, ale také zoocenóza (Mezera a kol. 1979). Rozsah lesních porostů za poslední léta rostl. Bylo zjištěno, že celková plocha lesů vzrostla mezi lety 1990-2010 z 2 629 na 2 664 tis. ha (MZe 2011). Hodnotící zpráva MŽP o stavu druhů a přírodních stanovišť stanovila pro rok 2013 celkový stav lesů jako méně příznivý až nepříznivý. Významnými vlivy, které negativně zasahují do stavu lesů, byly určeny: eutrofizace, šíření nepůvodních druhů a lesní hospodářství (změna druhové skladby a holosečná těžba). Jedním z nejohroženějších lesních habitatů jsou lužní lesy kvůli technickým úpravám toků, eutrofizaci, narušení vodního režimu a lesnímu hospodaření (Chobot, Lustyk, Vydrová a kol. 2016).

Současný stav pokrytí lesů v ČR je zhruba 34 % a jejich plocha trvale roste. Nicméně kvůli nesprávnému dlouhodobému holosečnému obnovnímu postupu byla stabilita

lesních ekosystémů oslabena. Zároveň na lesy působí negativně vlivy změn klimatu. V oblasti obhospodařování lesů můžeme za poslední léta zaznamenat řadu trendů ve vývoji i skladbě lesů. Momentálně se usiluje o nahrazování jehličnatých porostů původními smíšenými. Celková plocha jehličnatých dřevin se snižuje. Naproti tomu podíl listnatých dřevin zejména buku se zvyšuje. Poměr smíšení jednotlivých druhů dřevin v rámci prostorového rozdělení jednotek trvale narůstá ve prospěch smíšených porostů a porostů s převahou listnatých dřevin. V roce 2020 byl zaznamenán podíl jehličnatých dřevin 70 % a zbylých 30 % listnatých. Největší zastoupení jehličnatých dřevin má smrk ztepilý, v roce 2020 činil jeho podíl 48,8 %. Dále borovice, modřín a jedle. Z listnatých dřevin převažuje buk, dub a bříza (MZe 2021b). Snaha změny hospodaření v lesích je za poslední roky viditelná. Především jde o zmíněné nápravy po holosečích směrem k přírodě blízkému hospodaření. Zároveň je momentální hrozbou klimatická změna a její dopad na lesní ekosystémy.

4.1.3. Pěstební činnost

Důležitou součástí péče o lesní porosty je pěstební činnost. Ta zahrnuje komplexní péči o les jako je např. příprava ploch před zalesněním, ochrana, výchova a ošetřování kultur, obnova lesa, prořezávka, volba správného druhu dřeviny na výsadbu a další činnosti s tím spojené. Jedná se o podstatné činnosti v obhospodařování lesů (Průša 2001). V současné době máme podrobně charakterizované lesní typy, a mnoho těchto znalostí a dat, na základě kterých můžeme rozhodnout o zásahu jako celkem jasné výslednici.

V § 31 odstavci 1 lesního zákona je dána vlastníku lesa povinnost obnovovat lesní porosty stanovištně vhodnými dřevinami a vychovávat je včas a soustavně tak, aby se zlepšoval jejich stav, zvyšovala jejich odolnost a zlepšovalo plnění funkcí lesa. Ve vhodných podmínkách je žádoucí využívat přirozené obnovy. Lesní zákon dále stanoví další povinnosti vlastníka lesa při obnově lesních porostů a jejich ochraně.

Aby mohl být les zdravý a plnit své funkce, musí být ekologicky stabilní. Tzv. přírodě blízký les by se měl vyznačovat ekologickou a statickou stabilitou. Jedná se o takový les, který má polopřírodní druhovou skladbu a sekundární strukturu. Obnovuje se přirozenou obnovou, anebo nepůvodními dřevinami, ale pouze těmi, které nenarušují tok látek a energií v daném ekosystému a nezvyšují své zastoupení. V hospodářském lese jsou primárním výrobním prostředkem lesní dřeviny. Právě ty jsou důležité, jelikož na jejich ekologické a statické stabilitě závisí trvalost a funkční výkonnost lesního ekosystému.

Důležitá je vitalita, původnost, morfologické utváření stromů dřevin a v důsledku toho vnitřní porostní výstavba lesa. Ale také je významné zachování přirozené genetické struktury populací dřevin s jedinci schopnými snášet různé nepříznivé vlivy z okolí. Ryze bez přirozené genetické struktury populací dřevin i bez jejich původnosti na daném stanovišti nezaručí trvalost ostatních parametrů stabilního lesního ekosystému (Košulič 2010).

S obnovou lesa je často spojován termín zalesňování. Ten je chápán jako umělá obnova lesa. Zalesňováním jsou zakládány nové lesní porosty na půdách bezlesí. Obnovou lesa se rozumí založení nového porostu na místě, kde se již lesní porost nacházel, ale byl z nějakého důvodu odstraněn (nejčastěji v kontextu s mýtní úmyslnou těžbou). Obnova se dělí na umělou a přirozenou. Přirozená obnova souvisí s výsadbou ze semen (tzv. generativní), kdežto umělou obnovou se nový porost zakládá sítí nebo sadbou sadebního materiálu. Aby byl přírodě blízký les stabilní, měl by být doplňován smíšeným i různověkým porostem. Ochrana lesa je zaměřena na monitoring, prevenci a přímou ochranu např. proti hmyzím škůdcům. Ochrana lesních kultur se rozděluje na ochranu proti buřeni, zvěři, hlodavcům nebo hmyzím škůdcům. Poté se uplatňují efektivní techniky pro odstranění problému např. při ochraně proti zvěři se uplatňuje tzv. repelent ve formě postřiku nebo nátěru nebo dochází k oplocování lesních kultur. Po těžebních zásazích je za účelem vyčištění určené plochy a pro její přípravu pro následnou nástavbu uplatňován úklid klestu. Likviduje se štěpkováním, drcením nebo uklízením klestu na hromady. Pěstební zásah vyvětvování má za cíl odstranit větve ze spodní části stromu za účelem zkvalitnění bazální části kmene. Vyvětvování se provádí u kvalitních a perspektivních dřevin (Vacek, Vacek, Bílek a kol. 2020). Mezi ostatní pěstební činnosti spadá výřez nežádoucích dřevin, čištění pasek před výstavbou, hnojení lesních kultur a další (Bílek a kol. 2018).

4.2. Lesní hospodářství v ČR

Lesy jsou dominantní složkou krajiny, které určují její vzhled. Představují potřebný zásobník uhlíku a dalších biogenních prvků. Bohužel často dochází k degradaci stávajících porostů. Dynamika lesů je ovlivněna skladbou lesních dřevin a způsobem jejich pěstování. Rozloha a skladba lesů v civilizovaných oblastech je silně usměrňována antropogenními činnostmi (Frouz, Frouzová 2021). V Evropě vzniklo lesní hospodářství především v důsledku téměř neregulované a dlouhodobé devastace lesů. Devastace lesů a zmenšení jejich rozlohy vycházelo ze značně zvýšené těžby dřeva a pastvy dobytka.

V minulosti se nakládání s lesy řídilo skoro výhradně sociálními a ekonomickými potřebami a poměry (Hédl, Szabó, Riedl a kol. 2011a).

Současné lesní hospodářství (lesnictví) chápeme jako obor lidské činnosti, zabývající se trvale udržitelným hospodařením v lesích. Věnuje se zejména zdravotnímu stavu lesa, udržení vhodné věkové a druhové skladby lesa a produkci dřeva, které je důležitou obnovitelnou surovinou. Dřevo je ekonomicky výnosná surovina. Výrobky z něj jsou energeticky málo náročné a likvidace starých výrobků je snadná a levná, bez vzniku nebezpečného odpadu. Trvale udržitelné obhospodařování lesů je zaručeno zásadami státní lesnické politiky i právními předpisy o lesích. Základní pilíře, na kterých stojí lesnictví, jsou ekonomické, environmentální a sociální. Podílem lesů na celkové výměře státu se Česká republika v roce 2021 řadí v Evropě mezi státy se střední lesnatostí. Plocha lesních porostů v ČR roste. U nás je nejdůležitějším vlastníkem lesů stát (54 %), následně fyzické osoby (20 %) a obce (17 %). Ve své podstatě lesní zákon stanovuje neomezený vstup do lesa, tím vlastníci propůjčují svůj majetek všem k rekreačním a dalším účelům (MZe 2021a). V roce 2008 bylo okolo 25 % našich lesů součástí zvláště chráněných území a v souvislosti se soustavou Natura 2000 se jejich rozsah zvyšuje (Moucha, Pelc 2008). Lesní hospodářství má náročný úkol, neboť musí brát v úvahu estetické a ekonomické aspekty, i aspekty ochrany a tvorby krajiny. Lesnická politika je ovlivňována politikami mnoha dalších odvětví (Jarský 2014).

4.2.1. Vývoj lesního hospodářství v ČR

Současný stav lesů v ČR je výsledkem dlouhodobého vývoje. Předpokládá se, že s nastupující lidskou činností, v prvotních dobách vzniku trvalých lidských sídel (5000 až 3000 př.n.l.), bylo naše území celé pokryto souvislými lesními porosty. Odlesňování v důsledku antropogenní činnosti je dokonce starší než samotné zemědělství. Již paleolitičtí lovci dokázali využít ohně, aby zatlačili les (Moldan 1995). První trvale osídlené oblasti měly minimální dopad na lesy a postupně s přibývajícím lidskými sídly přibývaly člověkem odlesněné a obhospodařované plochy. S příchodem zemědělců se odlesňované plochy zvětšovaly. Silný tlak vyvolaný člověkem na lesy začal na počátku 11. až 13. století, jehož následkem byla intenzivní spotřeba dřeva na stavby, do dolů i jako palivo. Les také silně poškozovala pastva (Průša 1990). Dnešní delimitace lesa se zhruba vytvarovala v 15. století. V 15. až 16. století začal rozvoj hornictví a zpracování rud. Značně stoupla spotřeba dřeva a dřevěného uhlí. Právě neregulovaná těžba a spotřeba dřeva jako energetické suroviny se stala příčinou zániku ploch lesů.

Tenkrát se lesy používaly pro zdroj dřeva, ale nehospodařilo se v nich (Fanta 2007). Jak uvádí E. Průša (1990, 14) ve své knize Přírozené lesy ČR: „Dokud neexistovalo lesní hospodářství jako samostatné odvětví lidské činnosti, měl každý vzestup hospodářské prosperity za následek velké ubývání lesů“.

S rostoucí hospodářskou úrovní a zvyšujícím se počtem obyvatel stoupla spotřeba dřeva. Podstatně se situace v lesním hospodářství a těžbě dřeva změnila ve druhé polovině 18. století. Rozmach průmyslu vyžadoval řadu změn ohledně obhospodařování lesů. Nadměrná spotřeba palivového dřeva, výroba dřevěného uhlí a obavy z nedostatku paliva vyvolaly zrod lesního hospodářství. Především v Evropě vzniklo lesní hospodářství v důsledku neregulované a dlouhodobé devastace lesních porostů (Lenoch 2014). V roce 1754 vznikl první lesní zákon v Rakousku-Uhersku. Jedním z jeho nařízení bylo šetřit dříví v lesích a tím celkově přispět k lepšímu hospodaření v nich. Po praktické zkušenosti se nicméně vyžadovala další opatření. Bylo potřeba kvalifikovanějšího lesního personálu, zrodily se první lesní školky a první lesní hospodářské plány. I přes všechny snahy by nově vytvořené předpisy nezachránily devastaci lesů. Naneštěstí se objevily nové zdroje vytápění (tj. zejména uhlí) a zemědělství přešlo na intenzivní formu živočišné výroby. Zrodil se nový škodlivý úkaz v podobě hrabání lesního steliva na podestýlku ustájeného dobytka, které vedlo až do konce 19. století k degradaci půd a ochuzování lesních stanovišť. Od té doby se zintenzivnila obnova lesních porostů, osévaly se uměle volné plochy nebo se vysazovaly sazenicemi. Velice brzy se z obrazu pasek objevil uspořádaný les v řadách. Díky náhradě palivového dřeva uhlím se do popředí dostalo užitkové dřevo. Tím rostl zájem o jehličnany s vysokým procentem užitkového dřeva, a naopak u listnáčů zájem klesal. Jako ekonomicky nejvýhodnější byl vysazován smrk. Takové lesní hospodaření mělo podstatně vysoký výnos, ale také vykazovalo řadu nepříznivých doprovodných jevů (Mezera a kol. 1979). Lesní hospodářství bylo typově výnosové, tedy cílem byl zisk vlastníka. Těžba na velkých holých sečích s následnou umělou obnovou a sadbou smrku nebo borovice byla již začátkem 19. století. Koncem 19. století dochází k posunu v obhospodařování lesa v podobě tzv. lesa trvale tvořivého. Lesní hospodář měl hospodařit v lesích tak, aby les plnil funkce pro lidské potřeby, ale zároveň řízení lesa neodporovalo přírodním zákonům. Od roku 1945 se plocha lesních porostů zvětšovala. Největší nárůst byl mezi lety 1950 až 1965 (Míchal a kol. 1992). Pěstování rozsáhlých monokultur smrku a borovice na nevhodných lokalitách připravilo podmínky pro rozsáhlé větrné i hmyzí kalamity.

Jehličnaté monokultury trpěly a dodnes trpí přírodními kalamitami. Dokonce na zvláště nevhodných lokalitách vedly smrkové monokultury ke zhoršení stavu půd či k degradaci půd. Současně se měnila i zoocenóza. Zmíněné monokultury ovlivňovaly krmnou základnu zvěře. To vedlo ke stoupajícím škodám na lesních porostech (tj. okusování či loupání). Lze uvést, že se těmito kroky porušila přírodní rovnováha, za níž stojí člověk (Průša 1990). Odolné jehličnaté porosty zaujímaly v našich lesích významnou část plochy (78, 4 %), nicméně většina se vyskytovala na nevhodných stanovištích a vytvářela tak nestabilní porosty. Dalším nebezpečným činitelem narušujícím stabilitu lesů se staly fyto toxické imise. Poškození imisemi stále rostlo, zatímco v roce 1958 bylo poškozeno imisemi 44 000 ha lesa, v roce 1982 poškození lesů vzrostlo na 692 000 ha. V důsledku tohoto poškození byla vytěžena enormní plocha odumírajících lesů. Na základě působení různých kalamit je pádným ukazatelem stability porostů objem nahodilých těžeb. Na jejich rozsahu se podílelo lesní hospodářství obzvláště tím, že dřevinná skladba neodpovídala skladbě optimální. Po vzniku těchto negativních případů vyplynula nezbytnost plánovat a realizovat hospodářská opatření preferující ekologickou stabilitu lesů zároveň s ekologickou stabilitou krajiny a naopak. To je v rámci hospodářské úpravy lesa propojeno s návrhy ÚSES (Míchal a kol. 1992).

