

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE  
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ  
KATEDRA LESNICKÉ A DŘEVAŘSKÉ EKONOMIKY



Česká zemědělská  
univerzita v Praze

Ekonomická analýza činností v ochraně lesa na Školním  
lesním podniku v Kostelci nad Černými lesy

## **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Vedoucí práce: doc. Ing. Miroslav Hájek, Ph.D.

Kryštof Patlejch

2023

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Kryštof Patlejš

Územní technická a správní služba v životním prostředí

Název práce

Ekonomická analýza činností v ochraně lesa na Školním lesním podniku v Kostelci nad Černými lesy

Název anglicky

Economic analysis of forest protection activities at the School Forest Enterprise in Kostelec nad Černými lesy

---

### Cíle práce

Cílem práce je provést ekonomickou analýzu činností v ochraně lesa na Školním lesním podniku v Kostelci nad Černými lesy se zaměřením na nákladovost, a to v období za posledních 5 let. Součástí analýzy bude doporučení na zvýšení efektivnosti ochrany lesa.

### Metodika

Součástí rešerše budou různé metodiky k provedení ekonomických analýz a také charakteristika ochrany lesa a základních činností s tím souvisejících. Na základě provedené rešerše literatury bude zvolen postup pro provedení ekonomické analýzy. Bude zejména posouzena nákladovost a bude využit pyramidový rozklad nákladů. Sběr dat se uskuteční na Školním lesním podniku v Kostelci nad Černými lesy. K vyhodnocení dat budou zvoleny odpovídající statistické metody a výsledky budou komentovány, včetně navržení opatření ke snížení nákladovosti.

### Harmonogram:

červen-červenec 2021 provedení rešerše literatury

srpen 2021 navržení metodiky postupu

září 2021 sběr dat

říjen-prosinec 2021 vyhodnocení dat, ekonomická analýza

leden-únor 2022 zpracování bakalářské práce

**Doporučený rozsah práce**

30 normostran bez příloh

**Klíčová slova**

nákladovost; efektivnost; finanční analýza; pyramidový rozklad

---

**Doporučené zdroje informací**

GRÜNWARD, R. – HOLEČKOVÁ, J. – VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMICKÁ V PRAZE. FAKULTA FINANCÍ A ÚČETNICTVÍ. *Finanční analýza a plánování podniku*. V Praze: Oeconomica, 2006. ISBN 80-245-1108-8.

KNÁPKOVÁ, A. – PAVELKOVÁ, D. – REMEŠ, D. – ŠTEKER, K. *Finanční analýza : komplexní průvodce s příklady*. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0563-2.

KUPČÁK, V. – MENDELOVA ZEMĚDĚLSKÁ A LESNICKÁ UNIVERZITA. LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ FAKULTA. *Ekonomika lesního hospodářství*. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003. ISBN 80-7157-734-0.

MACEK, J. – KOPEK, R. – SINGEROVÁ, J. – ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA. EKONOMICKÁ FAKULTA. *Ekonomická analýza podniku*. V Plzni: Západočeská univerzita v Plzni, 2006. ISBN 80-7043-446-5.

PULKRAB, K. *Ekonomika lesního hospodářství : vybrané kapitoly*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Fakulta lesnická a environmentální, Katedra ekonomiky a řízení lesního hospodářství, 2005. ISBN 80-213-1409-5.

RŮČKOVÁ, P. *Finanční analýza : metody, ukazatele, využití v praxi*. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-2028-4.

---

**Předběžný termín obhajoby**

2022/23 LS – FŽP

**Vedoucí práce**

doc. Ing. Miroslav Hájek, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra lesnické a dřevařské ekonomiky

Elektronicky schváleno dne 16. 6. 2021

Ing. Roman Dudík, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 2. 9. 2021

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 30. 03. 2023

### **Prohlášení autora bakalářské práce**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Ekonomická analýza činností v ochraně lesa na Školním lesním podniku v Kostelci nad Černými lesy vypracoval samostatně a citoval jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použil a které jsem rovněž uvedl na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědom, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědom, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne

Kryštof Patlejch



## **Poděkování**

Rád bych vyjádřil upřímný vděk doc. Ing. Miroslavu Hájkovi, Ph.D. za vedení mé bakalářské práce a za cenné rady při jejím zpracování. Bez jeho rad by práce nemohla vzniknout. Dále bych chtěl poděkovat panu Ing. Zdeňku Macháčkovi, Ph.D. za pomoc při poskytnutí dat ze Školního lesního podniku v Kostelci nad Černými lesy.

# Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá ekonomickou analýzou činností v ochraně lesa na Školním lesním podniku v Kostelci nad Černými lesy. Hlavním cílem práce je provést ekonomickou analýzu zvoleným způsobem, který bude popsán v teoretické části práce.

V teoretické části této práce se zaměřím na popis ochrany lesů na území České republiky, vysvětlím některé základní pojmy, které jsou spojené se základní terminologií lesů a jejich ochrany. Zaměřím se také na některé nástroje informačních technologií, které se využívají v ochraně lesů. Dále popíšu ekonomické nástroje a některé metody, skrze které se provádí ekonomická analýza, a nakonec vyhodnotím výsledky analýzy.

V praktické části práce provedu ekonomickou analýzu a zhodnotím výsledky, navrhnou opatření ke zlepšení hospodaření. Data, která využiji pro svou práci, budou v horizontu pěti let.

## **Klíčová slova**

nákladovost, efektivnost, finanční analýza, pyramidový rozklad

# Abstract

The bachelor thesis deals with the economic analysis of forest protection activities at the School Forest Enterprise in Kostelec nad Černými lesy. The main objective of the thesis is to perform the economic analysis in the chosen way, which will be described in the theoretical part of the thesis.

In the theoretical part of this thesis I will focus on the description of forest protection in the Czech Republic, I will explain some basic concepts that are related to the basic terminology of forests and their protection. I will also focus on some information technology tools that are used in forest protection. Furthermore, I will describe the economic tools and some of the methods through which economic analysis is carried out, and finally I will evaluate the results of the analysis.

In the practical part of the thesis I will carry out the economic analysis and evaluate the results, suggesting measures to improve management. The data I will use for my work will be in a five-year horizon.

**Key words**

cost-effectiveness, efficiency, financial analysis, pyramid decomposition

## Obsah

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>CÍLE</b> .....	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>METODIKA</b> .....	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>ZÁKLADNÍ POJMY A ZÁJMOVÉ ÚZEMÍ</b> .....	<b>9</b>
4.1	ŠKOLNÍ LESNÍ PODNIK KOSTELEC NAD ČERNÝMI LESY .....	10
<b>5</b>	<b>DRUHY POŠKOZENÍ LESA</b> .....	<b>11</b>
5.1	ABIOTICKÉ POŠKOZENÍ .....	11
5.2	BIOTICKÉ POŠKOZENÍ .....	12
5.3	KLIMATICKÉ POŠKOZENÍ .....	15
<b>6</b>	<b>VLIV STÁTU NA OCHRANU LESA</b> .....	<b>16</b>
6.1	ZPŮSOBY OCHRANY .....	17
6.2	MOŽNOSTI VYUŽITÍ INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ V OCHRANĚ LESA .....	18
6.3	ZHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU OCHRANY LESŮ V ČESKÉ REPUBLICE .....	19
6.4	NÁVRH NA ZEFEKTIVNĚNÍ OCHRANY LESA V ČESKÉ REPUBLICE .....	20
<b>7</b>	<b>EKONOMICKÁ ANALÝZA</b> .....	<b>22</b>
7.1	NÁSTROJE .....	22
7.2	METODIKY K PROVEDENÍ EKONOMICKÝCH ANALÝZ .....	23
7.3	PYRAMIDOVÝ ROZKLAD NÁKLADŮ .....	24
7.4	ANALÝZA NÁKLADOVOSTI NA ŠLP KOSTELEC NAD ČERNÝMI LESY .....	25
7.5	VÝSLEDKY NÁKLADOVOSTI ŠLP KOSTELEC NAD ČERNÝMI LESY .....	29
<b>8</b>	<b>DISKUZE</b> .....	<b>31</b>
<b>9</b>	<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>33</b>
<b>10</b>	<b>ZDROJE</b> .....	<b>34</b>
<b>11</b>	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ</b> .....	<b>38</b>
<b>12</b>	<b>SEZNAM TABULEK</b> .....	<b>39</b>

# 1 Úvod

Les je a vždy byl a bude jednou z nejdůležitějších součástí životního prostředí. A to hlavně kvůli svým funkcím. Jednou z nejdůležitějších funkcí je produkce kyslíku. Lesy jsou jednoho z největších producentů tohoto plynu, bez kterého by na Zemi nebyl život. Les má ovšem mnoho dalších funkcí. Další funkce jsou například protipovodňová, klimatická ochrana, produkce dřeva, která je tak nezbytná k výrobě spousty produktů, bez kterých si dnes nedokážeme představit život. Zároveň skrývá spoustu míst pro rekreaci a různé aktivity s lesem spojené. Jedná se o sběr hub, lesních plodů, pěší turistika, cykloturistika a dalších aktivit.

