

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta životního prostředí**

**Katedra lesních technologií a staveb**



**Česká zemědělská  
univerzita v Praze**

**Posouzení vlivu lesní mechanizace na lesní porosty**

**Bakalářská práce**

**Václav Riedl**

**Územní technická a správní služba v životním prostředí**

**Ing. Václav Štícha, Ph.D.**

**© 2023 ČZU v Praze**

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Václav Riedl

Územní technická a správní služba v životním prostředí

Název práce

Posouzení vlivu lesnické mechanizace na lesní porosty

Název anglicky

Evaluation of the impact of forestry mechanization on forest stands

---

**Cíle práce**

Cílem práce je popsat problematiku vlivu lesnické mechanizace na lesní porosty a navrhnout opatření vedoucí k minimalizaci negativních vlivů.

**Metodika**

Na základě studia odborné literatury a dalších zdrojů bude zpracována rešerše zaměřená na celkový vliv lesní mechanizace na lesní porosty a budou popsány návrhy opatření vedoucí k minimalizaci negativních vlivů lesní mechanizace na lesní prostředí, zejména na lesní půdu.

**Doporučený rozsah práce**

30-35 stran

**Klíčová slova**

lesnická mechanizace; poškození půdy; šetrné technologie

---

**Doporučené zdroje informací**

DOUDA, Václav. Nepříznivý vliv techniky na lesy v různých etapách vývoje. 1. vyd. Praha: VN MON, 1986, 133 s.

GROSS, Josef. Zhodnocení použitých mechanizačních prostředků v těžebně-dopravním procesu u severočeských státních lesů: [Autoreferát kand. dis.]. Kostelec nad Černými Lesy: [s.n.], 1985, 21 s.

Metody pro zlepšení determinace poškození kořenů stromů ve smrkových porostech vyvážecími traktory. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2005, 176 s. Folia Universitatis agriculturae et silviculturae Mendeliana brunensis: Facultas silviculturae et technologiae ligni. ISBN 80-7157-831-2.

Užívání k přírodě šetrných technologií při hospodaření v lesích [online]. Brandýs nad Labem: Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, 2007, 34 s. [cit. 2022-08-05]. Dostupné z: <http://www.uhul.cz/images/poradenstvi/metodiky/UKPSTPHVL.pdf>.

---

**Předběžný termín obhajoby**

2022/23 LS – FŽP

**Vedoucí práce**

Ing. Václav Štícha, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra lesnických technologií a staveb

Elektronicky schváleno dne 26. 8. 2022

**doc. Ing. Miroslav Hájek, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 31. 10. 2022

**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**

Děkan

V Praze dne 30. 03. 2023

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Posouzení vlivu lesní mechanizace na lesní porosty" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 31.3.2023

---

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval svému vedoucímu práce Ing. Václavu Štíchovi, PhD. za ochotu vést práci se stanoveným tématem a dále celé své rodině a blízkým za podporu při studiu a psaní předložené bakalářské práce.

# Posouzení vlivu lesní mechanizace na lesní porosty

## Souhrn

Práce na téma vliv mechanizace na lesní porost definuje les s jeho specifiky. Konkrétní definice lesa se vztahuje k jeho porostu a funkcím. Prostředí, které je charakteristické lesním porostem musí současně nést funkce lesa, aby bylo možné jej jako les definovat. Téma lesu je vymezeno z pohledu lesního hospodářství, lesní politiky, lesnictví, včetně jeho vývoje a legislativní úpravy.

Téma mechanizace a její vliv na lesní porosty je vymezeno obecnou definicí mechanizace, konkrétní typologie a vlivu na lesy a lesní porosty. Využití mechanizace v prostředí lesa je nejvíce spojeno s těžební činností, konkrétní vlivy a negativní vlivy jsou popsány v souvislosti s těžební činností a související dopravou v lese.

Práce je rešeršního charakteru, kriticky byla zpracována dostupná literatura, včetně odborných článků periodik věnující se lesu, lesnictví či hospodaření v lese.

**Klíčová slova:** les, lesní mechanizace, lesní porost, poškození, zhutnění půdy

# **Assessment of the Impact of Forest Mechanisation on Forest Vegetation**

## **Summary**

The thesis on the effect of mechanisation on forest vegetation has defined the forest with its particular features. The specific definition of forest refers to its vegetation and functions. The environment that is characteristic of forest vegetation must at the same time bear the functions of a forest in order to be defined as a forest. The forest is framed in terms of forest management, forest policy, forestry, including its development and legislation.

The topic of mechanisation and its impact on forest vegetation is outlined by a general definition of mechanisation, its specific typology and its impact on forests and forest vegetation. The use of mechanisation in the forest environment is mostly linked to logging activities; specific impacts, including the negative ones, are described in relation to logging and related transport in the forest.

The thesis is of a review nature; the available literature, including scholarly articles from journals focusing on forests, forestry, or forest management, has been critically reviewed.

**Keywords:** forest, forest mechanisation, forest vegetation, damage, soil compaction

# Obsah

<b>1 Úvod.....</b>	<b>9</b>
<b>2 Cíl práce .....</b>	<b>10</b>
<b>3 Les.....</b>	<b>11</b>
3.1    Funkce lesa.....	12
3.1.1    Mimoprodukční funkce lesa .....	12
3.1.2    Produkční funkce lesa.....	14
3.2    Kategorizace lesa .....	15
3.3    Lesnictví.....	16
3.3.1    Legislativní rámec lesnictví.....	17
3.4    Současná lesnická politika .....	18
<b>4 Lesnická mechanizace.....</b>	<b>19</b>
4.1    Typologie mechanizace.....	19
4.1.1    Energetické prostředky .....	20
4.1.2    Mechanizace pro sběr lesního osiva .....	20
4.1.3    Mechanizace v lesních školkách.....	21
4.1.4    Mechanizace obnovy a výchovy lesa.....	21
4.1.5    Těžba a soustředování dříví .....	22
4.1.6    Doprava v lesním hospodářství .....	22
<b>5 Přírodě šetrné technologie.....</b>	<b>24</b>
<b>6 Vliv mechanizace na les .....</b>	<b>25</b>
6.1    Poškození lesa .....	26
6.2    Poškození při dopravě .....	27
6.3    Zhutnění půdy .....	28
<b>7 Diskuze .....</b>	<b>29</b>
<b>8 Závěr.....</b>	<b>31</b>
<b>9 Literatura.....</b>	<b>32</b>



# 1 Úvod

Les, život v lese, hospodaření v něm doprovází člověka po celou dobu jeho vývoje. S proměnou společnosti se proměňuje také les, jeho definice, jeho funkce, jeho využití. Využití lesa má pro člověka zejména ekonomický význam, s vývojem společnosti a zájmů člověka získávají na významu i jeho další funkce než funkce spojené s ekonomickou hodnotou.

Předložená práce je rešerší dostupné odborné literatury. Cílem práce je popsat a definovat les z pohledu legislativy, lesnictví a v souvislosti s jeho funkcemi, definovat lesní mechanizaci, její stěžejní kategorie včetně jejího vlivu na lesy.

Pracováno je s pojmy les, funkce lesa, kategorizace lesa, lesnictví včetně jeho vývoje, lesní politika, lesní mechanizace, vliv lesní mechanizace na les, újma lesa a jeho poškození.

Definičními znaky lesa jsou lesní porost a funkce lesa. Definice lesního porostu není jasně stanovená a neměnná. Funkce lesa se člení na produkční a mimoprodukční. Význam funkcí lesa je proměnlivý v závislosti na charakteru společnosti a doby. Převažující funkcí je stále produkční funkce lesa, která nese ekonomickou hodnotu. Současná lesní politika klade důraz na vyváženost funkcí, na životaschopnost a udržitelnost lesa se zachováním jeho ekonomického významu.

Lesní mechanizace je taková, která je využívána v lese pro konkrétní činnosti, jedná se především o stroje, stroje s danou výkonností, které nahrazují práci člověka nebo ji doplňují. Každé zapojení mechanizace do pracovních aktivit v lese, těžba, doprava, sběr semen, lesní školkaření a další, s sebou nese dopady na lesy pozitivního i negativního charakteru.

## **2 Cíl práce**

Předložená práce si klade za cíl popsat problematiku vlivu lesní mechanizace na lesní porosty, specifikovat vliv lesní mechanizace na lesní porosty. Cílem práce je dosahováno studiem odborné literatury a dostupných zdrojů a kritického náhledu na ně. Zvolená metoda práce je rešerše odborné literatury.

### 3 Les

Lesy a lesnictví mají na území českých zemí dlouholetou tradici. Lidská činnost je v lesích realizována po tisíce let, ať už se jedná o jednoduchou činnost, život v lese nebo těžbu dřeva. Les lidem sloužil jako domov, je spojen s náboženskými představami, s obživou a živobytím lidí. Současná podoba lesa je výsledkem dlouhodobého vývoje planety i lidské činnosti (Lenoch, 2014:1, 3).

Se zvyšující se aktivitou člověka v lese ve spojení s vlastnictvím půdy vyvstala potřeba správy lesa a legislativní úprava lesnictví. Vývoj lesnické legislativy kopíroval lidskou aktivitu a vývoj technologií využívaných v lesnictví (Lenoch 2014: 49). Absence jasné definice lesa v současné legislativě rozvolňuje jeho pojetí. Zákon č. 289/1995 Sb., zákon o lesích ve svém § 2 definuje les jako „*lesní porosty s jejich prostředím a pozemky určené k plnění lesa*“. Další odstavce citovaného zákona a paragrafu vymezují pojmy jako funkce lesa, kterými myslí přínosy lesa, lesní porosty, hospodaření v lese, jeho ochranu, škodlivé činitele, organismy, obnovu lesa a další. Citovaný zákon o lesích se věnuje ochraně lesa, těžbě dříví, správě lesů a v neposlední řadě také přestupkům v lesnictví a udílení licence pro činnosti v lese.

Pro definici lesa lze vycházet ze zákona o lesích, jedná se tedy o území s lesním porostem, které plní vymezené funkce lesa. Les vytváří samostatný ekosystém, je významným krajinným prvkem, definovaný porostem dřevin, tyto dřeviny jsou charakteristické stromovým patrem. Les však není typický pouze pro porost dřevin, ale také rostlinnými a živočišnými druhy vyskytující se na tomto území a žijící na a v lesní půdě (Les 2008).

Lesy jsou úzce spjaty s lidskou činností, ať už se jedná o život lidí v něm, hospodaření v něm či o rekreační aktivity lidí v lese. Podoba lesů je ovlivněna osidlováním území, zemědělskou činností, kdy lesy začaly ustupovat jak zemědělství, tak i pastevectví (Němec, Hrib a kol. 2009: 10).