ÚSES neboli Územní systém ekologické stability je zákonem o ochraně přírody a krajiny definován jako vzájemně propojený soubor přirozených i pozmeněných, avšak přírodě blízkých ekosystémů, které udržují přírodní rovnováhu. Ochrana ÚSES je povinností všech vlastníků a uživatelů pozemků tvořících jeho základ. Jeho vytváření je veřejným zájmem, na kterém se mají podílet vlastníci pozemků, obce i stát. Základními jednotkami ÚSES jsou biocentra a biokoridory. Obě jednotky jsou definovány vyhláškou č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o ochraně přírody a krajiny. Biocentra a biokoridory se rozlišují na lokální, regionální a nadregionální.

V 50. až 80. letech 20. století zaznamenalo lesní hospodářství změnu. Pozitivním znakem bylo uplatňování poznatků z lesnické typologie k přiblížení dřevinné skladby odpovídajícímu lesnímu stanovišti. Klád se důraz na bezpečnost práce a zavedení těžebních mechanizačních prostředků, podle níž se měl les přizpůsobovat (Hédli, Szabó, Riedl a kol. 2011a).

Ekonomické kořeny konceptu „tradičního lesnictví“ jsou silné. I přesto se nyní usiluje o změnu a přirozený způsob obnovy lesa. Přenáší se důraz z produkce dřeva na mimoprodukční funkce lesa. Původní smíšené porosty jsou vysazovány namísto

jehličnatých. Celkově se podíl listnatých dřevin zvyšuje. Dle současného zákona o ochraně přírody a krajiny jsou všechny lesy zabezpečeny obecnou ochranou jako významné krajinné prvky. Ve většině z nich je také lokalizován významný podíl biocenter ÚSES. Dnešnímu lesnímu hospodářství částečně prospěla orientace na využívání lesa k přírodě blízkému hospodaření, které zaručuje posílení ekologické stability a plnění všech funkcí lesa (Moucha, Pelc 2008). Současně je princip trvale udržitelného hospodaření v lesích jedním z potencionálních směrů. Po téměř třech stoletích snahy hospodářských a technických aplikací principu trvalosti lesa získal princip trvalosti lesa globální uznání ve strategii trvale udržitelného rozvoje OSN. Celková myšlenka trvale udržitelného rozvoje společnosti tkví v tom, že hospodaření s obnovitelnými zdroji bude trvalé (MMR 2022). Obnovitelné zdroje – voda, půda, les, ovzduší aj. jsou důležité pro život na Zemi (Míchal a kol. 1992).

4.2.2. Hospodářská úprava lesů, plán a evidence

Problematikou zajištění rovnoměrného a stálého výnosu z lesa se zabývá hospodářská úprava lesa (dále jen HÚL). HÚL se považuje za ekologickou, syntézní, metodickou i prognostickou disciplínu, řídící se dvěma principy. Těmito principy jsou: princip těžební významnosti a nepřetržitosti (tj. ekonomická oblast) a princip hospodaření v souladu s přírodními podmínkami (tj. ekologická oblast). HÚL se řadí mezi základní obor lesnické činnosti (Simon, Bartuněk, Čermák 2014). Primárním cílem HÚL je stanovit zajištění přírodní reprodukce lesního ekosystému, a to v souladu se zájmy společnosti a vlastníka lesa. Jinými slovy se jí rozumí jako plánování výroby s trvalým trendem zlepšování pěstování lesa, což je důležité pro činnost pěstování lesa, aby hospodaření v něm nedegradovalo k pouhému kácení a vysazování porostů. Mezi její základní funkce patří nástroj řízení ve vztahu ke státní a regionální politice a nástroj řízení ve vztahu k vlastníkovi lesa. Má informační i kontrolní funkce, je prostředkem řízení a službou vlastníka lesa, posuzuje cíle hospodaření, usměrňuje časově provoz lesního hospodářství aj. (ÚHÚL 2015). Jedná se o komplexní disciplínu, která staví na přírodovědném, technickém a ekonomickém základě a prolíná se v mnoha směrech s metodami lesnických disciplín, a to např. ochranou lesa či lesní těžbou. Na základě strategie dané lesnickou politikou určuje dosahování cílů a tu v určitých oblastech realizuje. Využívá obecné metody matematiky, statistiky, matematického modelování, metody ekonomických analýz atd. (Simon, Bartuněk, Čermák 2014).

HÚL se vypracovávají jako obsáhlé práce, které jsou prováděné v daném lese na základě průzkumů, měření, odhadů atd. Obsahují soubor nástrojů sloužících k potřebě a optimalizaci cílů, způsobů a rámců jejich dosahování v lese a lesním hospodářství, ke kontrole a k získávání, zpracování a interpretaci k nim potřebných informací. Zhotovení děl HÚL je ovlivňováno právními předpisy (lesní zákon společně se souborem prováděcích předpisů jako jsou vyhlášky týkající se hospodářské úpravy lesů), tyto vytváří základní legislativní rámec strategií pro zpracování děl HÚL (Sequens 2007). Před vydáním nového lesního zákona byl oprávněn zpracovávat lesní hospodářské úpravy, lesní hospodářské plány, evidence atd. pouze Úřad pro hospodářskou úpravu lesů v Brandýse nad Labem a Ústav pro hospodářskou úpravu lesů VLS Olomouc. Nyní jsou lesní hospodářské plány a evidence vyhotovovány právníckými nebo fyzickými osobami s licenci udělenou za podmínek daných právním předpisem (Simon, Bartuněk, Čermák 2014).

Oblastní plány rozvoje, lesní hospodářské osnovy a inventarizace lesů jsou díla hospodářské úpravy lesů. Lesní hospodářské osnovy (LHO) a plány (dále jen LHP) jsou legislativně formulovány v lesním zákoně a ve vyhlášce MZe ČR č. 84/1996 Sb. o lesním hospodářském plánování. LHP je odborné dílo a slouží jako podklad vlastníkovu lesa o výměře 50 ha a více k zjištění stavu lesa a jeho obhospodařování (Lesy ČR 2022a). V plánech je popsán současný stav lesa a navrhuje se systém hospodaření s lesními porosty. LHP jsou zpracovávány na dobu 10 let a jeden plán může být vypracován pro lesy o maximální výměře 20 000 ha. Povinnost vypracovat LHP mají všechny právnické osoby, kterým bylo svěřeno nakládání se státními lesy a dále fyzické i právnické osoby, vlastníci lesů o výměře pozemků 50 ha a více. Pro nestátní lesy, které jsou menší než 50 ha, se vyhotovují tzv. lesní hospodářské osnovy. LHP mají za úlohu být nástrojem pro vlastníky lesů k cílenému dosažení maximálního trvalého výnosu jejich hospodaření v lese a jsou také nástrojem státní správy k zachování podstaty lesa a jeho ekosystému. Vedou vlastníky lesů k pořádku v jejich evidencích majetků. Ve své podstatě jsou periodickým inventurním zachycením stavu lesa a stanovením mezí jeho využíváním prostřednictvím tzv. závazných ustanovení. Těmito závaznými ustanoveními jsou: maximální celková výše těžeb, minimální podíl melioračních a zpevňujících dřevin a minimální plošný rozsah výchovných zásahů v porostech do 40 let věku (Dohnanský 2019). Mezi doporučující ustanovení spadá např. plocha a výše výchovných zásahů, plocha a výše prořezávek, potřeba zalesnění v ploše a dřevinách aj. Při vypracování LHP jsou důležité podkladové materiály k dané výměře. Těmito materiály je katastrální mapa

území, výpis z katastru nemovitostí, identifikace pozemků (zákres vlastnických vztahů do mapy katastru nemovitostí), obrysová nebo porostní mapa, mapa hospodářská, grafická data, hospodářská kniha předchozího LHP a jeho všeobecná část, výstupní díla příslušného OPRL (tj. oblastní plány rozvoje lesů) a záměry a požadavky vlastníka. Základními náležitostmi LHP, které musí vykazovat, je jeho všeobecná část, hospodářská kniha a lesnické mapy. Ve všeobecné části je obsažen zejména popis a zhodnocení přírodních poměrů, stavu lesa a hospodaření v něm, všeobecné údaje a identifikace vlastníka, jeho hospodářské cíle, směrnice hospodaření, tabulky souhrnných údajů či přílohy. Do hospodářské knihy se řadí náležitosti k návrhu hospodářských opatření, údaje o stavu lesa (popis), plochová tabulka, eventuálně evidenční část provedených opatření. Údaje o stavu lesa se uvádějí pro nejnižší jednotku prostorového rozdělení lesa (Sequens 2007). U Lesů ČR, s. p. je nejnižší jednotka prostorového rozdělení tzv. porostní skupina neboli etáž (Lesy ČR 2022a). Lesnické mapy se vyhotovují v měřítku 1 : 10 000, anebo větším. Jedná se o mapy obrysové, porostní, soubory a podsoubory lesních typů, hospodářských opatření a dopravní mapy (Sequens 2007). LHP je významným prvkem ve vzdělání, a především zdrojem informací o daném lese. A to jak pro vlastníka lesa, tak pro projektanty, státní správu lesa atd. Vede ke zlepšování vztahů lesníků a veřejnosti pomocí obecných informací o lese a o stavu životního prostředí. Je zdrojem pro formulaci lesnické politiky. Dále přispívá k respektování práva a pořádku, podporuje zodpovědnost lesního hospodáře, jelikož ho vede k nutnosti udělat pořádek v evidenci svého majetku (MZe 2020).

Lesní zákon stanoví dle §40 povinnost vedení záznamu o vykonaných hospodářských opatřeních v porostech včetně podkladů; obsah a náplň lesní hospodářské evidence - je povinnost vlastníka lesa vést lesní hospodářskou evidenci; povinnost evidovat plnění závazných ustanovení; lesní hospodářské plány; provedené obnovy v jednotlivých porostech a povinnost dodání souhrnných údajů evidence o plnění závazných ustanovení plánu a souhrnné údaje o provedené obnově lesa. Lesní hospodářskou evidenci je povinen vést každý vlastník lesa. Státní podnik Lesy ČR jsou držitelem licence OLH (odborného lesního hospodáře) a vykonávají tak tuto funkci nejen pro lesy ve vlastnictví státu, ale také v lesích jiných vlastníků. Souhrnné údaje LHE předává vlastník orgánu státní správy lesů (Lesy ČR, 2022b).

Celková rozloha lesů v ČR činí zhruba 34 %. Zároveň se jejich plocha meziročně stále zvyšuje (ÚHÚL 2022). Prvořadý podíl lesů u nás je ve vlastnictví státu (tj. zhruba 54 %). Zbytek náleží obcím, právnickým osobám, družstvům (EAGRI 2022). Rozloha státních

lesů ve správě Lesy ČR, s. p. dosahuje přibližně 86 % (Lesy ČR 2022c). Vlastník pozemku lesa je zákonem povinen zajistit zpracování uvedených dokumentů a předat je orgánu státní správy. Státní správu vykonává ministerstvo zemědělství, které je ústředním orgánem pro zemědělství, vodní hospodářství, potravinářský průmysl a pro státní správu lesů, myslivosti a rybářství mimo území národních parků (EAGRI 2022). Dalšími orgány státní správy lesů dle § 47 lesního zákona jsou obecní úřady obcí s rozšířenou působností, kraje a stavební úřady.

4.2.3. Mýtní úmyslná a nahodilá těžba

Lesní těžba náleží k lesnickému oboru zahrnujícímu všechny způsoby těžby dřeva v lesích a jeho dopravy. Za posledních několik let se stránka organizace a řízení těžebně-výrobního procesu dostala do popředí požadavků kladených na vedoucí pracovníky v lesnictví. Ti musejí zvládat uvedenou činnost tak, aby byla zajištěna prosperita organizace (firmy), ochrana zdraví při práci a došlo k minimálním škodám na ekosystému (Bílek a kol. 2018). Současné lesní hospodářství chápe pojem lesní těžba jako péči o lesní ekosystémy, aby v nich byla zachována biodiverzita, životaschopnost, schopnost obnovy, produktivnost a schopnost ekosystému plnit své funkce. Při zachování těchto principů je lesní těžba pro les přínosem, jelikož dochází k odstranění poškozených porostů, ke změnám ve druhové skladbě lesa, k obnově nebo také ke zpracování napadených stromů aj. Lesní hospodář zasahuje těžbou dříví do vývoje lesních ekosystémů, proto je velmi důležité správné zacházení a postupy při těžbě a celkově jeho obhospodařování (Svoboda, Dohnanský, Kotek a kol. 2015).

Charakteristika druhů těžeb je zachycena v terminologii lesního zákona a souvisejících předpisů. Celorepublikově se používají stejné termíny. Těžby se rozdělují podle věku porostu na předmýtní nebo mýtní těžbu a podle záměru hospodáře na úmyslnou (plánovanou), nahodilou, kalamitní či mimořádnou. Obnovní neboli mýtní úmyslné (plánované) těžby mají za cíl obnovu lesních porostů starších 80 let (Simon, Bartuněk, Čermák 2014). Úkolem lesního hospodáře při provádění mýtní těžby je zejména sklizeň biomasy, maximální zpeněžení vytěženého dříví, vysoké nasazení mechanizačních prostředků a snížení pracnosti výroby, zajištění ploch pro následnou obnovu a minimalizace poškození lesního ekosystému (Bílek a kol. 2018). Předmýtní úmyslné neboli výchovné těžby jsou určeny pro porosty do 40 let věku, jejichž úmyslem je zvýšení a podpora stability, kvality a druhové rozmanitosti. Nahodilé těžby vznikají v důsledku působení škodlivých činitelů. Těmi jsou především hmyzí škůdci, imise nebo vítr, sních

apod. Mimořádná těžba se provádí v případě rozhodnutí orgánu státní správy za intenci výstavby staveb aj. (Lesy ČR 2022d).

V České republice činí roční výše těžby zhruba 15 mil. m³, z toho roční výše těžby dřeva státního podniku Lesy ČR je zhruba okolo 7,5 mil. m³ (Lesy ČR 2022e).

Výše objemu celkových těžeb závisí na mnoha okolnostech. Nejvýznamnějším je počasí, dále poptávka po dřevě, zastoupení dřevin, zastoupení cenných sortimentů nebo lesnatost oblastí. Největší objemy těžeb se do roku 2007 realizovaly zejména v Moravskoslezském, Jihočeském a Plzeňském kraji (Půlpán 2007). Největší podíl objemu těžby dle dřevin zastupuje tradičně smrkové dřevo. Těžby jsou prováděny pomocí klasických technologií (tj. motorová pila, traktor apod.). Nově se však stále více využívají také moderní harvestorové technologie. Využívání moderních technologií je v rámci těžby přínosem, jak pro větší bezpečnost práce, tak se také snižuje počet poškozených stromů (Bílek a kol. 2018).