To sebou ovšem nese i negativní stránky věci. Lesy mohou být neopatrným užíváním poškozovány a jinak narušovány. Protože má každý člověk právo na vstup do lesa, vznikla řada právních úprav k ochraně lesa.

Ovšem les nemusí být poškozován pouze člověkem, ale existuje řada dalších aspektů, které mohou les poškozovat. Může se jednat o klimatické poškození, poškození vlivem počasí, poškození různým hmyzem, či zvěří. Ač se to nezdá, tyto aspekty patří mezi nejhorší lesní škůdce.

Ve své bakalářské práci jsem se proto rozhodl, že se zaměřím na ekonomickou analýzu činností v ochraně lesa. Pro svůj výzkum jsem zvolil Školní lesní podnik v Kostelci nad Černými lesy.

Cílem této bakalářské práce bude provést ekonomickou analýzu činností v ochraně lesa se zaměřením na zohlednění nákladů vydaných na činnosti související s ochranou za posledních 5 let. Po zpracování výsledků se zaměřím na to, zda by bylo možné zefektivnit ochranu lesa. Dále bych do své práce rád zahrnul některé moderní IT technologie, které mohou k efektivnosti ochrany lesů sloužit.

V úvodu této práce se zaměřím na některé základní pojmy související s ochranou lesa, popíši vybrané území, rozeberu jednotlivé metodiky k provedení ekonomických analýz a na základě toho zvolím postup pro provedení ekonomické analýzy. Po vyhodnocení dat budu posuzovat výsledky, které podrobně v této práci rozeberu a na závěr navrhnou opatření, která by vedla k zefektivnění ochrany lesů.

## 2 Cíle

V této bakalářské práci se zaměřím na ekonomickou analýzu činností, které jsou prováděny na Školním lesním podniku v Kostelci nad Černými lesy v souvislosti s ochranou lesa. Konkrétně se budu zabývat celkovým hospodařením a s ním spojenými náklady na ochranu a obnovu lesních porostů, poškozených například klimatickými podmínkami nebo přemnožením zvěře.

V práci se budu zabývat možnostmi ochrany lesa a vlivem státní správy v ochraně životního prostředí. Dále budu zkoumat možnosti využití informačních technologií v této oblasti a analyzovat jejich vliv na úspěšnost ochrany lesa. Cílem práce je hodnotit a zhodnocovat aktivity související s ochranou lesa a navrhnout možnosti zlepšení této oblasti hospodaření. Součástí práce bude návrh na zefektivnění procesů v oblasti ochrany lesa a doporučení pro budoucí rozvoj této oblasti.

Bakalářská práce bude založena na sběru dat a informací o Školním lesním podniku v Kostelci nad Černými lesy a jeho hospodaření. Data budou získávána pomocí kvalitativních a kvantitativních metod, jako jsou rozhovory s pracovníky podniku, analýza dokumentů a finančních výkazů. Výsledky práce budou prezentovány formou tabulek a závěrů.

Cílem této bakalářské práce je přinést ucelený pohled na problematiku ochrany lesa a navrhnout možnosti jejího zlepšení. Získané poznatky by mohly být využity pro zlepšení hospodaření nejen na Školním lesním podniku, ale i v dalších lesních oblastech v České republice.

### 3 Metodika

Metodika provedení analýzy činností v ochraně lesa na Školním lesním podniku v Kostelci nad Černými lesy se bude skládat z několika kroků. Prvním krokem bude sběr dat a informací o hospodaření na Školním lesním podniku. Získání těchto informací bude zahrnovat studium dostupných dokumentů, jako je výroční zpráva zároveň získání dostupných dat.

Druhým krokem bude vyhodnocení těchto dat a informací. V této fázi budou analyzovány hlavní oblasti hospodaření na Školním lesním podniku, včetně ochrany lesa, obnovy lesních porostů, nákladů na hospodaření a dalších relevantních aspektů.

Třetím krokem bude provedení ekonomické analýzy. Zahrnuje výpočet nákladů a přínosů spojených s ochranou lesa na Školním lesním podniku v Kostelci nad Černými lesy. V této fázi bude hodnocena efektivnost hospodaření v této oblasti a budou navržena opatření k zlepšení.

Posledním krokem bude prezentace výsledků a návrhů. Výsledky analýzy budou prezentovány ve formě přehledné zprávy, která bude obsahovat jak výpočty a data, tak i doporučení pro Školní lesní podnik v Kostelci nad Černými lesy. Bude se zde také zohledňovat aktuální legislativa a předpisy týkající se ochrany lesa v České republice.

### 4 Základní pojmy a zájmové území

#### **Les**

*„Lesy jsou jedním z největších bohatství naší vlasti. Jsou jednou ze základních složek přírodního prostředí a trvalým zdrojem dřeva, ovlivňují a zlepšují podnebí, vodní a půdní poměry, vytvářejí přirozené prostředí pro mnohé druhy rostlin a živočichů, uchovávají přírodní krásy a jsou též zdrojem zdraví a osvěžení obyvatelstva.“ (Švestka et al., 1996)*

Lesní plochy v České republice zaujímají 33,1% plochy celého území České republiky. Polovina těchto lesů je státních, ostatní jsou buďto v soukromém vlastnictví, či ve vlastnictví jiném.

### **Ochrana lesa**

V první řadě je nutné si charakterizovat ochranu lesa v České republice, zákony České republiky, které se ochranou lesa zabývají a některé základní a zároveň nejčastější vlivy na poškození lesa a lesních porostů.

Ochranou lesů se zabývá zákon č. 289/1995 Sb., taktéž Lesní zákon. Zákon stanovuje předpoklady pro zachování lesa, péči o les a jeho obnovu jako národního bohatství, tvořícího nenahraditelnou složku životního prostředí, pro plnění všech jeho funkcí a pro podporu trvale udržitelného hospodaření v něm.

Úkolem ochrany lesa je chránit lesní fond, tedy pozemky a lesní dřeviny na nich. Je tedy zapotřebí zjistit a poznat škodlivé aspekty a činitele a snažit se hledat způsoby a možnosti, jak proti nim aktivně bojovat a odstraňovat je. Aspektů poškozujících lesní porosty a lesy je mnoho. Především se mezi ně řadí klimatické zásahy, poškození vlivem zásahu člověka, přemnožení zvěře, až po některé škůdce z řad hmyzu. V současné době je nutné situaci řešit a posuzovat komplexně, a to z toho důvodu, že kvůli důsledkům integrace škod způsobených více činiteli, může jeden z činitelů ovlivnit existenci porostů. (Švestka et al., 1996)

## **4.1 Školní lesní podnik Kostelec nad Černými lesy**

Školní lesní podnik v Kostelci nad Černými lesy je místem mého zkoumání a získávání dat. Kostelec nad Černými lesy je město, ležící v okrese Praha – východ, 30 km od Prahy. Školní podnik je vysokoškolským lesním statkem České zemědělské univerzity.

Školní lesní podnik byl založen v roce 1935. Teprve v roce 1956 byl podřízen České zemědělské univerzitě, dříve Vysoká škola zemědělská.

V současné době má podnik rozlohu asi 6 900 hektarů. Školní lesní podnik usiluje o co nejvíce šetrný způsob hospodaření a přirozenou obnovu lesních porostů a využití v co největší míře podrobní hospodářský způsob.



Školní podnik nadále disponuje skladem s velkou kapacitou, kde je ukládán potřebný výřez, který je dále určen pro následné zpracování.

V areálu školního lesního podniku dále nalezneme středisko okrasných a lesních školek. Zde jsou produkovány asi 2 miliony sazenic, různých druhů ročně.

Dále se zde nachází středisko rybářství a myslivosti, které má za úkol provoz kaskády rybníků na Jevanském potoce a produkuje ryby. Dalšími jsou středisko mechanizačních dílen, kde je možné nechat opravit zahradní techniku, střediska služeb, zajišťující provoz areálu zámku a kompletní provoz lesního hospodářství má na starosti lesní správa.

## 5 Druhy poškození lesa

### 5.1 Abiotické poškození

Mezi první faktory poškozující lesy se řadí abiotičtí činitelé. Řadí se mezi vůbec nejrozšířenější faktory poškozující lesy. Mezi abiotické faktory v první řadě řadíme podmínky klimatické. Mezi ty se řadí teplota, vítr, mráz, srážky, sníh a další. Dále je nutné zmínit podmínky půdní, mezi které patří vlhkost, koncentrace živin v půdě a další. (Schwarz, 1997)

Každý druh, v tomto případě druh stromu má na působení těchto faktorů různé rozmezí snášenlivosti. Optimální hodnoty se nachází při středních hodnotách. Naopak, když se hodnoty pohybují u minima či maxima, je růst tlačěn k minimu. Druhy jsou neustále v interakci s ostatními druhy a v případě, že některý z jiných druhů má lepší snášenlivost, může odsunout jiný druh na okraj fyziologického optima a tím ovlivnit výskyt na určitém území. (Moravec et al., 2000)

Poškození lesů abiotickými faktory se datuje již k 19. století. Tehdy byly zničeny prapůvodní pralesy v oblasti Šumavy rozsáhlými kalamitami. Ovšem tyto kalamity jsou již známé od 11. století, kdy zasáhly Krušné hory.

