

# Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská  
Katedra hospodářské úpravy lesů



## Stav a vývoj zásoby Smrku ztepilého v Olomouckém kraji

Bakalářská práce

Autor: František Šíma  
Vedoucí práce: doc. Ing. Peter Surový, PhD.

2022

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

František Šíma

Lesnictví

Hospodářská a správní služba v lesním hospodářství

Název práce

**Stav a vývoj zásoby smrku ztepilého v Olomouckém kraji.**

Název anglicky

**Status and evolution of Norway spruce stock in Olomouc region**

---

### Cíle práce

Porovnat stav zásob smrku ztepilého v Olomouckém kraji mezi jednotlivými koly Národní inventarizace lesů I a II. Zhodnotit vývoj zásob obecně a po jednotlivých vybraných kategoriích (věkové třídy, prostorové jednotky, klimatické jednotky, různé úrovně zásob, stupně zmišení a pod.)

### Metodika

- popište Olomoucký region z lesnického hlediska, situaci smrku ztepilého
- popište stručně NIL I a NIL II postupy a terénní šetření
- získejte data z NIL pro danou oblast a upravte do jednotného statisticky zpracovatelného formátu (souhlas k výdaji dat v době zadání BP je schválen)
- vyberte vhodné srovnávací kategorie (věkové třídy, klimatické jednotky atd..) zdůvodněte vybrané i zamítnuté kategorie
- pomocí grafů a přehledných tabulek demonstруйте situaci zásob a její změny
- statisticky otestujte výrazné změny a interpretujte výsledky
- popište a rozeberte na základě výsledků a dalších vědomostí potenciální vývoj zásob do budoucna.

**Doporučený rozsah práce**

40-50 stran

**Klíčová slova**

Národní inventarizace lesa, Olomoucký kraj, smrk ztepilý

---

**Doporučené zdroje informací**

INFORMAČNÍ STANDARD LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ PRO LHP A LHO, Ústav pro hospodářskou úpravu lesů  
Brandýs nad Labem, aktualizace pro rok 2015, www.uhul.cz

Kuželka, K., kol.: MĚŘENÍ LESA Moderní metody sběru a zpracování dat. ČZU v Praze, Praha 2014. 164s.  
ISBN 978-80-213-2498-5

Laar, Anthonie van., Akca, Alparslan.: Forest Mensuration, Springer, 2007. ISBN 978-1-4020-5991-9  
Šmelko, Š. : Dendrometria. TU Zvolen, 2000. 399s. ISBN 80 – 228 – 0962- 4

---

**Předběžný termín obhajoby**

2018/19 LS – FLD

**Vedoucí práce**

Ing. Peter Surový, PhD.

**Garantující pracoviště**

Katedra hospodářské úpravy lesů

**Konzultant**

Ing. Miloš Kučera , Ph.D

---

Elektronicky schváleno dne 19. 2. 2019

**Ing. Peter Surový, PhD.**

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 18. 3. 2019

**prof. Ing. Marek Turčáni, PhD.**

Děkan

V Praze dne 31. 03. 2022

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma "Stav a vývoj zásoby smrku ztepilého v Olomouckém kraji" vypracoval samostatně pod vedením doc. Ing. Petera Surového, PhD., a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědom, že zveřejněním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Bělkovicích – Lašřanech dne 9. 4. 2022

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval panu doc. Ing. Peteru Surovému, PhD za vedení mé bakalářské práce.

Dále bych chtěl poděkovat všem kolegům, se kterými jsem od roku 2001 spolupracoval na venkovním šetření Národní inventarizaci lesů v Olomouckém kraji.

# Stav a vývoj zásoby smrku ztepilého v Olomouckém kraji

## Abstrakt:

Národní inventarizace lesů (NIL) je matematicko-statistická metoda zjištění stavu a vývoje lesa. Základem této metody je opakované pozemní měření na inventarizačních plochách, rozmístěných po zájmovém území (ČR). V Olomouckém kraji je smrk ztepilý (SM) zastoupen 61 %. Hlavním cílem práce o stavu a vývoji zásoby SM v Olomouckém kraji je pomocí dat NIL popsat vývoj zásoby SM v Olomouckém kraji v období mezi první (2001-2004) a druhou inventarizací (2011-2014). Vývoj zásoby SM bude zhodnocen z hlediska těchto kritérií: Nadmořská výška, stanoviště, věk, vlastnictví. Z výsledků vyplynulo viditelné snížení zásob SM v lesích Olomouckého kraje. Významné úbytky jsou patrné u lesů pod správou LČR a VLS. Zásoby SM poklesly v nižších a středních polohách, naopak v horských polohách stoupají. Statisticky významně poklesly zásoby dříví ve věkové třídě 81–100 let. Změny zásob dle ekologických řad poukazují na nárůst celkových a hektarových zásob na kyselých stanovištích a snížení zásob ostatních ekologických řad (vyjma řad oglejených, obohacených humusem). Edafické kategorie víceméně kopírují vývoj v ekologických řadách, do kterých patří (mimo edafické kategorie N).

**Klíčová slova:** Národní inventarizace lesů, smrk ztepilý, zásoba dříví, Olomoucký kraj, vlastnictví, věkové třídy, nadmořská výška, ekologická řada, edafická kategorie

# Status and evolution of Norway spruce stock in Olomouc region

## Abstract

National forest inventory (NFI) is a mathematical-statistical method of determining the state and development of the forest. The basis of this method is repeated ground measurements on inventory plots located in the area of interest (Czech Republic). In the Olomouc Region, Norway spruce (NS) has areal representation of 61%. The main objective of the work is to describe the state and development of the NS growing stock in the Olomouc Region, using data from the NFI. The development of the growing stock of NS in the Olomouc Region will be assessed in the period between the first cycle (2001-2004) and the second cycle (2011-2014) of the NFI, according to the following criteria: altitude, habitat, age, ownership. The results showed a visible reduction in spruce growing stocks in forests of the Olomouc Region. Significant losses are evident in forests under the administration of the state enterprises LČR and VLS. Growing stock has decreased in lower and middle altitudes, while rising in mountainous positions. Statistically, the growing stock has decreased significantly in the age class of 81–100 years. Changes in growing stock according to ecological series point to an increase in total and per hectare growing stock on acidic sites and a decrease on other ecological series (except of ecological series gleyed and enriched with humus). Edaphic categories more or less copy the development in the ecological series to which they belong (except of edaphic category N).

**Keywords:** National forest inventory, Norway spruce, growing stock, Olomouc region, type of ownership, age classes, altitude, ecological range, edaphic category

# Obsah

<b>1. Úvod.....</b>	<b>11</b>
<b>2. Cíl práce a metodika.....</b>	<b>13</b>
<b>3. Teoretická východiska .....</b>	<b>15</b>
3.1 Olomoucký kraj.....	15
3.1.1 Základní charakteristika kraje .....	15
3.1.2 Základní charakteristika lesů.....	15
3.2 Smrk ztepilý ( <i>Picea abies</i> ).....	16
3.2.1 Ekologie a rozšíření.....	17
3.2.2 Význam.....	18
3.3. Charakteristika srovnávacích jednotek .....	18
3.3.1 Druh vlastnictví .....	18
3.3.2 Nadmořská výška .....	19
3.3.3 Věkové třídy .....	19
3.3.4 Ekologická řada a edafická kategorie.....	20
3.3.4.1 Řada (B) živná .....	20
3.3.4.2 Řada (K) kyselá .....	21
3.3.4.3 Řada (Z) extrémní.....	21
3.3.4.4 Řada (J) obohacená humusem .....	22
3.3.4.5 Řada (L) obohacená vodou .....	22
3.3.4.6 Řada (P) oglejená.....	22
3.3.4.7 Řada (G) podmáčená .....	23
3.3.4.8 Řada (R) rašelinná .....	23
<b>4. Vlastní práce.....</b>	<b>24</b>
4.1 Národní inventarizace lesů v ČR 2001 – 2004 (NIL1) .....	24
4.1.1 Metodika.....	24
4.1.2 Sběr dat v terénu.....	25
4.1.3 Vyhodnocení dat.....	26
4.2 Národní inventarizace lesů v ČR 2011 – 2015 (NIL2) .....	26
4.2.1 Metodika.....	26
4.2.2 Vyhodnocení dat.....	28
<b>5. Výsledky a diskuse .....</b>	<b>30</b>
5.1. Statistické odhady .....	30
5.1.1 Zásoba SM dle druhu vlastnictví.....	30



5.1.2 Zásoba SM dle nadmořské výšky .....	33
5.1.3 Zásoba SM dle věkových tříd .....	35
5.1.4 Zásoba SM dle ekologických řad .....	37
5.1.5 Zásoba SM dle edafických kategorií .....	40
5.2. Diskuze.....	45
<b>6. Závěr .....</b>	<b>48</b>
<b>Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>49</b>

## Seznam obrázků

<i>Obr. 1: Inventarizační plocha NIL2, podsít' 2 x 2 km podrobné terénní šetření (KOLEKTIV AUTORŮ 2015) .....</i>	28
<i>Obr. 2: Hektarová zásoba SM dle vlastnictví (zpracování vlastní) .....</i>	32
<i>Obr. 3: Podíl (v %) celkové zásoby SM dle vlastnictví (zpracování vlastní).....</i>	32
<i>Obr. 4: Hektarová zásoba SM dle nadmořské výšky (zpracování vlastní) .....</i>	34
<i>Obr. 5: Podíl (v %) celkové zásoby SM dle nadmořské výšky (zpracování vlastní) .....</i>	34
<i>Obr. 6: Hektarová zásoba SM dle věkových tříd (zpracování vlastní) .....</i>	36
<i>Obr. 8: Hektarová zásoba SM dle ekologických řad (zpracování vlastní) .....</i>	39
<i>Obr. 9: Podíl (v %) celkové zásoby SM dle ekologických řad (zpracování vlastní).....</i>	40
<i>Obr. 10: Hektarová zásoba SM dle edafických kategorií (zpracování vlastní) .....</i>	44
<i>Obr. 11: Podíl (v %) celkové zásoby SM dle edafických kategorií (zpracování vlastní).....</i>	44

## Seznam tabulek

Tab. 1: Celková a hektarová zásoba SM dle druhu vlastnictví, období NIL1 (zpracování vlastní) .....	31
Tab. 2: Celková a hektarová zásoba SM dle druhu vlastnictví, období NIL2 (zpracování vlastní) .....	31
Tab. 3: Celková a hektarová zásoba SM dle nadmořské výšky, období NIL1 (zpracování vlastní) .....	33
Tab. 4: Celková a hektarová zásoba SM dle nadmořské výšky, období NIL2 (zpracování vlastní) .....	33
Tab. 5: Celková a hektarová zásoba SM dle věkových tříd, období NIL1 (zpracování vlastní) .....	35
Tab. 6: Celková a hektarová zásoba SM dle věkových tříd, období NIL2 (zpracování vlastní) .....	36
Tab. 7: Celková a hektarová zásoba SM podle ekologických řad, období NIL1 (zpracování vlastní) .....	38
Tab. 8: Celková a hektarová zásoba SM podle ekologických řad, období NIL2 (zpracování vlastní) .....	39
Tab. 9: Celková a hektarová zásoba SM podle edafických kategorií, období NIL1 (zpracování vlastní).....	42
Tab. 10: Celková a hektarová zásoba SM podle edafických kategorií, období NIL2 (zpracování vlastní).....	43

## Seznam použitých zkratk

b.k. – bez kůry

ČR – Česká republika

GPS – globální polohový systém

CHKO – chráněná krajinná oblast

IFER – Ústav pro výzkum lesních ekosystémů

IP – inventarizační plocha

LHC – lesní hospodářský celek

LČR – Lesy české republiky

LVS – lesní vegetační stupeň

NIL – Národní Inventarizace lesů

NIL1 – 1. cyklus Národní inventarizace lesů

NIL2 – 2. cyklus Národní Inventarizace lesů

PUPFL – pozemek určený k plnění funkcí lesa

SM – Smrk ztepilý

ÚHÚL – Ústav pro hospodářskou úpravu lesů

VLS – Vojenské lesy a statky

VÚLHM – Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti

# 1. Úvod

„Hříchy proti přírodě v zemědělství postihnou většinou hříšníka samotného, hříchy proti přírodě v lese postihují pravidelně až další generace.“ (Felix von Hornstein).

Česká republika (ČR) má různorodé přírodní bohatství a lesy patří bezesporu k tomu nejcennějšímu. Jejich současná podoba je silně ovlivněna činností člověka. Po dlouhou dobu vývoje člověk ovlivňoval pouze rozlohu lesů, nikoliv jejich druhovou skladbu (ÚHÚL 2007). Tato potřeba vznikla s hospodářským rozvojem v průběhu středověku.

Moderní lesnická historie začíná v době vlády Marie Terezie, když v letech 1754-1756 vydala lesní řády, kterými ustanovila státní dohled nad lesy, hlavně z důvodu zachování lesa jako zdroje energie a jeho trvalé výnosovosti. Snaha dosáhnout co nejvyššího hospodářského výsledku dovedla vlastníky k pěstování nejlépe přirůstavých, zpracovatelných a prodejných dřevin (ÚHÚL 2007). Od těch dob se setkáváme s masivním šířením smrku ztepilého (SM) téměř do všech lokalit ČR (ÚHÚL OLOMOUC 2000). Pěstování hlavních hospodářských dřevin (SM, borovice) i na nevhodných stanovištích, zalesňování z osiva bez ohledu na jeho původ, velký rozmach monokulturního hospodaření na úkor listnáčů, odstraňovaných jako nežádoucí dřeviny, přinesl dostatek kvalitního dříví a trvalou produkci. Takové lesy ale bohužel začaly být, jsou a budou náchylné k abiotickým škodám (především větrem a sněhem), biotickým škůdcům a jejich kalamitnímu přemnožení (*Ips typographus*, *Lymantria monacha*).

V dnešní době 21. století jsou již požadavky na hospodářskou produkci jen jednou z řad funkcí, které jsou od lesa očekávány. Funkce lesa mimoprodukční, poskytující veřejný užitek při přímém nebo nepřímém užívání ve společenské praxi, jsou stále více preferovány. Zde pak nastává otázka pro politickou reprezentaci, jak tyto funkce ocenit a poskytnout adekvátní kompenzaci vlastníkům lesů.

Dnes, v roce 2022, se nacházíme v situaci, kdy SM porosty hromadně odumírají. Primárním faktorem této přírodní katastrofy je několik suchých let a sekundárně se na oslabených stromech kalamitně přemnožují škůdci (převážně *Ips typographus*). Ze zmíněného a z faktu, že v republice je zastoupení SM 50,3 % (ÚHÚL 2018), je SM hlavní dřevinou této disturbance.