V rámci obnovy lesa se mýtní úmyslná těžba vyskytuje jako neodmyslitelná součást obnovy lesních porostů v mýtním věku. Mýtní úmyslnou těžbu (tzv. obnovní druh těžby) rozdělujeme na dva typy. V obou případech je mýtní těžba určena pro obnovu porostu, jehož věk musí dosahovat alespoň 80 let. Prvním typem je těžba soustředěná, určená k obnově lesních porostů formou soustředěných těžeb. Soustředěné těžby nepřesahují velikost těžené plochy stanovené zákonem o lesích a nový porost vzniká obvykle vedle obnovovaného porostu. Druhým druhem je těžba podrostní/výběrná. Tato těžba přistupuje k obnově porostů pomocí clonného a výběrného postupu, kdy nový porost vzniká pod ochranou obnovovaného základního porostu (Vacek, Vacek, Bílek a kol. 2020).

Jedním z hlavních cílů porostní výchovy je zlepšit stabilitu lesních porostů a jejich odolnost vůči škodlivým činitelům. Tento cíl je významný pro funkčnost současných porostů. Stabilizace lesních porostů je zřejmá z podílu dřeva vytěženého v lesích neplánovaně jako důsledek poškození porostů různými škodlivými činiteli nebo jsou porosty nemocné, vyvrácené či suché. Tato tzv. neplánovaná těžba se uvádí jako nahodilá. Z pohledu povinností lesního hospodáře ukotvené v lesním zákoně je nucen tuto těžbu přednostně a urychleně zpracovat. Především pro to, aby nedocházelo k šíření a přemnožení škůdců v lese. Z toho vychází, že nahodilá těžba souvisí se zvýšenými výrobními náklady a nižšími zisky z poškozeného dřeva (Bílek a kol. 2018).

V posledních letech se objem její těžby značně zvýšil. V letech 1949-1969 se celková výše průměrných ročních těžeb pohybovala kolem 8,6 mil. m³, z nichž nahodilých bylo 2,1 mil.m³ (tj. 24 % z celkové výše těžeb). Ve výše uvedených letech převažoval podrostní způsob hospodaření. V letech 1990-2005 postupně docházelo z holosečného způsobu hospodaření k přestavbě a obnově přírodě bližších způsobů obhospodařování lesních porostů. V tomto období byla celková výše průměrných ročních těžeb kolem 13,3 mil.m³ a nahodilých těžeb zhruba 5,0 mil.m³ (tj. 39 % z celkové výše těžeb). Mezi lety 2006-2014 se vyskytovaly časté orkány a vichřice. V roce 2007 se na našem území objevil devastující orkán Kyrill, po němž se výše nahodilých těžeb zvýšila na 80 % z celkové výše těžeb činící 18,5 mil.m³. V posledních letech se u nás i ve světě objevují důsledky klimatických změn. Kvůli těmto změnám se v posledních letech nahodilé těžby u nás drží okolo 70–90 % z celkové výše těžeb. Za poslední roky u nás také docházelo k mohutné kůrovcové kalamitě. V roce 2020 představovala nahodilá těžba 95 % z celkové výše těžby 35,75 mil.m³. Došlo k výraznému nárůstu biotických škod v lesích, a to zejména hmyzích kalamit. Nejhorší situace s kůrovci na smrku dominovala na Moravě, v širším území Vysočiny a ve Slezsku (Vacek, Vacek, Šimůnek 2020).

4.2.4. Trvale udržitelné hospodaření v lese

K fungování lidské společnosti jsou v zásadě klíčové ekosystémy, které poskytují potřebné služby. Tyto tzv. ekosystémové služby (statky) se dělí na produkční, regulační a sociální. Člověk využívá všechny typy těchto ekosystémových služeb, avšak je nutné si uvědomit, že aby tyto služby fungovaly, jsou potřebné nejrůznější přírodní procesy vytvářející podporu pro jejich fungování. Zároveň postupem času roste vliv člověka na chod ekosystémů a geochemických procesů. Člověk přetvořil řadu biotů a ekosystémů ke svému obrazu tak, že z původních systémů zbyly malé fragmenty. Mezi člověkem nejvíce ovlivněné biomy patří suché tropické a subtropické lesy, temperátní trávníky a temperátní opadavé lesy (Frouz, Frouzová 2021). Nynější ekologická krize je charakteristická především vyčerpáním obnovitelných přírodních zdrojů jako je půda, voda, ovzduší, živé organismy nebo celé krajinné prostory. V kontextu změny klimatu je les zásadní tím, že ovlivňuje klimatický systém Země (Šefl 2014).

Les významně ovlivňuje klimatický systém akumulací a uvolňováním uhlíku (CO₂), ovlivňuje vodní režim a další regulační mechanismy (Suchomel, Kulhavý, Zejda a kol. 2018). Dopady změn klimatu aktivně působí na les stále častěji pomocí vzniku velkých

kalamit. Lokálně na les působí negativně také jeho nedůsledná ochrana. Lesy mají potenciál přispět k obnově ekosystémů, které byly poškozeny například těžbou nerostů. Ke zmírnění průběhu změny klimatu může přispět aktivní obhospodařování lesa pomocí tzv. mitigačních a adaptačních opatření. K nástrojům patří zejména změna dřevinného složení v lese včetně zavedení nových druhů, zvýšení biodiverzity, snížení obmýti zranitelných druhů dřevin a další (Fouz, Frouzová 2021). V České republice je třeba změnit stávající druhovou skladbu s dominantním smrkem na přírodě bližší skladbu dřevin s dominancí listnáčů (Vacek, Vacek, Šimůnek 2020).

V obecné rovině se trvale udržitelný rozvoj soustředí na využívání přírodních zdrojů s ohledem na jejich trvalost (tj. péči o krajinu jako celek). Mají-li ekosystémy plnit své funkce pro lidské potřeby, je třeba respektovat hranice odolnosti ekosystému, aby mohl les plnit všechny funkce, musí být ekologicky stabilní (Suchomel, Kulhavý, Zejda a kol. 2018).

Pro hospodaření v lesích je trvalost obecně chápána jako schopnost lesního majetku přinášet trvale optimální objem dřeva a ostatních produktů, služeb a užitků pro současnou i budoucí generaci. Zaměřuje se na principy trvalosti ekologických funkcí lesa. Princip trvalosti je základem středoevropského lesního hospodářství, se kterým souběžně vznikl (Machar, Remeš, Vacek 2014). Za další etapu trvalosti v lesním hospodářství se považuje koncepce trvale udržitelného hospodaření v lesích. Tato koncepce trvale udržitelného hospodaření v lesích se vmísila do strategií a cílů lesnické politiky u nás. Principy trvale udržitelného hospodaření v lesích byly poprvé ukotveny již na Konferenci OSN o životním prostředí a rozvoji v Rio de Janeiru v roce 1992. Obhospodařování je zaručeno zásadami státní lesnické politiky i právními předpisy o lesích (MZe 2021a).

Lesní zákon uvádí v ust. § 1, že jeho „účelem je stanovit předpoklady pro zachování lesa, péče o les a obnovu lesa jako národního bohatství, tvořícího nenahraditelnou složku životního prostředí, pro plnění všech jeho funkcí a pro podporu trvale udržitelného hospodaření v něm“. Také zákon o ochraně přírody a krajiny zařazuje les mezi významné krajinné prvky. Ochrana přírody a krajiny stanovuje povinnost zajistit ekologicky vhodné lesní hospodářství. V tomto případě lze ekologicky vhodné lesní hospodářství ztotožnit s trvale udržitelným hospodařením v lesích.

K primárním cílům trvale udržitelného hospodaření v lesích náleží:

- obnovení a udržení stabilních ekosystémů;

- uplatnění ve všech lesích odborného obhospodařování a využívání lesů takovým způsobem a v takovém rozsahu, že jejich stabilita, biodiverzita, produkční schopnost, regenerační kapacita, vitalita a schopnost plnit užitečné funkce lesa zůstanou trvale zabezpečeny;
- zachování lesa jako trvale obnovitelného přírodního zdroje ve prospěch příštích generací (Smola a kol. 2012, 4).

Program trvale udržitelného hospodaření v lesích se projevuje na základě výsledků šetření lesnické typologie a podle jejich převažující funkce a stavu a dalších. Trvale udržitelné hospodaření vyžaduje dlouhodobý proces změn mnohých lesnických přístupů k obhospodařování lesů. Toto trvalé hospodaření lze hodnotit a zabývají se tím certifikační systémy (Smola a kol. 2012). Myšlenka certifikace se zrodila v 80. letech 20. století na ochranu tropických lesů proti jejich zničení a postupně se rozšířila do všech zemí světa (MZe 2021a).

Pro to, aby bylo hospodaření v lese řádné, efektivní v dlouhodobém měřítku a ekonomicky soběstačné, je třeba sledovat vyrovnanost produkce a těžbu dřeva. Pomocí tzv. principu vyrovnanosti hospodaření se sleduje dodržování zásad trvale udržitelného hospodaření. K tomuto slouží lesní hospodářský plán a nástroje umožňující splnění cílů udržitelného hospodaření. Jedná se o základní hospodářská doporučení dle jednotlivých hospodářských souborů, funkční zaměření lesů, časovou a prostorovou úpravu. Je důležité vhodně zvolit parametry, jelikož jsou předními činiteli k zajištění principu vyrovnanosti hospodaření v dlouhodobých záměrech hospodaření v lese, a to především dlouhodobé výhledy těžebních možností, přeměna nestabilních složek lesních ekosystémů (tj. smrkové monokultury), dosažení cílové druhové skladby a celkově předběžná opatrnost především kvůli možnému vlivu změn klimatu. Právě hospodářsko-úpravnické nástroje napomáhají vlastníkovvi lesa k účinnému využití k postupné nápravě a rozložení těžeb na delší časové období. Při zabezpečení trvale udržitelného hospodaření v lesích se do popředí dostávají ekonomické aspekty. Pokud vlastníci lesů nebudou ekonomicky životaschopni, nebude možné dosáhnout strategických cílů trvalého hospodaření (Štefl 2014). Za nástroj ke zhodnocení úrovně vyrovnanosti hospodaření v lesích na lesním majetku a trvale udržitelného hospodaření v lesích se pokládá tzv. lesnický audit. Pomocí lesnického auditu se prověřuje odborná správnost a ekonomická efektivnost hospodaření, objektivní evidence průběhu hospodaření a vyhodnocení výsledků v lesích. Z tohoto vyplývá, že výsledkem lesnického auditu jsou objektivní

a porovnatelné informace o odborné a ekonomické úrovni hospodaření lesního personálu na hodnocené jednotce. Zpravidla se skládá ze zhodnocení hospodaření v lese a zhodnocení ekonomických výsledků. Ověřuje skutečný stav, soulad s požadavky, cíle a výsledky. Na žadateli závisí výběr a rozsah požadovaných informací. Žadatelem může být vlastník lesa, jeho nájemce, podnájemce, správce nebo sdružení vlastníků lesa (Smola a kol. 2012).

Lesy České republiky, s. p., hospodaří na základě trvale udržitelného obhospodařování lesů. V roce 1997 vydaly dokument s názvem: „Program trvale udržitelného hospodaření v lesích“. Novodobá inovovaná publikace tohoto programu je z roku 2015. Publikace slouží jako návod pro obhospodařování jednotlivých částí diferenciovaně podle stanovištních podmínek a v souladu se zásadami trvale udržitelného rozvoje pro lesy ve správě Lesů ČR. Mezi základní strategie patří zajištění dostatečné produkce kvalitního dřeva. Strategii lze současně rozumět také jako záměru, který se snaží nahradit dřevo z tropických deštných lesů, jejichž těžba enormně devastuje životní prostředí. Lesy obhospodařované dle principů trvale udržitelného hospodaření slouží jako zdroj obnovitelné suroviny a dalších produktů a zároveň poskytují mnohostranný užitek společnosti, zachovává se v nich a podporují druhovou rozmanitost (Svoboda, Dohnanský, Kotek a kol. 2015). Z hlediska přírodě blízkých hospodářských způsobů je pro les vhodný podrostní nebo násečný způsob péče o lesní porosty a obnovu lesa. Tyto způsoby vedou k vytvoření druhově, prostorově a věkově smíšeného lesa. Smíšené lesy jsou z principu stabilnější a kvalitnější oproti lesům vzniklým z holoseči (Poleno, Vacek, Podrázský a kol. 2009). U sousedních států, zejména Rakouska a Německa, jsou zaznamenány také trendy přírodě blízkého hospodaření. Nacházejí se zde velké komplexy přírodě blízkého lesa a jejich dlouhodobé výsledky ukazují, že zrušení holoseči, systematické zakládání smíšených porostů, využívání přirozené obnovy a oddalování zralostního výběru v zájmu produkce může být výhodné, pokud se obhospodařování lesa jako praktická kvalifikovaná činnost stane jádrem všech lesnických činností (Míchal a kol. 1992). Principem strategie hospodaření v lesích Lesů ČR je již zmíněná diferenciací hospodaření, přičemž jedním z prostředků pro realizaci záměru je racionalizace hospodaření (Svoboda, Dohnanský, Kotek a kol. 2015).

Pěstebně technologická opatření, která se opírají o biologickou racionalizaci, mají největší přínos v rámci splňování strategie. Biologická racionalizace znamená způsob hospodaření, který odpovídá přírodě blízkému a využívá vývojové tendence lesa a zasahuje do přírodních procesů pouze v případě potřeby. Jedná se o trvalý plynulý

proces hospodaření. Součástí je také optimalizace nákladů na výchovu, obnovu lesa a péči o malé porosty. Zároveň se počítá se zvyšováním kvality dřeva a jeho produkce. Těmito cíli bude také docíleno strategie diferenciací intenzity pěstování lesů v návaznosti na potenciální výši produkce. Dle publikace Program trvale udržitelného hospodaření v lesích (2015, 5-7) se řadí do této strategie mimo jiné povinnosti:

- zajišťovat nepřetržité plnění všech požadovaných funkcí lesa včetně produkce kvalitního dřeva;
- zaručit trvalou a dlouhodobou přípravu druhově, věkově a geneticky vhodných lesních porostů k přirozené obnově včasným prováděním jednotlivého výběru a navazujících přípravných sečí podrostního hospodářského způsobu;
- obstarat a zlepšovat trvalou produktivitu stanoviště vhodným míšením hospodářských a melioračních dřevin;
- preferovat biologické způsoby meliorací pomocí melioračních dřevin včetně promyšleného využití porostů přípravných dřevin na rozsáhlých pokalamitních plochách;
- zajistit péči a trvalé udržování přírodě blízkých okrajů lesa;
- udržovat a zvyšovat biodiverzitu lesů podporou druhové rozmanitosti;
- vytvářet podmínky pro ochranu biotopů a zajistit cílenou ochranu a péči o vzácné druhy lesních dřevin;
- zvyšovat podíl ekologicky šetrných prostředků a další.