Statistiky ukazují, že škody na lesních porostech, které jsou způsobeny větrem, přicházejí v průměru každé čtyři roky a škody kalamitních rozměrů v průměru každých 10 let. Dalším faktorem poškození lesů je sníh a námraza. Opět zde hrozí

kalamitní stavy, které jsou u menších rozsahů průměrně každých 4-5 let a kalamity velkých rozsahů asi každých 15-20 let.



*Obrázek 1 Abiotické poškození – vítr (Zdroj: VÚLHM)*

Další abiotický činitel je teplota, která může ovlivnit dostupnost vody. Průměrná teplota každoročně roste a podle globálních scénářů může v roce 2030 vzrůst až o 2,6 °C. To může dále způsobit větší nerovnoměrnost srážek a dalších klimatických aspektů. (Kalvová, 1996)

## 5.2 Biotické poškození

Biotické poškození lesů je způsobeno živými organismy, jako jsou hmyzí škůdci, houby a bakterie. Tyto organismy napadají živé dřeviny a mohou způsobit ztrátu růstu, odumírání stromů a snížení kvality dřeva. Hlavním příkladem biotického poškození lesů v České republice jsou kůrovcové kalamity, které jsou způsobeny hmyzem z rodu *Ips* a *Pityogenes*.

Kromě kůrovcových kalamit existuje mnoho dalších hmyzích škůdců, jako jsou například housenky mûr a motýlů, které žerou listy a větve stromů a mohou také způsobit značné poškození lesů. Dalším problémem jsou houby a bakterie, které způsobují hnilobu dřeva a mohou také snížit odolnost stromů vůči mechanickému poškození.

Výskyt biotického poškození lesů má významný dopad na ekonomiku a životní prostředí. Lesy jsou významným zdrojem dřeva, které se používá pro různé účely, jako jsou například stavebnictví, nábytkářství a papírenský průmysl. Kromě toho mají lesy také důležitou funkci v ekosystému, kdy poskytují zásobárnu kyslíku, přispívají k regulaci klimatu a mají estetickou a rekreační hodnotu.

Pro prevenci a omezení biotického poškození lesů se používají různé opatření, jako jsou například pravidelné kontroly lesa, aplikace chemických a biologických ochranných prostředků, omezení stresových podmínek pro stromy a podpora biodiverzity v lese. Tyto opatření mohou pomoci snížit dopad biotického poškození lesů a zachovat vysokou kvalitu lesního ekosystému.



Obrázek 2 Feromonový kůrovcový lapač (Zdroj: vlastní)

Zvěř, jako jeden z hlavních biotických faktorů, způsobuje v lesích značné škody, a to nejen na lesních porostech, ale také na samotném ekosystému. Lesní zvěř dokáže být velmi nebezpečná pro mladé rostliny, neboť je během své potravní činnosti ničící. Mezi hlavní problémy patří značné poškození kůry stromů, která slouží jako ochrana pro cévní svazky, což může způsobit úhyn nebo zhoršení kvality dřeva. V oblastech s vysokou populací zvěře dochází také k negativním změnám v druhovém složení lesních porostů, kdy preferované druhy rostlin se nahrazují méně odolnými druhy.

V České republice patří mezi nejvýznamnější škůdce lesní zvěř, zejména jelen a srnec, kteří způsobují největší škody na mladých a náročných porostech. Podle údajů Lesy ČR jsou roční škody způsobené zvěří v lesích v roce 2019 odhadovány na téměř 500 milionů korun.

Proti škodám zvěře se v lesnictví používají různé metody, jako jsou ohrady, pletiva a další opatření. Kromě toho existují i metody preventivní, jako například výsadba odolnějších druhů dřevin nebo změna prostorového uspořádání lesních porostů, aby byly méně přístupné pro zvěř. Nicméně, tyto metody nejsou vždy účinné a často jsou nákladné.





Obrázek 3 Škody loupáním (Zdroj: vlastní)

### 5.3 Klimatické poškození

Lesy jsou důležitou součástí globálního klimatického systému, protože přijímají a ukládají oxid uhličitý z atmosféry. Avšak, s nárůstem teploty a extrémními klimatickými událostmi, jako jsou sucha a bouře, se lesy stávají čím dál více ohroženými. Například v důsledku sucha mohou být stromy oslabeny a náchylnější k napadení škůdci nebo chorobami. Naopak v období větších srážek, jsou lesy ohroženy větší pravděpodobností požárů a sesuvů půdy.

Klimatické změny také způsobují posun vegetačních zón, což může vést k migračním procesům, kdy se rostliny a živočichové snaží adaptovat na nové klimatické podmínky. Tyto migrační procesy mohou mít zásadní vliv na biodiverzitu a funkčnost lesních ekosystémů.

Dalším významným důsledkem klimatických změn na lesy jsou kůrovcové kalamity. V důsledku sucha jsou stromy oslabeny a stávají se náchylnější k napadení kůrovcem. V posledních letech byly zaznamenány obrovské kůrovcové kalamity v mnoha lesních oblastech světa, což má zásadní dopad na lesní ekosystémy a také na hospodářské využití lesů.



Obrázek 4 Následky klimatických změn (Zdroj: faktaoklimatu.cz)

V boji proti klimatickým změnám a jejich negativním dopadům na lesy se využívají různé metody, jako jsou zalesňování, výsadba odolnějších druhů stromů, nebo prevence vzniku a šíření kůrovcových kalamit. Tyto opatření jsou však poměrně nákladné a z dlouhodobého hlediska je důležité řešit příčiny klimatických změn.

## 6 Vliv státu na ochranu lesa

Česká republika má dlouhou historii lesnictví a ochrany lesů a v posledních letech se stala jedním z lídrů v oblasti udržitelného lesního hospodářství a ochrany lesa. V rámci Evropské unie patří Česká republika mezi země s nejvyšším podílem lesů na svém území a právě díky svému lesnictví má potenciál výrazně přispět k ochraně přírody a k mitigaci změny klimatu.

Jedním z hlavních faktorů ovlivňujících ochranu lesa v České republice jsou zákony a politiky v této oblasti. V roce 2015 byl přijat nový Lesní zákon, který se zaměřuje na udržitelné hospodaření s lesy a na ochranu přírody a krajiny. Tento zákon

upravuje řadu klíčových otázek, jako jsou způsoby hospodaření s lesy, ochrana přírodních hodnot a možnosti financování ochrany lesa.

Dalším důležitým faktorem jsou iniciativy a projekty v oblasti ochrany lesa. V posledních letech bylo v České republice realizováno několik významných projektů, jako například projekt Lesy bez hranic, který si klade za cíl vytvořit propojené lesní celky v pohraničí s Německem a Rakouskem. Dalším příkladem je projekt Živý les, který se zaměřuje na obnovu lesů a podporu diverzity druhů.

Kromě toho se Česká republika aktivně zapojuje do mezinárodní spolupráce v oblasti ochrany lesa. Česká republika je signatářem několika mezinárodních dohod a dohledává se plnění svých závazků v oblasti ochrany lesa a udržitelného lesního hospodářství. Jednou z nejvýznamnějších dohod je Úmluva OSN o biologické rozmanitosti, která stanoví cíle v oblasti ochrany biologické rozmanitosti a udržitelného využívání přírodních zdrojů.

## 6.1 Způsoby ochrany

Česká republika má k dispozici několik zákonů a nařízení, které ji umožňují chránit své lesy. Jedním z nejdůležitějších zákonů je Lesní zákon, který stanoví rámec pro řízení a ochranu lesa. Tento zákon stanoví povinnosti vlastníků lesů, jako je povinnost pečovat o les a chránit ho před škodlivými vlivy. V případě porušení těchto povinností může být vlastníkově lesa uložena pokuta.

Dalším důležitým zákonem je Zákon o ochraně přírody a krajiny, který stanoví opatření pro ochranu přírody a krajiny, včetně ochrany lesů. Tento zákon stanoví povinnosti státu a obcí v oblasti ochrany přírody a krajiny, včetně ochrany lesů. Stát má také k dispozici několik programů a plánů, které mají za cíl chránit lesy v České republice.

Jedním z těchto programů je Národní program ochrany lesů, který byl přijat v roce 1995 a zahrnuje opatření pro ochranu lesů v celé zemi. Cílem tohoto programu je zachování biologické rozmanitosti a ekosystémových funkcí lesů v České republice. Program se zaměřuje na všechny typy lesů, včetně chráněných oblastí a vodních toků.