Tato práce je aktuální pro popis vývoje a stavu SM v Olomouckém kraji. Olomoucký kraj je totiž jednou z nejpostiženějších oblastí suchem, kůrovcovou kalamitou a z toho vyplívajícím plošným rozpadem porostů (ÚHÚL 2018). Okresy Jeseník, Šumperk a většina okresu Olomouc měly v r. 2017 evidováno 100 000-1 000 000 m<sup>3</sup> kůrovcového dříví (TZ VÚLHM 2018).

## 2. Cíl práce a metodika

Hlavním cílem práce o stavu a vývoji zásoby smrku ztepilého v Olomouckém kraji je pomocí dat Národní inventarizace lesů popsat vývoj zásoby SM v Olomouckém kraji v období mezi první (2001-2004) a druhou inventarizací lesů (2011-2014). Vývoj zásoby SM bude zhodnocen z hlediska těchto kritérií: nadmořská výška, stanoviště, věk, vlastnictví. Dále budou zjištěné trendy zhodnoceny s ohledem na vývoj zásoby SM v celé ČR. Posouzena také bude dostupnost dalších informačních zdrojů, popisujících vývoj zásoby SM v ČR a Olomouckém kraji. Případně budou porovnány trendy vývoje podle těchto zdrojů s údaji NIL.

Inventarizace lesů je matematicko-statistická metoda zjištění stavu a vývoje lesa. Základem této metody je opakované pozemní měření na inventarizačních plochách, rozmístěných po zájmovém území (ČR). Výsledky měření se vyhodnocují pouze za velké územní celky (ČR, kraje, přírodní lesní oblasti). Výstupem inventarizace jsou odhady předem vybraných parametrů a přesnost výsledků je vyjádřena pomocí intervalových odhadů. Cílem inventarizace je poskytnout objektivní a nezávislé informace o stavu a vývoji lesa a umožnit tak hodnocení hospodaření v lesích (KOLEKTIV AUTORŮ 2015).

První statistickou inventarizaci, na základě metodiky firmy IFER, s.r.o. (sít' NIL1), mezi lety 2001-2004 provedli pracovníci ÚHÚL, rozdělení do 19 čtyřčlenných skupin na 14 220 plochách. Vyhodnocení nasbíraných údajů proběhlo dle metodiky zpracované doc. Ing. Janem Zachem, CSc. (KOLEKTIV AUTORŮ 2015).

Druhý cyklus NIL provedl opět ÚHÚL. V období mezi roky 2004-2011 byla provedena analýza technologie a metodiky použité v prvním cyklu NIL, a byla připravena a otestována metodika pro druhý cyklus inventarizace. Na tomto základě byla vytvořena a založena další inventarizační sít' – NIL2, která umožňuje kontinuální inventarizaci v pětiletém cyklu. Vlastní terénní měření probíhalo tedy jak na opakovaných plochách sítě NIL1 (15 426 ploch), tak na nové síti NIL2 (7772 ploch). Pro vyhodnocení bude použito i údajů z fotogrammetrické interpretace leteckých a družicových snímků – FTGM (315 249 ploch) (KOLEKTIV AUTORŮ 2015).

Statistické vyhodnocení provádí ÚHÚL pomocí specializovaného pracoviště v Kroměříži – Analytické centrum Národní inventarizace lesů. Veškerá podkladová data a data získaná v rámci projektu NIL2 jsou ukládána do databáze PostgreSQL na centrálním serveru. V této databázi probíhá i následné vyhodnocení pomocí softwarové knihovny (est4nfi). Výsledky jsou standardně zpracovávány metodou jednofázového odhadu. Dvoufázové odhady používající pomocné zdroje, jsou použity v malé míře a jen selektivně (KOLEKTIV AUTORŮ 2015).

Pro tuto bakalářskou práci získané výsledky jsou dále hodnoceny a zpracovávány pomocí vhodných porovnávacích programů (převážně Microsoft Excel 2016).

## 3. Teoretická východiska

### 3.1 Olomoucký kraj

#### 3.1.1 Základní charakteristika kraje

Olomoucký kraj (KRAJSKÝ ÚŘAD OLOMOUCKÉHO KRAJE 2018a) se rozkládá ve střední části Moravy a zasahuje i do její severní části. Celková výměra kraje 5267 km<sup>2</sup> tvoří 6,7 % z celkové rozlohy ČR. Geograficky je kraj členěn na severní hornatou část s pohořím Jeseníky, s nejvyšší horou Praděd (1491 m n. m.). Jižní část je tvořena rovinatou Hanou. Územím kraje protéká řeka Morava, na jejíž hladině u Kojetína je nejnižší položený bod kraje (190 m n. m.). Zemědělská půda zaujímá v Olomouckém kraji 279 361 ha, tj. 53 % z celkové plochy kultur v kraji. Lesní půda zaujímá přibližně 34 %, a to především v okresech Jeseník (59,5 %) a Šumperk (48,5 %).

#### 3.1.2 Základní charakteristika lesů

Na území Olomouckého kraje mají pozemky určené k plnění funkcí lesa (PUPFL) celkovou rozlohu 184 316 ha. Porostní půdu tvoří 179 017 ha, bezlesí 1838 ha a jiné pozemky 3451 ha. Vlastnictví lesa je různorodé. Největším vlastníkem lesa je stát, v Olomouckém kraji je svěřeno nakládání s těmito lesy Lesům ČR, s.p. a Vojenským lesům a statkům, s. p. Lesnatost je 34 %. Lesy zvláštního určení se nacházejí na ploše 38803 ha, lesy ochranné na ploše 5 862 ha a zbytek tvoří lesy hospodářské. Z lesů zvláštního určení tvoří největší část lesy, nacházející se v CHKO Jeseníky a CHKO Litovelské Pomoraví. Na území kraje jsou zastoupeny všechny lesní vegetační stupně (LVS), přičemž asi 75 % plochy zaujímají 3, 4 a 5 LVS. Největší plošné zastoupení mají dřeviny Smrk ztepilý (*Picea abies*) cca 61 %, Buk lesní (*Fagus sylvatica*) asi 13 % (KRAJSKÝ ÚŘAD OLOMOUCKÉHO KRAJE 2018b).

Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství v roce 2016 (ÚHÚL 2017) v kapitole Národní Inventarizace lesů uvádí v Olomouckém kraji plochu lesa 192,6 tis. ha ( $\pm 12,8$ ), což odpovídá 36,5 % ( $\pm 2,4$ ) rozlohy kraje. Zásobu dříví v hroubí bez kůry v období NIL2 uvádí 64,22 mil. m<sup>3</sup> ( $\pm 5,2$ ), v přepočtu na hektar lesa vychází tato zásoba na 339,1 m<sup>3</sup> ( $\pm 15,0$ ). Průměrná roční těžba v kraji v období mezi NIL1 a NIL2 v hroubí bez kůry byla statisticky odhadnuta na 1,65 mil. m<sup>3</sup> ( $\pm 0,20$ ), odpovídající 9,2 m<sup>3</sup>/ha ( $\pm 0,9$ ). Průměrný

roční přírůst v Olomouckém kraji v hroubí bez kůry byl vypočten na 1,92 mil. m<sup>3</sup> ( $\pm 0,16$ ), při přepočtu na ha lesní půdy jde o 10,7 m<sup>3</sup> ( $\pm 0,4$ ). Zajímavým údajem v této zprávě je informace o průměrné roční mortalitě stromů, kde do odhadů vstupovaly pouze kmeny prokazatelně odumřelé, tj. zůstaly v porostech (nelze započítat mortalitu stromů, které byly vytěženy). Tento odhad vychází na 97,25 tis. m<sup>3</sup> b.k. ( $\pm 17,54$ ), 0,5 m<sup>3</sup>/ha ( $\pm 0,1$ ).

### 3.2 Smrk ztepilý (*Picea abies*)

Smrk ztepilý je nejdůležitější hospodářská dřevina střední a severní Evropy, opora dřevařského průmyslu. Smrk je dosti pěstován i mimo areál svého rozšíření (MUSIL, HAMERNÍK 2003). V ČR nejzastoupenější dřevina, dle Národní inventarizace lesů se zastoupením 44,1 % (ÚHÚL 2016) a podle Zprávy o stavu lesa a lesního hospodářství ČR 2017 50,3 %, s přirozeným zastoupením okolo 11 % a doporučeným zastoupením 36,5 % (ÚHÚL 2018). Současné zastoupení SM je tedy v ČR druhotné, vzniklé v posledních cca 200 letech, na úkor smíšených lesů jedlobukových, a také na úkor lesů bukových, a dokonce i dubových (MUSIL, HAMERNÍK 2003).

Plocha smrkových porostů v republice se postupně snižuje. V roce 2000 SM porosty zaujímaly 54,1 % z celkové plochy porostní půdy a v roce 2017 již zmiňovaných 50,3 %, což znamená pokles o necelých 89 tisíc hektarů. Zpráva o stavu lesního hospodářství 2017 v kapitole Národní Inventarizace lesů uvádí statisticky významné poklesy zastoupení jehličnanů mezi jednotlivými inventarizacemi, které jsou nejvyšší v krajích Moravskoslezském (-6,4 +/- 1,7 %) a Olomouckém (-4,6 +/- 1,5 %). V těchto krajích je možno konstatovat, že se jedná převážně o pokles SM, jelikož zde problém s odumíráním smrku (sucho, kůrovec apod.) je již dlouhodobějším problémem. Celorepublikově je v této kapitole uváděn pokles zastoupení smrku o 2 %.

Jedná se o strom velkých rozměrů s průběžným, přímým kmenem a pravidelným přeslenitým větvením. Dosahuje stáří až 650 let, výšky kolem 50 m, průměru kmene až 1,5 m a objemu kmene přes 30 m<sup>3</sup>. Borcka je červenohnědá až šedá, i ve stáří poměrně slabá a v tenkých šupinách se odlupující, dřevo žlutobílé, se zřetelnými letokruhy. Koruna je kuželovitá, někdy štíhlá, s jemným větvením, jindy zase široká, se silnými větvemi. Kořenový systém je rozvinut do plochy, bývá proto v půdě slabě zakotven a snadno dochází k vývrátům. V horách jsou časté chůdovité kořeny. Letorosty jsou červenožluté až hnědé, lysé nebo řídce chlupaté, větvičky po opadu jehlic drsné od vystouplých listových



polštářků. Jehlice čtyřhranné, leskle zelené, zašpičatělé, 1 – 3 cm dlouhé. Samčí šištice rozmístěné po celé koruně v paždí jehlic na loňských větvičkách jsou drobné, červené, po rozkvetu žluté, samičí šištice v horní části koruny na koncích loňských větviček zelené nebo červené, vzpřímené. Šišky jsou převislé, válcovité, nerozpadavé, 10 – 16 cm dlouhé, opadávající druhým rokem. Okraje šupin jsou velmi různě tvarovány od zaokrouhlených přes uťaté až po zašpičatělé s vlnitými okraji. Semeno tmavohnědé, vejcovité, s blanitým, snadno oddělitelným křídlem. Smrk plodí bohatěji jen jednou za 5 – 8 let (ÚRADNÍČEK a kol. 2009).

### 3.2.1 Ekologie a rozšíření

Smrk je světlomilná dřevina, snášející v mládí zástin, takže snadno vniká do porostů jiných dřevin a postupně zaujímá jejich místo (ÚRADNÍČEK a kol. 2009). Smrkové porosty bývají značně semknuté a silně zastíňují půdní povrch. KREMER 1995 uvádí že, na kyprých, humózních, v zimě prochladlých půdách tvoří syrový humus. V monokulturách proto vede ke kysnutí půdy, což podstatně ztěžuje nové zalesnění listnatými dřevinami. Poněvadž má povrchovou kořenovou soustavu (ÚRADNÍČEK a kol. 2009), je smrk značně náročný na půdní vlhkost. Snese dobře nadbytečnou vlhkost a vydrží i stagnující vodu bažin a rašelinišť. Nedostatek vláhy se však stává limitujícím faktorem dobrého růstu smrku. Na půdu a geologické podloží nemá smrk velké nároky. Na vápencových horninách zřetelně ustupuje buku. Při dostatečné vlhkosti osidluje i docela mělké půdy, kryté trochou humusu, na horní hranici lesa. Smrk není náročný na klima. Citlivější je k vysokým teplotám a nesnáší nízkou relativní vlhkost vzduchu. Je málo odolný vůči působení větru, následkem bývají vývraty, poškozován bývá i sněhem a námrazou, která působí vrcholové zlomy. Smrk je citlivý na znečištění ovzduší a nehodí se do parků větších měst. Je velmi choulostivý vůči imisím, zejména SO<sub>2</sub>, což se projevilo rozsáhlým hynutím porostů, u nás např. v pohraničních horách.

Původní rozšíření uvádí Kremer (1995) od Skandinávie po Balkán, ve výškách nad 800 m n. m. Na celém našem území (ÚRADNÍČEK a kol. 2009) je zastoupen horský smrk hercynsko-karpatské oblasti, vyskytuje se téměř ve všech nižších i vyšších pohořích (300 – 1550 m n. m.). Těžištěm rozšíření jsou okrajová příhraniční horstva. Řidší je přirozené zastoupení smrku ve vnitrozemských horských skupinách, např. na Českomoravské a Dražanské vrchovině, v Brdech, Slavkovském lese a Oderských vrších. Bez smrku jsou

teplé úvaly velkých řek. V posledních 200 letech byl druhotně rozšířen všude ve střední Evropě. Smrk tak vytlačil většinu původních dřevin. Na nevhodných stanovištích došlo k velkému rozvoji chorob a škůdců s následnými kalamitami značného rozsahu (kůrovec, mniška).

### **3.2.2 Význam**

Pro rychlý růst a technické přednosti dřeva se stal smrk hlavní hospodářskou dřevinou. Poskytuje bezjaderné stejnorodé dřevo stavební, truhlářské, nástrojářské, ale i rezonanční dřevo pro hudební nástroje, dále se dřevo zpracovává na papír i palivo. Dříve se těžila i pryskyřice jako surovina pro výrobu bednářské smůly, kalafuny a terpentýnu a kůra jako zdroj tříslovin. Oblíbené jsou i vánoční stromky. Mladé letorosty a pupeny jsou bohaté na vitamín C, odvar se používal v léčitelství jako prostředek proti kurdějím (ÚRADNÍČEK a kol. 2009).