Momentální dominantní hrozbu představují rychle se měnící podmínky prostředí, vyznačující se povětrnostními extrémami, vysokými teplotami, suchem apod. Člověkem pozměněné lesní plochy se s těmito podmínkami obtížně vypořádávají. Závažnou otázkou je, zda lesy do budoucna budou schopny se s těmito kalamitami vypořádat, zároveň se stále se měnícím prostředím, i přes navrhované a zaváděné dlouhodobé cíle (Svoboda, Dohnanský, Kotek a kol. 2015). Díky obhospodařování lesa směřujícímu k principům trvale udržitelného hospodaření se les stává stabilnějším pro existenci mnoha druhů zvířat i rostlin a zároveň plní řadu funkcí významných také pro lidskou společnost (Štefl 2014).

5. Výsledková část práce

Tato část práce se zabývá využitelností dat z lesních hospodářských evidencí lesních revírů: Brníčko a Moravský Karlov. Jak je již popsáno v kapitole Cíl práce a Metodika, v každém revíru se budou sledovat především úmyslné a nahodilé těžby. Současně také stav dřevinné skladby lesů.

5.1. Revír č. 1: Brníčko

5.1.1. Zhodnocení typologie podmínek včetně dřevinné skladby

Revír Brníčko zaujímá porostní plocha celkem 1363 ha, plocha bezlesí 6 ha a jiné pozemky zhruba 19 ha. Tzv. PUPFL pozemky neboli pozemky určené k plnění funkcí lesa, které slouží k produkci dřeva, zaujímají celkem 1388 ha. Pozemky mimo PUPFL 4 ha. Na území revíru se nachází genová základna pro smrk a modřín (Lesoprojekt Hradec Králové, s.r.o. 2018).

Mezi strategie a dlouhodobé cíle dle Lesního hospodářského plánu Zábřeh (2019-2028), kam revír Brníčko patří, se mimo jiné řadí:

- koncepční přeměna monokulturního, velkoplošného hospodaření na hospodaření diferencované maloplošné, s důrazem na podrostní, přírodě blízké formy;
- zvyšovat druhovou diverzitu porostů a přiblížit se tak k přirozené skladbě lesů;
- dlouhodobá, koncepční příprava stanoviště, druhově, věkově a geneticky vhodných porostů k přirozené obnově a další.

Celý LHC leží přibližně ve výšce 550 m.n.m. Nachází se v přírodní oblasti předhoří Hrubého Jeseníku, dále zasahující do Českomoravského mezihoří a minimální část patří do Hornomoravského úvalu. Pro předhoří Hrubého Jeseníku jsou charakteristická živná a humusem obohacená stanoviště s rozpětím lesních vegetačních stupňů (dubobukový až smrkobukový). Typicky dominují jedlové a dubové bučiny. Nejvíce zastoupenou lesní oblastí je právě Českomoravské mezihoří. V této oblasti jsou lesy spíše roztroušené než ve větších souvislých komplexech. Nicméně současná skladba porostů je oproti přirozené značně pozměněna, především převládajícím smrkem. Hojně se vyskytuje také borovice nebo modřín (Průša 2001, 526-528).

V LHC Zábřeh je nejvíce zastoupena dřevina smrk ztepilý. Podrobný výčet dřevin vyskytujících se na území LHC Zábřeh včetně jejich zastupující plochy a zásoby zobrazuje Obrázek 4, tento je převzat z lesního hospodářského plánu LHC Zábřeh (2019-2028). Zásoba je dána v m³b.k. a plocha v ha. Uvedené údaje na Obrázku 4 se vztahují na celé území LHC Zábřeh, v revíru Brníčko se předpokládá zastoupení dřevin obdobné.

Dřevina	bonita	zásoba		plocha	
		m3 b.k.	%	ha	%
	1	2	3	4	5
Smrk ztepily	32,14	1125839	50,59	3074,27	45,91
Smrk pichlavý	28,00			0,20	0,00
Jedle belokorá	29,96	57423	2,58	133,67	2,00
Jedle obrovská	33,18	314	0,01	1,49	0,02
Douglaska tisolistá	37,06	7739	0,35	22,31	0,33
Borovice lesní	28,34	76598	3,44	247,21	3,69
Borovice černá	24,61	389	0,02	1,16	0,02
Vejmutovka	30,86	432	0,02	0,91	0,01
Modřín evropský	32,84	272960	12,27	611,82	9,14
Dub letní	25,89	9162	0,41	52,45	0,78
Dub zimní	26,43	4980	0,22	31,84	0,48
Dub červený	30,38	518	0,02	2,01	0,03
Buk lesní	30,13	594787	26,73	2104,85	31,43
Habr obecný	20,30	11491	0,52	62,81	0,94
Javor mléč	27,87	908	0,04	2,95	0,04
Klen	30,16	27242	1,22	154,49	2,31
Babyka	26,31	13	0,00	0,08	0,00
Jasan ztepily	28,95	8069	0,36	38,71	0,58
Jilm habrolistý	24,22	17	0,00	0,20	0,00
Jilm horský	25,99	20	0,00	0,36	0,01
Akát trnovník	20,08	41	0,00	0,51	0,01
Briza bradavicnatá	25,15	5906	0,27	54,79	0,82
Jeráb ptací	21,68	42	0,00	1,51	0,02
Tresen ptací	25,55	70	0,00	1,02	0,02
Stremcha pozdní	20,00			0,01	0,00
Lípa srdčitá	29,14	11865	0,53	43,87	0,66
Lípa velkolistá	30,00	323	0,01	1,03	0,02
Olse lepkavá	26,21	6639	0,30	39,15	0,58
Olse sedá	21,69	17	0,00	0,17	0,00
Osika	26,05	1164	0,05	6,55	0,10
Topol černý	28,34	54	0,00	0,19	0,00
Jíva	22,57	119	0,01	1,85	0,03
Vrby ostatní	23,31	149	0,01	1,19	0,02
Jírovec madál	16,00	1	0,00	0,01	0,00
Kere				0,92	0,01
Celkem		2225291	100,00	6696,56	100,00
Holina[ha]	225,75				

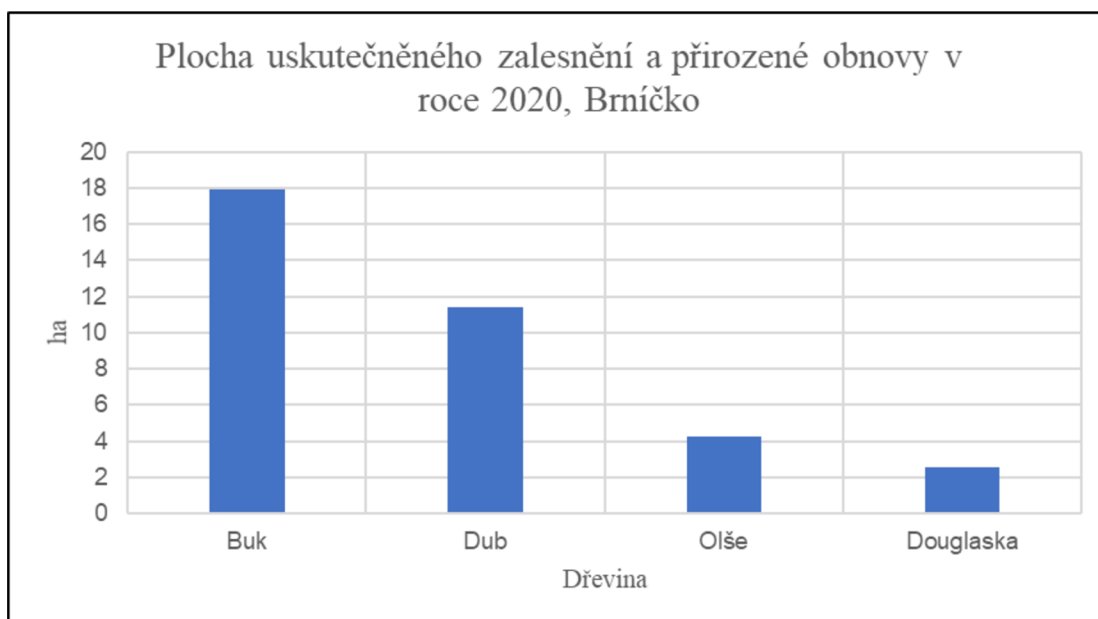
Obrázek 4: Zastoupení jednotlivých dřevin v LHC Zábřeh včetně jejich plochy a zásoby
Zdroj: Lesní hospodářský plán LHC Zábřeh (2019-2028)

Výše na Obrázku 4 můžeme vidět zastoupení dřevin, přičemž největší zastoupení zaujímá jehličnan smrk ztepilý (50,59 %). Z jehličnatých dřevin je to dále modřín

evropský, borovice lesní a jedle bělokorá. Buk lesní je nejvíce zastoupenou listnatou dřevinou (26,73 %). Velké zastoupení má také klen, lípa srdčitá, jasan ztepilý a bříza bradavičnatá.

Dle porostní plochy a věkových stupňů uvedených v LHC Zábřeh je u dřeviny smrk ztepilý nejvíce zastoupen věkový stupeň 6 (50-59 let; 406,59 ha), dále u dřeviny buk lesní je nejvíce zastoupen věkový stupeň 1 (0-9 let; 278, 15 ha) a věkový stupeň 9 (80-89 let; 278 ha) a u dřeviny modřín evropský věkový stupeň 10 (90-99 let; 90,97 ha) (Lesoprojekt Hradec Králové, s.r.o. 2018). V revíru Brníčko se předpokládá zastoupení obdobné.

Přímo v revíru Brníčko se dle lesní hospodářské evidence zalesňovalo v roce 2020 dřevinami: buk lesní, dub červený a zimní, olše lepkavá a douglaska a dále modřín opadavý (evropský), borovice lesní, smrk ztepilý, třešeň ptačí, habr obecný, lípa srdčitá, jilm horský, javor klen a ořešák červený. Přirozenou obnovou byly ve stejném roce obnoveny porosty: buk lesní, habr obecný, smrk ztepilý, modřín opadavý (evropský) a bříza bělokorá. Nejvíce zastoupené dřeviny na plochu v roce 2020 graficky uvádí Obrázek 5 níže.



Obrázek 5: Plocha uskutečněného zalesnění a přirozené obnovy dřevin v roce 2020, Brníčko

Zdroj: Lesní hospodářská evidence LHC Zábřeh (1999-2020); vlastní zpracování

5.1.2. Přehled vývoje nahodilých těžeb

Lesní hospodářský plán pro LHC Zábřeh platný od 2009-2018 stanovil maximální výši těžeb na 597 000 m³hr.b.k. V těchto letech byla skutečná těžba 590 559 m³hr.b.k. Z toho

nahodilá těžba činila 280 172 m³hr.b.k. (47, 44 %). Největší příčinou způsobující vysoké nahodilé těžby byli hmyzí škůdci, zejména kůrovec. Mimořádné těžby činily 500 m³hr.b.k.

Níže uvedený Obrázek 6 zobrazuje, dle lesní hospodářské evidence lesního hospodářského celku Zábřeh (1999-2020), grafický přehled množství uskutečněné nahodilé těžby za jednotlivé roky.



Obrázek 6: Množství nahodilých těžeb uskutečněných v letech 1999-2020, Brníčko
Zdroj: Lesní hospodářské evidence LHC Zábřeh (1999-2020); vlastní zpracování

Z Obrázku 6 vyplývá, že nahodilé těžby během posledních let činily stále větší množství těžeb oproti období do roku 2010. Největší podíl na nahodilých těžbách má kůrovcová těžba, přičemž od roku 2011 byl na území zaznamenán nárůst výskytu lýkožrouta severského. Od roku 2015 byl vysoký nárůst nahodilých těžeb. Společně s dopady změn klimatu mají negativní vliv na lesní porosty. Především sucho a delší vegetační období způsobují nárůst výskytu lýkožrouta a dalších škůdců jako je například klikoroh (Uhlířová, Balcar, Císlarová a kol. 1996). Klikoroh je škůdce vyskytující se zejména na mladých lesních porostech. Zejména v roce 2018 můžeme říci, že nahodilá těžba byla až kalamitní.



Obrázek 7: Současný stav po těžbách, revír Brníčko (1)
Zdroj: vlastní



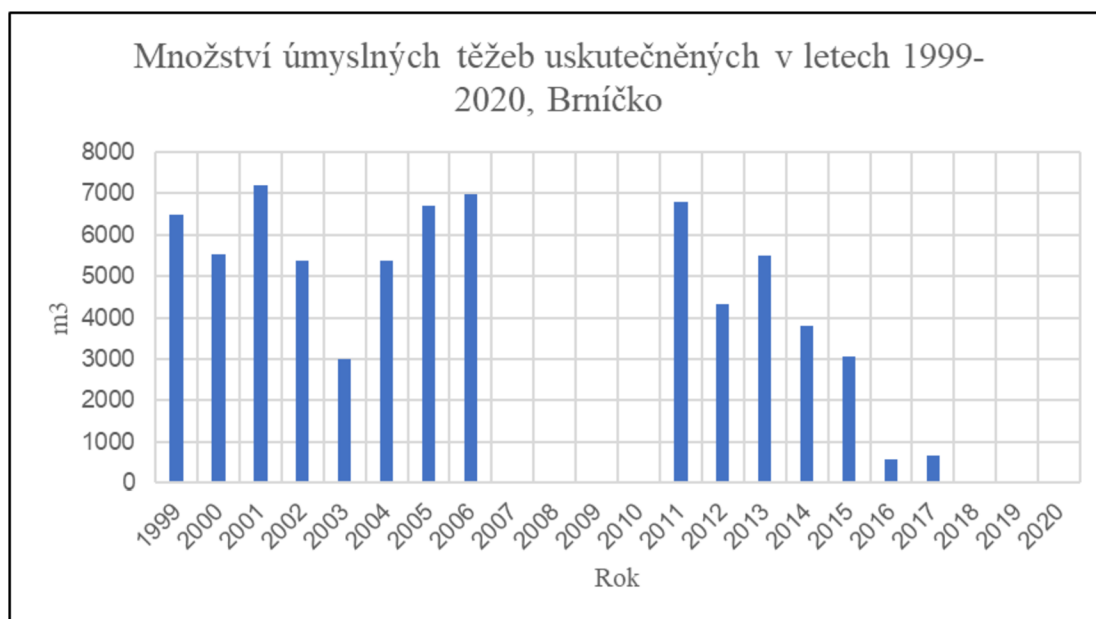
Obrázek 8: Současný stav po těžbách, revír Brníčko (2)
Zdroj: vlastní

5.1.3. Přehled vývoje úmyslných těžeb

Mýtní úmyslná těžba je realizována za účelem obnovy porostů. Obmýtní doba se uvádí v rámcových směrnících hospodaření. Jedná se o ekonomicky nejvýhodnější produkční dobu porostu (tj. od zalesnění po smýcení). Ve smrkových porostech nižších poloh odpovídá tato doba nejčastěji 100 let. Obnovní doba se pohybuje kolem věku 20-40 let (Slavinger, Kovář, Pulkrab a kol. 2010).