S ohledem na výše zmíněné je nutné na lesy nahlížet jako na systém propojující rostlinné i živočišné druhy ve specifickém prostředí charakteristický svým porostem a půdou, územně definované dřevnatým porostem se stromovým patrem a funkcemi. Nejasnou definicí lesa se ve svém článku věnuje Flora 2001, který analyzuje les z pohledu legislativy. Flora (2001) spatřuje záměr zákona v nespécifické definici lesa jako prostředí s lesním porostem, aniž by bylo definováno, co lesní porost je. Důraz klade na funkce lesa, které musí být naplněny. Dle Flory (2001) nelze za les považovat takové prostředí, které je specifické svým porostem, ale nenese funkce lesa.

Les je prostředím, které je podstatné pro život člověka, je zdrojem, je ochranou, pro člověka je podstatnou součástí schopnosti přežít (Vyskot a kol. 2003: 20). Dle zákonodárce je nutná péče o les, tuto nutnost stanovuje v zákoně o lesích č. 289/1995 Sb. v § 1, který definuje les jako národní bohatství. Les je významnou součástí životního prostředí, není možné jej nahradit jinou alternativou či jinou složkou životního prostředí. S ohledem na uvedené je nutné, aby hospodaření v lesích nebylo v zásadním rozporu s přírodními podmínkami, charakterem ekosystému, jeho zákonitostmi a principy (Vyskot, Kozumplíková 2018).

### 3.1 Funkce lesa

Funkce lesa je jedním z definičních prvků lesa jako takového. Jeho funkce jsou spojené nejen s lidskou činností, ale i s přirozeným vývojem lesa jako ekosystému. Funkce lesa se proměnily s vývojem společnosti a lidské činnosti (Němec, Hrib a kol. 2009: 31). Definované funkce lesa jsou proměnlivé v závislosti na vývoji společnosti a společenských hodnot. Funkce lesa souvisí jak s jeho užíváním člověkem, ale také s přírodními zákony (Mikeska, Vacek 2010). Les je ekosystémem, který poskytuje zdroje nutné k životu člověka, jeho funkce nejsou určeny pouze člověku, ale i dalším rostlinným a živočišným druhům (Vyskot a kol 2003: 17).

Česká legislativa pracuje s funkcí lesa, zákon o lesích (zákon č. 289/1995 Sb.) vytváří typologii lesa dle jeho funkce. Typologie dle uvedeného zákona určuje lesy ochranné, lesy zvláštního určení, lesy hospodářské a lesy imisní. Tuto kategorizaci můžeme nalézt v Oddíle druhém zákona č. 289/1995 Sb, zákoně o lesích.

Primárně jde o existenci a zachování lesa jako takového tak, aby jeho účinky reflektovaly potřeby společnosti, její požadavky a udržitelnost ekosystému lesa (Vyskot a kol. 2003: 18).

Z pohledu člověka dělíme funkce lesa na produkční a mimoprodukční funkce (Vacek 2010). Vyskot a kol. (2003: 19) zdůrazňují rovnocennost všech funkcí, kdy nelze pro ekonomický nebo jiný výnos klást důraz jednu funkci, a to i s ohledem na různorodé potřeby a charakter společnosti, která klade lesu význam.

#### 3.1.1 Mimoprodukční funkce lesa

Jedná se o ty funkce lesa, které nesouvisí s produkcí využitelné člověkem, využitelné ekonomicky – tržně. Lesy nesou i společenské (sociálně – ekonomickou) funkce, které jsou spojeny se společností, s člověkem (Šišák, Sloup, Stýblo 2013:50). Z uvedeného vyplývá, že jsou tyto funkce proměnlivé v souvislosti na vývoji společnosti a potřeb člověka. Hodnoty a význam lesa se neliší pouze v čase, ale i v místě, tedy různé společenské skupiny dávají lesu jiný význam a rozdílně jej využívají (Šišák, Sloup, Stýblo 2013: 50).

Vyskot a kol. (2003:19) diskutují termín mimoprodukční funkce lesa jako archaický, jelikož každá uvedená funkce lesa produkuje, ať už hmotně či nehmotně, vždy se jedná o určitý typ produkce. Pro potřeby této práce bude dále užito rozdělení na produkční a mimoprodukční funkce lesa s jejich popisem.

**Společenská funkce** neboli sociální funkce lesa není spojena s ekonomickou hodnotou, kterou lesy člověku mohou přinést. Vyvíjí se dynamicky v čase, v místě a pomáhá ke zkvalitnění života lidí při zachování lesů (Šišák a kol. 2017: 6).

**Klimatická funkce** je také funkcí neprodukční ve smyslu hmotných výsledků. Nelze však odhlédnout od toho, že les a jeho porost váže CO<sub>2</sub>. V tomto smyslu sledujeme funkci lesa v ochraně ovzduší. Přeneseně lze tuto funkci považovat i za produkční, jelikož vázání CO<sub>2</sub> je podstatné při transakcích obchodovatelného CO<sub>2</sub> (Šišák 2017: 9).

Lesy plní svoji funkci při ochraně vody, tedy **vodochrannou/hydrickou funkci** (Šišák, Sloup, Stýblo 2013:52). Neopomenutelným faktorem je vliv klimatu na stav lesů a vody v nich, zejména období sucha, která v českém prostředí pravidelně nastávají, a lze předpokládat, že nadále nastávat budou (Vyskot,

Kozumplíkova 2018). Vodoochrannou funkcí lesa je míněna schopnost lesa získat, udržet a distribuovat vodu. Na stav povodí mají podíl dle Vyskota a Kozumplíkové (2018) nejen klimatické vlivy, ale také zemědělská aktivita, aktivita lesníků a vodohospodářů. Vodoochranná/hydrická funkce lesa je charakteristická zejména přirozenou schopností lesního systému udržet vodní bilanci. Jedná se o schopnost lesního prostředí převést vodu do půdy, myšleno vody srážkové. Les se stává přirozeným zdrojem vody, distributorem vody. Zásadním faktorem hydrické funkce lesa je charakter lesní půdy, další vlastnosti lesa jako je jeho skladba, stáří, struktura nejsou tak významnými (Vyskot, Kozumplíková 2018).

Šišák a kol. (2017:4) uvádějí **půdoochrannou funkci** lesa jako tu, která preventivně působí proti ztrátě půdy a navazující na výše uvedenou hydrickou funkci lesa, kdy půdoochrannou funkcí míní i ochranu proti „zanášení vodních nádrží a toků“ (Šišák a kol. 2017:4). Jak již z označení funkce vyplývá, její podstatou je ochrana půdy a jejích vlastností před negativními vlivy (Hruban 2020: 40). Půdoochranná funkce eliminuje dopady těžby, dopravy na půdu, sesuvů půdy a dalších negativních a destruktivních účinků na půdu způsobených člověkem, klimatem nebo přírodními procesy (Hruban 2020: 40).

Ochranné funkce lesa kladou důraz na zachování lesa, ekosystému a společenstev navázaných na les. Jejich podstatou je zachování lesního porostu, zachování prostředí ekosystému lesa bez ohledu na produkci dřeva, zvěře a další ekonomické hodnoty lesa (Hruban 2020:89).

**Zdravotní/hygienická funkce lesa a rekreační funkce** jsou ty funkce, které směřují čistě k člověku, jeho regeneraci psychické i fyzické. Les se stává místem duševní hygieny člověka, jeho pozorovatelné účinky se však dostaví s časovým odstupem. Les slouží ke zdokonalování a získávání fyzické kondice člověka, který jej k těmto účelům využívá. Člověk je v lese aktivní i pasivní, spojuje les se svým životním stylem, vykonává v něm sportovní aktivity, turistiku, případně také sbírá plodiny pro svoji potřebu, nikoli pro ekonomický zisk. Tyto funkce lesa jsou spojené zejména s pobytem člověka v lese (Hruban 2020: 61).

Les je k rekreaci využíván čím dál častěji, kdy jej lidé využívají k procházkám, lovectví, houbaření, život v přírodě případně pro sporty jako je jízda na kole, koni apod. Rekreační funkce lesa získává na významu s rostoucí urbanizací a se zvyšující hustotou osídlení krajiny (Simanov 2006).

### 3.1.2 Produkční funkce lesa

Souvisí s lidskou činností a s produkcí lesa využitelné člověkem. Nelze předpokládat, že se jedná o produkci související pouze s těžbou dřeva, souvisí také s myslivostí. Jedná se o funkci lesa spojenou s ekonomickou hodnotou. Produkční funkcí lesa míníme hospodářskou funkci lesa. Její charakter se liší dle druhu lesa, nelze tak předpokládat totožné hospodářské funkce borového a smrkového lesa (Vacek 2010). Tímto je míněna materiální produkce lesa, kterou lze uplatnit na trhu mající ekonomickou hodnotu, ačkoliv převažuje produkce dřeva, tak se nejedná pouze o tu, jak již bylo výše zmíněno. Produkci lesa je míněna i zvěř, přesněji řečeno myslivost, lov zvěře a další produkty.

Dle výše citovaného zákona o lesích je hospodářský les definován dle § 9 jako ten les, který není ani ochranným ani lesem zvláštního určení. Hospodářský les je dle definice produkční funkce lesa primárně (nikoliv výlučně) poskytující materiální produkci lesa (Vyskot a kol. 2003:10).

Produkční funkce lesa jsou významné pro přežití člověka, dle Šišáka (2001) mají pro přežití důležitější roli než funkce mimoprodukční. „...jsou životodárné“ (Šišák 2001). Autor dále diskutuje rizika produkce v lese pro jeho existenci a zachování jeho podoby s vědomím, že je lidské bytí závislé na přírodních zdrojích. Z řečeného vyplývá exponovaná nutnost ochrany přírodních zdrojů, stejně tak i lesa.

Z pohledu ekonomiky je produkční funkce lesa nenahraditelná, výroba, včetně potravinářského průmyslu, je závislá na produkci zejména dřeva. Šišák (2001) uvádí závislost společnosti na produkční funkci lesa i ve sféře zaměstnanosti, zejména ve venkovském prostředí. V případě výpadku produkce dřeva nebo nahrazení jinými zdroji jsou ohroženy také pracovní místa nezanedbatelného množství obyvatelstva. Nejen v lesnictví, produkci dřeva, ale i v dalších navazujících odvětvích, které dřevo zpracovávají nebo jsou na něm závislá. Diskutuje dále potřebu obnovitelnosti zdroje dřeva a její časovou náročnost. Šišák (2001) shrnuje význam produkční funkce lesa v českém prostředí a potažmo na celosvětově má význam pro celou společnost. Les definuje jako prostředí s mnoho funkcemi a s potřebou ochrany, kdy nelze klást důraz pouze na produkční funkci a pouze od ní odvíjet jeho ochranu. Ochrana lesa je nutná komplexně s reflexí všech jeho funkcí, i s vědomím velkého významu produkční funkce lesa, zejména jeho produkci dřeva. Funkce lesa jsou dle Vyskota (2001) kvalitativně rovnocenné, jejich význam je stejný, rozdíly spatřuje v kvantitativní složce funkcí lesa, kde převažuje právě produkční funkce, konkrétně produkce dřeva. Pro společnost a životní prostředí jsou však ostatní funkce kvalitativně rovnocenné.

Jak již bylo zmíněno, produkční funkce lesa je spojena zejména s produkcí dřeva, avšak ne výlučně s ní. Lesy poskytují člověku i další zdroje než jen dřevo.

**Dřevoprodukční funkce** dle výše uvedeného převažuje nad ostatní produkcí. Ekonomickou hodnotu má jak vytěžené dřevo, tak i nevyužitá zásoba (Šišák a kol. 2017: 10-11). Hruban (2020: 24) dřevoprodukční funkci definuje jako schopnost lesa poskytnout dané množství dřeva, které pokryje potřebu společnosti, nároky výroby, průmyslu a zachová ekosystém lesa s přihlédnutím na obnovu lesa člověkem. Tato produkce má být zároveň trvalá a udržitelná. Rozdílnost v produkci je také dle skladby lesa a jeho stáří (Vyskot a kol. 2003:18).

**Produkce přidružené těžby a lesní výroby** je dle Simanova (2006) získání organických i neorganických materiálů vyjma dříví z lesa formou těžby. Tyto získané materiály jsou



**významu.** Společenské funkce lesa jsou spojeny v polyfunkčních lesích. Oproti tomu les výjimečného společenského významu s jednou dominující a význačnou funkcí.

### **3.3 Lesnictví**

Lesnictví jako obor se formovalo na základě společenské potřeby, kdy lesy začaly být vnímány jako veřejná složka životního prostředí. Bylo třeba jejich užívání dohlížet a regulovat. Významná je ochranná funkce lesnictví, lesy jako životodárný zdroj je nutné obnovovat, nelze je zcela vyčerpávat bez dalších plánů obnovy a konkrétních kroků k zachování lesa. Dříve tuto funkci plnili odborníci najímaní majiteli lesa. Jednalo se o myslivce, kteří znali lesy a lov (Martan 2012:1).

Odvětví lesnictví lze definovat jako rozsáhlý obor, specializovanou lidskou činností se zaměřením na les, jeho ochranu, zachování, zdokonalování či zakládání. Jedná se o specifickou činnost produkující hmotné i nehmotné výnosy, jedná se tak o hospodářskou činnost. Lesnictví se nezaměřuje pouze na produkci dřeva, která dle výše uvedeného dominuje ve funkcích lesa. Soustředí se i na jeho ochranu, včetně ochrany životního prostředí jako celku (Simanov 2009).

Lesnictví je z pohledu ekonomiky soběstačným oborem, lesnická činnost jako výdělečná činnost je schopna pokrýt náklady na lesnická opatření, režii i zisk. Nelze však udržovat les jen pro jeho finanční zisky, je nutná pestrost složení lesů. Tato nutnost je objektivní, bez pestrého složení lesa není možné zachovat jeho existenci. Lesnictví musí nahlížet na les jako na celek a celistvě musí nahlížet i na jeho funkce a klást důraz na polyfunkčnost lesa, nejen na jeho schopnost zisku díky těžbě dřeva (Simanov 2009).

Zvyšující se poptávka po dřevě sloužícího jako stavební materiál, otop, zdroj energie a stavební materiál v hornictví apod., generovala potřebu evidence lesů. Evidence a mapování probíhala pravidelně dle vývoje společnosti a nároků na produkci dřeva a další návazné funkce lesa (Odbor statistiky zemědělství, lesnictví a životního prostředí 2012: 6).

Obor lesnictví a jeho vznik je spojen zejména s těžbou dřeva, dostupností těžby dřeva z pohledu dostupnosti suroviny, ale také s logistickou dostupností spojenou se vznikem cest, a to i plavebních cest (Martan 2012: 1).



### 3.3.1 Legislativní rámec lesnictví

Legislativní rámec úpravy lidské činnosti v lese lze dohledat již ve 12. století ve Statutě Konráda Oty, dále v právní úpravě z doby Karla IV. *Maiestatas Carolina* je prvním zákonem, který se na lesy zaměřuje konkrétně. Tento zákon ukazuje význam lesů pro společnost včetně Karla IV, který si byl vědom jejich role pro další generace. Období vlády Karla IV bylo období rozvoje hospodářství, zakládání měst a vesnic, s čímž byla spjata potřeba dřeva jako stavebního materiálu. Zároveň je patrná potřeba ochrany lesa jako zdroje. Již za Karla IV byly lesy rozděleny dle vlastnictví a přeneseně dle jeho ochrany. Ochrana lesa byla vymezena i stanovením trestů za poškození lesa (Lenoch 2014: 49-50). Chandt – Ševětínský (1913: 659) uvádí příklad ochrany lesa z dob Konráda Oty, a nejen tyto, kdy definoval ochranu lesa před zloději.

Další doba byla typická pro vydávání lesních řádů – vrchnostenských a městských. Nejstarší známý lesní řád je z roku 1379 platný pro Chebsko. Lesní řády evidovaly ochranu stromů, důvody této ochrany, těžbu dřeva, upravovaly hospodaření a majetek v lese (Lenoch 2014: 50). Potřeba řádů a jejich aplikace v praxi gradovala se zvyšující spotřebou dřeva a rizikem ohrožení lesů. Řády upravovaly nejen ochranu půdy, stromů, těžbu dříví, také myslivost. Z popisů lesů v řádech vyplývá žalostný stav lesů a půdy v průběhu let. Vyplývala proto potřeba legislativní úpravy ochrany lesů (Lenoch 2014: 50-51).

Legislativní rámec, myšleno vznik prvního lesního zákona je datován k roku 1852. Tedy až koncem 19. století, dlouhá staletí poté, kdy lidé v lesích pracovali, žili, těžili a mimo les žili za pomoci funkcí lesa (Martan 2012:2). Lesní zákon ucelil roztržitost různých lesních řádů platných na určitém území a komplexně kodifikoval hospodaření v lese. Z Vídně, centra říše, byla deklarována potřeba ochrany dříví, zejména jeho úsporného hospodaření. Lesnímu zákonu ještě předcházela císařský patent, starší o celé století od lesnického zákona z roku 1852 (Lenoch 2014: 51).

První lesní zákon upravoval vlastnictví půdy a její nedotknutelnost ve smyslu nemožnosti převodu nebo odejmutí půdy lesa za jiným účelem, obnovu lesa, ochranu lesa a dřevin, ohleduplné hospodaření s půdou a s produkty lesa, včetně steliva, voroplavbu, pastevectví a další (Lenoch 2014: 53). Kodifikoval zkoušku pro lesní hospodáře, lesní hajné. V této době vznikají lesnické školy (Martan 2012: 2).

První lesní zákon byl opakovaně doplňován, novelizován a novým zákonem byl nahrazen roku 1960. Tento zákon navazuje na směrnice z počátku 20. století upravující zdroje dřevin, evidenci původu lesa či hospodaření s lesními semeny a sazenicemi (Martn 2012: 3). Další zákony z roku 1977 navazují na zákony předchozí, upravují lesní fond, intenzivněji upravují ochranu půdy, kategorizují lesy, hospodaření v nich a specifikují jejich ochranu nebo výkon státní správy (Lenoch 2014: 56). Následně roku 1995 začíná platit současný zákon o lesích.

Nelze opomenout zákonnou úpravu poškození lesa, která je definována § 295 trestního zákoníku. Tento paragraf je součástí Hlavy VII „Trestné činy proti životnímu prostředí“ a vymezuje tresty za způsobení holé seče nebo závažné poškození lesa, proředění lesního porostu pod stanovenou hranici. Tyto tresty jsou ukládány i za uvedené poškození, které bylo způsobeno nedbalostí. Jedná se o trest odnětí svobody nebo zákaz činnosti.

### 3.4 Současná lesnická politika

Lesníci jako ochránci přírody, konkrétně ochránci lesů se řídí platnou legislativou ČR, zároveň nařízeními a doporučeními státních orgánů a odborníků na ochranu přírody. Přístupy k lesu, hospodaření v něm, hospodaření s ním a jeho ochrana vychází z dlouholeté tradice lesnictví a činnosti člověka v lese. Ruku v ruce s produkcí dřeva a využívání lesa lidmi jde ochrana lesa jako celku. Při ochraně lesa nejde jen o zachování stromů, dřeva jako suroviny, o jeho obnovu a životaschopnost, ale také o ochranu půdy, rostlin, živočichů a potažmo i klimatu. Lesní politika v průběhu let reflektuje nejen potřebu zajistit stabilní dodávku dřeva, ale udržet další funkce lesa a zároveň zachovat les a návazné rostlinné a živočišné druhy v něm a závislé na něm (Simanov 2016: 271). Lesník jako specialista odborně modifikuje postupy, v rámci vymezené legislativy a předpisů ve specifickém území, které chrání. Ze zkušenosti lesníků vyplývá, že ochrana lesa neznamená, že se do něj nebude žádným způsobem zasahovat. Při ochraně přírody se respektují přírodní procesy, avšak je potřebné tyto procesy dohlížet, řídit, upravovat, případně zastavovat. Z pohledu lesního hospodářství jsou hledány postupy omezení negativních aspektů hospodaření v lese a s lesy. Lesním hospodářům k tomu slouží různá lesnická opatření. Lesní hospodářství je podstatnou složkou výroby, zachování lesů dopomáhá k udržení výroby pro člověka. V neposlední řadě také k udržení dalších funkcí lesa hospodářského i dalších kategorií lesa (Simanov 2016: 272).

Lesnická politika je vázaná na ekonomické procesy a spjata s nároky životního prostředí, s nároky krajiny a péče o ni jako o celek. Lesnická politika nahlíží na les optikou jeho funkcí a potřeb společnosti.

Koncepce státní lesnické politiky platná do roku 2035 byla schválena Usnesením vlády České republiky dne 17. února 2020 č. 116 reflektuje rychle měnící se situaci a stav životního prostředí. Vlivem extrémního počasí se zhoršuje lesní hospodářství. Lesy jsou opakovaně ničeny suchem, nevyváženými srážkami, větry a dalšími. Nástroje státní lesnické politiky mají minimalizovat důsledky uvedených vlivů na lesy, zachovat lesy a zastavit jejich úbytek. Schopnost lesů na obnovu je podporována člověkem, lesy jsou pozměněné lidskou činností, proto je potřebné, aby člověk svými zásahy lesy chránil.

Státní lesnická politika schválená výše uvedeným Usnesením si klade za cíl zachování lesů, jejich funkcí pro hospodářství a ekonomiku, pro člověka, pro jeho fyzické i duševní zdraví.

Usnesení Vlády ČR o koncepci státní lesnické politiky vymezuje jako prioritní cíle obnovu lesa, se zachováním jeho funkcí, zachovat stabilitu lesních ekosystémů, posílit lesní hospodářství v okolní konkurenci a podpořit vzdělání, výzkum a nové přístupy v lesním hospodářství.

Souhrnem lze říci, že lesnická politika si klade za cíl zachování lesů jako zdroje pro hospodářství a pro ekonomický zisk, jako nezanedbatelný cíl je vnímáno i zachování dalších funkcí lesa jako zdroje pro člověka, jeho zdraví, pro další rostlinné a živočišné druhy. Jako jedno z opatření je vnímáné vzdělávání odborníků, kteří v lese pracují, kteří jej chrání.

V průběhu let se do lesnické politiky zahrnují i společenské požadavky na les. Nesleduje se pouze ekonomický charakter hospodaření s lesem, zahrnuje také funkce lesa významné pro člověka z pohledu jeho zdraví (fyzického i psychického). Ostatní funkce lesa směřují k dalším druhům a zachování životního prostředí v určité kvalitě, kterou je žádoucí minimálně udržet, lépe zvýšit (Vyskot a kol 2003: 20-22).

## 4 Lesnická mechanizace

Lesnická mechanizace zahrnuje stroje a zařízení, které se využívají v lese, při těžbě, obnově lesa. Vyvíjí se s proměnou charakteru práce v lese, s vývoje technologií a techniky všeobecně. Velký vývoj nastal zejména v oblasti těžby dřeva (Lenoch 2014: 69).

Mechanizace se vyvíjí a proměňuje s přístupem člověka k lesu, vývoj mechanizace reflektuje proměnu společnosti, její nároky na dřevo i na les. Včetně proměny významu různých funkcí lesa. Inovace v lesním hospodářství se vyvíjí rychlým tempem, nutné je, aby byly minimalizovány jejich negativní dopady na les a na životní prostředí. Moderní technologie a mechanizace ulehčuje práci zejména lesních dělníků, zefektivňuje těžbu, obnovu lesa a další práce v lese. Mechanizace a nové technologie mají jistě negativní dopady na lesy, nicméně mohou mít i pozitivní účinky na lesy, lesní porosty, půdu a vodu. Zejména v lesním hospodářství by měla práce dělníka, nejen jeho, respektovat charakter prostředí a měla by být prováděna šetrně, aby minimalizovala negativní dopady na prostředí lesa (Rapouch 2012).

Kvalitní práce v lese respektuje jeho funkce a směřuje k jeho zachování, obměně a zachází s lesem šetrně. Ohleduplnost práce snižuje rizika poškození lesa i v případě práce s velkými stroji, které manipulují s velkými předměty, zejména stromy (Neruda, Simanov 2006: 5).

Mechanizace všeobecně nahrazuje ve výrobním procesu lidskou sílu, případně ji násobí. Lidskou práci není možné v jistých fázích výroby plnohodnotně nahradit, lze ji posílit, částečně nahradit. I přes rychlý vývoj mechanizace setrvává velký díl práce lesního hospodářství na člověku. Mechanizačními prostředky jsou myšleny konkrétní stroje, které vykonávají práci ve výrobním procesu lesního hospodářství. Tyto stroje zajišťují dopravu, těžbu, manipulaci se dřevem a dalšími surovinami. Mechanizační prostředky členíme na kategorie energetické prostředky, hnané prostředky a pomocné prostředky. Energetickými prostředky jsou myšleny takové, které dodávají energii pro provoz jiných strojů. Hnané prostředky jsou právě ty stroje, které pro svůj provoz využívají energii od energetických prostředků a pomocné prostředky ostatní udržují apod. (Neruda, Simanov 2006: 7–8).

### 4.1 Typologie mechanizace

Mechanizace užívaná na práci v lese má na les dopad různého charakteru a různé míry. Dopady práce se stroji jsou diskutovány zejména ve spojení s funkcí lesa spojenou s produkcí dřeva. To neznamená, že dopady na lesy jsou ve spojení pouze s mechanizací určené k těžbě dřeva. Lenoch (2014: 69–70) diskutuje vývoj mechanizace v těžbě dřeva v průběhu let. Vývoj kopíruje společenskou zakázku a požadavky výroby. Dopad na les a jeho charakter nemá jen způsob těžby dřeva, ale i doprava dřeva. Zmiňovaný Lenoch (2014: 70) poukazuje na rozvoj a proměnu dopravy dřeva od lidské síly, přes vorařství, tedy plavení dřeva, železnici k silniční dopravě. Dále odkazuje na dopady rozvoje vorařství na lesy, kdy s rozvojem vorařství se zvýšil vývoz dřeva do sousedních německy mluvících zemí bez přidané hodnoty pro české lesy.

#### 4.1.1 Energetické prostředky

Dle Nerudy, Simanova (2006:10) se jedná o takové stroje, které jsou schopny transformovat energii v jinou. Stávají se zdrojem energie, dodávají nutnou energii pro fungování strojů určených k výkonu práce. Autoři mezi energetické prostředky zařazují motorová vozidla určená pro práci v lese. Rozlišují je na dopravní stroje, tahače, traktory a samojízdné stroje. Typickým a nejvíce využívaným je při práci v lese traktor a tahač (Neruda, Simanov 2006: 10). Toto vyplývá z významu těžby dřeva v lese, kdy produkční funkce lesa je významnou pro společnost a ekonomiku. Jak již bylo výše řečeno, v kapitole o funkcích lesa, produkční funkce lesa není jedinou jeho funkcí, avšak je nejvýznamnější funkcí lesa nahlíženo optikou četnosti využití lesa.

Traktory hrají při práci v lese významnou roli. Využití typu traktoru záleží na charakteru práce, která má být vykonána ve specifickém prostředí. Využívány jsou klasické kolové traktory, malotraktory. Traktory jsou využívány jako tažná síla návěsů, pro manipulaci s dřevem, traktory doplněné speciálním zařízením umožňuje lepší manipulaci s kulatinami a dalším materiálem (Paleček 2023). Dle Nerudy a Simanova (2006:11) jsou tak rozlišeny traktory univerzální a speciální, kdy mezi univerzální autoři řadí tzv. nářad'ové, za pomoci speciálních zařízení/adaptérů lze specifikovat charakter vykonané práce, např. manipulace s kulatinou.

Předností traktorů je jejich v podstatě snadné ovládání a různorodé využití za pomoci připojení adapteru pro specifickou práci. Rozličná typologie traktorů je determinována různými kritérii dle konstrukce, počtu kol, podvozku, výkonu motoru a další (Neruda, Simanov 2006: 11).

Tahače slouží k manipulaci s materiálem, zejména se dřevem. Pomocí přívěsů tahače dopravují náklady vyšší hmotnosti (Janeček a kol. 1999: 77,79).

#### 4.1.2 Mechanizace pro sběr lesního osiva

Tato technika a mechanizace má svoji významnou roli při obnově lesa. Semeno lesního porostu je určeno nejen k jeho obnově, ale nese i další ekonomickou hodnotu. Práce se semenem není na rozdíl od jiného druhu práce v lese natolik mechanizována (Janeček a kol. 1999: 1-5). Při práci v korunách vysokých stromů je možné využít mechanizace, aby bylo možné sběr osiva realizovat. Nejčastěji jsou využívány žebříky nebo různé pomůcky a nástroje, které Neruda, Simanov (2006: 43) označují za „*trhačské soupravy*“. K výstupu na stromy se využívají nejen žebříky, ale i lanové poutací systémy, stupačky na nohách, sedačky apod. Takto zvolený postup při sběru semen v korunách stromů je k lesu a lesnímu porostu šetrný bez velkého poškození lesního porostu a lesa. Taková forma sběru osiva je závislá na lidské činnosti. Mechanizace i tak nahrazuje žebříky a lezení sběrače vlastní silou. K výstupu do koruny stromů jsou využívány hydraulické plošiny, které jsou jako adaptér připojeny na energetických prostředcích, případně je semeno ze stromů setřeseno tzv. setřesačem semen, kdy se již jedná o pojízdnou mechanizaci (Neruda, Simanov 2006:44). Setřesač semen za pomoci vibrací semena setřese a následně je sebráno ze země. Stejně jako hydraulické plošiny, tak i setřesač je adaptérem traktoru (Janeček a kol. 1999:47). Semeno není sbíráno pouze ze stojících stromů technikou a za pomoci popsané mechanizace.

V případě sběru semen ze země je práce mechanizována vysavačem semen, adaptérem na traktor. Pro sběr semen využívá vysavač podtlak (Janeček a kol. 1999: 47). Jak již bylo řečeno, semeno je sbíráno ze stojících stromů, ze země i z pokácených stromů (Janeček a kol. 1999: 43).

#### **4.1.3 Mechanizace v lesních školkách**

Lesní školky mají nenahraditelný význam v obnově lesa, jedná se o umělou obnovu lesa. Taková obnova je řízena člověkem a je výsledkem lidské činnosti a plánování. Nedostatek dříví bylo nutné kompenzovat, přirozená obnova lesa nebyla dostačující k rychlé těžbě. Již od 16. století byl nutný lidský zásah do obnovy dřeva. Spotřeba dřeva člověkem byla příliš rychlá a expandující, i proto na obnovu lesa člověkem pamatuje i legislativa České republiky a zavazuje majitele lesa k jeho obnově (Lenoch 2014: 58 - 61).

Mechanizace je při výchově lesního porostu využívána pro zefektivnění, zrychlení a rozšíření obnovy lesa (Janeček a kol. 1999: 31). Produkce lesních školek je závislá na zdroji kvalitního semene a jejich úspěch souvisí se sběrem a produkcí semene lesního porostu. Douda (1965: 6–7) řeší produktivitu mechanizace v lesních školkách, zejména v oblasti kultivace s využitím kultivačních traktorů, dále při zavlažování či chemickém hnojení školek. Klade důraz na potřebný výzkum v oblasti mechanizace a jejího využití v lesních školkách.

Lesní školka je zakládána na připravenou půdu s danou kvalitou půdy, vláhou, upraveným terénem, se zdrojem energie (elektrická přípojka). Lesní školka musí být dostupná i z pohledu následné distribuce stromů. Příprava školky je detailně plánována, připravována, stavěna, založena a následně obhospodařována. K lesním školkám vedou cesty, jsou oploceny, zavlažovány. Práce na přípravě, založení a fungování lesní školky jsou mechanizovány (Neruda, Simanov 2006: 55). Využívány jsou různé adaptéry na traktory, kterými je připravený prostor pro školku, např. těžba dřeva, klučení pařezů. Ke klučení nejsou využívány pouze traktory a adaptéry na ně, dále jsou to bagry speciálně určené pro klučení. Pařezy mohou být i vystřelovány, což vyžaduje specializaci pracovníka jako střelmistra. K přípravě půdy, založení školky a jejího rozvoje jsou využívány traktory se speciálními adaptéry, křovinořezy, motorové pily, pluhy, smyky, brány, secí stroje, školkovací stroje (Neruda, Simanov 2006: 57-69). Školkovací stroje slouží k výchově semenáčků, zkvalitňují výsadbu. Pro výchovu školky je potřeba zavlažovacích systémů, hnojení. Následná sklizeň školek je mechanizována vyorávači, vyorávacími vyzvedávači či sklízeči (Janeček a kol. 1999: 33-36).

#### **4.1.4 Mechanizace obnovy a výchovy lesa**

Zalesňování a obnova lesa je podstatnou částí náplně práce v lese. Legislativa stanovuje povinnost obnovy lesa, jak bylo výše opakováno. Pro obnovu lesa se připravuje půda, odstraňují se zbytky po těžbě, čistí se půda od nárostů a prostředí. Tyto práce jsou mechanizovány adaptéry na traktorech, využívány jsou motorové pily, pluhy, sekačky, jamkovače pro přípravu jamek na sadbu, půdní frézy k propracování půdy. Do připravené půdy jsou sázeny sazenice za pomoci sázecích strojů. O zasazené sazenice se dále pečuje formou výchovy, porosty jsou prořezávány motorovými pilami, křovinořezy, prořezávkovými stroji (Neruda, Simanov 2006: 105–141).

#### 4.1.5 Těžba a soustředování dříví

Těžba v lese je legislativně upravena zákonem č. 289/1995 Sb., zákonem o lesích. Těžbou je myšleno kácení stromů, opracování stromů, doprava a manipulaci se stromy a vedlejšími produkty. Jedná se o hospodářskou činnost vykonávanou v lese. Nejedná se o pouhé kácení stromů, zahrnuje i jejich opracování, přepravu a další manipulaci (Staněk 2002). Produkční funkce lesa je spojena zejména s těžbou dříví.

Pro efektivní těžbu dřeva je nutné pracovat s vhodnými nástroji a mechanizací, které odpovídají charakteru lesa, ve kterém se těžba provádí. Dle Nerudy, Simanova (2006: 144) je rizikovým přístupem jistě technický přístup k těžbě, jenž považuje poškození lesa za nutný důsledek těžby bez snahy tyto dopady redukovat, natož eliminovat. Autoři kladou důraz na respekt ekosystému lesa a jeho specifickou i při volbě mechanizace a techniky těžby.

Těžební činnost jako výrobní proces má několik fází od těžby dřeva, konkrétně jeho pokácení, očištění, zkracování, ukládání, přes fázi soustředování dříví nakládání, přibližování, následně odvoz dříví a až k výrobě sortimentu, což zahrnuje činnosti jako ukládání, štepkování a další (Neruda, Simanov 2006: 170). Těžební činnost je mechanizována. Při těžbě jsou využívány ruční nástroje, stroje nebo také zvířata, konkrétně koně. Manuální (ruční) nástroje jsou sekery, pily, lopatky, klíny, kalače a další. Nejvíce užívaným nástrojem je motorová pila a harvester (Neruda, Simanov 2006: 186–190).

Těžební činnost tedy nezahrnuje pouze kácení stromů, ale také jejich dopravu a soustředění, to musí respektovat podmínky lesa. Soustředění dřeva je manuální, animální, gravitační nebo za pomoci mechanizace. Mechanizace může soustředění zajistit v plné míře nebo je doplněna ostatními typy soustředění (Neruda, Simanov 2006: 203).

#### 4.1.6 Doprava v lesním hospodářství

Významná část hospodářské činnosti, která ovlivňuje lesy je doprava. Již v minulosti se doprava v lese proměňovala, zejména s ohledem na její časovou, energetickou a ekonomickou náročnost. V historii byly limitem dopravy lidské a zvířecí síly, dopravu zajišťoval dobytek a koně. Efektivní se ukázala vodní doprava, ta vyžaduje specifické podmínky lesa (Lenoch 2014: 70).

Doprava v lese se uskutečňuje po komunikacích, terénem, vzduchem v případě lanovek, vrtulníků apod., po kolejích nebo po vodě plavením případně loděmi (Neruda a kol. 2022: 3). Komunikace a trasy v lese jsou upravovány. Pro přepravu dřeva je potřeba pohybu mechanizace, jejího otáčení. Pokud není zachován odstup od stromů, je zvýšené riziko poškození stromů nejen mechanické, dále také například hnilobou (Neruda a kol. 2022: 8). Mechanizovaná doprava v lese je za pomoci traktorů, včetně soustředování dřeva, kolovými navijáky, pásovými vytahači, čtyřkolkami, sněžnými skútry, vyvážecími soupravami, tahači a dalšími (Neruda a kol. 2022: 38–47).

Traktory a tahače jsou nejvíce využívány v terénu lesa pro dopravu a soustředění dříví, jejich technické parametry jsou upraveny pro specifickou práci v lese (Neruda a kol. 2022: 49). Doprava v lese a nároky na objem dopravy jsou takové, že ji nelze realizovat pouze traktory a tahači. Při práci v lese jsou využívána i nákladní automobily a automobily s technickými parametry pro jízdu a převoz nákladu v prostředí lesa. Pro přepravu sypkého nákladu jsou využívány kontejnery převážené na speciálních vozidlech k tomu určených (Janeček a kol.

1999: 76–77). V lese lze využít přepravu nejen v kontejnerech, dále také ve valnících či v automobilech upravených na převoz štěrky apod. (Neruda, Šimanov 2006: 267).

Vodní doprava lze využít ve specifickém prostředí, kde je k dispozici dostatek vody a terén lze využít nebo připravit k využití plavby dřeva (Lenoch 2014: 70).

## 5 Přírodě šetrné technologie

Práce v lese je mechanizována, čímž se posílila lidská síla, nebo byla mechanizací zcela nahrazena. Charakter lesnictví odpovídá požadavkům doby, společnosti, výroby, průmyslu a také změnám klimatu. Důraz je kladen také na ochranu životního prostředí a lesa v jeho jedinečnosti. Prioritou se stává udržitelné hospodaření směřující k udržení produkčních i mimoprodukčních funkcí lesa (Štícha 2022: 7).

K přírodě šetrné technologie respektují citlivost lesa jako celku a minimalizují škody způsobené prací v něm. Dle Štíchy (2022: 7) je jejich využití v lesnictví nejčastější při lesní těžbě a při soustředování. Vyjmenovává mimo jiné technologie za užití lanového systému či koňský potah. Zákon o lese č. 289/1995 Sb. stanovuje v § 13 odst. 3 písm. a) a d) povinnost využít šetrné pracovní postupy, které minimalizují škody na lese, a případné škody určuje obratem napravit za využití vhodné technologie a prostředků. Štícha (2022: 10) diskutuje šetrnost využitých technologií. Jak bylo výše opakováno, k poškození lesa vždy dochází, onou šetrností je myšleno, k jak velkému poškození dochází oproti dřívějším technologiím. Poškození v rámci těžební činnosti a soustředování dochází vždy. Mezi šetrné postupy a technologie Štícha (2022: 11) využití koňského povozu. Koňská síla má tradici v lesním hospodářství (zejména při soustředování dříví) po staletí, zhruba v 50. letech 20. století začali být koně nahrazovány mechanizací. V současné době se na podílu využití koňské síly a jiného druhu soustředování podepisuje pokles koní v Čechách. Vhodná plemena jsou chladnokrevná. Pro práci v lese jsou vhodné koně s robustní kostrou s vyvinutým svalstvem, kůň musí být obratný a pohyblivý a zároveň učenlivý. Vhodnost koně pro práci v lese se hodnotí individuálně dle jeho proporcí, síly a schopností (Křepelka 2014). Neruda a kol. (2022: 21) poukazují na fyzickou náročnost práce s koňmi a zároveň na nebezpečí při práci s koňmi. Kůň manipuluje s těžkým a velkým břemenem, často v terénu a může dojít ke zranění koně při náhlém zvýšení odporu. Pro soustředování dříví koňmi je využita jejich síla, náklad je uvázaný řetězem či lanem. Soustředuje buď jeden kůň, nebo v páru (Neruda a kol. 2022: 19).

Dle Štíchy (2022: 9) lze usuzovat, že využití přírodě šetrných technologií má význam pro les i jeho funkce a ochranu. Při využití mechanizace dochází k poškození lesa, jeho půdy, kořenových systémů stromů, mění se absorpční schopnosti půdy, dokonce může tato schopnost zcela vymizet. S ohledem na výše zmíněné, tedy s ohledem na les, jeho charakter, funkce, na nutnost jeho ochrany a potřeby minimalizovat škody během práce v lese je potřebné volit šetrné postupy, techniky a technologie. Animální soustředění dříví, jak bylo popsáno, není jedinou takovou metodou, avšak může být metodou typickou pro přírodě šetrnou technologii.



## 6 Vliv mechanizace na les

Využití mechanizace v lesích má nezpochybnitelně vliv na jejich podobu, zdraví a charakter. Významným faktorem pro vliv mechanizace na lesy je odborná práce s ní. Zejména při těžbě dřeva dochází k poškození lesa. Z výše uvedené charakteristiky jednotlivých druhů mechanizace je patrné, že nelze uvažovat jen o negativním vlivu mechanizace na lesy. Hrají v něm i jinou a přínosnou roli. Například využití mechanizace v lesních školkách vede k obnově lesa a přeneseně tak má na něj pozitivní vliv (Douda 1965: 6).

Využití mechanizace má na podobu lesa významný vliv. Nelze předpokládat, že její využití nebude na lese, jeho podobě a zdraví pozorovatelné. Využití mechanizace v lesích kopíruje jeho funkce s důrazem na produkční funkci lesa. Hospodářské aktivity v lesích směřují k dosažení vytyčeného cíle, těžby, obnovy lesa, jsou spojené nejen s kácením stromů, sběrem semen, obnovy lesa, sázení stromů, výchovy lesa, dále také s manipulací s předměty, především se stromy, s dřívím. Jedná se především o velké předměty, velké rozměrově i váhově. Mechanizace ulehčuje práci člověku a snižuje nároky na energii vynaloženou člověkem, zefektivňuje výrobu a výrobní procesy ve specifickém prostředí lesa. K dosažení stanovených cílů lesního hospodářství a zachování snahy o co nejmenší negativní dopady na les, je podstatné kvalifikované plánování práce, vhodná volba technologie, mechanizace a výrobních postupů lesního hospodářství (Neruda, Šimanov 2006: 5).

Šach (1984: 27) rozlišuje formy poškození lesa ve Finsku. Formy poškození lesa definuje za pomoci faktorů přírodních podmínek, vlastnictví půdy, technologie těžby a těžebních strojů. Svoji práci Šach (1984: 26 – 30) zaměřil na poškození těžebními stroji. Vzhledem k prostředí a klimatickým podmínkám ve Finsku zohlednil míru poškození lesní půdy v době, kdy je promrzlá, čímž se minimalizuje riziko poškození půdy těžebními stroji. Další faktory ovlivňují půdu a les přístupem k těžbě, soukromí vlastníci využívali spíše zemědělské traktory s adaptéry, volba technologie těžby reflektovala prostředí, kde je těžba realizována. Zejména volba těžebních strojů a jejich vlastností byla a je významná v dopadu těžby na prostředí lesa (Šach 1984: 27).

Pro obnovu lesa je klíčové kvalitní semeno sloužící k založení nových rostlin a stromů. Vzhledem k nárokům na obnovu lesa byl i sběr semen a následná výchova lesního porostu mechanizována (Janeček a kol. 1999: 5). Lesní školkaření bylo mechanizováno, čímž byly sníženy nároky na počet pracovníků lesních školek, zvýšila se míra hospodárného zavlažování, chemického hnojení apod. Douda (1965: 7) ve své době vnímal velké výzvy pro výzkum lesního školkaření, aby bylo efektivní ekonomicky i ekologicky, aby obnova lesa kopírovala nároky lesní těžby. Z výše uvedeného vyplývá pozitivní i negativní vliv mechanizace na lesy. Při práci v lese je podstatné reflektovat právní úpravu práce z pohledu bezpečnosti, ale také z pohledu zákona č. 295/1995 Sb., zákona o lesích, který upravuje také ochranu lesa a lesního porostu a dalších právních norem.

## 6.1 Poškození lesa

Poškození lesa vzniká přírodními procesy, počasím, lidskou činností v lese. Poškození lesa lidmi má různé formy a rozdílné dopady na les, rostlinné a živočišné organismy v lese. Lidská činnost je spjata s těžbou v lese, s obnovou lesa a s pohybem člověka v lese. Užívání lesa člověkem lze analogicky sledovat s výše definovanými funkcemi lesa. Matějček (2003: 28–30) diskutuje pojmy újma a škoda v kontextu mimoprodukční funkce lesa. Újmou autor definuje zhoršení stavu nebo nedostatečné zlepšení věci na rozdíl od očekávání, k vymezení škody stanovil pohled z hlediska majetku, tedy škoda má na rozdíl újmy majetkový charakter.

Poškození lesa je v České republice vymezeno Trestním zákoníkem z. č. 40/2009 Sb., konkrétně v Hlavě VIII „*Trestné činy proti životnímu prostředí*“ § 295 je upraven trestní čin poškození lesa v odst. 1: „*Kdo, byť i z nedbalosti, těžbou lesních porostů nebo jinou činností provedenou v rozporu s jiným právním předpisem způsobí, byť i připojením k již existující holině, vznik holé seče nebo způsobí závažné poškození lesa na celkové větší ploše lesa nebo proředí lesní porost pod hranici zakmenění stanovené jiným právním předpisem na celkové větší ploše lesa, bude potrestán odnětím svobody až na dvě léta nebo zákazem činnosti.*“ Z citovaného vyplývá, že je trestním zákoníkem definováno poškození v souvislosti s těžbou dřeva, s produkční funkcí lesa. Poškození a újma lesa nemusí mít pouze charakter vyplývající z citovaného paragrafu.

Poškození lesa dochází z důvodu klimatických změn, působení počasí. Roku 2007 se přes české lesy přehnal orkán Kyrill, ačkoliv se nejednalo o první orkán takové síly, měl nejvíce devastující vliv na lesy ze všech. Nejhorší dopad měl na Národní park Šumava a Vojenský výcvikový prostor Boletice. Problematicky Bláha, Baláž, Simon (2007) vnímají způsob zpracování polomu, který označují za druhou kalamitu. Zpracování polomu mělo v některých oblastech devastující účinek na půdu a tak i na budoucí vývoj lesa. Kritizují přípravu lesa a půdy na odklizení polomu v určitých lokalitách (Bláha, Baláž, Simon 2007). V důsledku orkánu bylo potřebné upravit velkou rozlohu lesa, a to i v těžko přístupných lokalitách. Preventivně Bláha, Baláž, Simon (2007) navrhovali úpravu cest, tras a důsledné plánování odklizení polomu.

Využití lesní mechanizace při práci v lese se zvyšuje, což se odráží i na rychlosti rozvoje lesní mechanizace. Při diskusi o využití mechanizace při práci v lese nelze pohlížet pouze na její možnosti. Je potřebné nahlížet i na její technické parametry, např. na její váhu. V devadesátých letech 20. století začaly být využívány harvesterové technologie a narůstal jejich podíl na těžební činnosti v lese. Harvesterová mechanizace jsou využívány při těžbě v lesích, kde by se v době jejich zavádění do lesního hospodářství nevyužívaly. Vlivem využití harvesterových technologií dochází ke zhutnění půdy. Zhutnění půdy má několik příčin při využití technologie, jednou z nich je velká hmotnost stroje, jeho rychlost a tím i jeho silnější působení na půdu protiskluzem, což lze preventivně minimalizovat vhodnými pneumatikami. Při využití harvesterové mechanizace se zvyšuje riziko poškození porostu lesa (Malík, Dvořák 2007). Harvesterory lze využít i při specifické práci v ochranných pásmech železniční dopravní cesty. Při těžbě dřevin v okolí železniční trati lze v nepřístupném terénu harvesterory naložit na plošinu železničního vozu, čímž je eliminováno riziko zhutnění půdy v místě těžby. Práce harvesteru probíhá z plošiny vozu na kolejišti. Na obou stranách kolejiště je ochranné pásmo, jedná se o prostředí, kde není možné využít klasické a běžné mechanizační prostředky, hnací vozy jsou pak nahrazeny vagonovou soupravou (Ulrich, Neruda, Nevřkla, Flora 2020: 61 – 63).

Využití traktorů a další techniky zejména k soustředování a transportu materiálu, lidí a strojů vede k poškození lesa, jeho půdy a jeho prostředí (Klč, Bránka 2010: 305).

## 6.2 Poškození při dopravě

V lesích dochází k přepravě vytěženého materiálu, osob, pracovníků v lese, strojů, adaptérů na mechanizaci a dalšího. Pro dopravu jsou využívány lesní komunikace nebo probíhá v terénu. Lesní hospodářství využívá několik forem dopravy, pozemní tedy zmíněnou silniční a terénní dopravu a železniční dopravu využívající veřejné a lesní železnice a poté vzdušnou a vodní dopravu. Vzdušná doprava zahrnuje dopravu lanovkou, vrtulníky, balonem či vzducholodí. Vodní doprava je využívána ve specifickém terénu, který umožňuje využití vodních toků, případně uměle vytvořených kanálů pro plavbu dřeva (Neruda a kol. 2022: 3).

V lesním prostředí je vytvořena lesní dopravní síť, která zpřístupňuje terén. Lesní dopravní síť je odborně plánována, respektuje charakter, specifika a funkce konkrétního lesa. Doprava v lese je realizována skrze tuto lesní dopravní síť a je určena k přesunu vytěženého materiálu z místa těžby k odvoznímu místu, tedy je soustředována a následně odvezena do místa výroby (Neruda a kol. 2022: 4, Klč, Bránka 2010: 305).

Při dopravě skrze lesní dopravní síť nutně dojde k poškození lesa, prioritou lesního hospodáře je co nejvíce toto poškození snížit. Poškozeny jsou lesní porosty, kořenové náběhy stromů, části kmenů stromů, poškození až zničení mladých dřevin a lesního porostu, poškození půdy včetně zhutnění, eroze, znečištění ozduší a riziko úniku paliva ze strojů v lese (Klč, Bránka 2010: 305 – 306).

Nejčastěji dochází k soustředování stromů, tedy transportu stromu na odvozní místo, v přímém kontaktu s půdou. Dochází k jejímu poškození přímo vytěženým stromem, bez ohledu na to, zda je soustředování uskutečněno strojem nebo za pomoci zvířete. K většímu poškození půdy dochází při využití strojů, které svoji vysokou vahou poškodí půdu. Dochází k erozi půdy, k rozrytí přibližovací linky, mechanickému poškození půdy. Při vhodné volbě pneumatik stroje lze mechanické poškození půdy omezit. Zamezení nebo omezení poškození půdy lze plánováním práce dle ročního období a dle počasí, kdy je půda suchá nebo promrzlá, zpevnováním linek klestím, správnou volbou těžební technologie, vhodným dezénem pneumatik. Poté plánováním husté lesní dopravní sítě, včetně vhodného napojení linek, správných úhlů napojování linek, aby bylo možné přepravovat i větší vytěžené stromy či využití celé lesní dopravní sítě bez opakovaného nebo jednostranného využití jedné linky (Klč, Bránka 2010: 307 - 308). V soustředování dříví dominují traktory a tahače, ve specifických podmínkách jsou nahrazeny zvířetem, v současnosti koněm. Není možné, aby půda nebyla nijak poškozena soustředěním, ať už tím, že je soustředování uskutečněno v kontaktu s půdou nebo mechanizací, na kterou je strom naložen. Nesmí být opomenut další typ poškození lesa, není poškozena pouze půda. Kořenový systém, ale i lesní porosty, kmeny stromů, mladé dřeviny apod. Dochází k jejich mechanickému poškození nebo zničení. V případě náhrady mechanismu tažení nemusí tak dojít k eliminaci poškození. K poškození při dopravě nedochází výhradně tažnou silou, k poškození dochází i taženým materiálem (Neruda, Šimanov 2006: 207–221). Při těžbě a dopravě vytěženého dochází k velké újmě na stojících stromech. Šimanov, Hroníčková (1999) dávají poškození lesního porostu do souvislosti s volbou těžebního postupu a následně délce přepravovaného dříví.

### 6.3 Zhutnění půdy

Zhutnění půdy znamená její fyzikální poškození v důsledku působení vysoké váhy mechanizace. Těžká váha stroje negativně působí na půdu, která se zhutňuje, tedy se stlačuje, mění se její struktura, která degraduje. Snížena je její schopnost udržet vodu, její úrodnost, celkově dochází k její degradaci. Zhutnění půdy neboli dekompakce je destruuující proces a pokud zasáhne i hlubší vrstvy půdy, lze jej komplikovaně zvrátit (Sáňka, Materna 2004: 50). Následkem zhutnění půdy dochází k nárustu její objemové hmotnosti a v souvislosti s tím se mění a v případě lesní půdy se zhoršují její fyzikální vlastnosti jako je propustnost půdy, její porovitost, schopnost zadržet vodu a zároveň se snižuje její úrodnost, snižuje se i obsah kyslíku v půdě. Dopady zhutnění půdy nejsou pouze na lesní porosty, ale zhoršuje nebo ničí prostředí pro životaschopnost živočišných druhů (Javůrek, Vach 2008: 6-8). Zhoršení stavu zhutněných půd pozoruje Malík, Dvořák (2007) s nástupem harvesterové mechanizace. Autoři sledují vlhkost půdy a odpor půdy jako ukazatele zhutnění půdy v souvislosti s využitím harvesterů. Negativní dopady na půdu v masivním využitím harvesterů bylo patrné po odstraňování následků orkánu Kyrill. V této době byla nutná rychlá a velká reakce na orkán. Odstranění následků takto ničivého orkánu si vyžádalo nasazení harvesterové mechanizace (Malík, Dvořák 2007).

Se zhutněním půdy jsou tedy spojena ekologická rizika, jako je odtok povrchové vody a s ním spojené riziko eroze půdy, kontaminace vodních zdrojů, v návaznosti na nedostačivou vlhkost půdy je zvýšené riziko ohrožení živočišných i rostlinných druhů (Hůla 2001). Zhutnění půdy není synonymem pojmu utužování půdy. Utužení půdy má pozitivní účinek na půdu a vede k jejímu zlepšení zejména s ohledem na její funkční vlastnosti (Brant 2021).

Existují preventivní opatření proti zhutnění půdy, tedy dekompakci půdy. Z výše zmíněného vyplývá, že je nutné respektovat vlhkost půdy a pracovat v době, kdy je vláha a půdy optimální a sníží riziko zhutnění. V době, kdy je půda promrzlá a působení váhy mechanizace nemá tak destruuující účinek. Promrznutí půdy však nesmí být příliš velké. Obdobně jako v případě poškození lesa dopravou je vhodné využití různých cest a stanovišť, aby nedocházelo k opakovanému zatížení jedné oblasti (Sáňka, Materna 2004: 50). Dle Malíka, Dvořáka (2007) je pro efektivní prevenci vhodné kombinovat vhodná preventivní opatření. Jako prevenci uvádějí respekt k fyzikálním parametrům půdy, volbu vhodných technických vlastností mechanizace, zejména pneumatik a jejich dezénu, využití podkladu pod mechanizaci, která rozloží tlak na půdu a využití operativních možností snižování tlaku na půdu. Míněno volbu vícenápravových strojů, nízkotlaké pneumatiky, respekt vlhkosti půdy, případně využití klestových koberců.

## 7 Diskuze

Mechanizace využívaná v lese má vždy na les vliv a nelze ji v lese užít, aniž by na lese nebylo patrné její použití. Z podstaty funkce mechanizace využívané v lese je principiálně patrné, že bude mít na lesy jistý efekt. Mechanizace je využívána v souvislosti s hospodařením v lese a její nejčastější využití je při těžbě.

Dle Simanova (2016: 271) je principem lesní politiky zajistit stabilní dodávku dřeva a zároveň zachovat les a jeho další funkce než ty dřevoproductční. Pro zachování ostatních funkcí lesa je nutná jeho další existence. Funkce lesa jsou jeho definičním znakem, jsou proměnlivé s proměnou a vývojem společnosti a nároků společnosti na les (Němec, Hrib a kol. 2009: 31). Definované mimoproductční funkce lesa dle Vyskota (2003), Šišák a kol. (2017), Šišáka, Sloupa, Stýbla (2013), Hrubana (2020) či Simanova (2006) nelze striktně oddělit od productčních funkcí lesa, jednotlivé funkce lesa jsou propojená a vzájemně se ovlivňují. Převažující productční funkce lesa dle Vyskota a kol. (2003), Šišáka (2001), Vyskota (2001) či Hrubana (2020) se netýkají pouze těžby dřeva, ale i vedlejších produktů lesa jako jsou vánoční stromky, klestí, med apod. Zejména productční funkce lesa je spojena s využitím mechanizace.

Lesnictví má v českých zemích dlouholetý vývoj a lze jej označit za obor s dlouhou tradicí. Leno (2014) konstatuje vývoj lesnictví včetně využití mechanizace v lesích a jejího vlivu na zdraví lesa.

Neruda, Simanov (2006) či Janeček a kol. (1999) definují typologii mechanizace a technologie využívané v lesním hospodářství. Z definice mechanizace pro sběr lesního osiva je patrné, že přeneseně má pozitivní vliv na lesy, ačkoliv v momentě jejich využití mohou i lesy ovlivnit negativně, poškodit stromy lezením sběrače na strom, vibracemi setraseče (Janeček a kol. 1999: 47). Pro obnovu lesa je nutné mít kvalitní osivo, které se získává právě tímto sběrem. Lze tedy hovořit o pozitivním vlivu mechanizace pro sběr osiva na lesy, jejich obnovu a zdraví. Obdobně lesní školkaření hraje svoji roli v umělé obnově lesa. Foltánek (2007) uvádí pokles jejich významu v umělé obnově lesa s ohledem na ekonomickou náročnost, snížený zájem o mladý porost. Zároveň však uvádí, že v českých lesích je jejich obnova z 85 % zajištěna lesními školkami. Douda (1965) ve své době vnímal vysoký potenciál lesních školek s podmínkou rozsáhlého odborného výzkumu v oblasti bezpečné mechanizace, který minimalizuje škody při práci s mechanizací. Dle Doudy (1965) pomáhá mechanizování lesního školkaření masivnější obnově lesů. Lze uvažovat o obhospodaření lesních školek, jejich založení i následné redistribuci rostlin a mladých dřevin pouze lidskou silou. Již Douda (1965) sleduje pokles pracovníků v oblasti lesního školkaření a nutnosti nahrazení lidské práce mechanizací.

Negativní působení lesní mechanizace bylo vymezeno v souvislosti s dopravou a soustředováním při lesní těžbě a zhutnění půdy, což ve velké míře souvisí taktéž s dopravou v lese. Mechanizaci soustředování lze nahradit tažnou silou zvířete tzv. animální soustředování. Neruda a kol. (2022: 16–21) charakterizují animální soustředování jako takové, kde je využito jako tažná síla domestikované zvíře, v současné době kůň. Pohyb koně v lese je citlivější a ohleduplnější k půdě, lesnímu porostu, avšak neeliminuje poškození lesa. Dříví, které kůň soustřeďuje, soustřeďuje v kontaktu s terénem, tudíž hrozí poškození půdy i porostu, včetně stojících stromů taženým nákladem. Eliminováno je riziko poškození lesa únikem kapalin na rozdíl od strojové mechanizace (Klč, Bránka 2010: 305–306).

Při dalším výzkumu se lze zaměřit na vyváženost pozitivních a negativních vlivů mechanizace na les. Mechanizace využívaná v lese bezpochyby na les působí jak pozitivně, tak i negativně. Jako významné se při dalším uvažování o lese, lesním hospodaření, využití mechanizace či využití lidské síly jeví efektivita hospodaření v lese z pohledu ekonomie, ekologie a zejména z pohledu zachování jeho funkcí, jeho zdraví a jeho existence.

## 8 Závěr

Předložená práce na téma vliv lesní mechanizace na lesní porosty je zpracována formou rešerše odborné literatury. Vymezen je pojem les, lesní porost a funkce lesa. Les nese definiční dva definiční znaky lesní porost a funkce lesa. Funkce lesa a jejich význam se vyvíjí se společností. Převažující funkce jsou produkční funkce nad mimoprodukčními funkcemi lesa. Lesní politika má za prioritu zachování lesa, jeho obnovu, životaschopnost s respektem ke všem funkcím lesa, produkčním i mimoprodukčním funkcím.

Ze studia literatury vyplynulo, že lesy a jejich užití prošly dlouhým vývojem, dlouhodobě však převažuje produkční funkce lesa. Tato funkce nese ekonomickou hodnotu, je potřeba ji zachovat při minimalizaci negativních dopadů na les, při zachování jeho podoby, charakteru a všech funkcí a současně při zachování ekonomického zisku.

Převažující produkční funkce lesa je spojena zejména s produkcí dřeva, kdy je jeho těžba ve velké míře mechanizována. Dopady mechanizace při těžbě převažují negativní zejména v souvislosti s dopravou a s poškozením půdy, čemuž je věnována zvláštní pozornost. Využití mechanizace při obnově lesa, jako je sběr semen, lesní školkaření a výchova lesa má pozitivní účinek na les tím, že díky jejímu využití je jeho obnova zrychlena, může pružněji reagovat na rychlou těžbu a tak zachována životaschopnost lesa. Stroje využívané v lese lze nahradit opětovně lidskou silou nebo např. zvířaty, není však možné předpokládat tak velký a rychlý výkon jako je v případě mechanizace.

Zvláštní pozornost je v práci věnována újmě a poškození lesa zejména při dopravě v lese. Míněna je doprava nejen předmětů, vytěženého materiálu, ale i osob. Na dopravu je nahlédnuto i skrze optiku lesní dopravní sítě. Významný vliv má mechanizace na půdu v lese, definováno je zhutnění půdy, její rizika a nástin preventivních opatření.

## 9 Literatura

DOUDA, V. Mechanizace v lesním hospodářství. 5-21s. Mechanizační prostředky lesnické: učebnice pro vysoké školy zemědělské, lesnické fakulty. DOUDA, V. a kol. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. 1965. 5 – 21 s.

HRUBAN, R. Hodnocení funkcí lesů. Metodika a pracovní postupy. Oblastní plán rozvoje. Brandýs nad Labem: UHUL Brandýs nad Labem. 2020. 151 s. Dostupné pdf z: [https://www.uhul.cz/wp-content/uploads/Methodika\\_ZL\\_v\\_OPRL.pdf](https://www.uhul.cz/wp-content/uploads/Methodika_ZL_v_OPRL.pdf)

CHANDT-ŠEVĚTÍNKSY, J.E. Dějiny lesů a lesnictví v Čechách na Moravě a ve Slezsku. Písek: Obora. 1913. 121 s. Dostupné z: <https://www.digitalniknihovna.cz/uzei/view/uuid:fb74759-a740-4360-b5de-340e37c5d99e?page=uuid:3119de81-6a44-11e9-9d4f-001999480be2>

JANEČEK, A. a kol. Lesnická mechanizace. Část III. Mechanizační prostředky lesnické (popisy konstrukce a funkce). Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze. Fakulta lesnická. 1999. 138 s. ISBN: 80-213-0945-8.

JAVŮREK, M., VACH, M. Negativní vlivy zhutnění půd a soustava opatření k jejich odstranění. Metodika pro praxi. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.. 2008. 24 s. Dostupné z: [https://www.agro.basf.cz/Documents/jin%C3%A9/migrated\\_files/information\\_material\\_files/dal\\_\\_\\_materi\\_ly\\_files/isbn978\\_80\\_87011\\_57\\_7.pdf](https://www.agro.basf.cz/Documents/jin%C3%A9/migrated_files/information_material_files/dal___materi_ly_files/isbn978_80_87011_57_7.pdf)

KADLEC, J. Přidružená lesní výroba. Brno: Mendelova univerzita. 2013. 49 s. Dostupné z: [https://akela.mendelu.cz/~xcepl/inobio/skripta/PLV\\_skripta.pdf7](https://akela.mendelu.cz/~xcepl/inobio/skripta/PLV_skripta.pdf7)

LENOCH, J. Dějiny lesního hospodářství a dřevozpracujícího průmyslu. Brno: Mendelova univerzita v Brně. 2014. 120 s. Dostupné pdf: [https://akela.mendelu.cz/~xcepl/inobio/skripta/Dejiny\\_lesniho\\_hospodarstvi\\_a\\_drevozpracuji\\_ciho\\_prumyslu\\_2014\\_03\\_31.pdf](https://akela.mendelu.cz/~xcepl/inobio/skripta/Dejiny_lesniho_hospodarstvi_a_drevozpracuji_ciho_prumyslu_2014_03_31.pdf)

MATĚJÍČEK, J. Vymezení základních pojmů a vztahů z oblasti mimoprodukčních funkcí lesa. Strnady: VÚLHM. 2003. 56 s. Dostupné z: [https://www.lesniznalec.cz/Newsoubory/Terminologie\\_funkci\\_lesa.pdf](https://www.lesniznalec.cz/Newsoubory/Terminologie_funkci_lesa.pdf)

MARTAN, P. Lesnické principy pro ochranu přírody – pro trvalost užitků z lesa. Čkyně: Komunita pro duchovní rozvoj, o.p.s. 2012. 31 s. ISBN: 978-80-904111-6-6.

NERUDA, J. SIMANOV, V. Technika a technologie v lesnictví. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. 2006. 324 s. ISBN: 80-7157-988-2.

NERUDA, J. a kol. Technika a technologie. Díl druhý. Brno: Mendelova univerzita v Brně. 2022. 324 s. ISBN: 978-80—7509-192-5.



NĚMEC, J., HRIB, M. a kol. Lesy v České republice. Praha: Lesy ČR. 2009. 399 s. ISBN: 80-903482-5-4.

ODBOR STATISTIKY ZEMĚDĚLSTVÍ, LESNICTVÍ A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. Historie a současnost lesního a vodního hospodářství. Dlouhodobé časové řady. 2012. Praha: Český statistický úřad. 41 s.

SÁŇKA, M., MATERNA, J. Indikátory kvality zemědělských a lesních půd. Praha: Ministerstvo životního prostředí. Edice Planeta 2004. roč. 7, č. 11/2004. ISSN: 1213-3393.

SIMANOV, V. České lesy v datech a číslech. Praha: Národní zemědělské muzeum s.p.o. 2016. 398 s. ISBN: 978-80-86874-75-3.

ŠIŠÁK, L. a kol. Metodika hodnocení společenské sociálně-ekonomické významnosti ekosystémových služeb lesa v České republice Certifikovaná metodika. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze. 2017. 33 s.

ŠTÍCHA, V. Šetrné technologie v lesnictví. In: PADUCHOVÁ, N. *Šetrné těžební zásahy s využitím chladnokrevných koní. Sborník příspěvků*. Praha: Česká lesnická společnost. 2022. s. 7 – 15. ISBN: 978-80-02-02969-4.

ULRICH, R., NERUDA, J., NEVRKLA, P., FLORA, M. Těžba a vyvážení dřevin na ochranných pásmech železničních tratí harvesterovou technologií. Brno: Mendelova univerzita v Brně. 2020. 100 s. ISBN: 978-80-7509-739-2.

ÚHUL. Užívání k přírodě šetrných technologií. Brandýs nad Labem: ÚHUL. 2007. 34 s. Dostupné z <http://www.lesniskolka.cz/uploads/dokumenty/legislativa/P%C5%99%C3%ADrod%C4%9B%20bl%C3%ADzk%C3%A9%20technologie.pdf>

VYSKOT, I. a kol. Kvantifikace hodnocení funkcí lesů České republiky. Praha: 131 Margeret pro Ministerstvo životního prostředí. 2003. 186s. ISBN: 80-900242-1-1.

VYSKOT, I., KOZUMPLÍKOVÁ, A. Funkce lesů: Hydriko-vodohospodářský management. In: ROŽNOVSKÝ, J., LITSCHMANN, T. (eds): *Hospodaření s vodou v krajině*. Třeboň 21. – 22. 6. 2018. s. ISBN 978-80-87361-83-2. Dostupné pdf z: [http://www.cbks.cz/SbornikTrebou18/Vyskot\\_Kozumplikova.pdf](http://www.cbks.cz/SbornikTrebou18/Vyskot_Kozumplikova.pdf)

### Články:

BLÁHA, J., BALÁŽ, E. SIMON, O. Poškození lesní půdy škodí budoucímu lesu i vodám. Lesnická práce. 2007, roč. 86, č.11/07. ISSN: 0322-9254. Dostupné z: <https://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-86-2007/lesnicka-prace-c-11-07/poskozeni-lesni-pudy-skodi-budoucim-lesu-i-vodam>

FOLTÁNEK, V. Aktuální problematika lesního školkaření. Lesnická práce. 2007. roč. 86, č. 1/07. ISSN: 0322-9254. Dostupné z: <https://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-86-2007/lesnicka-prace-c-01-07/aktualni-problematika-lesniho-skolkarstvi>

FLORA, M. Několik poznámek k pojmu „les“ podle § 2 písm. a) lesního zákona. Lesnická práce. 2001, roč. 80, č. 3/01. ISSN: 0322-9254. Dostupné z: <https://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-80-2001/lesnicka-prace-c-3-01/nekolik-poznamek-k-pojmu-les-podle-2-pism-a-lesniho-zakona>

HŮLA, J. Technogenní zhutňování půdy – nežádoucí jev. Úroda. 2001. roč. 48. č. 1. ISSN: 0139-6013

KLČ P., BRÁNKA L. Zhodnocení úprav technologických linek a zemních lesních cest poškozených přibližováním dříví. Lesnický časopis. 2010, roč. 56, č. 3 s. 305 – 311. ISSN 0323 – 10468

MALÍK, V., DVOŘÁK J. Zhutnění půdy harvesterovými technologiemi. Lesnická práce. 2007, roč. 86, č.4/07. ISSN: 0322-9254. Dostupné z: <https://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-86-2007/lesnicka-prace-c-04-07/zhutneni-pudy-harvestorovymi-technologie>

MIKESKA, M. VACEK, S. Funkce lesa a trvale udržitelné hospodaření. Lesnická práce. 2010, roč. 89, č.4/10. ISSN: 0322-9254. Dostupné z: <https://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-89-2010/lesnicka-prace-c-4-10/funkce-lesa-a-trvale-udrzitelne-hospodareni>

PALEČEK, R. Různé modely lesních traktorů. Komunální technika. 2023. roč. 17, č. 3/2023. ISSN: 1802-2391. Dostupné z: <https://komunalweb.cz/ruzne-modely-lesnich-traktoru/>

SCHLAGHAMERSKY, A. Zjišťování poškození půdy harvestory v probírkách. Lesnická práce. 2003, roč. 82, č. 2/03. ISSN: 0322-9254. Dostupné z: <https://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-82-2003/lesnicka-prace-c-02-03/zjistovani-poskozeni-pudy-harvestory-v-probirkach>

SIMANOV, V. Přidružená lesní těžba. Lesnická práce. 2006, roč. 85, č. 8/06. ISSN: 0322-9254. dostupné z: <https://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-85-2006/lesnicka-prace-c-08-06/pridruzena-lesni-tezba>

SIMANOV, V. Co to je lesnictví a co se od něj očekává v tomto století. Lesnická práce. 2009, roč. 88, č. 8/09. ISSN: 0322-9254. Dostupné z: <https://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-88-2009/lesnicka-prace-c-8-09/co-to-je-lesnictvi-a-co-se-od-nej-ocekava-v-tomto-stoleti>

SIMANOV, V. HRONÍČKOVÁ, E. Laciné těžební technologie a jejich drahé následky. Lesnická práce. 1999, roč. 78, č. 2/99. ISSN: 0322-9254. Dostupné z: <https://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-78-1999/lesnicka-prace-c-2-99/lacine-tezebni-technologie-a-jejich-drahe-nasledky>

STANĚK, J. Výklad pojmu „těžba“. Lesnická práce. 2002, roč. 81, č. 1/02. ISSN: 0322-9254. Dostupné z: <https://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-81-2002/lesnicka-prace-c-1-02/vyklad-pojmu-tezba>

STANĚK, J. Novelizace trestního zákona – poškozování lesa těžbou (§181C). Lesnická práce. 2002, roč. 81, č. 9/02. ISSN: 0322-9254. Dostupné z: <https://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-81-2002/lesnicka-prace-c-9-02/novela-trestniho-zakona-poskozovani-lesa-tezbou-181c>

ŠACH, F. Poznatky o poškozování půdy těžebními stroji ve Finsku. Lesnická práce. 1984, roč. 63, č. 1. s. 26 – 30. ISSN: 0322-9254

ŠIŠÁK, L. Společenský význam dřevoprodukční funkce lesa. Lesnická práce. 2001, roč. 80, č. 6/01. ISSN: 0322-9254. Dostupné z: <https://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-80-2001/lesnicka-prace-c-6-01/spolecensky-vyznam-drevoprodukni-funkce-lesa>

ŠIŠÁK, L. SLOUP, R., STÝBLO, J. Diferencované oceňování společenské sociálně-ekonomické významnosti funkcí lesa podle vztahu k trhu a jeho aplikace v rámci ČR. Zprávy lesnického výzkumu. 2013. roč. 58, č. 1. s. 50-57. ISSN: 1805-9872

VYSKOT, I. Celospolečenská funkce lesů a objektivizace jejich hodnocení. Lesnická práce. 2001, roč. 80, č. 1/01. ISSN: 0322-9254. Dostupné z: <https://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-80-2001/lesnicka-prace-c-1-01/celospolecenske-funkce-lesu-a-objektivizace-jejich-hodnoceni>

### **Legislativa:**

Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 39/2017 Sb. o technických požadavcích pro stavby pro plnění funkcí lesa

Zákon č. 289/1995 Sb., zákon o lesích

Usnesení Vlády České republiky ze dne 17. února 2020 č. 116, o Koncepci lesnické politiky do roku 2035

Zákon č. 40/2009 Sb. Trestní zákoník

### **Web:**

BRANT, V. Základy zpracování půdy (8): Zhutnění půdy a kypření podorničních vrstev půdního profilu. 2021. Agromanuál. [online]. 2021. [cit. 20.3.2023]. Dostupné z: <https://www.agromanual.cz/cz/clanky/technologie/zaklady-zpracovani-pudy-8-zhutneni-pudy-a-kypreni-podornicnich-vrstev-pudniho-profilu>

KŘEPELKA, J. *Využití koní při soustředování dříví (Zemědělec)*. Silvarium.cz. 2014 [cit. 17.2.27.3.2023]. Dostupné z: <https://www.silvarium.cz/zpravy-z-oboru-lesnictvi-a-drevarstvi/vyuziti-koni-pro-soustredovani-drivi-zemedelec>

Les - Ministerstvo životního prostředí. Ministerstvo životního prostředí [online]. 2008. [cit. 16.02.2023]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/cz/les\\_projekt](https://www.mzp.cz/cz/les_projekt)

RAPOUCH, J. Moderní technika v našich lesích. Lesy ČR. 2012. [cit. 17.2.2023].. Dostupné z: <https://lesy-cr.cz/casopis-clanek/moderni-technika-v-nasich-lesich>