### **3.3. Charakteristika srovnávacích jednotek**

Výběr vhodných srovnávacích jednotek

Pro tuto práci byla vybrána jako základní výběrová jednotka Olomoucký kraj (kapitola 3.1). Jelikož pro inventarizaci lesů byla použita matematicko-statistická metoda zjištění stavu a vývoje lesa a výsledky měření se vyhodnocují pouze za velké územní celky např. ČR, kraje, přírodní lesní oblasti (KOLEKTIV AUTORŮ 2015), je lepší použití srovnávacích jednotek s co nejméně třídami.

#### **3.3.1 Druh vlastnictví**

Druh vlastnictví je zajímavou jednotkou srovnávání, jelikož se zde mohou projevit odlišné směry hospodaření (i nehospodaření) na majetku. Kromě toho se jedná o často využívanou porovnávací jednotku v lesnictví, například v Zelených zprávách ministerstva zemědělství nebo v textových částech Oblastních plánů rozvoje lesů.

KUČERA, ADOLT 2019 uvádějí určení druhu vlastnictví dle středu všech inventarizačních ploch kategorie pozemku les (sít' NIL1) podle stavu v katastru nemovitostí (KN) k datu terénního šetření. Zařazení do jednotlivých kategorií vlastnictví bylo provedeno na základě názvu vlastníka. Vzhledem k období šetření NIL2 (2011–2014)

není prakticky zachycena změna vlastnictví, která probíhá podle zákona č. 428/2012 Sb., o majetkovém vyrovnání s církvemi a náboženskými společnostmi. Uveden je tedy stav před touto významnou změnou.

### **3.3.2 Nadmořská výška**

Z hlediska pohybu zásob SM je nezbytnou komparační jednotkou nadmořská výška. Zásadně se zde může projevit nepůvodnost SM v daných lokalitách, nedostatek vláhy apod. V práci bylo zvoleno stejné členění nadmořské výšky jako v prezentovaných výsledcích NIL rozdělených do 3 různých intervalů výšek. Použití lesních vegetačních stupňů by se pro tuto práci nabízelo, jelikož se v kraji vyskytují všechny. Byly ale vyloučeny, protože jejich nerovnoměrné zastoupení v kraji (75 % plochy zaujímají 3., 4. a 5. LVS) (KRAJSKÝ ÚŘAD OLOMOUCKÉHO KRAJE 2018b), by nemuselo mít dostatečnou vypovídací schopnost.

Nadmořská výška je vzdálenost dvou rovin, z nichž jednou je střední hladina Baltského moře a druhou je rovina procházející zvoleným bodem (tj. středem inventarizační plochy). Tato vzdálenost je měřena ve směru zemské tíže. V ČR je používán systém baltský po vyrovnání (Bpv). Nadmořská výška byla stanovena na středu všech inventarizačních ploch sítě NIL1 podle digitálního modelu terénu získaného prostřednictvím ČÚZK metodou leteckého laserového skenování: LiDAR – Light Detection and Ranging (KUČERA, ADOLT 2019).

### **3.3.3 Věkové třídy**

Z hlediska věkového porovnání byly vyřazeny věkové stupně pro přílišnou podrobnost a možnou nepřehlednost výsledků. Zvoleny byly věkové třídy, které jsou méně podrobné a dobře porovnatelné i dalšími pracemi, např. výsledky NIL (KUČERA, ADOLT 2019).

Rozlišuje se holina a dále jednotlivé věkové třídy počínající vždy prvním rokem věku porostu v daném dvacetiletém rozmezí (VYHL. 84/1996 Sb.).

### 3.3.4 Ekologická řada a edafická kategorie

Trofnost prostředí je pro zásoby SM velice důležitou součástí. Rozdělení do ekologických řad je základní a lze z nich vyvozovat závěry. Edafické kategorie jsou pro tuto práci použity, ale jejich variabilita je pro daný výběr již velmi vysoká (viz. kapitola výsledky, diskuze). Použití souborů lesních typů již pro tento výběr nedává smysl (pro jejich velikou rozdílnost).

V horizontálním členění ekologické sítě typologického systému se diferencují růstové podmínky především podle trvalých půdních vlastností. Základem této diferenciaci jsou edafické kategorie, které jsou sestaveny do širších rámců – ekologických řad (PLÍVA 1987).

**3.3.4.1 Řada (B) živná** – sdružuje soubory lesních typů na půdách minerálně středně bohatých až velmi bohatých. Jsou to většinou půdy geneticky plně vyvinuté, dobře provzdušněné, převážně s příznivou vlhkostí i dobrou humifikací. Převažují rostlinné druhy mezofilní, omezeny jsou druhy acidofilní, vysloveně kalcifilní a nitrofilní. Základ kombinace tvoří *Galium odoratum*, *Dentaria bulbifera*, *Carex digitata*, *Oxalis acetosella*, *Athirium filix femina* a další. Hospodářsky významnými znaky jsou vysoká produkce (vyjma kategorie C), sklon k silnému zabuřnění a malá stabilita SM porostů proti větru. Do živné řady patří tyto edafické kategorie:

**B** – je základní kategorií řady a odpovídá jejím charakteristickým vlastnostem. K těm patří minerálně bohaté nebo středně bohaté podloží, málo exponovaná poloha a normálně vyvinutá půda. Bonita dřevin je většinou nadprůměrná.

**H** – je půdní variantou kategorie B na sprašových a svahových hlínách. Je podmíněna živnějším podložím. Bonita dřevin je většinou nadprůměrná.

**F** – typickým stanovištěm jsou kamenité stinné svahy a hřebeny s významnou účastí vysokých kapradin. Bonita dřevin je většinou nadprůměrná.

**C** – sdružuje bohaté a středně bohaté typy exponovaných stanovišť, a to z poloh, kde dochází ke značnému vysychání. Bonita dřevin je podprůměrná až průměrná.

**W** – doplňující kategorie, která spojuje typy na vápenci a velmi bohatých horninách. Bonita listnáčů je průměrná, až mírně nadprůměrná.

**S** – tvoří přechod mezi živnou a kyselou řadou. Bonita dřevin je většinou mírně podprůměrná (PLÍVA 1987).

**3.3.4.2 Řada (K) kyselá** – Plošně nejvýznamnější řada na minerálně chudých kyselých půdách, geneticky vyvinutých, většinou dobře provzdušněných, se zhoršenou humifikací. Zhoršený vodní režim se projevuje menším vázáním vody a snadnějším vysycháním. Zcela převládají acidofilní rostlinné druhy, zejména *Luzula luzuloides*, *Avenella flexuosa*, *Vaccinium myrtillus*, *Dryopteris carthusiana* a kyselé mechy. Společná pro celou řadu je průměrná až podprůměrná produkce, slabší buřenění a tím větší možnost přirozené obnovy. Do kyselé řady patří tyto kategorie:

**K** – je základní kategorií řady. K jejím charakteristickým vlastnostem patří převážně kyselé podloží, oligotrofní až podzolovaná hnědá půda a neexponovaná průměrná poloha. Bonita dřevin je průměrná až podprůměrná.

**I** – je určitou půdní variantou kategorie K na chudších hlínách. Charakteristickým znakem jsou hluboké, vespod uléhavé půdy na sprašových hlínách. Bonita dřevin je průměrná až podprůměrná.

**N** – je charakterizována kamenitou půdou, minerálně chudším podložím a exponovanou polohou na svazích a hřebenech. Bonita dřevin je průměrná až podprůměrná.

**M** – zahrnuje nejchudší stanoviště hospodářských lesů většinou na minerálně slabých horninách. Půdy mělké. Bonita dřevin je podprůměrná (PLÍVA 1987).

**3.3.4.3 Řada (Z) extrémní** – shrnuje soubory lesních typů na extrémních stanovištích, na nichž silně exponovaná poloha a nepříznivé půdní podmínky nebo klimatické podmínky vedly k zakrsání a přirozenému rozvolňování porostů, které mají charakter lesů ochranných. Fytocenologicky vyhraněná společenstva se vytváří jen v klimaticky extrémních okrajových lvs (dubovém, smrkovém a klečovém). Do extrémní řady patří tyto kategorie:

**Z** – spojuje kyselé a středně bohaté typy extrémních stanovišť, pro něž je charakteristická podprůměrná bonita a ochranný charakter lesa.

**Y** – sdružuje ochranné lesy na poměrně (středně) hlubokých, kyselých, suťových a balvanitých půdách, kamenných mořích, kde vzrůst dřevin není ještě zakrslý.

**X** – teplomilné společenství na vápencovém a bazickém podloží. Charakteristická je podprůměrná bonita a ochranný charakter těchto stanovišť (PLÍVA 1987).

**3.3.4.4 Řada (J) obohacená humusem** – charakteristické obohacení humusem, většinou ronem po svahu, které se projeví velmi dobrou nitrifikací. Základní kategorií této řady tvoří stanoviště sutí a roklin. Jádru druhového složení tvoří druhy přizpůsobené růstu na sutích a náročné na humózní půdu. Z dřevin je to převážně jasan, jilm horský, javory, lípa velkolistá. V bylinném patře tvoří základ nitrofilní a heminitrofilní druhy *Anthriscus sylvestris*, *Aliari officinalis*, *Geranium robertianum*, *Mercurialis perennis* a další. Řada vymezená rámcem fytocenózy zahrnuje půdně i produkčně rozdílné kategorie. Do řady obohacené humusem patří tyto kategorie:

**J** – suťové nebo silně kamenité půdy s nitrofilní vegetací. Produkce dle souboru typů rozdílná.

**A** – je přechodem k živné řadě na zahliněných sutích a kamenných půdách většinou již méně extrémních poloh. Produkce dle souboru typů rozdílná.

**D** – je typická pro hlinitá deluvia neovlivněná vodou. Významným znakem je výskyt nitrofilních druhů. Bonita dřevin silně nadprůměrná (PLÍVA 1987).

**3.3.4.5 Řada (L) obohacená vodou** – tato řada spojuje lužní společenstva na čtvrtohorních náplavech potoků a řek, pravidelně nebo občas zaplavovaná, a společenstva obohacená podzemní vodou. Vyniká dobrou nitrifikací a příznivou humifikací. Charakteristický je výskyt nitrofilních druhů. Do řady obohacené vodou patří tyto kategorie:

**L** – je charakterizována zvláštní povahou stanovišť a výraznými lužními společenstvy. Je pro ni charakteristické periodické zaplavování a spodní voda větší část roku hlouběji než 80 cm. Bonita je většinou silně nadprůměrná.

**U** – je typickým lužním souborem, zaujímá většinou polohy úžlabin. Je obohacená humusem i vodou. Bonita je silně nadprůměrná.

**V** – vodou obohacené půdy na oglejených táhlých podsvahových deluviích a bázích příkrých svahů, někdy i na svazích v okolí pramenišť a potočních terasách. Bonita je silně nadprůměrná (PLÍVA 1987).

**3.3.4.6 Řada (P) oglejená** – je vymezena především režimem půdní vody jako faktorem nejzávažnějším. Charakteristickou vlastností je střídavě zamokřená půda tzn. v jarním období zamokřovaná, v létě vyschlá a značně ztvrdlá. Špatně propustné,

nedostatečně provzdušněné půdy. Pro celou řadu jsou významné druhy indikující střídavě vlhké půdy, zejména *Luzula pilosa*, *Carex brizoides*, *Potentilla erecta*, *Juncus sp.* a další.

Do oglejené řady patří tyto kategorie:

**P** – základní kategorie řady s převládajícím půdním typem pseudoglej. Dobré přirozené zmlazení SM.

**Q** – chudší stanoviště, kde pseudoglej přechází do glejového a pseudoglejového podzolu.

**O** – je přechodovou kategorií do kategorie H. Pravý pseudoglej přechází do příznivějších forem půdy (PLÍVA 1987).

**3.3.4.7 Řada (G) podmáčená** – rozhodujícím znakem pro tuto řadu je vytvoření glejových horizontů trvalým vlivem podzemní vody. V druhové kombinaci je významný výskyt vlhkomilných a mokřadních druhů. Do oglejené řady patří tyto kategorie:

**G** – je charakterizována především pravým glejem, semiglejem, hnědým glejem a v olšínách slatinou.

**T** – je rozšířena na minerálně chudých a kyselých půdách trvale zamokřených stagnující nebo jen slabě pohyblivou půdní vodou se sklonem k rašelinění (PLÍVA 1987).

**3.3.4.8 Řada (R) rašelinná** – je vymezená pro přechodné a vrchovištní rašelinné půdy s rašelinnou vrstvou o mocnosti nejméně 50 cm. Přirozenými společenstvy těchto rašelin jsou smrčiny, rašelinné bory a kleč. Do rašelinné řady patří tato kategorie:

**R** – dělí se na chudší a středně bohatou subkategorii (PLÍVA 1987).

## 4. Vlastní práce

Účelem práce s názvem Stav a vývoj zásoby smrku ztepilého v Olomouckém kraji je pomocí dat Národní inventarizace lesů popsat vývoj zásoby smrku ztepilého v Olomouckém kraji v období mezi první (2001-2004) a druhou inventarizací (2011 – 2014). Vývoj zásoby smrku ztepilého bude zhodnocen z hlediska těchto kritérií: Nadmořská výška, stanoviště, věk, vlastnictví. Dále budou zjištěné trendy zhodnoceny s ohledem na vývoj zásoby smrku ztepilého v celé ČR. Posouzena také bude dostupnost dalších informačních zdrojů, popisujících vývoj zásoby smrku v ČR a Olomouckém kraji. Případně budou porovnány trendy vývoje podle těchto zdrojů s údaji NIL.

Inventarizace lesů je matematicko-statistická metoda zjištění stavu a vývoje lesa. Základem této metody je opakované pozemní měření na inventarizačních plochách, rozmístěných po zájmovém území (ČR). Výsledky měření se vyhodnocují pouze za velké územní celky (ČR, kraje, přírodní lesní oblasti). Výstupem inventarizace jsou odhady předem vybraných parametrů a přesnost výsledků je vyjádřena pomocí intervalových odhadů. Cílem inventarizace je poskytnout objektivní a nezávislé informace o stavu a vývoji lesa a umožnit tak hodnocení hospodaření v lesích. Inventarizace lesů je zakotvena v § 28 lesního zákona č. 289/1995 Sb. Samotné provedení inventarizace vyhláší vláda ČR svým nařízením (KOLEKTIV AUTORŮ 2015).

Pro tuto bakalářskou práci získané výsledky jsou dále hodnoceny a zpracovávány pomocí vhodných porovnávacích programů (převážně Microsoft Excel 2016).