Jak je již zmíněno, dle lesního hospodářského plánu LHC Zábřeh platného 2009-2018, byla stanovena maximální výše těžeb na 597 000 m³hr.b.k. Skutečná těžba byla 590 559 m³hr.b.k., z toho úmyslná 309 887 m³hr.b.k. (52,47 %), mýtní 330 055 m³hr.b.k. (55,89 %) a předmýtní 260 504 m³hr.b.k. (44,11 %).

LHP LHC Zábřeh (2019-2028) určil celkovou maximální výši těžeb na 651 000 m³hr.b.k., z něj mýtní stanovil na 492 960 m³hr.b.k. a předmýtní na 158 040 m³hr.b.k. Výše uskutečněného množství úmyslné těžby v tomto revíru je graficky znázorněna na Obrázku 9 níže.



Obrázek 9: Množství úmyslných těžeb uskutečněných v letech 1999-2020, Brníčko
Zdroj: Lesní hospodářské evidence LHC Zábřeh (1999-2020); vlastní zpracování

Na Obrázku 9 můžeme vidět vývoj uskutečněného množství úmyslné těžby. Za roky 2007-2010 a 2018-2019 jsou úmyslné těžby nulové. V těchto letech naprosto převládla těžba nahodilá, a aby nebyla překročena celková závazná výše těžby, musely se úmyslné těžby zastavit. V roce 2020 byla těžba minimální, přesněji 5,33 m³. Největší množství těžeb proběhlo do roku 2006, kdy lesní porosty nebyly významně negativně ovlivňovány

nežádoucími činiteli. S rostoucí kalamitní těžbou způsobenou především kůrovcem se od roku 2012 plánované těžby snižovaly. Bylo více zničených porostů a obnovní těžby nebylo možné provést v takovém množství. S příčinou nulové úmyslné těžby za roky 2018-2019 lze spojovat právě enormní růst kůrovce a nahodilých těžeb, které zejména v těchto letech byly největší.

5.2. Revír č. 2: Moravský Karlov

5.2.1. Zhodnocení typologie podmínek včetně dřevinné skladby

Revír Moravský Karlov se nachází ve zhruba 900 m.n.m. Porostní plocha zaujímá 1 254 ha, bezlesí 23 ha a 18 ha jiné pozemky. Tedy PUPFL pozemky zaujímají zhruba 1 295 ha a ostatní pozemky 2, 91 ha. Celková plocha LHC je cca 9 066 ha, plocha PUPFL 9 039 ha a plocha porostní 8 830 ha. Na území revíru Moravský Karlov se vyskytuje genová základna pro smrk. Mezi dlouhodobé cíle dle Lesního hospodářského plánu LHC Ruda nad Moravou (2013-2022), kam Moravský Karlov patří se mimo jiné řadí:

- zvyšování druhové biodiverzity lesních dřevin a přiblížení se tak k přirozené skladbě lesů přiměřeným uplatňováním produkčně vhodných druhů s využitím širokého spektra přimíšených, melioračních a zpevňujících dřevin;
- přednostní uplatňování přirozené obnovy u všech geneticky vhodných porostů se záměrem využít maximální přirozenou potenci;
- koncepční převod druhově a geneticky nevhodných dřevin na porosty věkově, druhově a prostorově diferenciované a další.

Pro LHC Ruda nad Moravou bylo dle lesního hospodářského plánu v decenniu 2013-2022 stanoveno pro les hospodářský porostní typ smrkový, borový, dubový, bukový a ostatní listnaté. Jehličnaté porosty převážně se vyskytující na LHC Ruda nad Moravou jsou: smrk, modřín a borovice. U listnatých porostů se jedná o zástupce: buk, javor a lípa. Zásadním záměrem LHC Ruda nad Moravou pro roky 2013-2022 je postupný přechod od monokulturního velkoplošného holosečného hospodaření k hospodaření diferenciovanému na konkrétní podmínky s důrazem na maloplošné podrovní formy.

Obrázek 10 níže ukazuje podrobný výčet dřevin včetně jejich zastupující plochy a zásoby. Uvedené údaje na Obrázku 10 se vztahují na celé území LHC Ruda nad Moravou, v revíru Moravský Karlov se předpokládá zastoupení dřevin obdobné.

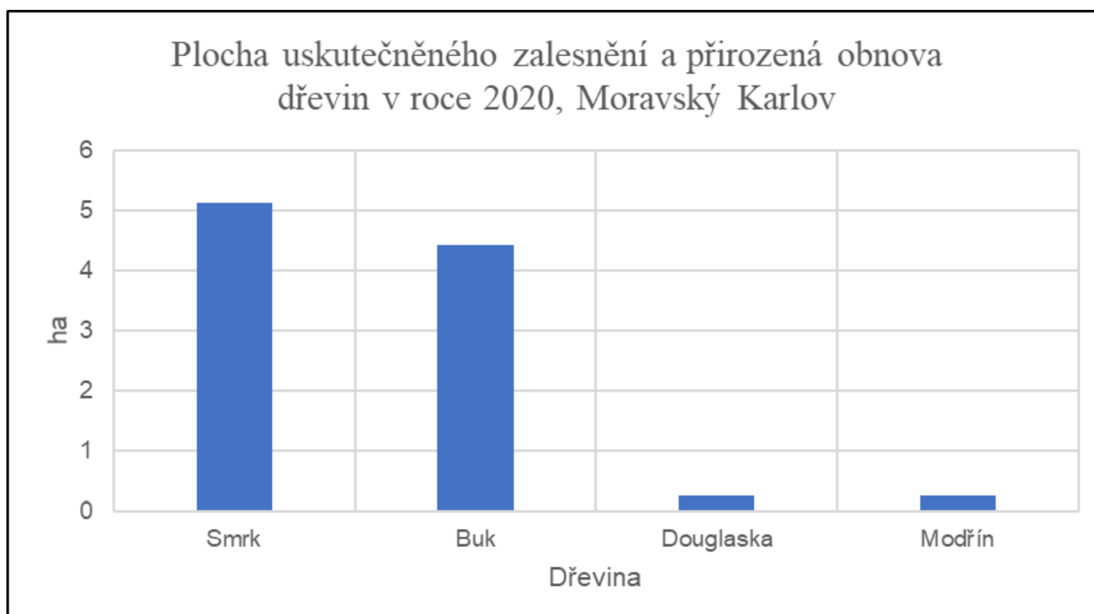
Dřevina		bonita	zásoba		plocha	
			m ³ b.k.	%	ha	%
	1	2	3	4	5	
smrk	1	30.34	1901128	68.38	5,424.18	62.07
jedle	2	27.96	37621	1.35	99.65	1.14
borovice	3	26.76	53724	1.93	162.30	1.86
modřín	4	31.32	303448	10.91	697.80	7.98
douglaska	6	35.93	2601	0.09	9.90	0.11
sm. exoty	8	32.08	2524	0.09	10.13	0.12
dub	11	24.24	21189	0.76	88.94	1.02
buk	13	28.07	341931	12.30	1,564.71	17.90
habr	14	19.39	5819	0.21	41.25	0.47
javor	15	29.67	42123	1.52	220.50	2.52
jasan	16	29.25	15701	0.56	80.73	0.92
jilm	17	26.62	55	0.00	0.40	0.00
akát	18	18.60	66	0.00	0.52	0.01
bříza	19	24.10	12418	0.45	123.38	1.41
olše	20	25.58	15806	0.57	87.43	1.00
lípa	11	29.26	20663	0.74	73.28	0.84
top. nešl.	22	25.83	2601	0.09	13.92	0.16
vrby	24	23.98	350	0.01	5.91	0.07
ostat. list.	25	21.36	583	0.02	34.33	0.39
Celkem	27		2780351	100.00	8,739.25	100.00
Holína [ha]	99		91.39			

Obrázek 10: Zastoupení jednotlivých dřevin v LHC Ruda nad Moravou včetně jejich plochy a zásoby

Zdroj: Lesní hospodářský plán LHC Ruda nad Moravou (2013-2022)

Dle porostní plochy a věkových stupňů uvedených v LHC Ruda nad Moravou je u dřeviny smrk nejvíce zastoupen věkový stupeň 6 (50-59 let; 557,27 ha), dále u dřeviny buk je nejvíce zastoupen věkový stupeň 1 (0-9 let; 317, 24 ha) a u dřeviny modřín věkový stupeň 7 (60-69 let; 113,85 ha) (Less & forest, s.r.o. 2012). V revíru Moravský Karlov se předpokládá zastoupení obdobné.

Za rok 2020 činila v revíru Moravský Karlov plocha pro přirozenou obnovu a zalesňování celkem 10,04 ha. Niž Obrázek 11 ukazuje graficky plochu zalesnění a přirozené obnovy jednotlivých dřevin v roce 2020.



Obrázek 11: Plocha uskutečněného zalesnění a přirozené obnovy dřevin v roce 2020, Moravský Karlov

Zdroj: Lesní hospodářská evidence LHC Ruda nad Moravou (1999-2020); vlastní zpracování

Z Obrázku 11 je patrné, že největší zastoupení měl smrk, dále buk a douglaska s modřínem mají stejný podíl. Pro daný les je typický lesní stupeň buk-smrkový, který se vyskytuje na lokalitách ve výšce 900-1500 m.n.m a lokalitách klimaticky podmíněných průměrnou roční teplotou 4-4,5 °C. S výskytem původních hercynských porostů – smrk ztepilý, jedle bělokorá a buk lesní (Průša 2001, 349).

5.2.2. Přehled vývoje nahodilých těžeb

Lesní hospodářský plán pro LHC Ruda nad Moravou platný od 2003-2012 stanovil maximální celkovou výši těžeb 635 000 m³hr.b.k. V těchto letech dosáhla uskutečněná těžba výše 626 843 m³hr.b.k. Podíl nahodilých těžeb na celkových činil 37,15 % (232 860 m³hr.b.k.) a mimořádná těžba dosáhla 4 667 m³hr.b.k. Nejen v revíru Moravský Karlov, ale také ve všech lesních porostech náležících lesnímu hospodářskému celku Ruda nad Moravou, byl vývoj nahodilých těžeb ovlivněn větrnými kalamitami a hmyzími škůdci.

Celkový vývoj množství nahodilých těžeb v daném revíru je znázorněn graficky na Obrázku 12 níže.



Obrázek 12: Množství nahodilých těžeb uskutečněných v letech 1999-2020, Moravský Karlov

Zdroj: Lesní hospodářské evidence LHC Ruda nad Moravou (1999-2020); vlastní zpracování

Na Obrázku 12 lze sledovat nárůst hmyzích těžeb od roku 2012, také v roce 2003 byla v důsledku poškození porostů zejména hmyzími škůdci na území provedena až kalamitní těžba. Lesy jsou v této oblasti ohroženy také abiotickými škodlivými činiteli jako je vítr, námraza nebo sníh. Mezi lety 2006-2010 bylo množství těžeb vcelku mírné. V tomto rozmezí let byl také zjištěn na území kritický nedostatek hořčíku, který byl následně řešen.



Obrázek 13: Současný stav po těžbách, revír Moravský Karlov
Zdroj: vlastní

5.2.3. Přehled vývoje úmyslných těžeb

Jak je již zmíněno, LHP LHC Ruda nad Moravou platný 2003-2012 stanovil maximální celkovou výši těžeb na 635 000 m³hr.b.k., z toho činil podíl mýtních těžeb 517 182 m³hr.b.k. (81 %) a podíl předmýtních 117 818 m³hr.b.k. (19 %). Skutečně provedená celková úmyslná mýtní těžba za tyto roky činila 291 325 m³hr.b.k. a úmyslná předmýtní 97 991 m³hr.b.k. Většina plánovaných mýtních těžeb nebyla uskutečněna, jelikož jejich provádění bylo poznamenáno ničivými abiotickými činiteli – orkán Kyrill (2007) a Ivan (2008), a dále vichřice Emma (2008). Také byly zavedeny harvestorové technologie, které jsou účinné při rychlém zpracování kalamit (Less & forest, s.r.o. 2012).

LHP pro LHC Ruda nad Moravou (2013-2022) stanovil celkovou výši těžeb na 750 000 m³hr.b.k. Navržená těžba mýtní je 601 804 m³hr.b.k., předmýtní 148 196 m³hr.b.k. Obrázek 14 ukazuje graficky množství uskutečněných úmyslných těžeb v letech 1999-2020 dle lesní hospodářské evidence.



Obrázek 14: Množství úmyslných těžeb uskutečněných v letech 1999-2020, Moravský Karlov

Zdroj: Lesní hospodářská evidence LHC Ruda nad Moravou (1999-2020); vlastní zpracování

Z Obrázku 14 lze vyvodit, že úmyslné těžby v posledních letech stagnují a jsou mnohem menší než od roku 1999. V letech 2003, 2007, 2009, 2010 a 2018 byly úmyslné těžby nulové. Zejména v roce 2003 se jedná o obdobný případ jako u revíru Brníčko – nahodilé těžby byly vysoké, a proto se těžby úmyslné zastavily, aby nebyla překročena celková závazná výše těžby. V období let 2007-2010 zasáhly území větrné kalamity.

5.3. Výsledné porovnání a zhodnocení

Území revíru Brníčko se nachází spíše ve střední nadmořské výšce oproti horskému revíru Moravský Karlov. Revír Brníčko má PUPFL plochu celkově 1 388 ha, zatímco v revíru Moravský Karlov je plocha určená k produkci lesa menší, celkem 1 295 ha. Z pohledu skladby dřevin platí, že smrk je nejvíce zastoupenou dřevinou v obou revírech. V rámci výskytu smrku se předpokládá, že u horských porostů by smrk neměl přesahovat 70 % a ve středních polohách 30 % (Košulič 2010, 269). Zatímco v Moravském Karlově má smrk 62% zastoupení z celkové plochy porostů (8 739 ha), v revíru Brníčka zaujímá smrk z celkové plochy porostů (6 696 ha) zhruba 46 %. Dle této teorie se v revíru Brníčko rozprostírá více smrkových porostů než by bylo vhodné.