Kromě toho stát také podporuje ochranu lesů prostřednictvím dotací a finančních pobídek. Jedním z příkladů je Program rozvoje venkova, který poskytuje

finanční podporu pro ochranu přírody a krajiny včetně lesů. Stát také podporuje ekologickou certifikaci lesů, jako je například certifikace FSC (Forest Stewardship Council), která zaručuje, že lesy jsou spravovány a využívány v souladu s přírodními zákony a s ohledem na sociální a ekonomické potřeby.

## 6.2 Možnosti využití informačních technologií v ochraně lesa

Jedním z nejvíce používaných nástrojů pro detekci poškození lesa je využití družicových snímků, které poskytují detailní informace o stavu lesa v reálném čase. Díky těmto snímkům lze sledovat a analyzovat vliv přírodních pohrom, jako jsou požáry, sucho a kůrovec, na lesní porost. Například využití technologií MODIS a Landsat umožňuje detekci požárů pomocí měření teploty na zemském povrchu a poskytuje informace o rozsahu a intenzitě požáru (Kasereka et al., 2019).

Další možností je využití technologií LIDAR, které umožňují měření výšky lesního porostu a hustoty dřevní hmoty. Tyto informace mohou být použity k odhalení nelegálního kácení a mohou poskytnout informace o tom, jak se lesní porost vyvíjí a jak je stabilní. Použití LIDAR může být také užitečné pro detekci poškození způsobených bouřemi nebo větrem (Wulder et al., 2018).

Moderní technologie jako jsou drony a satelity mohou být také využity pro průzkum lesa a detekci poškození. Drony mohou být vybaveny různými senzory, jako jsou kamery a senzory pro měření teploty, což umožňuje detailní průzkum lesa. Satelity mohou poskytovat obrazová data s vysokým rozlišením, která umožňují sledovat vývoj lesa v průběhu času (Wulder et al., 2018).





Obrázek 6 Dron SIT (Zdroj: sitmp.cz)

Je důležité si uvědomit, že tyto technologie nejsou dokonalé a mohou být ovlivněny vlivy, jako jsou oblačnost a lesní kryt. Nicméně, využití informačních technologií umožňuje rychlé a efektivní získání informací o stavu lesa a jeho poškození.

### 6.3 Zhodnocení stávajícího stavu ochrany lesů v České republice

Zhodnocení stávajícího stavu ochrany lesů v České republice je klíčovou součástí výzkumu v oblasti lesnictví a ochrany přírody. V současné době se lesy České republiky potýkají s mnoha výzvami, včetně klimatických změn, neudržitelného využívání přírodních zdrojů, nevhodného hospodaření a různých typů poškození. Tyto problémy mají značný vliv na biodiverzitu lesů, ekonomickou udržitelnost lesního hospodářství a ochranu přírody jako celku.

Stav lesů v České republice byl poslední dobou podrobně zkoumán a analyzován. Podle studie provedené Ministerstvem životního prostředí ČR (2017) bylo v roce 2016 zjištěno, že z celkové plochy lesů 33 % zaujímají smíšené lesy, 28 % jehličnaté lesy a 22 % listnaté lesy. V porovnání s ostatními zeměmi Evropské unie má Česká republika relativně vysoký podíl smíšených lesů a nízký podíl jehličnatých lesů.

Nicméně, lesy v České republice jsou stále pod velkým tlakem ze strany různých faktorů, včetně kůrovcové kalamity, která v posledních letech postihla velkou část lesů v České republice. Tato kalamita vedla k velkým ztrátám pro lesní průmysl a měla také negativní dopad na biodiverzitu lesů. Další výzvou je neudržitelné využívání přírodních zdrojů, včetně nadměrné těžby dřeva a rozvoje infrastruktury v lesích.

V souvislosti se změnami klimatu se lesy v České republice také potýkají s rizikem sucha, požárů a výskytu nových druhů škůdců, kteří jsou přizpůsobeni vyšším teplotám. Tyto faktory mají značný vliv na ekonomickou udržitelnost lesního hospodářství, které musí být přizpůsobeno novým podmínkám a technologiím.

Důležitou součástí ochrany lesů je také kontrola a správa lesních pozemků. Často se stává, že lesní pozemky nejsou vlastněny jediným majitelem, ale jsou rozptýleny mezi různými vlastníky, což může způsobovat problémy při správě a ochraně lesů. V tomto ohledu by mohla být zlepšena spolupráce mezi vlastníky lesů, státem a dalšími zainteresovanými stranami.

Dalším významným aspektem ochrany lesů v České republice je využívání obnovitelných zdrojů energie, jako je biomasa a dřevní štěpka. Využití těchto zdrojů může pomoci snížit závislost na fosilních palivech a snížit emise skleníkových plynů. Nicméně je důležité zajistit udržitelnost těchto zdrojů a minimalizovat jejich negativní dopady na životní prostředí.

Závěrem lze říci, že ochrana lesů v České republice je důležitým tématem, které je nutné řešit s ohledem na stávající stav lesů a na potřebu udržitelného hospodaření s nimi. Kromě zlepšení kontroly a správy lesních pozemků by mohla být zlepšena také spolupráce mezi vlastníky lesů a dalšími zainteresovanými stranami. Důležité je také využívání obnovitelných zdrojů energie a minimalizace negativních dopadů na životní prostředí.

## 6.4 Návrh na zefektivnění ochrany lesa v České republice

Zefektivnění ochrany lesů na území České republiky je klíčovou výzvou pro udržení zdravého a produktivního lesního ekosystému. Jedním z hlavních faktorů způsobujících poškození lesů jsou klimatické změny a související extrémní

povětrnostní podmínky, jako jsou sucha a kůrovcové kalamity. Výrazným problémem jsou také škody způsobené zvěří, zejména jeleny a srnčí zvěří.

Jedním z nejdůležitějších kroků ke zvýšení účinnosti ochrany lesů je posílení odborných a vědeckých kapacit. To zahrnuje rozvoj technologií a inovativních přístupů k monitorování stavu lesa a identifikaci problémů. Zdrojem informací a nástrojů pro zlepšení lesního hospodářství může být například Lesnická správa státu.

Další významnou oblastí je zlepšení legislativního rámce pro ochranu lesů. To zahrnuje posílení ochrany lesů a vytvoření účinných mechanismů pro sledování a řízení poškození lesů. Příkladem je například Strategie lesního hospodářství pro ČR, která přináší celkový rámec pro rozvoj lesního hospodářství v souladu se zásadami udržitelného rozvoje.

Důležitým faktorem je také podpora obcí, lesních vlastníků a dalších zainteresovaných subjektů v ochraně lesů. To zahrnuje školení a vzdělávání pro zvýšení povědomí o potřebě ochrany lesů, spolupráci na řešení konkrétních problémů a využívání vhodných metod ochrany lesů.

V neposlední řadě je nutné zajistit finanční prostředky pro ochranu lesů. To zahrnuje využití různých zdrojů financování, jako jsou například dotace, dary nebo sponzorské příspěvky. V této oblasti může pomoci například Agentura ochrany přírody a krajiny ČR.

Další možností, jak zefektivnit ochranu lesů v České republice, je využití moderních technologií. Existuje například využití dronů s kamerami pro lepší monitoring lesů, což umožňuje rychlou detekci problémů a efektivní reakci na ně. Také lze využít geografických informačních systémů (GIS), které umožňují efektivněji spravovat a plánovat využívání lesů, včetně prevence proti škůdcům. Důležitým prvkem je také vzdělávání a osvěta veřejnosti o důležitosti ochrany lesů a zodpovědném využívání přírodních zdrojů.

Výše uvedené přístupy ke zlepšení ochrany lesů jsou založeny na konceptu udržitelného lesního hospodářství, který kombinuje ekonomické, environmentální a sociální faktory. Tento přístup umožňuje zajištění trvalého využívání lesů bez poškozování jejich dlouhodobého ekologického a hospodářského potenciálu.

## 7 Ekonomická analýza

Ekonomická analýza škod v lese je důležitou součástí lesního hospodářství a ochrany přírody. Cílem této analýzy je určit ekonomické dopady škod, které jsou způsobené různými faktory, jako jsou kůrovcové kalamity, požáry, větrné kalamity a další biotické a abiotické faktory. Analyzovat se musí nejen přímé náklady na sanaci poškození, ale také nepřímé náklady spojené s úbytkem dřeva a zhoršením kvality lesa, což může vést ke snížení ceny dřeva na trhu. Důležité je také zohlednit ekosystémové služby, které les poskytuje, jako jsou například zadržování vody v krajině nebo ochrana půdy před erozí. Konkrétní metody a postupy analýzy škod v lese se liší podle zeměpisného prostoru, avšak obecně jsou založeny na kombinaci terénního průzkumu, satelitních dat a modelování.

### 7.1 Nástroje

V oblasti ochrany lesa existuje celá řada ekonomických nástrojů, které mají za cíl motivovat lesní hospodáře k udržitelnému hospodaření a ochraně lesních ekosystémů. Mezi nejčastěji využívané nástroje patří ekonomické stimuly, daně a poplatky, tržní nástroje a podpora ze strany státu.