### 4.1 Národní inventarizace lesů v ČR 2001 – 2004 (NIL1)

#### 4.1.1 Metodika

První cyklus Národní inventarizace lesů v České republice (ÚHÚL 2007) provedl ÚHÚL Brandýs nad Labem, na základě metodiky firmy IFER, s.r.o. Základem této metodiky, je rozdělení území republiky náhodně vygenerovanou čtvercovou sítí, stranou o velikosti 2 km a orientací sever – jih, východ – západ. V každém inventarizačním čtverci se nacházejí dvě inventarizační plochy, s náhodným umístěním středu první plochy poblíž nebo přímo ve středu tohoto čtverce (do 300 m, 0 – 360 °) a druhou plochou na konci 300 m dlouhého transektu se začátkem ve středu 1. plochy (umístěnou opět náhodně 0 – 360 °).



Inventarizační plocha (IP) má kruhový tvar o poloměru 12,62 m (plocha 500 m<sup>2</sup>). Na této ploše jsou pak pozičně zaměřeny a hodnoceny stromy od tloušťky 12 cm, stromy od tloušťky 7 cm jsou pak hodnoceny na kruzích o poloměru 3 m (KOLEKTIV AUTORŮ 2015). Každá IP se může dělit na dílčí území (podplochy), které jsou vylisovány v případě výrazných hranic uvnitř plochy (území státu, hranice kategorie les, hranice věkové, druhové apod.) Na každé podploše jsou zakládány dva kruhy pro šetření obnovy lesa (2 m poloměr) a k měření tenkých stromů (7 – 11,9 cm, 3 m poloměr) se stejným středem (ÚHÚL 2007).

Nejdůležitějším kritériem NIL1 je, zda se střed IP nachází v kategorii les, neles nebo mimo území státu. Kategorii les tvoří jen pozemky na PUPFL ale i ty, které mají charakter lesa (sukcesní stádia, nevyužívané sady) s výškou alespoň 1,3 m, max. rozstup při vylisování hranice 12 m (do 1,3 m výšky rozstup 5 m), které mají alespoň 400 m<sup>2</sup> a šířku min 10 m (ÚHÚL 2007).

#### **4.1.2 Sběr dat v terénu**

Základem sběru dat pro NIL ČR je navigace na střed pomocí GPS, využívání moderních měřících přístrojů pro usnadnění práce (digitální průměrka, terénní počítač apod.)

a možnou softwarovou kontrolu při ukončení prací na IP. Ke sběru dat je využíván program Field – map.

Terénní práce se skládají ze tří základních okruhů:

1. Navigace na střed plochy
2. Práce na inventarizační ploše
3. Práce na transektu (přechod na druhou IP)

1. Navigace na střed plochy

Probíhá pomocí GPS, propojené s terénním počítačem. Střed IP se stabilizuje geodetickým hřebem pro možné opakování inventarizace.

2. Práce na inventarizační ploše

Sběr probíhá dle platné metodiky. Základem je rozčlenění IP do podploch a polohové zaměření pozic stromů (stromy od průměru 7, 12 cm a více). Dále probíhá umístění inventarizačních kruhů (obnova apod.), měření taxačních veličin stromů, jsou uloženy popisné charakteristiky ke stromům a plochám (o půdě, ležícím odumřelém dřevě, výskyt rostlin, obnova atd.). Před opuštěním plochy proběhne prvotní kontrola nasbíraných dat (díky digitální podobě je jednoduchá).

### 3. Práce na transektu (přechod na druhou IP)

Transekt je linie o délce 300 m, která spojuje dva středy IP. Slouží k popisu položek, které se při přechodu protnou (lesní cesty a toky, význačné body v terénu, okraj lesa).

#### 4.1.3 Vyhodnocení dat

Rozumíme tím získání informací o lese z empirických dat pořízených při venkovním měření pomocí matematicko – statistických metod. Pro NIL1 dle metodiky doc. Ing. Jana Zacha, CSc. (ÚHÚL 2007).

#### 4.2 Národní inventarizace lesů v ČR 2011 – 2015 (NIL2)

V období mezi inventarizacemi byla provedena analýza technologie a metodiky. Na tomto základě byla připravena metodika pro druhý cyklus (NIL2). Bylo připraveno několik zásadních změn. Asi nejdůležitější bylo provedení inventarizace na dvou sítích (NIL1, NIL2). Na síti NIL1 probíhalo opakované šetření v redukované verzi (zjišťovány byly údaje potřebné pro výpočet dynamických údajů – změna plochy lesa, přírůst, těžba, změna druhové skladby apod.). Současně probíhalo zakládání nových ploch v síti NIL2, která byla založena s ohledem na plánovaný přesun k inventarizaci kontinuální (permanentní), jenž může přinášet přesné výsledky s roční aktualizací a v pětiletém intervalu opakovaného měření ploch (KOLEKTIV AUTORŮ 2015).

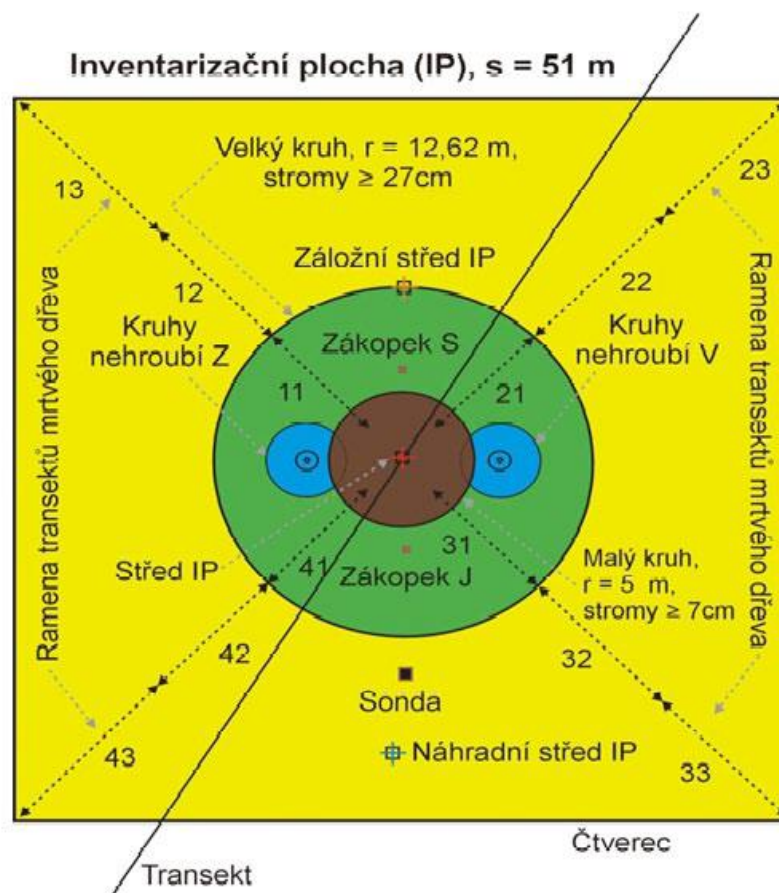
##### 4.2.1 Metodika

Inventarizační plochy sítě NIL2 (KOLEKTIV AUTORŮ 2015) jsou rozmístěny ve čtvercové síti s náhodně umístěným počátkem, stranou o velikosti 500 m a orientací sever

– jih, východ – západ. Uvnitř každého čtverce je zcela náhodně umístěn jeden inventarizační bod (prostorově stratifikovaný výběr). Z této sítě byly náhodně odvozeny podsítě s typicky vzrůstajícím detailem šetření. Každý bod podsítě s vyšším detailem šetření je zároveň bodem všech podsítí s nižším detailem šetření. V každé síti je prováděno fotogrammetrické hodnocení (kategorie pozemků, dřevinná skladba apod.) v kategorii les. Základem je síť 500 x 500 m, a dále se se zahušťuje na 1 x 1 km (navíc fotogrammetrický transekt), 2 x 2 km (od této sítě prováděno terénní šetření na kategorii Les a Other Wooded Land (OWL), 4x 4 km (přidáno podrobné dendrometrické šetření) a 16 x 16 km (navíc vždy zjišťována kategorie na středu i mimo les terénním šetřením).

Dalšími změnami jsou ty týkající se inventarizační plochy (IP). Nově se skládá z těchto částí (KOLEKTIV AUTORŮ 2015):

- Střed IP – pro popis základních charakteristik
- Čtverec 51 x 51 m – šetření porostních charakteristik
- Velký kruh o poloměru 12,62 m – pro šetření stromů a pařezů od výčetní tloušťky 27 cm a pro fytoecologický průzkum
- Malý kruh o poloměru 5 m – pro šetření stromů a pařezů s výčetní tloušťkou od 7 cm
- Kruhy nehroubí o poloměru 3 m – pro šetření obnovy od 10 cm do 6,9 cm výčetní tloušťky
- Transekty pro šetření mrtvého dříví od 7 cm (rozšířené šetření od 2 cm)
- Transekt o délce 300 m – pro šetření liniových, bodových a plošných objektů
- Zákopky – pro popis půdního profilu
- Půdní sonda – pro detailní popis půdního profilu apod.



Obr. 1: Inventarizační plocha NIL2, podsít' 2 x 2 km podrobné terénní šetření (KOLEKTIV AUTORŮ 2015)

Další změnou v NIL2 byla změna definice lesa, nově dle klasifikace pozemků FAO. Důvodem této změny je snazší srovnávání s mezinárodními standardy a opravdová nezávislost inventarizace, díky posouzení skutečného využití pozemků (v NIL1 se o les jednalo pokaždé na PUPFL ale nemuselo se tam tak hospodařit, apod.). Využity jsou tedy kategorie pozemků: Les, Nelesní porosty dřevin (OWL), Ostatní pozemky s porostem stromů (OLWTC) a ostatní pozemky (KOLEKTIV AUTORŮ 2015).

#### 4.2.2 Vyhodnocení dat

Druhý cyklus Národní inventarizace (KOLEKTIV AUTORŮ 2015) lesů provedl opět ÚHÚL. Vlastní terénní měření probíhalo tedy jak na opakovaných plochách sítě NIL1 (15 426 ploch), tak na nové síti NIL 2 (7772 ploch). Pro vyhodnocení bude použito i údajů z fotogrammetrické interpretace leteckých a družicových snímků – FTGM (315 249 ploch).

Statistické vyhodnocení provádí ÚHÚL pomocí specializovaného pracoviště v Kroměříži – Analytické centrum Národní inventarizace lesů. Veškerá podkladová data a data získaná v rámci projektu NIL 2 jsou ukládána do databáze PostgreSQL na centrálním serveru. V této databázi probíhá i následné vyhodnocení pomocí softwarové knihovny (est4nfi). Výsledky jsou standardně zpracovávány metodou jednofázového odhadu. Dvoufázové odhady používající pomocné zdroje, jsou použity v malé míře a jen selektivně (KOLEKTIV AUTORŮ 2015).

## 5. Výsledky a diskuse

### 5.1. Statistické odhady

Obsahem této kapitoly jsou statistické odhady zásob smrku ztepilého v Olomouckém kraji dle druhu vlastnictví, nadmořské výšky, věkových tříd, ekologických řad a edafických kategorií, zjištěných při jednotlivých inventarizacích (NIL1, NIL2).

#### 5.1.1 Zásoba SM dle druhu vlastnictví

Za sledované období v Olomouckém kraji celkově ubylo zásob SM z 36,89 mil. m<sup>3</sup> ( $\pm 3,84$ ) na 36,13 mil. m<sup>3</sup> ( $\pm 3,89$ ) (tab. 1, 2, obr.2, 3). Na základě porovnání těchto tabulek a obrázků je provedeno následné srovnání zásob SM podle jednotlivých druhů vlastnictví lesní půdy.

Střední hodnota odhadu zásoby pro ostatní kategorie vlastníků (státní lesy NP, státní lesy ostatní, církevní lesy, vlastnictví nezjištěno) je nulová, nebo kladná, ale s intervalem spolehlivosti do záporných hodnot. Z toho vyplývá, že v Olomouckém kraji není dostatečně velký výběrový soubor pro tyto kategorie, a dále nebudou hodnoceny a popisovány.

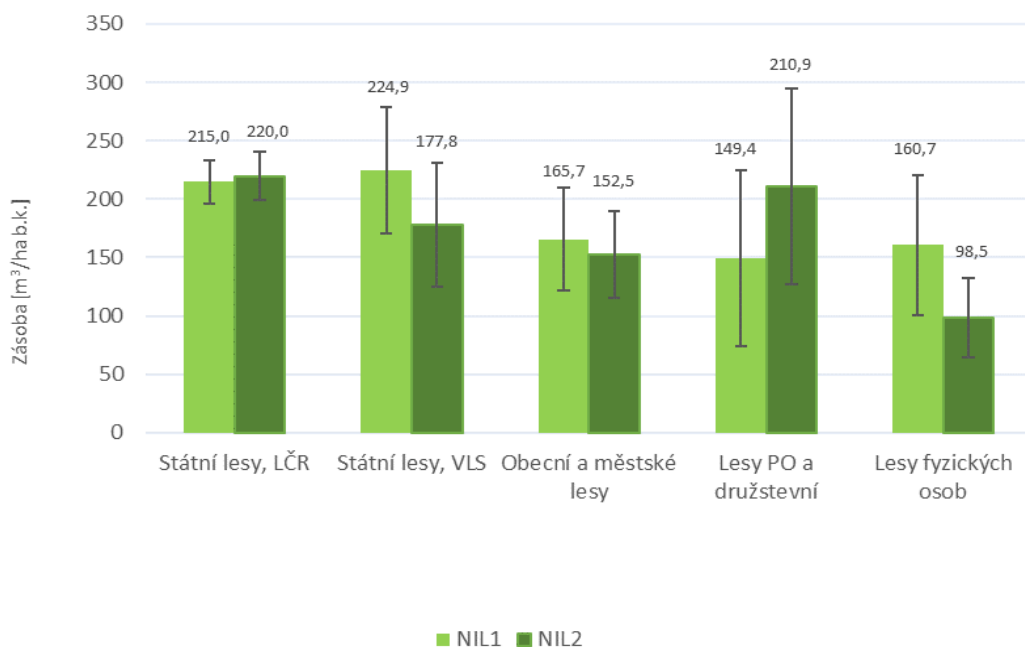
Nejvýznamnějšímu vlastníku, státu, ve správě LČR za tento cyklus ubylo na zásobách 1,86 mil. m<sup>3</sup>, ale při rostoucí hektarové zásobě z 215,0 na 220,0 m<sup>3</sup>. Lesy ve správě VLS také zaznamenaly pokles zásoby o 1,21 mil. m<sup>3</sup>, při snižující se zásobě na hektar z 224,9 na 177,8 m<sup>3</sup>. Obecní a městské lesy zaznamenaly přírůst celkové zásoby o 0,76 mil. m<sup>3</sup> s poklesem hektarové zásoby z 165,7 na 152,5 m<sup>3</sup>. V lesích právnických osob a družstevních se navýšily odhady zásob o 0,75 mil. m<sup>3</sup> s výrazným navýšením hektarových zásob o 61,5 m<sup>3</sup>. Lesy fyzických osob vykazovaly zvýšení zásob na 0,9 mil. m<sup>3</sup>, se současným snížením hektarových zásob o 62,2 m<sup>3</sup>.