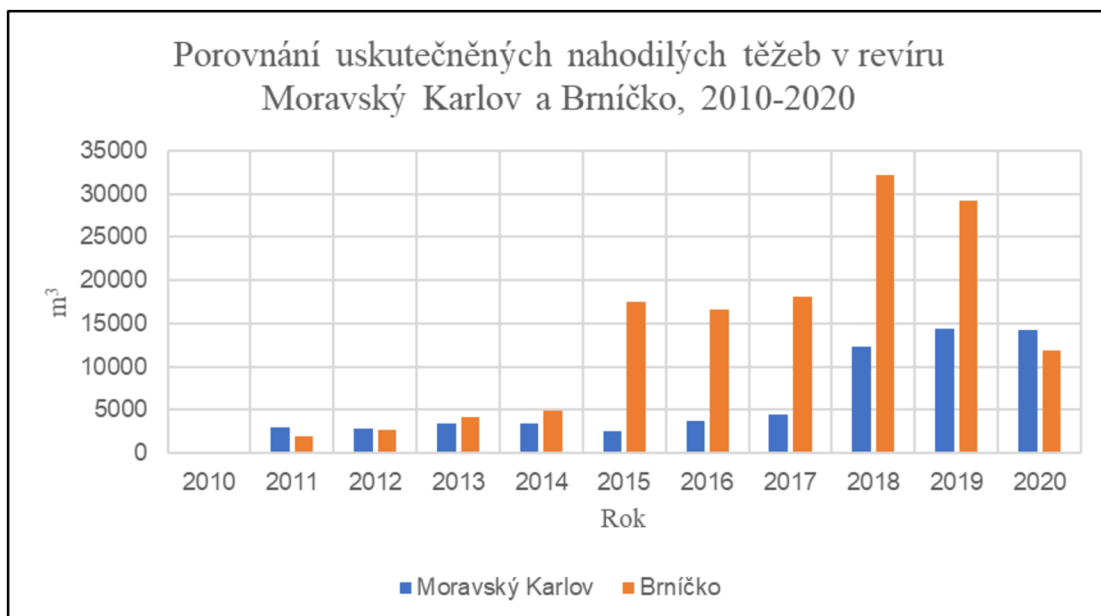
Obrázek 5 ukazuje, že zalesnění a přirozená obnova realizovaná v roce 2020 v revíru Brníčko neobsahovala smrk. Lze předpokládat naplňování plánovaných strategií, které byly určeny pro tento revír včetně snahy zastoupení přirozených dřevin. Obrázek

4 a Obrázek 10 ukazuje, že smrk a buk jsou celkově nejvíce zastoupenými dřevinami v obou revírech. Revír Moravský Karlov je spíše horského typu, kde je zastoupení smrku více vhodné oproti nižším nadmořským výškám. Zatímco smrk má nejvyšší zastoupení, zastoupení buku je v tomto případě také významné a přispívá k diverzifikaci porostů.

V rámci porostní plochy a věkových stupňů je smrk u obou revírů zastoupen nejvíce věkovým stupněm 6 (50-59 let). Buk je v obou revírech zastoupen nejvíce věkovým stupněm 1 (0-9), v revíru Brníčko včetně věkového stupně 9 (80-89 let). Modřín v revíru Brníčko je zastoupen nejvíce věkovým stupněm 10 (90-99 let) a v revíru Moravský Karlov je to věkový stupeň 7 (60-69 let) (Lesoprojekt Hradec Králové, s.r.o. 2018; Less & forest, s.r.o. 2012).

Nahodilé těžby se provádí v závislosti na podmínkách a stavu lesa. Celorepublikově lesy v posledních letech čelí mnoha negativním vlivům, zejména napadení hmyzími škůdci (především kůrovec) a abiotickými činiteli. V těchto obdobích se prokázaly zvýšené nahodilé těžby v obou revírech. Kalamitním rokem pro revír Moravský Karlov byl rok 2003, kde se vytěžilo přes 16 000 m³. Nahodilá těžba zde dále stoupla v roce 2011 a kolísavě pokračovala až do roku 2015, od kterého se tato těžba znovu zvyšuje. Výrazný nárůst začal od roku 2018. Rok 2019 a 2020 je relativně stejný, liší se pouze v pár desítkách m³.

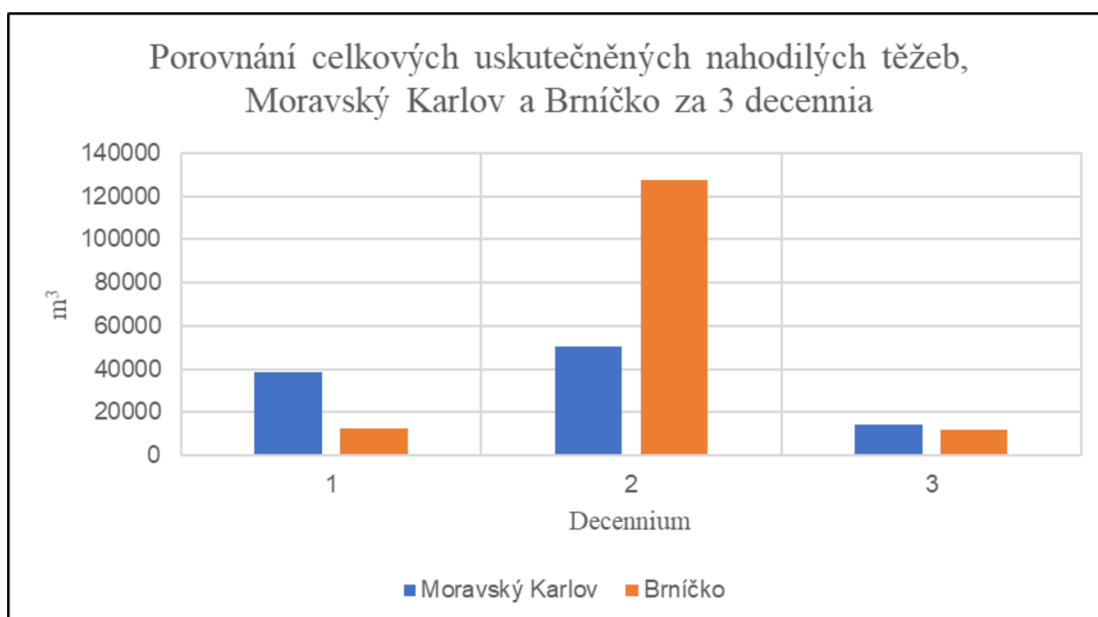
V revíru Brníčko se za kalamitní rok těžby udává rok 2018. V tomto roce se vytěžilo něco málo přes 32 000 m³. Za poslední roky zde byly nahodilé těžby velmi vysoké. Je patrné, že revír Brníčko byl podroben vyššímu množství nahodilých těžeb než revír Moravský Karlov. V revíru Brníčko začal výrazný nárůst nahodilých těžeb od roku 2015, kdy začalo sucho, zatímco na revíru Moravský Karlov až v roce 2018. Tuto situaci lze vysvětlit tím, že smrky jsou v nižších polohách méně rezistentní a jsou rychleji oslabené suchem než ve vyšších polohách. Proto byl vývoj kůrovcové kalamity také rychlejší v revíru Brníčko, které leží v nižší poloze. V revíru Moravský Karlov začaly smrky usychat až po delším stresu z několikaletého vláhového deficitu. Za poslední rok se nahodilá těžba v revíru Brníčku výrazně snížila na zhruba 12 000 m³. Tento trend za poslední decennium ukazuje Obrázek 15 níže.



Obrázek 15: Porovnání uskutečněných nahodilých těžeb v revíru Moravský Karlov a Brníčko, 2010-2020

Zdroj: Lesní hospodářské evidence LHC Moravský Karlov a Brníčko (1999-2020); vlastní úprava

Porovnání množství celkových nahodilých těžeb ukazuje graficky Obrázek 16 níže, který porovnává celkové uskutečněné nahodilé těžby revírů za 3 decennia. Určená 3 decennia odpovídají součtům (1.) 1999-2009, (2.) 2010-2019 a (3.) 2020-x. Jelikož data před rokem 1999 nebyla k dispozici, byla použita v případě dat za poslední decennium (tj. 2020-x) data pouze za rok 2020.



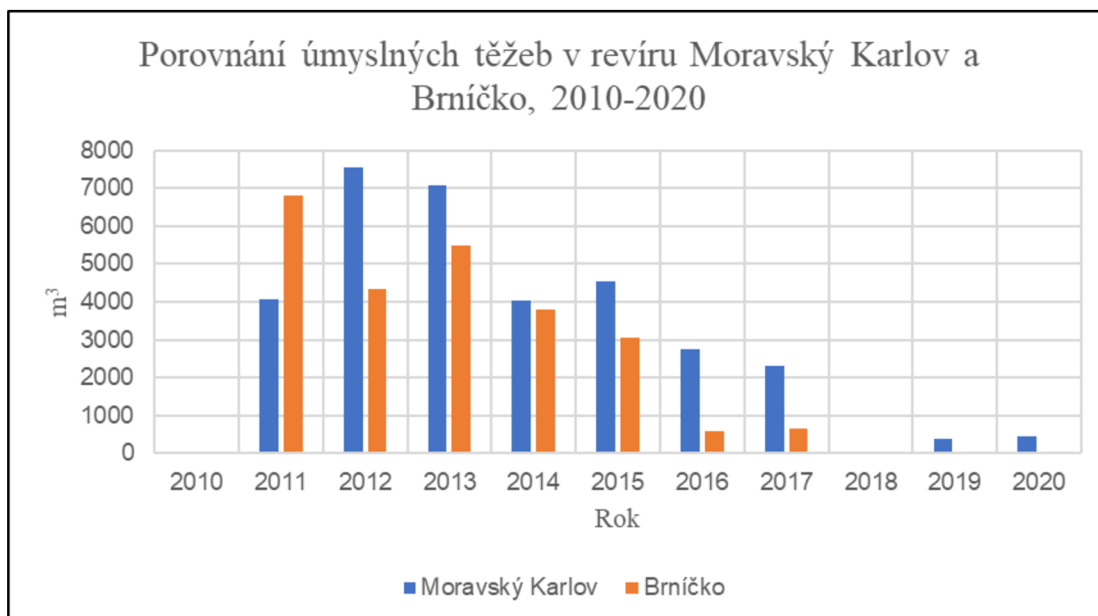
Obrázek 16: Porovnání celkových uskutečněných nahodilých těžeb Moravský Karlov a Brníčko za 3 decennia

Zdroj: Lesní hospodářské evidence LHC Moravský Karlov a Brníčko (1999-2020); vlastní úprava

Úmyslná těžba je na obou revírech přiměřeně obdobná. Při pohledu na Obrázek 9 a na Obrázek 14 se těžby přibližně replikují. Kolísavé množství těžeb do roku 2006 s nejvyšší těžbou v roce 2001 je stejně tak obdobné u obou revírů. Vzestup těžeb byl v obou revírech znovu od roku 2011, přičemž v tomto období bylo skutečně nejvíce těžeb v roce 2012 v revíru Moravský Karlov a v roce 2011 v revíru Brníčko. Za roky 2007, 2009, 2010 a 2018 se vykazují nulové těžby v obou oblastech obdobně. To se vyskytuje z důvodu nadměrné nahodilé těžby. Úmyslné těžby jsou zastaveny, aby nedošlo k překročení celkové závazné maximální výše těžeb. Nejvíce rozdílným rokem v porovnání těchto revírů v rámci úmyslných těžeb je rok 2006, kdy v revíru Moravský Karlov bylo vytěženo 1 060 m³, oproti tomu v revíru Brníčko byl v tomto roce zaznamenán nárůst množství úmyslných těžeb na zhruba 6 970 m³.

Za poslední decennium jsou úmyslné těžby v porovnání revírů vyšší v Moravském Karlově. Poslední roky (2019 a 2020) oba revíry zaznamenaly menší množství úmyslných těžeb, a to revír Moravský Karlov v roce 2019 389 m³ a v roce 2020 přibližně 452 m³ a v revíru Brníčko byla v roce 2019 zastavena těžba (tj. 0 m³) a v roce 2020 se uskutečnilo 5,33 m³.

Porovnání uskutečněných úmyslných těžeb v revírech za poslední decennium (tj. 2010-2020) ukazuje graficky Obrázek 17 níže.



Obrázek 17: Porovnání úmyslných těžeb v revíru Moravský Karlov a Brníčko, 2010-2020

Zdroj: Lesní hospodářské evidence LHC Moravský Karlov a Brníčko (1999-2020); vlastní zpracování

6. Diskuse, vlastní úvaha

Předložená studie je ukázkou využití lesních hospodářských plánů a lesních hospodářských evidencí daných revírů pro zhodnocení stavu úmyslných a nahodilých těžeb a jejich vývoje včetně dřevinné skladby vyskytující se na daných územích.

V oblasti lesnictví se dlouhou dobu rozvíjí diskuze o udržitelném hospodaření lesů, přírodě blízkém hospodářském způsobu, problémech s převládajícími monokulturami zejména smrku a vlivech změn klimatu na lesní ekosystémy (Anderle 2020). Les je nenahraditelná složka krajiny, je důležitý jako zdroj dřeva, pro uchovávání uhlíku, je podstatnou součástí životního prostředí aj. Jeho fungování je závislé na vyváženém vztahu ekologických, ekonomických a technických znalostí. Za východiskem pro úspěšné hospodaření s nimi by měla stát promyšlená koordinace v ochraně a pěstování lesa jako hlavní náplně lesnické politiky (Fanta 2021).

Jedním z nejvýznamnějších funkcí lesa je funkce hydrická (koloběh vody), neboť je propojen jak s cykly živin, tak i s tokem energie. Pomocí této funkce mohou lesy zásadně ovlivňovat své okolí. V okamžiku, kdy tuto funkci pozitivně ovlivňuje člověk, jedná se o vodohospodářskou funkci lesního ekosystému (Mráček, Krečmer 1975). Bohatý strukturovaný les lépe zachycuje vertikální i horizontální, dešťové i sněhové srážky. Člověk může záměrně ovlivňovat vlastnosti lesních ekosystémů skrz rozlohu lesních porostů, druhové složení, strukturu a hospodářský tvar lesa, hospodářský způsob, obnovu a věk porostů, těžbu a s ní související infrastrukturu. Všechny tyto směry v ovlivňování lesního ekosystému jsou velmi významné. Technologické postupy při obnovních těžbách by měly být šetrné pro lesní ekosystém včetně půdy, která hraje klíčovou roli ve vodním režimu (schopnost vsakovat a zadržovat vodu). Po těžbě je vhodné a žádoucí nechat část z těžebních zbytků na ploše k přirozenému rozpadu. Tzv. mrtvé dřevo je zdrojem organických látek v půdě, je schopno samo zadržovat vodu a z hlediska výskytu stromových mikrobiotopů má pozitivní vliv právě na její druhovou rozmanitost (Maděra 2020).

Při obnově druhové skladby dřevin obecně platí, že nejvýhodnější pro stanoviště je její původní druhová skladba. V předložené studii jde příkladem stav lesního revíru Brníčko, kde je na své stanoviště větší množství smrku, než by mělo být v jeho přirozené dřevinné skladbě. Z důvodu této skutečnosti bylo pro revír Brníčko mnohem více kalamitní kůrovcové napadení než u revíru Moravský Karlov. Dřevina vyskytující se v původním

přirozeném prostředí svého výskytu odolává více suchu a dalším negativním vlivům. Je žádoucí zvýšení druhové skladby porostů pro celkové zvýšení stability lesa. Trend přeměny skladby lesů je dlouhodobě pozitivní. Jak vykazuje studie v revíru Brníčko, v roce 2020 se při zalesňování a přirozené obnově neobjevil smrk, nýbrž buk, dub a olše (viz. Obrázek 5).