Ekonomické stimuly jsou často používaným nástrojem k podpoře udržitelného lesního hospodaření. Tyto stimuly mohou být různého druhu, například daňové úlevy nebo dotace na obnovu lesních porostů. V mnoha zemích jsou tyto stimuly často podmíněny splněním určitých podmínek, například prováděním pravidelného lesnického hospodaření nebo dodržováním environmentálních standardů.

Dalším významným nástrojem jsou daně a poplatky, které mají za cíl omezit negativní vlivy lesního hospodaření na životní prostředí. Mezi nejčastěji využívané daně a poplatky patří daň z těžby dřeva, daně z emisí a poplatky za užívání lesa. Tyto nástroje mohou být použity k regulaci těžby dřeva, omezení nelegálního kácení a podpoře udržitelného lesního hospodaření.

Tržní nástroje jsou dalším důležitým prostředkem k ochraně lesních ekosystémů. Tyto nástroje zahrnují systémy obchodování s emisemi a tržní mechanismy pro ochranu biologické rozmanitosti. Systémy obchodování s emisemi

mají za cíl omezit emise skleníkových plynů, což má pozitivní vliv na lesní ekosystémy. Tržní mechanismy pro ochranu biologické rozmanitosti zahrnují například systémy obchodování s povolenkami na těžbu dřeva, které motivují lesní hospodáře k udržitelnému hospodaření.

Stát může také poskytovat přímou podporu lesním hospodářům, aby podpořil udržitelné hospodaření a ochranu lesních ekosystémů. Tuto podporu může poskytovat prostřednictvím dotací, investic do výzkumu a vzdělávání nebo přímého financování projektů v oblasti ochrany lesů.

## 7.2 Metodiky k provedení ekonomických analýz

Určení ekonomické efektivnosti opatření a činností v oblasti ochrany lesa a lesních porostů je důležité pro správné hospodaření s lesy. Existuje několik metodik pro provedení ekonomických analýz v oblasti ochrany lesa. Nejčastěji používané jsou:

### **Metoda návratnosti investic**

Tato metoda se zaměřuje na výpočet návratnosti investic do ochrany lesa. Pomocí této metody lze vyhodnotit, zda jsou investice do ochrany lesa a lesních porostů rentabilní a zda se vyplatí vynaložené prostředky do těchto opatření investovat. Výpočet návratnosti investic se provádí porovnáním nákladů a zisků z daných investic.

### **Metoda hodnocení nákladů a přínosů**

Tato metoda spočívá v porovnání nákladů a přínosů daných opatření. Náklady jsou vyčísleny v peněžní hodnotě a jsou srovnány s očekávanými přínosy, které mohou být vyjádřeny například jako snížení rizika poškození lesa nebo zvýšení produkční hodnoty lesa.

### **Metoda efektivnosti**

Tato metoda spočívá ve srovnání účinnosti různých opatření v ochraně lesa a lesních porostů. Jedná se o porovnání nákladů na jednotku ochrany lesa a dosažených výsledků. Metoda umožňuje identifikovat nejefektivnější opatření v ochraně lesa.

## Metoda výpočtu rentability

Tato metoda se zaměřuje na výpočet ziskovosti opatření v ochraně lesa. Výpočet rentability zahrnuje všechny náklady na ochranu lesa a lesních porostů, jako jsou náklady na zalesňování, ochranu proti škůdcům a požárům a náklady na údržbu lesa. Ziskovost se určuje porovnáním nákladů a zisků z lesních hospodářských výkonů.

## 7.3 Pyramidový rozklad nákladů

Pyramidový rozklad nákladů je metoda rozkladu nákladů na jednotlivé položky pomocí hierarchického stromu. Tato metoda umožňuje detailní rozdělení nákladů a usnadňuje kontrolu a správu projektových nákladů. V následujících odstavcích se budeme podrobněji věnovat tomuto konceptu.

Pyramidový rozklad nákladů se skládá z hierarchické struktury, která rozděluje celkové náklady na menší podskupiny. Tento strom má obvykle tři až čtyři úrovně. Na vrcholu pyramidy je celková cena projektu, která se následně rozděluje na jednotlivé fáze projektu. Tyto fáze jsou poté dále rozděleny na konkrétní úkoly a položky, které jsou potřebné k dokončení projektu. Každá položka má svou vlastní cenu a je pečlivě sledována, aby se zajistilo, že projekt bude dokončen v rámci stanoveného rozpočtu.

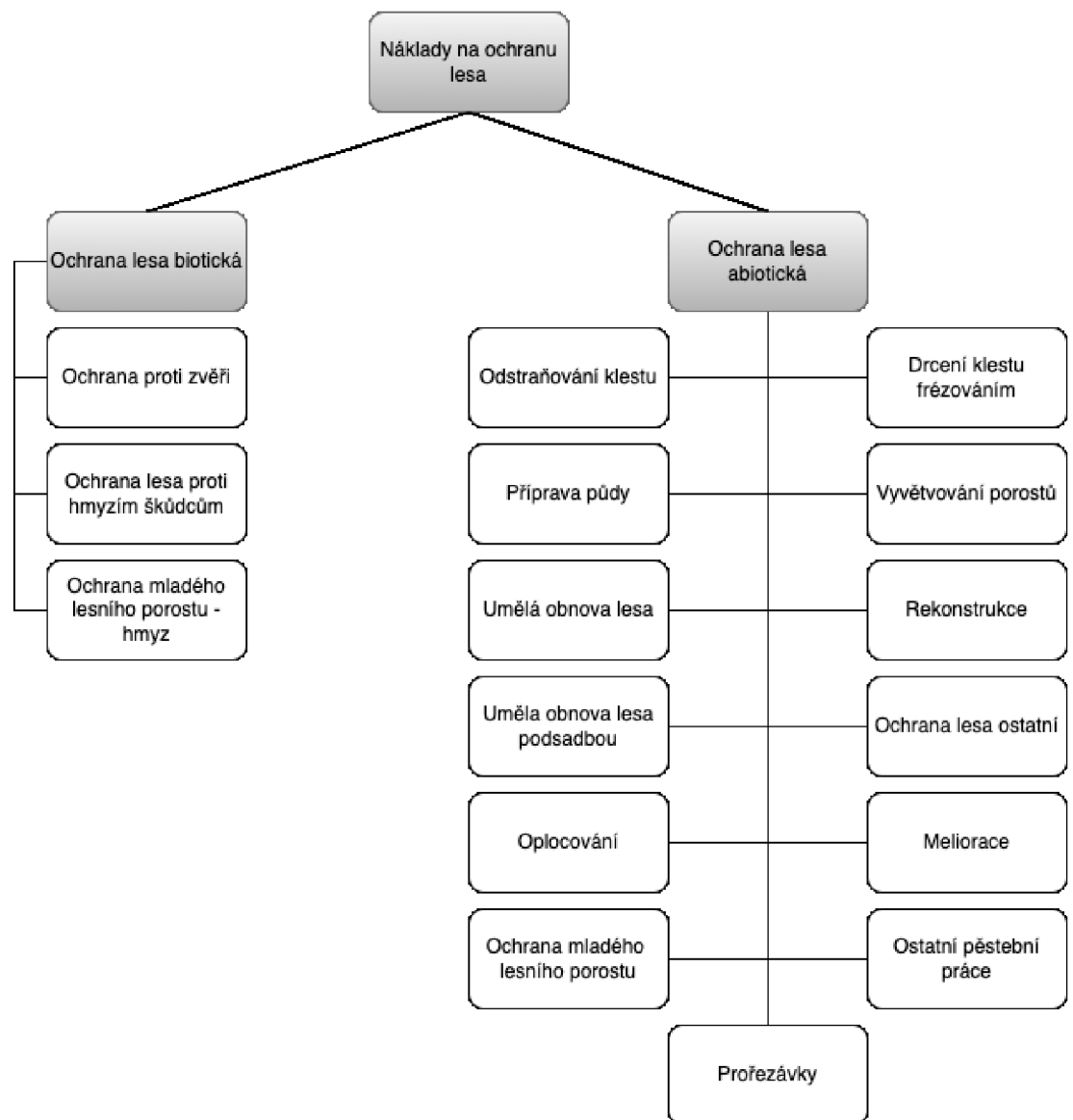
Pyramidový rozklad nákladů je obzvláště užitečný při vytváření projektového rozpočtu, protože umožňuje detailní rozdělení nákladů na menší a snáze říditelné položky. To také znamená, že v případě, že některé položky projektu začnou zvyšovat náklady nad předpokládanou úroveň, může být snadno zjištěno, kde dochází k problému a kde jsou potřebné úpravy.

Pyramidový rozklad nákladů je používán v mnoha oblastech, od průmyslové výroby po stavebnictví a IT projekty. Jeho výhodou je, že umožňuje detailní sledování nákladů na projektu a poskytuje větší transparentnost a přesnost v řízení projektů.

Výsledkem pyramidového rozkladu nákladů je sestavení tabulky, ve které jsou jednotlivé položky projektu rozděleny podle hierarchické struktury. Každá položka je definována názvem, kódem a cenou. Tabulka také obsahuje celkovou cenu projektu a náklady na každou z jednotlivých položek.

## 7.4 Analýza nákladovosti na ŠLP Kostelec nad Černými lesy

Z poskytnutých dat Školním lesním podnikem Kostelec nad Černými lesy byla vypracována analýza metodou pyramidového rozkladu nákladů. Poskytnuta byla data od roku 2017 do roku 2021, ve kterých jsou uvedené roční náklady podniku na ochranu lesních porostů a konkrétní položky ochrany, či obnovy, na jakých plochách tyto procesy probíhaly a jejich finanční vyčíslení. Bohužel, pro rok 2021 byla razantně změněna výroční zpráva a tyto hodnotící tabulky, tudíž pro tento rok nebylo možné srovnání dat s roky předchozími.



Obrázek 5 Pyramidový rozklad nákladů (Zdroj: vlastní)

Na obrázku 5 je vyobrazen pyramidový rozklad, kdy vrcholným ukazatelem ROE jsou náklady na ochranu lesa. Ty jsou dále rozděleny na ochranu lesa abiotickou a biotickou. Z dodaných datových tabulek byly vyselektovány procesy ochrany a obnovy lesa, které následně byly rozděleny do této pyramidy. Pod ochranu lesa biotickou se řadí primárně činitelé, jako hmyz a zvěř. Pod ochranu lesa spadají jak procesy ochranné, tak procesy obnovné a rekonstrukční.

<b>Ochrana lesa biotická</b>					
<i>hodnoty v tis. Kč</i>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
<b>Ochrana proti zvěři</b>	3880	945	757	603	
<b>Ochrana ml. I. por. - hmyz</b>	8	162	265	321	
<b>Ochrana lesa pr.hmyz.šk.</b>	106	758	959	781	
<b>Součet za rok</b>	<b>3994</b>	<b>1865</b>	<b>1981</b>	<b>1705</b>	

*Tabulka 1 Ochrana lesa biotická (Zdroj: vlastní)*

Z tabulky 1 jsou patrné jednotlivé součty výdajů na biotickou ochranu lesa, ze kterých vyplývá, že v roce 2017 bylo vynaloženo velké množství financí na ochranu proti zvěři. Dále je patrné, že tyto vyšší výdaje měly za následek patrný vysoký ochranný zásah a v dalších letech musely být vynakládány stále nižší náklady na ochranu před zvěří. Naopak rostoucí tendenci má ochrana mladších lesních porostů před hmyzem. Z tabulky lze vyčíst, že od roku 2017 se riziko škod hmyzem na mladší lesní porosty stupňuje. Ovšem nestupňuje se takovou rychlostí, jako u ochrany lesa před hmyzími škůdci. Zde je patrné, že v roce 2017 byla vynaložena podstatně nižší částka, než tomu je v roce 2018 a 2019. V roce 2020 lze zaznamenat mírný pokles, nikoliv ovšem razantní.



<b>Ochrana lesa abiotická</b>					
<i>hodnoty v tis. Kč</i>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
<b>Odstraňováí klestu</b>	1246	1417	1822	2 068	
<b>Příprava půdy</b>	71	65	3	249	
<b>Umělá obnova lesa</b>	3118	3013	3338	4395	
<b>Umělá obnova lesa pods.</b>	1438	0	0	0	
<b>Oplocování</b>	1219	1373	985	1993	
<b>Ochrana ml. les. porostu</b>	158	3223	2213	1302	
<b>Prořezávky</b>	334	138	196	143	
<b>Vyvětvování porostu</b>	0	0	0	0	
<b>Rekonstrukce</b>	14	4	0	0	
<b>Ochrana lesa ostatní</b>	0	0	0	0	
<b>Meliorace</b>	2	2	1	0	
<b>Ostatní pěstební práce</b>	28	2	4	40	
<b>Drcení klestu frézováním</b>	0	0	574	0	
<b>Součet za rok</b>	<b>7628</b>	<b>9237</b>	<b>9136</b>	<b>10 190</b>	

Tabulka 2 Ochrana lesa abiotická (Zdroj: vlastní)

Tabulka 2 znázorňuje náklady Školního lesního podniku na ochranu lesa abiotickou. Zde se nachází podstatně více procesů ochrany, obnovy a rekonstrukcí lesa. Z tabulky je patrné, že vůbec nejvyšší výdaje jsou poskytovány na umělou obnovu lesa a to v řádech milionů. Naopak, nejnižší náklady, tedy nulové jsou na vyvětvování porostů. Další položkou s nutností vysoké ochrany a tudíž s vysokými náklady je ochrana mladých lesních porostů, která v řádech let roste do vysokých částek. Zde je podoba s biotickou ochranou, kde obdobně byly vynakládány vysoké finance na ochranu mladých lesních porostů. Dalším souvisejícím aspektem je oplocování. Zde je opět propojení s biotickou částí, kdy oplocování souvisí s ochranou proti zvěři. Zde je patrné, že zvěř je velkým škůdcem pro lesní porosty a stavba oplocení je nákladná, nicméně předchází následným škodám. Dále je nutno z tabulky vyčíst náklady na odstraňování klestu, které mají skokový nárůst a jsou jednou z položek vysokých nákladů. Celkově lze zhodnotit, že abiotická ochrana lesů a náklady na ni, mají každý rok rostoucí tendenci a jsou podstatně vyšší, než náklady na biotickou ochranu lesa, ovšem taky disponují více aspekty ochrany.

<b>Ochrana lesa biotická a abiotická celkem</b>					
<i>hodnoty v tis. Kč</i>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
<b>Ochrana proti zvěři</b>	3880	945	757	603	
<b>Ochrana ml. I. por. - hmyz</b>	8	162	265	321	
<b>Ochrana lesa pr.hmyz.šk.</b>	106	758	959	781	
<b>Odstraňování klesu</b>	1246	1417	1822	2 068	
<b>Příprava půdy</b>	71	65	3	249	
<b>Umělá obnova lesa</b>	3118	3013	3338	4395	
<b>Umělá obnova lesa pods.</b>	1438	0	0	0	
<b>Oplocování</b>	1219	1373	985	1993	
<b>Ochrana ml. les. porostu</b>	158	3223	2213	1302	
<b>Prořezávky</b>	334	138	196	143	
<b>Vyvětvování porostu</b>	0	0	0	0	
<b>Rekonstrukce</b>	14	4	0	0	
<b>Ochrana lesa ostatní</b>	0	0	0	0	
<b>Meliorace</b>	2	2	1	0	
<b>Ostatní pěstební práce</b>	28	2	4	40	
<b>Drcení klesu frézováním</b>	0	0	574	0	
<b>Součet za rok</b>	<b>11622</b>	<b>11102</b>	<b>11117</b>	<b>11 895</b>	

Tabulka 3 Ochrana lesa biotická a abiotická celkem (Zdroj: vlastní)

Tabulka 3 znázorňuje celkové náklady biotické a abiotické ochrany lesů. Jedná se o celkový součet všech vynaložených nákladů na ochranu, obnovu a rekonstrukci lesa. Ze souhrnných součtů je evidentní, že náklady se v průběhu zkoumaných let příliš nemění a jsou v podstatě podobně vysoké. Z tabulky je evidentní, že se mění v různých letech vynaložené náklady na různé způsoby ochrany, ale v součtu je finanční náklad vždy velmi podobný.

<b>Procentuální rozdíly nákladů mezi biotickou a abiotickou ochranou lesa</b>					
<i>hodnoty v procentech</i>	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Biotická/abiotická</b>	0,91	3,95	3,61	4,98	

Tabulka 4 Procentuální rozdíl nákladů mezi biotickou a abiotickou ochranou lesa (Zdroj: vlastní)

Tabulka 4 je výpočtem procentuálních rozdílů mezi biotickou a abiotickou ochranou lesa. Navazuje na tabulku 3, kde bylo vidět rozdíly mezi náklady na biotickou a abiotickou ochranu lesa. Zde jsou tedy rozdíly vyjádřeny procenty. Je zde

patrné to, že rozdíl se v rámci let zvyšují. Je to způsobeno rostoucími náklady u biotické ochrany lesů.

## 7.5 Výsledky nákladovosti ŠLP Kostelec nad Černými lesy

Z celkové analýzy nákladů Školního lesního podniku v Kostelci nad Černými lesy plynou tyto výsledky. V uvedeném horizontu pěti, respektive čtyřech let (z důvodu nedodání irelevantních dat) plyne, že v roce 2017 bylo vynaloženo vysoké množství finančních prostředků na ochranu proti zvěři a to v milionech korun. Dále ve stejném roce podnik vynaložil podobné prostředky na umělou obnovu lesa a zároveň poměrně vysoký kapitál na oplocení, což souvisí s ochranou lesa proti zvěři a ochraně lesních školek. V roce 2018 již byly finance využity jinak, přesto pokračovala umělá obnova lesa, ale je očividné, že vyššími výdaji se podařilo zamezit dalším poškozením zvěři a výdaje klesly a to velmi rapidně. Opět bylo vynaloženo velké množství peněz na mladý lesní porost. Nicméně lze konstatovat, že z hlediska cílů zamezení alespoň jednoho škodlivého elementu, kterým byla zvěř, se podařilo odolat a výdaje klesají. Do oplocení bylo dále investováno. V roce 2019 bylo investováno opět více financí do umělé obnovy lesa, ale pokud sledujeme aspekt škod způsobených zvěří, dále částka klesá. Lze tedy konstatovat, že prvotní vysoká investice se vyplatila. Klesá také částka na oplocování a ochranu mladého lesního porostu, nicméně zde se stále pohybuje v milionech korun. Výrazně také rostou výdaje za odstraňování klestu. V roce 2019 nastává opět nárůst financí na umělou obnovu lesa, která si tento trend drží každý sledovaný rok. Opět se ukazuje pokles nákladů na škody po zvěři, takže se dá říci, že tento trend pokračuje. Mírně klesají výdaje na ochranu mladého porostu, tudíž lze opět říci, že se vyšší investice v předchozích letech vyplatila. Finance za oplocování také klesají, tudíž to bude stejný případ a vynaložení financí v předchozích letech udává výsledky. V roce 2020 vyšlo hospodaření podniku nejhůře ze všech analyzovaných let. Celková částka byla nejvyšší za analyzované období. Finance byly vynaloženy na odstraňování klestu, kdy přesáhly dosud nejvyšší částku z minulých let. Dále opět bylo vynaloženo velké množství peněz na oplocování, z toho lze usuzovat, že se zhoršila situace se zvěří. Částka na ochranu mladých porostů sice výrazně klesla, ale stále ne do uspokojivých hodnot. Zde si to lze vysvětlit právě mladými porosty. Stouply také

výdaje za přípravu půdy, to lze odůvodnit tím, že se chystá výsadba mladých porostů a tudíž se na ně vynakládá tolik peněz. Ochrana před hmyzími škůdci finančně sice lehce klesá, ale stále si drží svůj trend. To lze vysvětlit prevencí z předchozích zkušeností a zamezení kalamitám.

Z výsledků tedy lze usuzovat, že Školní lesní podnik v Kostelci nad Černými lesy hospodaří tak, že se snaží zamezovat škodám, ať už biotickým, abiotickým, či klimatickým, nicméně stále musí škody i zahlazovat. Podle dodaných dat jedná preventivně a snaží se škodám předcházet, což se projevuje na některých výdajích v analyzovaných letech a následujících. Vzorek je vidět například na nápravách škod zvěří, hmyzem, ale vysoké výdaje se vyskytují u umělé obnovy lesa.

Z celé analýzy plyne, že se vyšší výdaje na preventivní ochranu vyplácejí a snižují se částky na zahlazování aktuálních škod. Nicméně, umělá obnova lesa finančně převyšuje vše ostatní, nicméně zde lze usuzovat, že se jedná o dlouhodobější nápravy škod, ještě před tímto výzkumem. Rok 2021 bohužel nelze analyzovat z důvodu změny tabulek, které Školní lesní podnik v Kostelci nad Černými lesy odevzdává. Tudíž analýza proběhla z let dodaných a z roku 2021 nemohl být reprezentativní vzorek pro zkoumané roky.

## 8 Diskuze

Pro zkoumání a vyhodnocení výsledků bylo nutné nejprve nastudovat vhodné metody hodnocení nákladnosti a určit si, která data budou ideální k vyhodnocení. Bylo tedy nutné sesbírat veškerá data ze Školního lesního podniku v Kostelci nad Černými lesy a poté vybrat ta, která spolu souvisejí a budou nejvhodnější k vyhodnocení. Ke zkoumání byl zvolen pyramidový rozklad nákladů, který se jevil jako nejvhodnější nástroj k analýze. Pomocí pyramidového rozkladu vznikl jasný a na první pohled přehledný model, podle kterého pak mohla analýza nákladů pokračovat. Zjištěnými výsledky jsou poznatky o nákladech, které každoročně Školní lesní podnik v Kostelci nad Černými lesy musí vynaložit. Ukázalo se, že největší ohrožení plyne ze škod zvěří, která obecně patří mezi největší lesní škůdce. Každoročně jsou vydány nemalé finanční částky na ochranu, či obnovu. Dalším nebezpečným škůdcem pro les je hmyz. Data sice nezasahují do největší kůrovcové kalamity v roce 2015, nicméně stále jsou vynakládány vysoké náklady na ochranu a obnovu lesů po zásahu těchto biotických činitelů. Velké investice plynou i do budoucna, kdy se například staví oplocení proti zvěři, zamezuje se přístupu k mladým dřevinám, instalují se různé odpuzovače hmyzu. Tyto náklady jsou efektivní a další náklady spojené s údržbou těchto zařízení jsou samozřejmě do budoucna nižší a zlepšují hospodaření podniku.

Zajímavou analýzou by bylo zahrnutí příjmů z těžby a zpracování dřeva, prodeje výrobků ze dřeva, lesních stromků a dalšího. Bylo by možné srovnání s příjmy Školního lesního podniku a výdaji na ochranu, obnovu a rekonstrukci lesa. Bylo by možné analyzovat celkové hospodaření podniku a zjistit, zda jsou vysoké výdaje na ochranu a obnovu škod likvidačního rázu, či jsou příjmy vyšší. Jelikož Školní lesní podnik disponuje i dřevozpracujícím průmyslem, lze se domnívat, že veškeré náklady je možné pokrýt.

Celkově lze zhodnotit hospodaření Školního lesního podniku za uspokojivé. Náklady jsou podle získaných dat rozvrženy do jednotlivých let, jako tomu je třeba při obnově škod po lesní zvěři, kdy z výsledků vyplývá, že při vyšší investici v jednom roce, následující roky náklady výrazně klesají. Tento poznatek se jeví u více aspektů ochrany lesa, vypočtených v analýze.

Problematika nákladů škod v lese nebude nikdy dostatečně vyřešena. Nelze tento problém vymýtit, pouze efektivně hospodařit. Je tedy nutné se touto problematikou dále zabírat a získávat zkušenosti o efektivnosti hospodaření i do budoucna a navrhovat třeba inovativní způsoby ochrany, například za pomoci dnes již velmi vespělé techniky, jako jsou drony, lesnické softwary, které umožňují poměrně přesné analýzy. Informační technologie jdou kupředu a bude nutné jich využívat čím dál více. Ať už pro jejich přesnost, či rychlost zpracování dat.

## 9 Závěr

Tato bakalářská práce by měla vnést pohled na obecnou osvětu, jak jsou lesy důležité. V teoretické části byly vysvětleny základní pojmy spojené s lesem, ekonomické nástroje v ochraně lesa, metody ekonomické analýzy, ale i pohled na ochranu lesů v České republice. Dále ukazuje na činnost státní správy v ochraně lesů a na nejmodernější informační technologie, které se dnes využívají k analýzám a ochraně lesů. V praktické části bakalářské práce je ukázán možný způsob ekonomické analýzy nákladů skrze pyramidový rozklad a jsou zde podrobně vypočítány náklady, které vynaložil Školní lesní podnik v Kostelci nad Černými lesy v období pěti let na ochranu a obnovu lesních porostů. Výsledky jsou interpretovány a součástí je i zhodnocení, jak by se dalo efektivněji hospodařit.

# 10Zdroje

1. Allen, C.D., Breshears, D.D., McDowell, N.G., 2015. On underestimation of global vulnerability to tree mortality and forest die-off from hotter drought in the Anthropocene. *Ecosphere* 6, art129.
2. Anderegg, W.R.L., Schwalm, C., Biondi, F., Camarero, J.J., Koch, G., Litvak, M., Ogle, K., Shaw, J.D., Shevliakova, E., Williams, A.P., Wolf, A., Ziaco, E., 2015. Pervasive drought legacies in forest ecosystems and their implications for carbon cycle models. *Science* 349, 528–532.
3. Česká společnost pro ochranu ptáků. (2021). Ochrana lesů a krajiny. [online] Dostupné z: <https://www.birdlife.cz/projekt/ochrana-lesu-a-krajiny/>
4. FAO. (2018). Global Forest Resources Assessment 2015: Desk Reference. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
5. FSC Česká republika. (2021). Získání certifikace FSC. [online]. Dostupné z: <https://cz.fsc.org/cs-cz/ziskani-certifik>
6. Geografické informační systémy v lesnictví. (2022). [online] Dostupné z: <https://gisles.cz/>
7. Hanewinkel, M., Cullmann, D. A., Schelhaas, M. J., Nabuurs, G. J., & Zimmermann, N. E. (2013). Climate change may cause severe loss in the economic value of European forest land. *Nature Climate Change*, 3(3), 203-207.
8. Hanzal, V. et al. (2014). Vliv zvěře na les a její řízení. *Lesnická práce*, 93(1), 6-9.
9. Havrdová, L., Tůma, P. Environmental costs management in industrial enterprises using the pyramid method. *Acta Polytechnica*, 2015, roč. 55, s. 72-77.
10. IPCC, 2018. Summary for Policymakers. In: Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. IPCC.
11. Kalvová, Jaroslava. Climate change scenarios for the Czech Republic: country study of climate change for the Czech Republic : element 2. Praha:



Český hydrometeorologický ústav, 1996. Národní klimatický program ČR. ISBN 80-85813-37-8.

12. Kasereka, M., Romo, J. T., Malenovský, Z., & Homolová, L. (2019). Satellite-Based Fire Detection and Monitoring: Remote Sensing Applications for Fire Management. In *Remote Sensing Applications in Environmental Research* (pp. 261-279).
13. Knebl, M. et al. (2019). Monitoring lesů a krajiny pomocí dronů. [online] Dostupné z: [https://www.lesy.cz/fileadmin/user\\_upload/PDF\\_soubory/rozhledy/2019/R10-11\\_2019\\_strany\\_394-398.pdf](https://www.lesy.cz/fileadmin/user_upload/PDF_soubory/rozhledy/2019/R10-11_2019_strany_394-398.pdf)
14. Knoke, T., Ammer, C., Stimm, B., Mosandl, R. (2008). *Forest Ecosystems*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
15. Krott, M. (2013). Forest ecosystem services - concepts, valuation and evaluation methods. In *Forest Ecosystems - More than just Trees* (pp. 263-287). Springer, Berlin, Heidelberg.
16. Kubátová, B., & Novotný, M. (2015). Hmyzí škůdci lesa v České republice. *Lesnická práce*, 94(11), 6-7.
17. Kučera, T. (2018). Lesní škody způsobené zvěří. Diplomová práce. Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta.
18. Lesy ČR. (2021). Lesy ČR - Ochrana lesů. [online] Dostupné z: <https://www.lesy.cz/o-nas/ochrana-lesu>.
19. Lesy ČR. (2020). Výroční zpráva 2019. [online]. Dostupné z: [https://www.lesy.cz/wp-content/uploads/2020/10/VZ\\_2019\\_lesy.pdf](https://www.lesy.cz/wp-content/uploads/2020/10/VZ_2019_lesy.pdf).
20. Lu, X., Wang, X., Zhang, L., Hu, Y., Huang, H., & Zhao, Y. (2018). A deep learning-based approach to detect tree death using field-based and airborne-based data. *Remote Sensing*, 10(4), 514.
21. Malý, M. et al. Ecological Economics and Sustainability of Industrial Systems - Assessment of Industrial Enterprises with the Application of the Pyramid Method. *Procedia Engineering*, 2017, roč. 192, s. 655-660.
22. Marek, M. V. (2005). Dřevokazné houby a jejich význam pro lesní hospodářství. *Lesnická práce*, 84(2), 8-10.
23. McDowell, N.G., Williams, A.P., Xu, C., Pockman, W.T., Dickman, L.T., Sevanto, S., Pangle, R., Limousin, J.-M., Plaut, J.A., Mackay, D.S., Ogee, J.,

- Domec, J.-C., Allen, C.D., Fisher, R.A., Jiang, X., Muss, J.D., Breshears, D.D., Rauscher, S.A., Koven, C., 2016. Multi-scale predictions of massive conifer mortality due to chronic temperature rise. *Nature Climate Change* 6, 295–300.
24. Ministerstvo zemědělství. Strategie rozvoje lesnictví do roku 2030 [online]. [cit. 2023-02-25]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/mze/llesy/rozvoj-lesnictvi/strategie-lesnictvi/strategie-lesnictvi-2030.html>.
  25. Ministerstvo zemědělství. Mezinárodní spolupráce v oblasti lesnictví [online]. [cit. 2023-02-25]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/mze/llesy/mezinarodni-spoluprace/mezinarodni-spoluprace-lesnictvi.html>.
  26. Ministerstvo zemědělství. Program rozvoje venkova na období 2014-2020 [online]. [cit. 2023-02-25]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/mze/programy/program-rozvoje-venkova-2014-2020.html>.
  27. Ministerstvo zemědělství. (2016). Koncepce udržitelného lesního hospodářství v České republice na období 2016-2025. [online] Dostupné z: [https://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/krajina/krajina\\_vyuziti-pud\\_les.pdf](https://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/krajina/krajina_vyuziti-pud_les.pdf)
  28. MORAVEC, Jaroslav. Fytocenologie: [(nauka o vegetaci)]. Vyd. 1., dot. Praha: Academia, 2000. ISBN 80-200-0128-X.
  29. Novák, J. et al. Lesnické zákony a předpisy. Praha: Grada Publishing, 2021. ISBN 978-80-271-0472-1.
  30. Project Management Institute. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). 6th ed. Project Management Institute, Inc., 2017.
  31. Sharma, N. P., Manohar, S. S., & Ramesh, B. R. (2019). A review on mobile applications for forest resource management. *International Journal of Computer Applications*, 182(34), 26-31.
  32. Schwarz, Otakar. Rekonstrukce lesních ekosystémů Krkonoš. Vrchlabí: Správa Krkonošského národního parku, 1997. ISBN 80-902489-1-8.
  33. Svoboda, M. (2019). Ochrana lesů před kůrovcovými kalamitami. *Lesnická práce*, 96(7), 8-9.

34. Švestka, Milan, Vlastislav JANČAŘÍK a Richard HOCHNUT. Praktické metody v ochraně lesa. 2. dopl. vyd. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 1996. ISBN 80-902033-1-0.
35. Takács, P. et al. Application of the pyramid model to the calculation of environmental costs. *Chemical Engineering Transactions*, 2016, roč. 52, s. 151-156.
36. Tomšovský, M., & Skládanka, J. (2012). Biologické ochranné prostředky v lesním hospodářství. *Lesnická práce*, 91(3), 12-13.
37. Tzanopoulos, J., Mitchley, J., & Pantis, J. D. (2011). Assessing the value of forest ecosystem services: a case study in the Axios Valley in Northern Greece. *Oikos*, 120(5), 882-892.
38. Vacik, H., Lexer, M. J., Fabrika, M., & Schwaiger, H. (2011). Assessment of natural hazard impacts in forests: a framework for analysis and planning. *Forest Ecology and Management*, 261(4), 635-643.
39. Vlček, O. et al. The Pyramid Method as an Instrument of Environmental Protection. *Procedia Engineering*, 2016, roč. 161, s. 904-909.
40. Williams, A.P., Allen, C.D., Macalady, A.K., Griffin, D., Woodhouse, C.A., Meko, D.M., Swetnam, T.W., Rauscher, S.A., Seager, R., Grissino-Mayer, H.D., Dean, J.S., Cook, E.R., Gangodagamage, C., Cai, M., McDowell, N.G., 2013. Temperature as a potent driver of regional forest drought stress and tree mortality. *Nature Climate Change* 3, 292–297.
41. Wulder, M. A., White, J. C., Gougeon, F., & Nelson, T. A. (2018). Technologies for detecting forest disturbance and decline. In *Forest health* (pp. 239-271).
42. ZAHRADNÍK, Petr. Základy ochrany lesa v praxi. Jíloviště-Strnady: VÚLHM, 2005. ISBN 80-86461-61-0.
43. Zhu, Q., Zhang, Y., Wang, Y., & Wang, Z. (2018). The development of forest simulation models based on machine learning techniques: a review. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(8), 7354-7364.
44. Žižka, M. et al. An Application of the Pyramid Method for the Evaluation of Technological Measures within the Scope of IPPC. *Procedia Engineering*, 2012, roč. 42, s. 1751-1761.

# 11 Seznam obrázků

Obrázek 1 Abiotické poškození – vítr (Zdroj: VÚLHM)

Obrázek 2 Feromonový kůrovcový lapač (Zdroj: vlastní)

Obrázek 3 Škody loupáním (Zdroj: vlastní)

Obrázek 4 Následky klimatických změn (Zdroj: faktaoklimatu.cz)

Obrázek 5 Pyramidový rozklad nákladů (Zdroj: vlastní)

Obrázek 6 Dron SIT (Zdroj: sitmp.cz)

## 12 Seznam tabulek

Tabulka 1 Ochrana lesa biotická (Zdroj: vlastní)

Tabulka 2 Ochrana lesa abiotická (Zdroj: vlastní)

Tabulka 3 Ochrana lesa biotická a abiotická celkem (Zdroj: vlastní)

Tabulka 4 Procentuální rozdíl nákladů mezi biotickou a abiotickou ochranou lesa (Zdroj: vlastní)