Tab. 1: Celková a hektarová zásoba SM dle druhu vlastnictví, období NIL1 (zpracování vlastní)

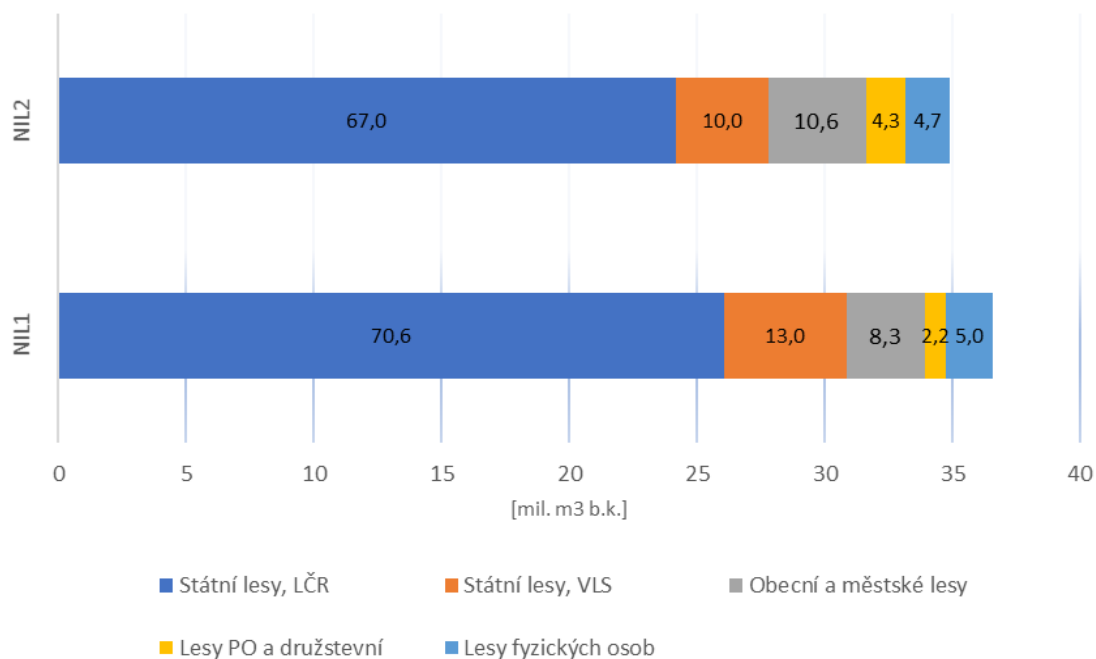
Vlastnictví lesa	Zásoba [mil. m <sup>3</sup> b.k.]	Spodní mez	Horní mez	Podíl na celkové zásobě [%]	Hektarová zásoba [m <sup>3</sup> /ha b.k.]	Spodní mez	Horní mez	Poměr ke střední hektarové zásobě [%]
Státní lesy, LČR	26,06	22,72	29,39	70,64	215,0	196,3	233,7	106,8
Státní lesy, VLS	4,81	3,15	6,48	13,04	224,9	171,1	278,7	111,7
Státní lesy, NP	-	-	-	-	-	-	-	-
Státní lesy, ostatní	0,02	-0,01	0,04	0,05	6,9	-3,4	17,1	3,4
Obecní a městské lesy	3,05	1,94	4,16	8,27	165,7	122,0	209,5	82,3
Církevní lesy	-	-	-	-	-	-	-	-
Lesy právnických osob a družstevní	0,81	0,25	1,36	2,2	149,4	74,1	224,7	74,2
Lesy fyzických osob	1,86	0,99	2,74	5,04	160,7	101,0	220,4	79,8
Vlastník nezjištěn	0,28	-0,03	0,59	0,76	99,8	8,2	191,5	49,6
<b>Bez rozlišení</b>	<b>36,89</b>	<b>33,05</b>	<b>40,73</b>	<b>100,00</b>	<b>201,4</b>	<b>186,0</b>	<b>216,7</b>	<b>100,0</b>

Tab. 2: Celková a hektarová zásoba SM dle druhu vlastnictví, období NIL2 (zpracování vlastní)

Vlastnictví lesa	Zásoba [mil. m <sup>3</sup> b.k.]	Spodní mez	Horní mez	Podíl na celkové zásobě [%]	Hektarová zásoba [m <sup>3</sup> /ha b.k.]	Spodní mez	Horní mez	Poměr ke střední hektarové zásobě [%]
Státní lesy, LČR	24,20	20,90	27,49	66,98	220,0	199,6	240,4	106,6
Státní lesy, VLS	3,60	2,19	4,99	9,96	177,8	124,6	231,0	86,2
Státní lesy, NP	-	-	-	-	-	-	-	-
Státní lesy, ostatní	0,09	-0,03	0,21	0,25	17,0	-5,4	39,4	8,2
Obecní a městské lesy	3,81	2,56	5,06	10,55	152,5	115,2	189,8	73,9
Církevní lesy	0,26	-0,07	0,59	0,72	216,7	39,9	393,6	105,0
Lesy právnických osob a družstevní	1,56	0,69	2,43	4,32	210,9	127,3	294,6	102,2
Lesy fyzických osob	1,71	0,98	2,45	4,73	98,5	64,1	132,9	47,7
Vlastník nezjištěn	0,90	0,17	1,63	2,49	322,1	162,5	481,7	156,1
<b>Bez rozlišení</b>	<b>36,13</b>	<b>32,24</b>	<b>40,02</b>	<b>100,00</b>	<b>190,8</b>	<b>175,2</b>	<b>206,3</b>	<b>100,0</b>



Obr. 2: Hektarová zásoba SM dle vlastnictví (zpracování vlastní)



Obr. 3: Podíl (v %) celkové zásoby SM dle vlastnictví (zpracování vlastní)



Z tab. 1, 2 a obr. 3 vyplývá, že podíl největších vlastníků (stát – LČR, VLS) na celkové zásobě SM klesá. Podíl těch nestátních naproti tomu roste.

### 5.1.2 Zásoba SM dle nadmořské výšky

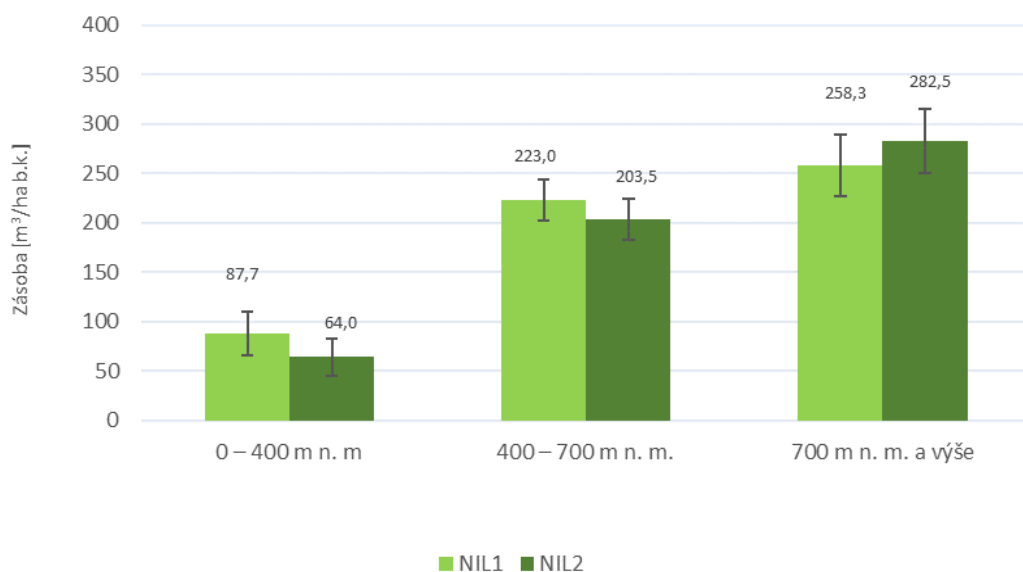
Nejvyšší zásoby SM se nacházejí v nadmořských výškách 400 – 700 m n. m., kde poklesly o 0,9 mil. m<sup>3</sup> (na hektar půdy snížení o 19,5 m<sup>3</sup>). Ve výškách do 400 m n. m. je situace obdobná – snížení zásob o 0,89 mil. m<sup>3</sup>, na hektar půdy pokles zásoby o 23,7 m<sup>3</sup>. Naopak v nadmořských výškách nad 700 m n. m. je odhadován přírůstek zásoby o 1,03 mil. m<sup>3</sup>, přepočteno na hektar půdy jde o nárůst 24,2 m<sup>3</sup> (tab. 3, 4, obr. 4, 5).

Tab. 3: Celková a hektarová zásoba SM dle nadmořské výšky, období NIL1 (zpracování vlastní)

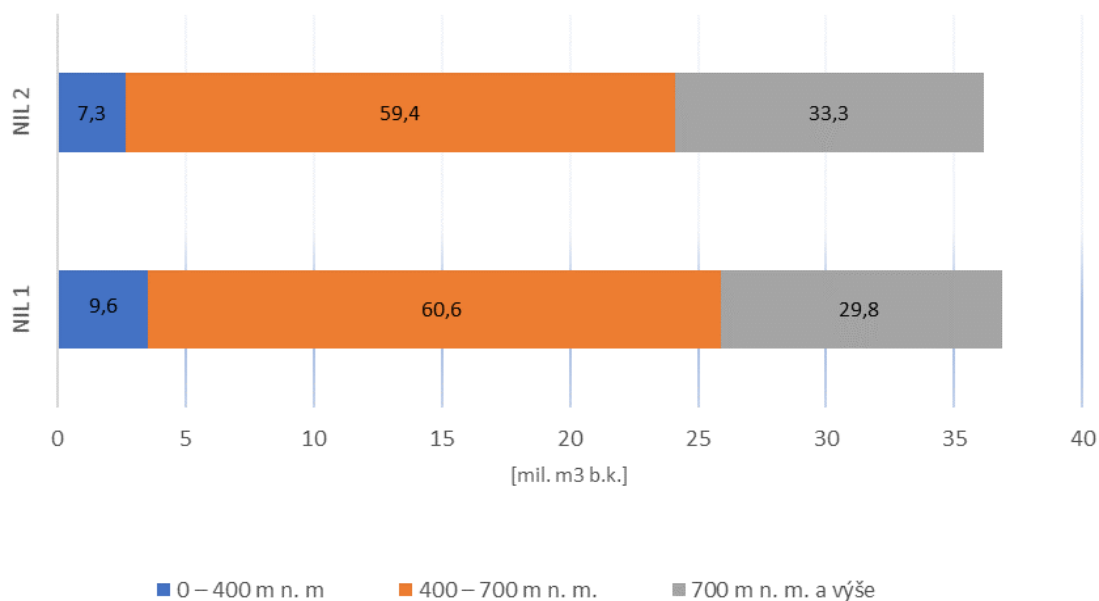
Nadmořská výška	Zásoba [mil. m <sup>3</sup> b.k.]	Spodní mez	Horní mez	Podíl na celkové zásobě [%]	Hektarová zásoba [m <sup>3</sup> /ha b.k.]	Spodní mez	Horní mez	Poměr ke střední hektarové zásobě [%]
0 – 400 m n. m	3,54	2,48	4,60	9,60	87,7	65,3	110,1	43,5
400 – 700 m n. m.	22,35	19,21	25,47	60,59	223,0	201,9	244,0	110,7
700 m n. m. a výše	11,00	8,68	13,32	29,81	258,3	227,2	289,4	128,3
<b>Bez rozlišení</b>	<b>36,89</b>	<b>33,05</b>	<b>40,73</b>	<b>100,00</b>	<b>201,4</b>	<b>186,0</b>	<b>216,7</b>	<b>100,0</b>

Tab. 4: Celková a hektarová zásoba SM dle nadmořské výšky, období NIL2 (zpracování vlastní)

Nadmořská výška	Zásoba [mil. m <sup>3</sup> b.k.]	Spodní mez	Horní mez	Podíl na celkové zásobě [%]	Hektarová zásoba [m <sup>3</sup> /ha b.k.]	Spodní mez	Horní mez	Poměr ke střední hektarové zásobě [%]
0 – 400 m n. m	2,65	1,77	3,53	7,33	64,0	45,3	82,7	33,5
400 – 700 m n. m.	21,45	18,35	24,54	59,37	203,5	182,7	224,3	106,7
700 m n. m. a výše	12,03	9,53	14,54	33,30	282,5	249,9	315,1	148,1
<b>Bez rozlišení</b>	<b>36,13</b>	<b>32,24</b>	<b>40,02</b>	<b>100,00</b>	<b>190,8</b>	<b>175,2</b>	<b>206,3</b>	<b>100,0</b>



Obr. 4: Hektarová zásoba SM dle nadmořské výšky (zpracování vlastní)



Obr. 5: Podíl (v %) celkové zásoby SM dle nadmořské výšky (zpracování vlastní)

Dle tab. 3,4 a obr. 4,5 je patrné, že se podíl zásob SM od 700 m n. m. zvyšuje, a v nižších nadmořských výškách naopak klesá.