Přirozená obnova je pro lesní ekosystém biologicky, ekonomicky a pěstebně nejdůležitější součástí přirozených růstových procesů, avšak za určitých podmínek je těžko dosažitelná. Do cesty se jí může postavit například zvěř okusující kůru, listy dřeviny. V případě přirozené obnovy v lese hospodářském je činnost spojena s činností lesníka, na kterého je vázán způsob hospodaření (Košulič 2010).

Jak je již v této práci zmíněno, dopady nesprávného hospodaření v lesích v minulém století mají za následek mnohdy náchylnější skladbu lesa na vnější negativní vlivy. Za poslední dvě decennia podlely studované revíry mnoha abiotickým (zejm. vítr) i biotickým (zejm. kůrovec) ničivým činitelům. Lokality nejsou od sebe významně vzdáleny, přesto revír Brníčko podlehl z pohledu nahodilých těžeb mnohem více těmto činitelům než revír Moravský Karlov, který leží ve vyšší poloze a má více přístup k vodním tokům. V rámci druhové skladby lesa revíru Brníčko je nejvíce zastoupenou dřevinou právě smrk, cca 46 % plochy (viz. Obrázek 4). Dle M. Košuliče (2010, 269) by bylo vhodné pro oblasti střední výšky zastoupení smrku maximálně 30 %. S touto teorií lze při pohledu na dřevinnou skladbu a zjištěný vývoj nahodilých těžeb souhlasit. Kůrovcová kalamita měla svůj dopad nejen na studovaných lokalitách, ale celorepublikově. Příčinou kůrovcové kalamity bylo zejména sucho, způsobené stále se měnícím globálním klimatem. Zjednodušený mechanismus napadení stromu lýkožroutem je představen následovně: jedinci čekají, až strom doroste do napadnutelné fáze neboli nebude schopen se bránit (zejm. oslabené či staré stromy) a následně je lýkožrout schopen se rychle namnožit a napadne většinu stromů. V takovém případě se jedná o přemnožení (gradaci) daného škůdce a vzniká kalamita (Kindlmann, Matějka, Doležal 2013).

V případě, kdyby se obecně pokračovalo pouze v monokultuře smrku a nebylo by preferováno obhospodaření se zaměřením na původní druhovou skladbu dané lokality, přichází při dlouhodobé změně klimatu a stále větším množstvím oslabených lesních porostů jako nejhorší varianta až kolaps celého lesního ekosystému.

Mezi účinné zásahy proti biotickým činitelům v lesním hospodářství se předpokládá včasné zjištění a signalizace přemnožení (Švestka, Hochmut, Jančařík 1998). Nicméně důležité jsou také stabilní lesní porosty, které dokáží mnohem více odolat této situaci. Na území České republiky přirozeně roste okolo 200 druhů dřevin. Z toho pouze 50 je stromovitého vzrůstu. Momentálně se v lesnictví aktivně pracuje ve větších objemech především se smrkem ztepilým, borovicí lesní, modřínem opadavým, bukem lesním, jedlí bělokorou, dubem zimním a letním a dalšími (Maděra 2020).

Cílem lesního hospodářství by mělo být především trvale udržitelné hospodaření lesů s efektivním využíváním funkcí lesních ekosystémů. Do popředí zájmů lesních hospodářů vstupují a budou vstupovat stále více mimoprodukční funkce lesa. Lesnictví významně ovlivňuje lesy. Jednou z činností lesnictví je těžba. Tu lze zjednodušeně chápat jako umělou obnovu. V posledních desetiletích se objevily harvestorové techniky, které jsou šetrnější, zejména k půdě (MZe 2014).

Mýtní úmyslná těžba ve studii v daných revírech nebyla mnohdy ani z důvodu nadměrných nahodilých těžeb realizována. Vysoké nahodilé těžby v odumřelých a odumírajících porostech často znemožňují koncepční práci při řádné obnově lesa. Současný celorepublikový stav lesních porostů je stále ovlivněn socialistickým hospodářstvím a škodami způsobenými jejich následkem (Fanta, Petřík 2014). Nicméně trend skladby porostů za poslední roky je pozitivní a stále více viditelný, změna druhového složení lesů v České republice se vede směrem k vyššímu zastoupení listnatých porostů. Přehledně vedená lesní evidence a LHP obsahující hlavní komplexní data z LHC jsou efektivní pro management lesního hospodářství a pomáhají k naplňování stanovených cílů (Simon, Podlena a kol. 2011).

Aby se docílilo stabilních lesních ekosystémů a udržitelného hospodaření v lesích, je nutné brát zřetel na lesní ekosystémy jako komplexní systémy. Při pěstování je třeba respektovat biologické a ekologické nároky dřevin a jejich biocenóz a dbát na snaze o přirozené růstové procesy (Košulič 2010). Domnívám se, že většina hospodářských opatření, zejména u studovaných revírů, se za poslední roky pozitivně podřídila více dlouhodobým vývojovým trendům lesa než krátkodobým ekonomickým zájmům. Genetická problematika se projevila na daných revírech především ve výběru růstově dominantních druhů a od tohoto trendu se nyní odklání.

Návrat k přírodě blízkému hospodaření v lesích je nutný celorepublikově (Hédli, Szabó, Riedl a kol. 2011b). Globální změna klimatu a zhoršování životního prostředí

mohou přinést velké změny pro život na Zemi. Působení změny klimatu hraje zásadní roli ve zhoršování zdravotního stavu a stability pasečně obhospodařovaných, zejména smrkových monokulturních lesů v nižších a středních polohách (MŽP 2015). Je důležité, aby ekosystémy obecně byly stabilní a udržitelné, a tím pádem schopné lépe reagovat na okolní změny. A právě primárním klíčem pro zvýšení stability lesních porostů je změna druhové skladby směrem k vyššímu zastoupení stanovištně původních dřevin, ruku v ruce se zvýšením rozmanitosti lesních porostů.

7. Závěr

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo zhodnocení využitelnosti dat z lesní hospodářské evidence pro environmentální zhodnocení stavu obhospodařovaných lesních ekosystémů v modelovém území Moravský Karlov a Brníčko. Na základě lesní hospodářské evidence lesního revíru Moravský Karlov a lesního revíru Brníčko byly získány hodnoty provedených nahodilých a úmyslných těžeb v jednotlivých letech v období od roku 1999 do roku 2020. Bylo provedeno porovnání získaných hodnot z obou revírů, zejména za období od roku 2010 do roku 2020. Z porovnání nahodilých těžeb uskutečněných v obou revírech, které se provádí v závislosti na podmínkách a stavu lesa, za období od roku 2010 do roku 2020 (Obrázek 15) vyplývá, že od roku 2015 je zřejmý vysoký nárůst těchto těžeb v revíru Brníčko, v revíru Moravský Karlov se větší nárůst objevuje až v roce 2018. V roce 2020 probíhá v revíru Brníčko pokles těchto těžeb, v revíru Moravský Karlov zůstávají hodnoty přibližně stejné jako v roce 2019. V roce 2015 bylo na našem území značné sucho, s ním nedostatek vláhy a zvýšený výskyt kůrovce. Z výsledného hodnocení vyplývá, že revír Brníčko podlehl kůrovcové kalamitě dříve a ve větší míře než revír Moravský Karlov. S touto skutečností lze odkázat na druhovou skladbu lesa v souvislosti s její přirozenou skladbou na daných územích.

Situaci lze vysvětlit tím, že smrky v nižších polohách jsou méně rezistentní a jsou rychleji oslabené suchem než ve vyšších polohách. Proto vývoj kůrovcové kalamity byl také rychlejší v revíru Brníčko, které leží v nižší nadmořské výšce. Na revíru Moravský Karlov začaly smrky usychat až po delším stresu z několikaletého vláhového deficitu. Zároveň druhové složení lesních porostů, a to především smrku, neodpovídá v revíru Brníčko přirozené dřevinné skladbě. Zastoupení stanoviště porosty nepůvodních jehličnanů a obecně porosty s nízkým stupněm přirozenosti jsou ekologicky málo stabilní. Také klesá jejich odolnost vůči škodlivým činitelům, což má za následek kalamitní lokální, regionální nebo i celostátní škody. Podle Hanewinkela et al. (2013, 203-207) budou ke konci století vhodné podmínky pro růst smrku ve střední Evropě pouze v nejvyšších polohách.

Při porovnání úmyslných těžeb v obou revírech vykazuje revír Moravský Karlov vyšší těžby v období od roku 2012 do roku 2020, kromě roku 2014, kdy byly tyto těžby přibližně stejné a roku 2018, kdy byly tyto těžby v obou revírech nulové. Aby se nepřekročila stanovená výše těžeb, nebylo možné s nadměrnými nahodilými těžbami mnohdy realizovat těžby úmyslné.

Výsledná zjištění odpovídají skutečnosti, že vznik kůrovcové kalamity je způsobován dopadem změn klimatu na les. V posledních letech bylo značné sucho a potřebná voda v lesích se z nich vypařovala. Změny klimatu budou stále více ovlivňovat lesní ekosystémy.

K nástrojům ke zmírnění změny klimatu patří zejména změna dřevinného složení včetně zavedení nových druhů a změny obhospodařování lesů. V České republice je třeba změnit stávající druhovou skladbu s dominantním smrkem na přírodě bližší skladbu dřevin. Díky obhospodařování lesa směřujícímu k principům trvale udržitelného způsobu se les stává stabilnějším pro existenci mnoha druhů zvířat i rostlin a zároveň plní řadu funkcí významných také pro lidskou společnost. K dodržování zásad trvale udržitelného hospodaření slouží lesní hospodářský plán. Budou se vyžadovat také změny v hospodářských způsobech a rekonstrukce poškozených lesních porostů. Převažující holosečný způsob hospodaření se musí diverzifikovat a využívat mnohem více i ostatní způsoby hospodaření v lesích, mezi které může patřit postup násečný, podrostní či výběrný. Obecně lze směřovat spíše k maloplošnému hospodaření.

Jak již bylo uvedeno v předchozí kapitole, má v revíru Moravský Karlov smrk 62% zastoupení z celkové plochy porostů (tj. nepřesahuje doporučenou hodnotu 70 %), ale v revíru Brníčko zaujímá smrk zhruba 46 % (tj. přesahuje více než doporučenou hodnotu 30 %). Doporučené hodnoty jsou brány dle M. Košuliče (2010, 269). Tyto výsledné hodnoty je třeba zohlednit v rámci zásad pro ekologickou stabilitu lesa, kdy je třeba se zaměřit zejména v revíru Brníčko na změnu dřevinné skladby lesa (zvýšení podílu listnatých dřevin). Jak bylo v rámci této práce zjištěno, je dle porostní plochy a věkových stupňů dřevina buk lesní zastoupena v obou revírech nejvíce ve věkovém stupni 1 (věk 0-9 let) a v roce 2020 měl v revíru Brníčko největší zastoupení v rámci zalesňování a přirozené obnovy lesa buk, v revíru Moravský Karlov to byl smrk následován bukem. Toto zjištění odpovídá realizaci zvýšení podílu listnatých dřevin v obou revírech.

8. Seznam literatury

ANDERLE, Jiří, 2020. Chceme-li zdravý les, nechme mu, co mu patří. Lesnické práce: časopis pro lesnicko-dřevařskou vědu a praxi. Kostelec nad Černými lesy, 99(2), 41.

BÍLEK, Karel a kol. 2018. Lesní těžba. [Kostelec nad Černými Lesy]: autor vlastním nákladem v nakladatelství Lesnická práce. ISBN 978-80-7458-108-3.

BUČEK, Antonín a Jan LACINA, 2007. Geobiocenologie II: geobiocenologická typologie krajiny České republiky. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 244 s. ISBN 978-80-7375-046-6.

CEMPÍREK, M., 2011. Vývoj lesního zákonodárství s akcentem na zákon lesní z roku 1852. Brno, 2011. 117 s. Rigorózní práce (JUDr.). Masarykova univerzita, Právnická fakulta, Katedra dějin státu a práva, vedoucí práce Ladislav Voják

DOHNANSKÝ, Tomáš, 2019. Proč a jak v lese hospodařit: správná lesnická praxe v pěstební a těžební činnosti: příručka pro vlastníky lesů do 50 ha. Pelhřimov: Sdružení vlastníků obecních a soukromých lesů v ČR. ISBN 978-80-906022-8-1.

EAGRI, 2022. EAGRI: Lesnické plánování [online]. Ministerstvo zemědělství, 2022 [cit. 2022-04-05]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/mze/lesy/lesnictvi/lesnicke-planovani/>

FANTA, Josef, 2021. Jak dál se smrkem v českých lesích. Živa. 2021(2), 60-63.

FANTA, Josef a Petr PETŘÍK, 2014. Povodně a sucho: krajina jako základ řešení : sborník příspěvků ze seminářů komise pro životní prostředí Akademie věd ČR konaných ve dnech 8. října 2013 a 5. června 2014. [Průhonice]: Botanický ústav Akademie věd ČR. ISBN 978-80-86188-44-7.

FANTA, Josef, 2007. Lesy a lesnictví ve střední Evropě: V. Evropská lesnická strategie. Živa. 2007(6), 257-260.

FROUZ, Jan a Jaroslava FROUZOVÁ, 2021. Aplikovaná ekologie. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum. Environmentální texty, 3. ISBN 978-80-246-4577-3.

HANEWINKEL, M. et al. 2013. Climate change may cause severe loss in the economic value of European forest land. Nature Climate Change 3, p. 203–207.

HÉDL, Radim, Péter SZABÓ, Vladan RIEDL a Martin KOPECKÝ, 2011a. Tradiční lesní hospodaření ve střední Evropě I. Formy a podoby. Živa. 2011(2), 61-63.

HÉDL, Radim, Péter SZABÓ, Vladan RIEDL a Martin KOPECKÝ, 2011b. Tradiční lesní hospodaření ve střední Evropě: II. Lesy jako ekosystém. Živa. 2011(3), 108-110.

CHOBOT, Karel, Pavel LUSTYK, Alena VYDROVÁ a kol., 2016. Druhy a přírodní stanoviště: hodnotící zprávy o stavu v České republice 2013. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky. ISBN 978-80-88076-20-9.

JARSKÝ, Vilém, 2014. Inovace v lesním hospodářství: systémový pohled. Praha: Powerprint. ISBN 978-80-87415-98-6.

KINDLMANN, Pavel, Karel MATĚJKA a Petr DOLEŽAL, 2013. Co je za přemnožováním (gradací) lýkožrouta smrkového na Šumavě. Živa. 2013(5), 231-233.

KOŠULIČ, Milan, 2010. Cesta k přírodě blízkému hospodářskému lesu. Brno: FSC Česká republika - Forest Stewardship Council. ISBN 978-80-254-6434-2. s.448, 269

KOVÁŘ, Pavel, 2012. Ekosystémová a krajinná ekologie. Vyd. 2., přeprac. a dopl. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-2044-2.