### 5.1.3 Zásoba SM dle věkových tříd

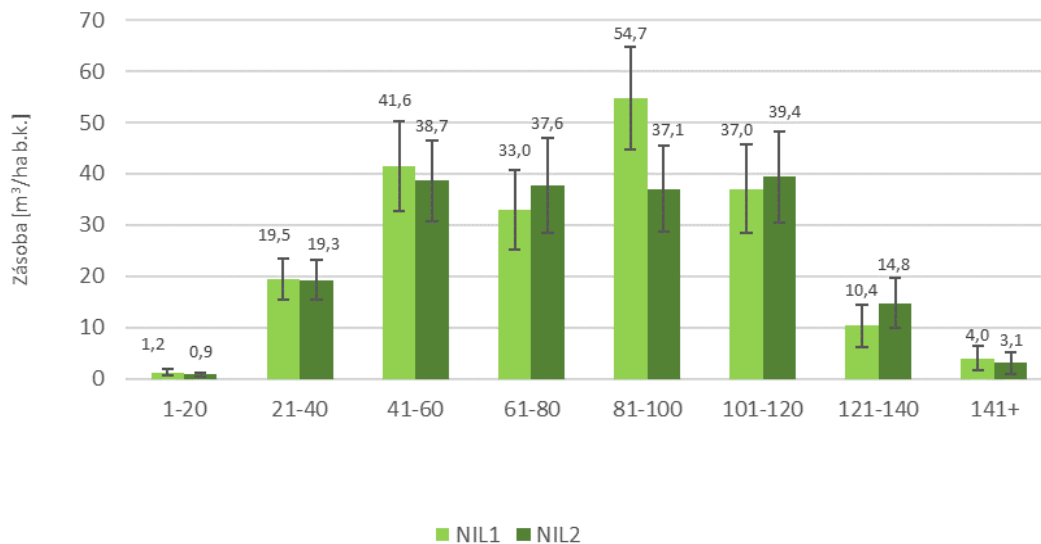
Na porovnání tab. 5, 6 a obr. 6, 7 jsou založeny níže uvedené komentáře k zásobám SM dle jednotlivých věkových tříd. Data ukazují jen nepatrnou změnu celkových zásob i zásob přepočtených na hektar porostní půdy v 1. věkové třídě. Vzhledem k mladému věku těchto porostů, jsou tyto změny nepodstatné. V 2. věkové třídě (21-40 roků) se mezi inventarizacemi zásoba zvýšila o 0,09 mil. m<sup>3</sup> při nepatrném poklesu zásob na hektar. V 3. věkové třídě poklesly odhadnuté zásoby o 0,29 mil. m<sup>3</sup> a také se snížila zásoba hektarová o 2,9 m<sup>3</sup>. Ve 4. věkové třídě (61-80 let) se odhadnuté zásoby zvýšily o 1,09 mil. m<sup>3</sup>, současně se zásobou na hektar lesního porostu (+ 4,6 m<sup>3</sup>). 5. věková třída zaznamenala výrazný pokles zásob o 3,1 mil. m<sup>3</sup>, což se projevilo i výrazným snížením hektarové zásoby (- 17,6 m<sup>3</sup>). V 6. věkové třídě (101-120 let) zásoby zaznamenaly nárůst oproti první inventarizaci o 0,67 mil. m<sup>3</sup>, v přepočtu na hektar porostní půdy jde o zvýšení o 2,4 m<sup>3</sup>. V 7. věkové třídě (121-140 let) se zvýšila odhadnutá zásoba o 0,9 mil. m<sup>3</sup> a také hektarová zásoba stoupla o 4,4 m<sup>3</sup>. 8. věková třída zaznamenala pokles zásob o 0,15 mil. m<sup>3</sup>, což se projevilo snížením hektarové zásoby o 0,9 m<sup>3</sup>.

Tab. 5: Celková a hektarová zásoba SM dle věkových tříd, období NIL1 (zpracování vlastní)

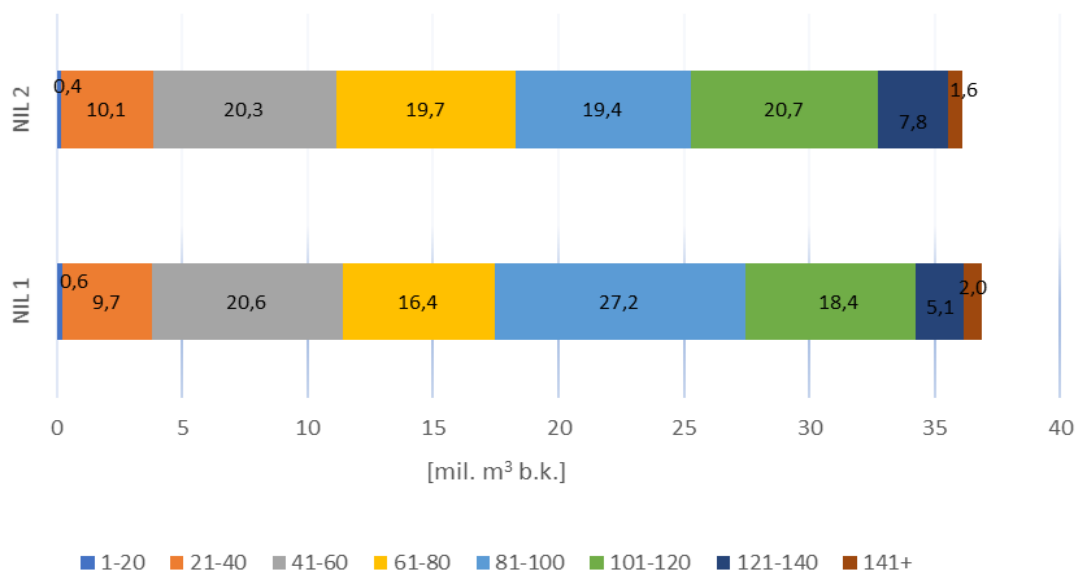
Věková třída	Zásoba [mil. m <sup>3</sup> b.k.]	Spodní mez	Horní mez	Hektarová zásoba [m <sup>3</sup> /ha b.k.]	Spodní mez	Horní mez	Podíl na celkové zásobě [%]
1-20	0,22	0,11	0,33	1,2	0,6	1,8	0,6
21-40	3,57	2,79	4,36	19,5	15,4	23,6	9,7
41-60	7,61	5,92	9,30	41,6	32,8	50,3	20,6
61-80	6,04	4,54	7,54	33,0	25,1	40,8	16,4
81-100	10,03	8,08	11,98	54,7	44,8	64,7	27,2
101-120	6,79	5,11	8,45	37,0	28,3	45,7	18,4
121-140	1,90	1,13	2,67	10,4	6,3	14,5	5,1
141 +	0,73	0,29	1,18	4,0	1,6	6,4	2,0
<b>Bez rozlišení</b>	<b>36,89</b>	<b>33,05</b>	<b>40,73</b>	<b>201,4</b>	<b>186,0</b>	<b>216,7</b>	<b>100,00</b>

Tab. 6: Celková a hektarová zásoba SM dle věkových tříd, období NIL2 (zpracování vlastní)

Věková třída	Zásoba [mil. m <sup>3</sup> b.k.]	Spodní mez	Horní mez	Hektarová zásoba [m <sup>3</sup> /ha b.k.]	Spodní mez	Horní mez	Podíl na celkové zásobě [%]
1-20	0,16	0,09	0,23	0,9	0,5	1,2	0,4
21-40	3,66	2,87	4,43	19,3	15,4	23,2	10,1
41-60	7,32	5,75	8,90	38,7	30,8	46,5	20,3
61-80	7,13	5,30	8,96	37,6	28,3	47,0	19,7
81-100	7,02	5,35	8,69	37,1	28,6	45,6	19,4
101-120	7,46	5,70	9,22	39,4	30,6	48,3	20,7
121-140	2,80	1,85	3,75	14,8	9,8	19,7	7,8
141 +	0,58	0,16	1,00	3,1	0,9	5,3	1,6
<b>Bez rozlišení</b>	<b>36,13</b>	<b>32,24</b>	<b>40,02</b>	<b>190,8</b>	<b>175,2</b>	<b>206,3</b>	<b>100,00</b>



Obr. 6: Hektarová zásoba SM dle věkových tříd (zpracování vlastní)



Obr.7: Podíl (v %) celkové zásoby SM dle věkových tříd (zpracování vlastní)

Jak je možno vidět, odhad zásob SM je nejvyšší ve věkových třídách 3 (41 – 60 let), 4 (61 – 80 let), 5 (81 – 100 let) a 6 (101 – 120 let). Oproti zásobám z NIL1, kde byla výrazně nejvyšší zásoba v 5. věkové třídě, se v NIL2 podíl odhadu zásob ve čtyřech výše uvedených věkových třídách téměř vyrovnal.

#### 5.1.4 Zásoba SM dle ekologických řad

Střední hodnota odhadu zásoby (tab. 7, 8) pro ekologické řady extrémní, podmáčenou a rašelinnou je kladná, ale s intervalem spolehlivosti do záporných hodnot. Z toho vyplývá, že v Olomouckém kraji není dostatečně velký výběrový soubor pro tyto kategorie, a dále nebudou hodnoceny a popisovány. Níže uvedené porovnání zásob SM z obou cyklů NIL na základě ekologických řad je provedeno na podkladech hodnot z tab. 7, 8 a obr. 8, 9.

Ekologická řada kyselá zaznamenala nárůst odhadu zásob o 0,93 mil. m<sup>3</sup> a výrazné navýšení hektarových zásob o 41 m<sup>3</sup>. Oproti tomu, v Olomouckém kraji nejrozšířenější, ekologická řada živná zaznamenala výrazný pokles celkových zásob o 1,73 mil. m<sup>3</sup> se

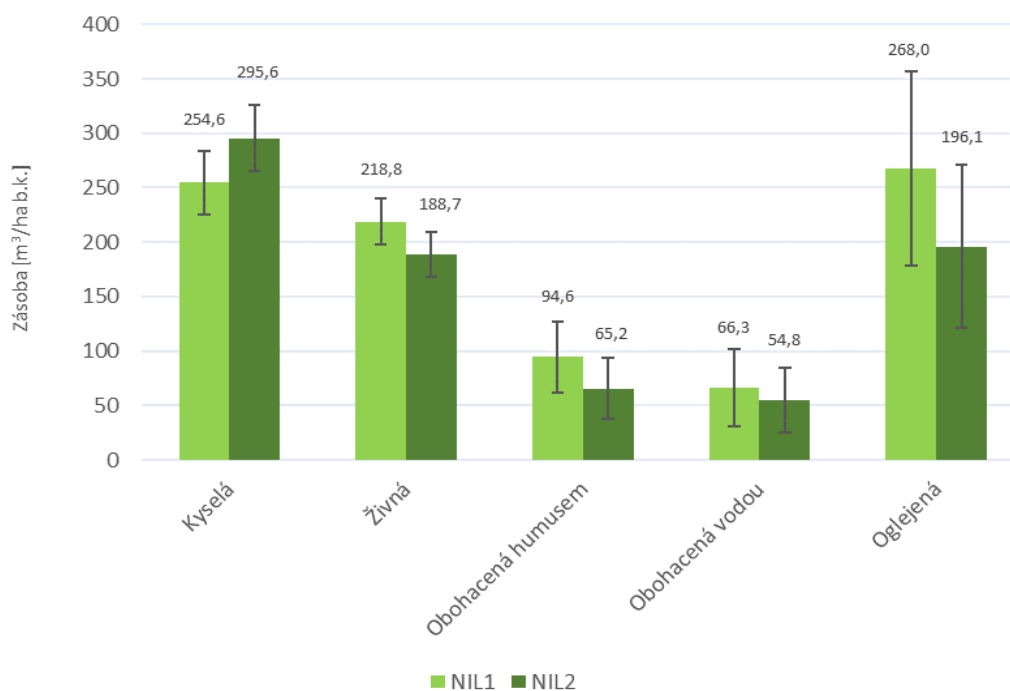
současným poklesem zásob na hektar půdy o 30,1 m<sup>3</sup>. Humusem obohacené ekologické řadě přibylo na celkových zásobách pouze 0,06 mil. m<sup>3</sup>, ale hektarové zásoby poklesly o 29,4 m<sup>3</sup>. Ekologické řadě obohacené vodou poklesly celkové zásoby o 0,25 mil. m<sup>3</sup> se současným snížením zásob přepočtených na hektar o 11,5 m<sup>3</sup>. Konečně ekologická řada oglejená zaznamenala nárůst celkových zásob SM o 0,27 mil. m<sup>3</sup>, ale zásoby přepočtené na 1 ha lesní půdy poklesly o 71,9 m<sup>3</sup>.

Tab. 7: Celková a hektarová zásoba SM podle ekologických řad, období NIL1 (zpracování vlastní)

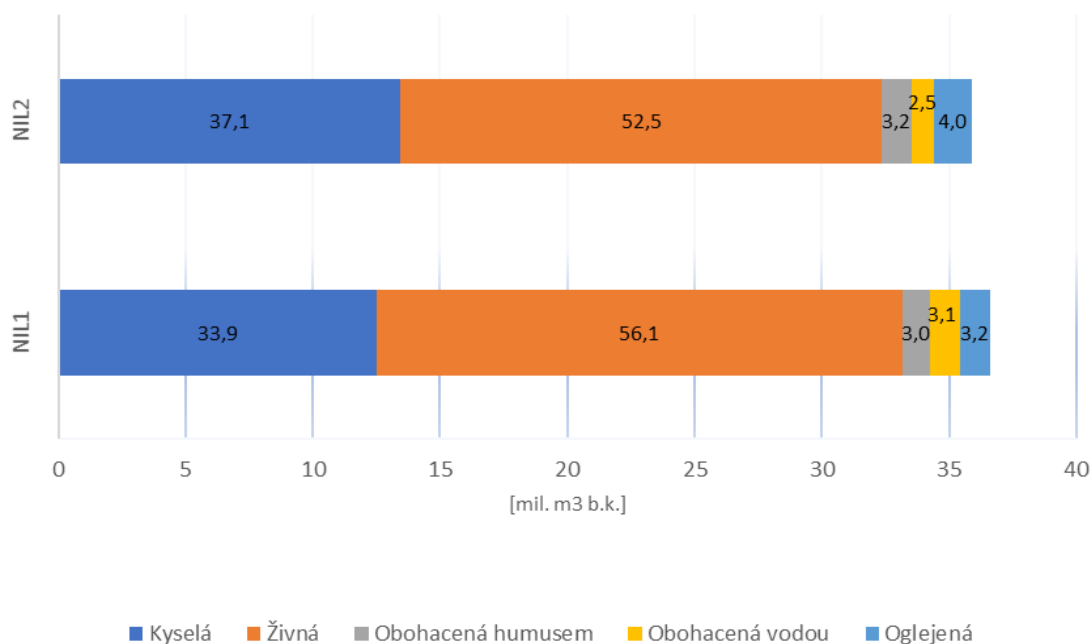
Ekologická řada	Zásoba [mil. m <sup>3</sup> b.k.]	Spodní mez	Horní mez	Podíl na celkové zásobě [%]	Hektarová zásoba [m <sup>3</sup> /ha b.k.]	Spodní mez	Horní mez	Poměr ke střední hektarové zásobě [%]
Extrémní	0,03	-0,02	0,07	0,08	150,5	56,7	244,3	74,7
Kyselá	12,49	10,24	14,74	33,86	254,6	225,0	284,1	126,4
Živná	20,68	17,83	23,52	56,06	218,8	197,7	240,0	108,6
Obohacená humusem	1,09	0,56	1,62	2,95	94,6	61,7	127,6	47,0
Obohacená vodou	1,16	0,56	1,74	3,14	66,3	30,4	102,1	32,9
Oglejená	1,18	0,44	1,92	3,20	268,0	178,6	357,3	133,1
Podmáčená	0,22	-0,09	0,53	0,60	-	-	-	-
Rašelinná	0,04	-0,02	0,11	0,11	-	-	-	-
<b>Bez rozlišení</b>	<b>36,89</b>	<b>33,05</b>	<b>40,73</b>	<b>100,00</b>	<b>201,4</b>	<b>186,0</b>	<b>216,7</b>	<b>100,0</b>

Tab. 8: Celková a hektarová zásoba SM podle ekologických řad, období NIL2 (zpracování vlastní)

Ekologická řada	Zásoba [mil. m <sup>3</sup> b.k.]	Spodní mez	Horní mez	Podíl na celkové zásobě [%]	Hektarová zásoba [m <sup>3</sup> /ha b.k.]	Spodní mez	Horní mez	Poměr ke střední hektarové zásobě [%]
Extrémní	0,01	-0,01	0,03	0,03	13,5	-9,1	36,0	7,1
Kyselá	13,42	11,03	15,81	37,14	295,6	265,5	325,7	154,9
Živná	18,95	16,20	21,70	52,45	188,7	168,1	209,4	98,9
Obohacená humusem	1,15	0,60	1,70	3,18	65,2	37,2	93,2	34,2
Obohacená vodou	0,91	0,41	1,41	2,52	54,8	25,5	84,1	28,7
Ogļejená	1,45	0,67	2,23	4,01	196,1	121,0	271,2	102,8
Podmáčená	0,18	-0,18	0,54	0,50	229,2	-219,4	677,8	120,1
rašelinná	0,06	-0,03	0,14	0,17	142,9	60,6	225,2	74,9
<b>Bez rozlišení</b>	<b>36,13</b>	<b>32,24</b>	<b>40,02</b>	<b>100,00</b>	<b>190,8</b>	<b>175,2</b>	<b>206,3</b>	<b>100,0</b>



Obr. 8: Hektarová zásoba SM dle ekologických řad (zpracování vlastní)



Obr. 9: Podíl (v %) celkové zásoby SM dle ekologických řad (zpracování vlastní)

Z tab. 7,8 a obr 8, 9 vyplývá, že nejvýraznější podíl na zásobě SM je v ekologické řadě živné a kyselé. Ekologické řady obohacené humusem, vodou a oglejená mají tento podíl do 5 %.

### 5.1.5 Zásoba SM dle edafických kategorií

Střední hodnota odhadu zásoby pro edafické kategorie X, Z, Y, M, I, C, W, H, J, L, U, P, Q, T, G, R je nulová nebo kladná, ale s intervalem spolehlivosti do záporných hodnot. Z toho vyplývá, že v Olomouckém kraji není dostatečně velký výběrový soubor pro tyto kategorie a dále nebudou hodnoceny a popisovány.

Jednotlivé edafické kategorie budou popsány pro přehlednost i s příslušností do ekologické řady. Veškerá níže uvedená porovnání zásob SM dle edafických kategorií vycházejí z tab. 9, 10 a obr. 10, 11.

#### Kyselá ekologická řada

Edafická kategorie K – kyselá zaznamenala přírůst zásob za sledované období o 567,4 tis. m<sup>3</sup> s nárůstem hektarové zásoby o 69 m<sup>3</sup>. Edafické kategorii N – kamenité



přibylo na celkových zásobách 346,3 tis. m<sup>3</sup>, ovšem přepočteno na hektar půdy těchto znamenalo úbytek 16,5 m<sup>3</sup>.

### **Živná ekologická řada**

Edafická kategorie S – středně bohatá (svěží) zaznamenala úbytek celkových zásob 1226,4 tis. m<sup>3</sup> a snížení hektarové zásoby o 17,8 m<sup>3</sup>. Edafické kategorie B – bohaté ubylo na celkových zásobách 404,3 tis. m<sup>3</sup>, za současného snížení zásob na 1 ha porostní půdy o 87,1 m<sup>3</sup>.

### **Humusem obohacená ekologická řada**

Edafická kategorie D – hlinitá (deluvia) zaznamenala přírůstek celkových zásob o 22,1 tis. m<sup>3</sup>, avšak snížení hektarové zásoby o 7,7 m<sup>3</sup>.

### **Vodou obohacená ekologická řada**

Edafická kategorie V – vlhká. Zde za sledované období ubylo celkových zásob o 50,9 tis. m<sup>3</sup>, v přepočtu na hektar se jedná o snížení o 21,8 m<sup>3</sup>.

### **Oglejená ekologická řada.**

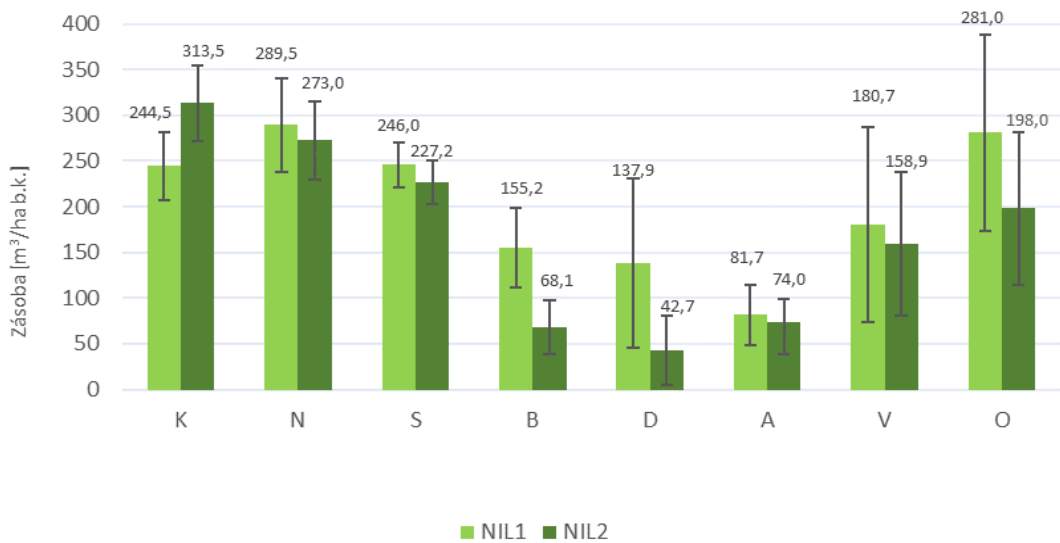
Edafická kategorie O – středně bohatá zaznamenala přírůstek celkových zásob o 154 tis. m<sup>3</sup>, avšak snížení hektarové zásoby o 83 m<sup>3</sup>.

Tab. 9: Celková a hektarová zásoba SM podle edafických kategorií, období NIL1 (zpracování vlastní)

Edafická kategorie	Zásoba [tis. m <sup>3</sup> b.k.]	Spodní mez	Horní mez	Podíl na celkové zásobě [%]	Hektarová zásoba [m <sup>3</sup> /ha b.k.]	Spodní mez	Horní mez	Poměr ke střední hektarové zásobě [%]
X	-	-	-	-	-	-	-	-
Z	-	-	-	-	129,3	69,5	189,1	64,2
Y	23,1	-22,2	68,3	0,1	246,0	-236,2	728,2	122,1
M	139,8	-96,5	376,0	0,4	-	-	-	-
K	7458,0	5729,8	9186,1	20,2	244,5	207,3	281,8	121,4
N	4894,6	3515,0	6274,3	13,3	289,5	238,2	340,8	143,7
I	0,1	-0,9	2,8	0,0	142,3	-16,5	301,2	70,7
S	18901,4	16168,0	21634,6	51,2	245,0	221,4	270,6	121,6
F	132,3	-127,0	391,3	0,4	192,8	29,7	355,8	95,7
C	-	-	-	-	16,7	-16,0	49,4	8,3
B	1521,5	854,6	2188,2	4,1	155,2	112,0	198,4	77,1
W	57,3	-54,9	169,3	0,2	-	-	-	-
H	65,8	-40,0	171,4	0,2	70,9	20,2	121,5	35,2
D	103,2	-4,7	210,8	0,3	137,9	45,3	230,6	68,6
A	969,7	453,1	1486,5	2,6	81,7	48,4	115,1	40,6
J	16,5	-15,7	48,4	0,1	65,6	33,7	97,4	32,6
L	165,2	-46,1	376,6	0,4	11,4	-6,6	29,5	5,7
U	399,6	-1,6	800,9	1,1	148,4	-6,2	303,0	73,7
V	591,1	205,5	976,6	1,6	180,7	73,8	287,6	89,7
O	1113,3	378,7	1847,9	3,0	281,0	173,7	388,2	139,5
P	70,2	-22,5	162,8	0,2	239,3	82,0	396,7	118,8
Q	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-
G	220,5	-88,8	529,8	0,6	-	-	-	-
R	43,1	-23,6	109,8	0,1	-	-	-	-
<b>Bez rozlišení</b>	<b>36886,3</b>	<b>33047,0</b>	<b>40725,6</b>	<b>100,00</b>	<b>201,4</b>	<b>186,0</b>	<b>216,7</b>	<b>100,0</b>

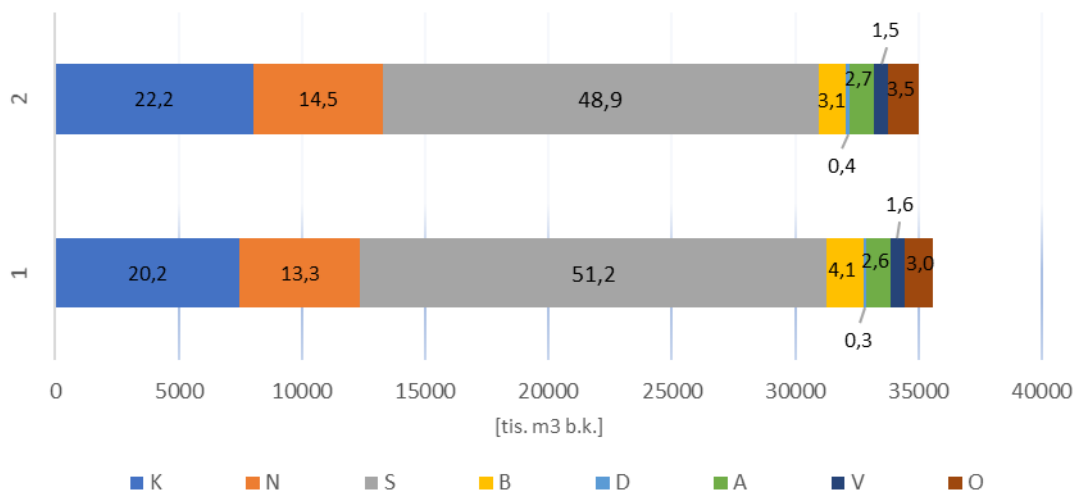
Tab. 10: Celková a hektarová zásoba SM podle edafických kategorií, období NIL2 (zpracování vlastní)

Edafická kategorie	Zásoba [tis. m <sup>3</sup> b.k.]	Spodní mez	Horní mez	Podíl na celkové zásobě [%]	Hektarová zásoba [m <sup>3</sup> /ha b.k.]	Spodní mez	Horní mez	Poměr ke střední hektarové zásobě [%]
X	-	-	-	-	-	-	-	-
Z	1,2	-1,2	3,7-	0,0	-	-	-	-
Y	9,5	-9,1	28,2	0,0	15,9	-30,8	62,6	8,3
M	152,0	-104,4	408,3	0,4	379,9	-136,8	896,6	199,1
K	8025,4	6199,7	9851,2	22,2	313,5	271,9	355,0	164,3
N	5240,9	3772,2	6709,6	14,5	273,0	230,1	315,9	143,1
I	2,3	-2,2	6,8	0,0	-	-	-	-
S	17675,0	15005,1	20344,8	48,9	227,2	203,2	251,2	119,1
F	130,0	-124,8	384,9	0,4	325,1	-312,1	962,2	170,4
C	-	-	-	-	-	-	-	-
B	1117,2	564,3	1670,2	3,1	68,1	38,7	97,5	35,7
W	19,3	-18,5	57,0	0,1	-	-	-	-
H	7,6	-4,4	19,5	0,0	1,5	-1,0	4,0	0,8
D	153,6	3,8	303,5	0,4	42,7	4,91	80,4	22,4
A	991,8	461,2	1522,5	2,7	74,0	38,3	109,7	38,8
J	2,5	-2,4	7,4	0,0	4,2	-8,1	16,5	2,2
L	32,9	-7,4	73,3	0,1	2,9	-0,7	6,6	1,5
U	337,1	-15,9	690,1	0,9	168,6	18,4	318,7	88,4
V	540,2	185,3	895,1	1,5	158,9	80,1	237,7	83,3
O	1267,3	509,9	2024,6	3,5	198,0	114,2	281,8	103,8
P	166,8	-32,3	365,8	0,5	208,5	115,9	301,0	109,3
Q	17,0	-16,3	50,3	0,1	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-
G	183,4	-175,6	542,4	0,5	229,2	-219,4	677,8	120,1
R	57,2	-25,4	139,7	0,2	142,9	60,6	225,2	74,9
<b>Bez rozlišení</b>	<b>36130,2</b>	<b>32241,7</b>	<b>40018,8</b>	<b>100,00</b>	<b>190,8</b>	<b>175,2</b>	<b>206,3</b>	<b>100,0</b>



Obr. 10: Hektarová zásoba SM dle edafických kategorií (zpracování vlastní)

Z obrázku 10 je patrné, že za sledované období stouply hektarové zásoby pouze edafické kategorií kyselé, zatímco u ostatních klesaly.



Obr. 11: Podíl (v %) celkové zásoby SM dle edafických kategorií (zpracování vlastní)

Vývoj podílu celkové zásoby SM (tab. 10) dle jednotlivých inventarizací ukazuje na pouze malé změny v těchto podílech.

## 5.2. Diskuze

Hlavním úkolem této práce bylo porovnat stav zásob SM v Olomouckém kraji mezi jednotlivými koly Národní inventarizace lesů 1 a 2. Zhodnotit vývoj těchto zásob obecně a po jednotlivých vybraných kategoriích (věkové třídy, vlastnictví, typologie apod.).

Inventarizace lesů je matematicko-statistická metoda zjištění stavu a vývoje lesa. Základem této metody je opakované pozemní měření na inventarizačních plochách, rozmístěných po zájmovém území (ČR, Olomoucký kraj). Vyhodnocení dat probíhá převážně pomocí jednofázových odhadů. Odhadnutá změna je neprůkazná, když intervalový odhad obsahuje nulu. Pro statistickou významnost tedy potřebujeme nenulový interval spolehlivosti (KUČERA, ADOLT 2019). Ve výsledcích tedy nebyly dále interpretovány ty veličiny, jejichž interval spolehlivosti nulu obsahoval.

Z uvedených výsledků je zřejmé, že v Olomouckém kraji za tento časový úsek zásoby SM poklesly o 0,76 mil. m<sup>3</sup>, při přepočtu na hektar o 10,6 m<sup>3</sup> (tab. 1,2). LUKÁŠOVÁ (9-2015) uvádí v článku o stavu lesa a lesního hospodářství, že výše těžeb v ČR v roce 2014 nepřekročila celkový průměrný přírůst. KUČERA, ADOLT 2019 odhadují u jehličnanů z dat NIL1-NIL2 v Olomouckém kraji průměrný roční celkový přírůst 1,345,3 m<sup>3</sup> (±130 tis. m<sup>3</sup>) a hektarový přírůst 7,5 m<sup>3</sup> (±0,5 m<sup>3</sup>). Z uvedeného se jeví, že by při běžné těžbě zásoba dříví neklesala. Pracovníci výzkumného ústavu ve svých každoročních prezentacích o výskytu lesních škodlivých faktorů v ČR (KAPITOLA A KOL. (2006), KNÍŽEK M. A KOL. (2007-2013, 2015), MODLINGER A KOL. (2014)) publikují údaje, ze kterých si lze udělat představu o „normalitě těžeb“ v kraji. Roky 2005, 2006 jsou popisovány jako příznivé období s nahodilými těžbami do ¼-½ objemu těžeb. Rok 2007 charakterizuje orkán Kyril s cca 15,5 mil. m<sup>3</sup> nahodilých těžeb. Následují roky se projevují sice snižováním nahodilé těžby v ČR, ale zejména oblast Moravskoslezského a Olomouckého kraje je ve vysoké míře poškozována suchem, václavkou a kůrovcovitými brouky (*Ips typographus*, *Ips duplicatus*) a v těchto rozvolněných porostech častými větrnými polomy. Roky 2012, 2013 jsou v ČR uváděny jako příznivější, ale oblast Moravy je nadměrně škodlivými činiteli poškozována i nadále. Na základě těchto faktů se jeví, že

větší vliv na pokles zásob SM v Olomouckém kraji má vysoký podíl nahodilé těžby v období mezi cykly NIL1 a NIL2 než těžba plánovaná. Porovnejme tedy s výše uvedeným informace získané touto prací. Projdeme-li výsledky změny zásob mezi jednotlivými věkovými třídami (tab. 5, 6, obr. 6, 7), lze pozorovat, že hlavní úbytek je v třídě 81–100 let. Zde se jedná o dříví s největší atraktivitou pro kůrovcovité brouky, na druhou stranu je ale pravdou, že se již jedná o mýtní porosty.

Při porovnání úbytku zásob mezi předmětnými cykly NIL na základě nadmořské výšky (tab. 3, 4, obr. 4, 5) je dále patrný úbytek zásob (celkových i hektarových) v lokalitách do 700 m n. m. Ve vyšších polohách je trend změny zásob opačný. Může to poukazovat na nevhodnost těchto nízkých podmínek k velkoplošnému SM hospodaření, lepší podmínky (teploty, více generací) pro vývoj kůrovcovitých brouků, menší množství srážek a celkově nižší rezistenci těchto SM porostů vůči abiotickým vlivům.

V Olomouckém kraji se hovoří o primárním škodlivém faktoru – suchu (KNÍŽEK M. A KOL. (2007-2013, 2015), MODLINGER A KOL. (2014)). Tuto skutečnost lze potvrdit daty změny hektarových zásob SM dle ekologických řad (tab. 7, 8, obr. 8, 9). Ekologické řady s vlivem vody (podmáčená, ovlivněná vodou) vykazují pokles zásob. Celkové počty zásob SM humusem obohacené ekologické řady mírně stouply ale zásoby přepočtené na ha lesní půdy poklesly – tento pohyb zásob lze těžko hodnotit. Snížení zásob v ekologické řadě živné, lze z určité části přisuzovat právě nahodilým těžbám, jelikož jej potvrzují i údaje získané v tab. 3, 4 a obr. 4, 5 = pokles zásob SM v nižších a středních polohách do 700 m n. m. Velká část živné ekologické řady je totiž lokalizována právě v těchto polohách (MAPOVÝ PORTÁL ÚHÚL 2022). Naopak z nárůstu celkových i hektarových zásob kyselé ekologické řady (tab. 7, 8, obr. 8, 9), která je lokalizována zejména ve vyšších nadmořských výškách (Jeseníky) je možno usuzovat na nižší podíl nahodilých těžeb.

Na výsledcích dle edafických kategorií se zřejmě projevuje již velmi podrobný detail výběru (mnoho edafických kategorií na malé ploše výběru, kdy některé kategorie se v rámci Olomouckého kraje prakticky nevyskytují). Tyto typologické jednotky by bylo vhodné komplexně porovnávat až na úrovni celé republiky, rozptyly intervalů spolehlivosti jsou už velmi vysoké. Výsledky však víceméně kopírují vývoj v ekologických řadách, do kterých patří (mimo edafické kategorie N).

Změnu zásob SM porostů lze na území kraje účelně porovnávat na základě vlastnictví lesa (tab.1, 2, obr. 2, 3). Podrobnější členění (např. na úroveň LHC apod.) by bylo těžko statisticky uchopitelné a vyhodnotitelné (malé množství dat – inventarizačních ploch, které by se v rámci nižších jednotek rozdělení vyskytly). Za pozornost stojí úbytek zásoby SM v lesích ve správě VLS. V podstatě to ukazuje na lokalitu, která byla v období mezi inventarizacemi výrazněji ovlivněna škodlivými faktory (KNÍŽEK M. A KOL. (2007-2013, 2015), MODLINGER A KOL. (2014)). Jedná se o vojenský výcvikový prostor Libavá. V těchto porostech se už ke konci druhého cyklu NIL začaly projevovat první známky nastupující kůrovcové gradace, která právě na Libavě nabyla později těžko představitelných rozměrů. U ostatních vlastníků lze těžko identifikovat důvod pohybu zásob a zřejmě nelze jednoznačně uvádět závěry.

V Olomouckém kraji se mezi jednotlivými koly Národní inventarizace lesů (NIL1 a NIL2) zásoby SM výrazně proměnily a jeví se z nich, že proběhla výrazná disturbance SM porostů. Po zkušenostech z terénu a pouhým okem viditelného pokračování plošného odumírání lesů od roku 2015 by bylo velmi zajímavé tyto hodnoty porovnat s výsledky projektu, přímo navazujícího na obě kola inventarizací. Jedná se o Sledování stavu a vývoje lesních ekosystémů (2016-2020). Jeho výsledky by měly být v brzké době oficiálně prezentovány.

## 6. Závěr

Práce přináší přehled o stavu a změnách zásob SM porostů v Olomouckém kraji mezi jednotlivými koly NIL1 a NIL2. Toto území bylo fakticky, společně s Moravskoslezským krajem, postiženo plošným odumíráním SM porostů mezi prvními. Jedná se tudíž o zajímavé porovnání, do kterého se počátek této kalamity již částečně promítnul.

Výsledky poskytnuté Ústavem pro hospodářskou úpravu lesů pro účely této bakalářské práce ukazují na obecné snížení hektarových i celkových zásob SM v Olomouckém kraji. Z výsledků se jeví, že zásoby statisticky významně poklesly zejména v lesích pod správou VLS (vojenský výcvikový prostor Libavá). Lesy ve správě LČR také zaznamenaly statisticky významný pokles celkových zásob. Poklesy či zvýšení zásob ostatních vlastníků lze těžko odůvodnit a interpretovat. Data změny zásob dle výškového členění ukazují na pokles celkových i hektarových zásob zejména v nižších a středních poloh, při zvyšování zásob horských oblastí (nad 700 m n. m.). Statisticky významně poklesly zásoby dříví ve věkovém stupni 81–100 let. U ostatních tříd došlo buď k nárůstu zásob, či statisticky špatně interpretovatelného poklesu (třída 41–60). Dále změny zásob dle ekologických řad poukazují na nárůst celkových a hektarových zásob na kyselých stanovištích a snížení celkových i hektarových zásob ostatních ekologických řad (mimo mírných nárůstů celkových zásob řad oglejených, obohacených humusem). Výsledky popisované kritériem edafických kategorií víceméně kopírují vývoj v ekologických řad, do kterých patří (mimo edafické kategorie N).



## Seznam použitých zdrojů

Česko. Ministerstvo zemědělství. Vyhláška č.84 ze dne 18. března 1996 o lesním hospodářském plánování. In *Sbírka zákonů České republiky*. 1996, částka 28, str. 973. Dostupné také z WWW: [Sbírka zákonů a Sbírka mezinárodních smluv - Ministerstvo vnitra České republiky \(mvr.cz\)](http://www.mvcr.cz)

FELIX VON HORSTEIN, Dostupné na: <https://www.drevostavitel.cz/clanek/citaty-a-prislovi-o-stromech>, 2.2.2022.

KAPITOLA A KOL. *Výskyt lesních škodlivých faktorů v česku v roce 2005*. Lesnická práce , 2006 str. 21 - 23.

KNÍŽEK M. A KOL. *Výskyt lesních škodlivých faktorů v česku v roce 2014*. Lesnická práce 6, 2015 str. 12 - 18.

KNÍŽEK M. A KOL. *Výskyt lesních škodlivých faktorů v česku v roce 2006*. Lesnická práce 5, 2007 str. 39 - 41.

KNÍŽEK M. A KOL. *Výskyt lesních škodlivých faktorů v česku v roce 2007*. Lesnická práce 5, 2008 str. 16 - 18.

KNÍŽEK M. A KOL. *Výskyt lesních škodlivých faktorů v česku v roce 2008*. Lesnická práce 5, 2009 str. 10 - 12.

KNÍŽEK M. A KOL. *Výskyt lesních škodlivých faktorů v česku v roce 2009*. Lesnická práce 6, 2010 str. 16 - 19.

KNÍŽEK M. A KOL. *Výskyt lesních škodlivých faktorů v česku v roce 2010*. Lesnická práce 6, 2011 str. 16 - 19.

KNÍŽEK M. A KOL. *Výskyt lesních škodlivých faktorů v česku v roce 2011*. Lesnická práce 6, 2012 str. 16 - 19.

KNÍŽEK M. A KOL. *Výskyt lesních škodlivých faktorů v česku v roce 2012*. Lesnická práce 7, 2013 str. 28 - 32.

KOLEKTIV AUTORŮ: XVII. *Sněm lesníků, Národní inventarizace lesů*. Vydala Česká lesnická společnost, z. s. ve spolupráci s ÚHÚL Brandýs nad Labem. Vytiskl ÚHÚL Brandýs nad Labem. 2015. ISBN 978-80-905995-7-4

KRAJSKÝ ÚŘAD OLOMOUCKÉHO KRAJE, Základní informace o Olomouckém kraji [online] 2018a, aktualizováno 12. 12. 2018 [cit. 7.1.2019] Dostupné na: <https://www.kr-olomoucky.cz/o-olomouckem-kraji-cl-1362.html>

KRAJSKÝ ÚŘAD OLOMOUCKÉHO KRAJE, Životní prostředí a zemědělství, Státní správa lesů [online] 2018b, aktualizováno 2. 7. 2018 [cit. 7.1.2019] Dostupné na: <https://www.kr-olomoucky.cz/statni-sprava-lesu-cl-347.html>

KREMER, B. *Stromy*. Praha: Knižní klub. 1995. ISBN 80-7176-184-2

KUČERA, Miloš a ADOLT, Radim, eds. Národní inventarizace lesů v České republice – výsledky druhého cyklu 2011–2015. Brandýs nad Labem: Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem, 2019. ISBN 978-80-88184-23-2.

LUKÁŠOVÁ, V. *Zelená zpráva. Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2014*. lesnická práce 9, 2015. 67 s.

MAPOVÝ PORTÁL ÚHÚL 2022: *Oblastní plány rozvoje lesů* [online], Copyright © 2022 [cit. 22.2.2022]. Dostupné na: <http://www.uhul.cz/mapy-a-data/katalog-mapovych-informaci>

MODLINGER A KOL. *Výskyt lesních škodlivých faktorů v česku v roce 2013*. Lesnická práce 6, 2014 str. 38 - 43.

MUSIL, HAMERNÍK. *Lesnická Dendrologie 1. Jehličnaté dřeviny. Přehled nahosemenných (i výtrusných) dřevin*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Lesnická fakulta. 2003. 177 s.

PLÍVA, K. *Typologický klasifikační systém ÚHÚL*. ÚHÚL Brandýs nad Labem. 1987. 52 stran.

Tisková zpráva (TZ) VÚLHM, Rozsah kůrovcové kalamity představuje vysoké riziko pro rok 2019. Silvarium.cz. 13. září 2018. Dostupné na: <http://www.silvarium.cz/lesnictvi/rozsah-kurovcove-kalamity-predstavuje-vysoke-riziko-pro-rok-2019>

ÚRADNÍČEK a kolektiv. *Dřeviny České republiky*. 2. přepracované vydání: Lesnická práce s.r.o., 2009. 367 s. ISBN 978-80-87154-62-5.

ÚHÚL (Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem) 2016: Výstupy Národní inventarizace lesů 2011 – 2015, 7. zastoupení dřevin 8 stran. Dostupné na: [http://nil.uhul.cz/data/documents/vysledky\\_projektu\\_nil2/zastoupeni\\_drevin\\_lp\\_cerven\\_2016.pdf](http://nil.uhul.cz/data/documents/vysledky_projektu_nil2/zastoupeni_drevin_lp_cerven_2016.pdf)

ÚSTAV PRO HOSPODÁŘSKOU ÚPRAVU LESŮ (ÚHÚL). *Národní inventarizace lesů v České republice 2001 – 2004*. ÚHÚL Brandýs nad Labem. 2007. ISBN 978-80-7084-587-5

ÚSTAV PRO HOSPODÁŘSKOU ÚPRAVU LESŮ (ÚHÚL). *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2016*. Praha: Ministerstvo zemědělství. 2017. ISBN 978-80-7434-389-6

ÚSTAV PRO HOSPODÁŘSKOU ÚPRAVU LESŮ (ÚHÚL). *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2017*. Praha: Ministerstvo zemědělství. 2018. ISBN 978-80-7434-477-0.