KURAS, Tomáš, 2013. Ekologie společenstev a ekosystémů. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 139 s. Skripta. ISBN 978-80-244-3501-5.

LENOCH, Josef, 2014. Dějiny lesního hospodářství a dřevozpracujícího průmyslu [online]. Brno [cit. 2022-04-03]. Dostupné z: https://akela.mendelu.cz/~xcepl/inobio/skripta/Dejiny_lesniho_hospodarstvi_a_drevozpracujiciho_prumyslu_2014_03_31.pdf. Skripta. Mendělova univerzita v Brně.

LESOPROJEKT HRADEC KRÁLOVÉ, s.r.o., 2008. Textová část LHP: LHC Zábřeh, platnost 1. 1. 2009 – 31. 12. 2018 [interní materiál]. Ruda nad Moravou: Lesy České republiky [cit. 2022-03-29]. Dostupné v rámci pracoviště LHC Zábřeh, Lesy ČR, s. p.

LESOPROJEKT HRADEC KRÁLOVÉ, s.r.o. 2018. Textová část LHP: LHC Zábřeh, platnost 1. 1. 2019 – 31. 12. 2028 [interní materiál]. Ruda nad Moravou: Lesy České republiky [cit. 2022-03-29]. Dostupné v rámci pracoviště LHC Zábřeh, Lesy ČR, s. p.

LESS & FOREST, s. r. o., 2012. Textová část LHP: LHC Ruda nad Moravou, platnost 1. 1. 2013 – 31. 12. 2022 [interní materiál]. Ruda nad Moravou: Lesy České republiky [cit. 2022-03-29]. Dostupné v rámci pracoviště LHC Ruda nad Moravou, Lesy ČR, s. p.

- LESS & FOREST, s. r. o., 2002. Textová část LHP: LHC Ruda nad Moravou, platnost 1. 1. 2003 – 31. 12. 2012 [interní materiál]. Ruda nad Moravou: Lesy České republiky [cit. 2022-03-29]. Dostupné v rámci pracoviště LHC Ruda nad Moravou, Lesy ČR, s. p.
- LESY ČR, 2022a. Lesy České republiky: Hospodářská úprava lesů [online]. Hradec Králové, 2022 [cit. 2022-04-05]. Dostupné z: <https://lesy-cr.cz/pece-o-les/hospodarska-uprava-lesu/>
- LESY ČR, 2022b. Lesy České republiky: Činnost OLH u Lesů ČR [online]. Hradec Králové, 2022 [cit. 2022-04-05]. Dostupné z: <https://lesy-cr.cz/rady-a-osveta/cinnost-olh-u-lesu-cr/>
- LESY ČR, 2022c. Lesy České republiky: O společnosti [online]. Hradec Králové, 2022 [cit. 2022-04-05]. Dostupné z: <https://lesy-cr.cz/o-nas/profil-firmy/>
- LESY ČR, 2022d. Lesy České republiky: Lesní těžba [online]. Hradec Králové, 2022 [cit. 2022-04-05]. Dostupné z: <https://lesy-cr.cz/drevo/lesni-tezba/>
- LESY ČR, 2022e. Lesy České republiky: O dřevě [online]. Hradec Králové, 2022 [cit. 2022-04-05]. Dostupné z: <https://lesy-cr.cz/drevo/>
- LHC Ruda nad Moravou, [1999]. LCH Ruda nad Moravou 1999-2020 [interní tabulka]. Ruda nad Moravou: Lesy České republiky [cit. 2022-03-29]. Dostupné v rámci pracoviště LHC Ruda nad Moravou, Lesy ČR, s. p.
- LHC ZÁBŘEH, [1999]. LCH Zábřeh 1999-2020 [interní tabulka]. Ruda nad Moravou: Lesy České republiky [cit. 2022-03-29]. Dostupné v rámci pracoviště LHC Zábřeh, Lesy ČR, s. p.
- MADĚRA, Petr, 2020. České lesy v dnešní krajině. Živa. 2020(5), 246-249.
- MACHAR, Ivo, Alena PALACKÁ, Pavlína VAŠIČKOVÁ a kol., 2009. Úvod do ekologie lesa a lesní pedagogiky: pro učitele přírodopisu a environmentální výchovy. Olomouc: Univerzita Palackého, 104 s. Skripta. ISBN 978-80-244-2357-9.
- MACHAR, Ivo, Jiří REMEŠ a Stanislav VACEK, 2014. Kapitoly z aplikované ekologie lesa a péče o lesní ekosystémy. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 104 s. Skripta. ISBN 978-80-244-3947-1.
- MEZERA, Alois a kol., 1979. Tvorba a ochrana krajiny. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 467 s.

MÍCHAL, Igor, 1994. Ekologická stabilita. 2., rozš. vyd. Brno: Veronica, 275 s. ISBN 8085368226.

MÍCHAL, Igor a kol. 1992. Obnova ekologické stability lesů. Praha: Academia, 169 s. ISBN 80-85368-23-4.

MOLDAN, Bedřich, 1995. Životní prostředí: globální perspektiva. Praha: Karolinum, 111 s. ISBN 8070669381.

MOUCHA, Petr a František PELC, 2008. MŽP. Ministerstvo životního prostředí: Současné lesnictví a ochrana přírody (Ochrana přírody) [online]. Praha, 2008 [cit. 2022-04-05]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/articles_080226ochranaprirody_lesnictvi

MRÁČEK, Zdeněk a Vladimír KREČMER, 1975. Význam lesa pro lidskou společnost. Praha: SZN, 225, [5] s. ISBN 07-081-75.

MMR (Ministerstvo pro místní rozvoj), 2022. Ministerstvo pro místní rozvoj: Základní pojetí konceptu udržitelného rozvoje [online]. Praha, 2022 [cit. 2022-04-05]. Dostupné z: <https://www.mmr.cz/cs/ministerstvo/regionalni-rozvoj/informace,-aktuality,-seminare,-pracovni-skupiny/psur/uvodni-informace-o-udrzitelnem-rozvoji/zakladni-pojeti-konceptu-udrzitelneho-rozvoje>

MZe (Ministerstvo zemědělství), 2021a. Lesnictví, rybářství, včelařství a myslivost v České republice dříve a dnes. Praha: Ministerstvo zemědělství. ISBN 978-80-7434-602-6.

MZe (Ministerstvo zemědělství), 2021b. Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky, 2020. 2021. Praha: Ministerstvo zemědělství v nakladatelství Lesnická práce. ISBN 978-80-7434-625-5. Dostupné také z: https://eagri.cz/public/web/file/688968/Zprava_o_stavu_lesa_2020_web.pdf

MZe (Ministerstvo zemědělství), 2020. 43. Lesní hospodářství, myslivost, rybářství a včelařství: Studijní text ke zvláštní části úřednické zkoušky pro obor státní služby. Praha: Ministerstvo zemědělství, 60 s. Studijní text.

MZe (Ministerstvo zemědělství), 2014. Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky 2013, 2014. Praha: Ministerstvo zemědělství v nakladatelství Lesnická práce. ISBN 978-80-7434-153-3. ISSN 978-80-7434-153-3. Dostupné z: https://eagri.cz/public/web/file/337394/Zprava_o_stavu_lesa_2013.pdf

MZe (Ministerstvo zemědělství), 2011. Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky 2010, 2011. Praha: Ministerstvo zemědělství v nakladatelství Lesnická práce. ISBN 978-80-7084-995-8. ISSN 978-80-7084-995-8.

MŽP (Ministerstvo životního prostředí), 2022. Ministerstvo životního prostředí: Les [online]. Praha, 2022 [cit. 2022-04-05]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/les_projekt

MŽP (Ministerstvo životního prostředí), 2015. Ministerstvo životního prostředí: Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR. Ministerstvo životního prostředí [online]. [cit. 2022-04-01]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie

PŮLPÁN, Ladislav, 2007. Těžba dřevní hmoty u Lesů České republiky, s. p. Vesmír [online]. 15.2.2007, 86(2), 106-107 [cit. 2022-04-02]. ISSN 1214-4029. Dostupné z: <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2007/cislo-2/tezba-drevni-hmoty-lesu-ceske-republiky-p.html>

POLENO, Zdeněk, Stanislav VACEK a Vilém PODRÁZSKÝ a kol., 2011. Pěstování lesů. 2., upr. a dopl. vyd. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce. ISBN 978-80-87154-99-1.

POLENO, Zdeněk, Stanislav VACEK a Vilém PODRÁZSKÝ a kol., 2009. Pěstování lesů. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce. ISBN 978-80-87154-34-2.

PRACH, Karel, Milan ŠTECH a Pavel ŘÍHA, 2009. Ekologie a rozšíření biotů na Zemi. Ilustroval Petra KONVALINKOVÁ. Praha: Scientia, 151 s., [36] s. barev. obr. příl. Biologie dnes. ISBN 978-80-86960-46-3.

PRŮŠA, Eduard, 2001. Pěstování lesů na typologických základech. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce. ISBN 80-86386-10-4., 349, 526-528

PRŮŠA, Eduard, 1990. Přírozené lesy České republiky. Praha: Ministerstvo lesního hospodářství a dřevozpracujícího průmyslu ČR. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství. ISBN 80-209-0095-0., 14

RICH, P.H. (1988). The Origin of Ecosystems by Means of Subjective Selection. In: Pomeroy, L.R., Alberts, J.J. (eds) Concepts of Ecosystem Ecology. Ecological Studies, vol 67. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4612-3842-3_2

ROCKSTÖRM, J., STEFFEN, W., NOONE, K., et al. 2009. A Safe Operating Space for Humanity, Nature 461 (7263): p.405-418

SEQUENS, Josef, 2007. Hospodářská úprava lesů: Souhrn [online]. Praha [cit. 2022-04-03]. Dostupné z: <https://www.clatrutnov.cz/index.php/cs/skola/dokumenty/category/24-hospodarska-uprava-lesa?download=173:hul-souhrn-2007>. Skripta.

SIMON, Jaroslav, Jaroslav BARTUNĚK a Jan Čermák, 2014. Hospodářská úprava lesů (vybrané části). Brno: Mendelova univerzita v Brně, 240 s. Skripta. Dostupné také z: https://akela.mendelu.cz/~xcepl/inobio/skripta/Hospodarska_uprava_lesa_skripta.pdf.

SIMON, Jaroslav, Richard PODLENA a kol., 2011. Lesní hospodářské plány a osnovy jako základ managementu lesních ekosystémů. In: Acta Pruhoniana, 98 [online]. Průhonice: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu okrasného zahradnictví, s. 65 – 69 [cit. 2022-03-30]. ISBN 978-80-85116-80-9. ISSN 0374-5651. Dostupné také z: www.vukoz.cz/acta/dokumenty/acta_98/Acta-98_komplet-cz.pdf

SLAVINGER, Milan, Karel KOVÁŘ, Karel PURKRABÍ a kol., 2010. Obmýtí: sborník referátů : [odborný seminář] : 11. listopadu 2010, Humpolec. [Praha]: Česká lesnická společnost. ISBN 978-80-02-02269-5.

SMOLA, Martin a kol., 2012. Hospodaření v lesích na principech trvalosti a vyrovnanosti: Pracovní metodika pro privátní poradce v lesnictví [online]. [cit. 2022-04-02]. Dostupné z: <http://www.uhul.cz/images/poradenstvi/metodiky/HVLNPTAV.pdf>. Pracovní metodika. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem.

SUCHOMEL, Josef, Jiří KULHAVÝ, Jan ZEJDA a kol., 2018. Ekologie lesních ekosystémů [online]. Brno [cit. 2022-04-03]. Dostupné z: https://akela.mendelu.cz/~xcepl/inobio/skripta/Skripta_Ekologie_lesnich_ekosystemu.pdf. Skripta. Mendelova univerzita v Brně.

SVOBODA, Josef, Tomáš DOHNANSKÝ, Karel KOTEK, a kol., 2015. Program trvale udržitelného hospodaření v lesích. Hradec Králové: Lesy České republiky, s.p. ISBN 978-80-86945-27-9. Dostupné také z: <https://lesy-cr.cz/wp-content/uploads/2016/12/lcr-tuh-2015.pdf> , 5-7

ŠEFL, Jiří, 2014. Funkce lesa - základy. Ústí nad Labem: Univerzita Jana Evangelisty Purkyně, Fakulta životního prostředí. ISBN 978-80-7414-893-4.

- ŠVARC, Jaroslav a KOPEČNÝ, Karel, 2001. Les a jeho funkce. In: POLENO, Zdeněk. Příručka pro vlastníky lesa. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky, 2001. s. 112
- ŠVESTKA, Milan, Richard HOCHMUT a Vlastislav JANČAŘÍK, 1998. Praktické metody v ochraně lesa. Dot. 2. vyd. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, s. 24. ISBN 80-902503-0-0.
- THOMAS, Peter & John R. PACKHAM, 2007. Ecology of woodlands and forests: description, dynamics and diversity. Cambridge: Cambridge University Press, xiv, 528 s. ISBN 9780521542319.
- UHLÍŘOVÁ, Hana, Vratislav BALCAR, Eva CÍSLEROVÁ a kol., 1996. Symptomy poškození lesních dřevin: Příručka usnadňující rozlišování příčin poškození. Praha: Agrospoj. ISBN 80-7084-137-0.
- ÚHÚL (Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem), 2022. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem: Lesnatost ČR [online]. Brandýs nad Labem, 2022 [cit. 2022-04-05]. Dostupné z: <http://www.uhul.cz/rychle-informace/85-lesnatost-cr-je-33-8>
- ÚHÚL (Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem), 2015. Rádce vlastníka lesa do výměry 50 ha I. Třetí aktualizované vydání. Brandýs nad Labem: Ústav pro hospodářskou úpravu lesů. ISBN 978-80-905995-2-9.
- VACEK, Stanislav, Zdeněk VACEK a Václav ŠIMŮNEK, 2020. Vývoj celkových a nahodilých těžeb podle druhů a jejich příčiny v ČR v letech 1949 až 2019. Lesnické práce: časopis pro lesnicko-dřevařskou vědu a praxi. Kostelec nad Černými lesy, 99(12), 32-33.
- VACEK, Zdeněk, Stanislav VACEK, Lukáš BÍLEK a Martin BALÁŠ, 2020. Základy pěstování lesů. V Praze: Česká zemědělská univerzita v Praze. ISBN 978-80-213-3043-6.
- VOLOŠČUK, Ivan, 2013. Teoretické principy ekologických procesů, funkcí a služeb ekosystémů. [1. vyd.]. Banská Bystrica: Vydavatelství Univerzity Mateja Bela - Belianum. ISBN 978-80-557-0683-2.
- VYSKOT, Ilja, 2003. Kvantifikace a hodnocení funkcí lesů České republiky. Praha: 131 Margaret. ISBN 80-7212-264-9.

Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon),
v platném znění

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění