

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařský

Katedra pěstování lesů



Struktura a vývoj porostů ponechaných samovolnému vývoji v NPR Karlštejn v CHKO Český kras.

Diplomová práce

Autor: Petr Pekárek

Vedoucí práce: prof. RNDr. Stanislav Vacek, DrSc.

2015

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra pěstování lesů

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Petr Pekárek

Lesní inženýrství

Název práce

Struktura a vývoj porostů ponechaných samovolnému vývoji v NPR Karlštejn v CHKO Český kras.

Název anglicky

Structure and development of forests left to spontaneous development in the NNR Karlštejn in the PLA Český kras.

Cíle práce

Získat poznatky o struktuře a vývoji porostů habrových doubrav a vápnomilných bučin ponechaných samovolnému vývoji v NPR Karlštejn v CHKO Český kras.

Metodika

Rozbor problematiky struktury a vývoje porostů ponechaných samovolnému vývoji v Evropě a v České republice se zaměřením na habrové doubravy a vápnomilné bučiny v CHKO Český kras.

Charakteristika zájmové oblasti CHKO Český kras a zejména pak stanovištních a porostních poměrů v NPR Karlštejn.

Charakteristika 3 5 výzkumných ploch v habrových doubravách a vápnomilných bučinách v NPR Karlštejn.

Standartní biometrická měření všech jedinců stromového patra a jedinců zajištěné přirozené obnovy na 3 5 TVP o velikosti 50x50 m.

Aplikace standardních biometrických a matematickostatistických metod.

Vyhodnocení struktury a vývoje porostů na 3 5 výzkumných plochách v habrových doubravách a vápnomilných bučinách v NPR Karlštejn.

Využití získaných poznatku o struktuře a vývoji autochtonních porostů habrových doubrav a vápnomilných bučin pro tvorbu přírodě blízkého managementu v obdobných stanovištních a porostních poměrech.

Doporučený rozsah práce

Minimálně 50 stran textu.

Klíčová slova

struktura a vývoj porostů, porosty ponechané samovolnému vývoji, habrové doubravy, vápnomilné bučiny, NPR Karlštejn, CHKO Český kras

Doporučené zdroje informací

- BUČEK, A. DROBILOVÁ, L. FRIEDL, M. (2011): Význam starobyklých výmladkových lesů v územních systémech ekologické stability. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno, 9 s.
- ČERMÁK, P. HORSÁK, P. ŠPIŘÍK, M. MRKVA, R. (2009): Relationships between browsing damage and woody species dominance. *Journal of Forest Science*, 55: 1: 23 31.
- KADAVÝ, J. et al. (2011): Nízký a střední les jako plnohodnotná alternativa hospodaření malých a středních vlastníků lesa. Obecná východiska. *Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy*, 294 s.
- KOLBEK, J. VÍTKOVÁ, M. (1999): Biomonitoring v lesních společenstvech Křivoklátska I. Semenáčky dřevin a keřové patro. *Příroda* 14: 127 144.
- KOLBEK, J. (1994): Biomonitoring v lesních společenstvech Křivoklátska. *Příroda* 1: 207 219.
- PETŘÍK, P. ČERNÝ, T. KOLBEK, J. BOUBLÍK, K. KOPECKÝ, M. (2009): Vliv zvěře na lesní vegetaci v CHKO a BR Křivoklátsko. *Zprávy České botanické společnosti, Materiály*: 24: 121 135.
- POLENO, Z. VACEK, S. et al. (2007): Pěstování lesů II. Teoretická východiska pěstování lesů. *Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o.*, 464 s.
- POLENO, Z. VACEK, S. et al. (2009): Pěstování lesů III. Praktické postupy pěstování lesů. *Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s.r.o.*, 952 s.
- POLENO, Z. VACEK, S. et al. (2011): Pěstování lesů I. Ekologické základy pěstování lesů. *Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o.*, 320 s.
- VACEK, S. MOUCHA, P. et al. (2012): Péče o lesní ekosystémy v chráněných územích ČR. Praha, Ministerstvo životního prostředí, 896 s.
- VACEK, S. SIMON, J. REMEŠ, J. et al. (2007): Obhospodařování bohatě strukturovaných a přírodě blízkých lesů. *Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s.r.o.*, 447 s.
- VACEK, S. VACEK, Z. SCHWARZ, O. et al. (2009): Obnova lesních porostů na výzkumných plochách v národních parcích Krkonoš. *Folia forestalia Bohemica. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s.r.o.*, č. 11, 288 s.
- VACEK, S. VACEK, Z. SCHWARZ, O. et al. (2010): Struktura a vývoj lesních porostů na výzkumných plochách v národních parcích Krkonoš. *Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o.*, 567 s.

Předběžný termín obhajoby

2015/06 (červen)

Vedoucí práce

prof. RNDr. Stanislav Vacek, DrSc.

Elektronicky schváleno dne 24. 3. 2014

prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 4. 8. 2014

prof. Ing. Marek Turčáni, PhD.

Děkan

V Praze dne 10. 04. 2015

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Struktura a vývoj porostů ponechaných samovolnému vývoji v NPR Karlštejn v CHKO Český kras vypracoval samostatně pod vedením prof. RNDr. Stanislava Vacka, DrSc. a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědom, že zveřejněním diplomové 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.

VPraze dne

Podpis autora

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce panu prof. RNDr. Stanislavovi Vackovi, DrSc. za jeho ochotu, cenné rady a čas, který mi věnoval při konzultacích během přípravy této práce. Dále bych chtěl poděkovat za podporu a trpělivost své rodině, hlavně svému bratrovi, který mi vypomáhal při terénním sběru biometrických dat.

ABSTRAKT

Tato studie pojednává o analýze struktury a vývoje lesního porostu, které byly ponechány samovolnému vývoji na lokalitě vrchu Doutnáč, kde se nachází mnoho lesních forem (dubohabřiny, šípákové doubravy, lesostepi, vápnomilné bučiny). Tento vrch leží v národní přírodní rezervaci Karlštejn, která je dislokována v chráněné krajinné oblasti Český kras. Na třech vybraných zkusných plochách byly sledovány autochtonní dubohabřiny a vápnomilné bučiny, charakteristické pro místní oblast. Na základě biometrického měření přirozené obnovy a stromového patra na všech třech zkusných plochách, byla za pomoci růstového programu SYBILA vytvořena vizualizace struktury sledovaných porostů a také byla vytvořena predikce budoucího vývoje s výhledem 50 let. Z výsledků víme, že lesy vrchu Doutnáč patří mezi druhově velmi bohaté a že se zde také nachází přimíšené nepůvodní dřeviny (jasan ztepilý). I přesto se jedná o porosty s vysokým hodnotovým potenciálem, které lze použít jako referenční oblasti pro stanovování managementu u obdobných porostů, které se budou výhledově ponechávat samovolnému vývoji.

Klíčová slova: struktura a vývoj porostů, porosty ponechané samovolnému vývoji, habrové doubravy, vápnomilné bučiny, NPR Karlštejn, CHKO Český kras

ABSTRACT

This study deals with the analysis of structure and development of forests, which were left to spontaneous development at the location of hill Doutnáč where a lot of forms of forest (oak-hornbeam forests, downy oak forests, forest-steppes, calcareous beech forests) can be found. This hill is located in national nature reserve Karlštejn, which is deployed in protected landscape area Český kras. At the three selected plots autochthonal oak-hornbeam forests and calcareous beech forests were studied, which are characteristic for the local area. Based on the biometric measurement of the natural regeneration and of the tree layer on all three plots, visualization of the structures of monitored forests and prediction of future development overlooking fifty years were created, both with the help of growth simulator SYBILA. We know from the results that

forests on the hill Doutnáč belong among the species-rich and that there are also disseminated non-native species (ash). In spite of this, these are the forests with a high value potential, which can be used as the reference area to determine the management of similar forests which will be prospectively left to spontaneous development.

Keywords: structure and development of forests, forests left to spontaneous development, oak-hornbeam forests calcareous beech forests, NNR Karlštejn, PLA Českýkras

Obsah

1. Úvod	10
2. Cíl práce.....	11
3. Literární rešerše.....	11
3.1 Porosty ponechané samovolnému vývoji.....	11
3.1.1 Porosty ponechané samovolnému vývoji na území ČR	11
3.1.2 Porosty ponechané samovolnému vývoji v Evropě.....	13
3.1.3 Management u porostů ponechaných samovolnému vývoji.....	14
3.2 Struktura a vývoj lesních porostů	15
3.2.1 Struktura lesních porostů	15
3.2.2 Vývoj lesních porostů	17
3.3 Růstový simulátor SIBYLA	18
3.4 Chráněná krajinná oblast Český kras	19
3.4.1 Obecná charakteristika CHKO Český kras.....	19
3.4.2 Charakteristika lesních porostů v CHKO Český kras	21
4. Materiál.....	25
4.1 Charakteristika bezzásahového území Doutnáč	25
4.1.1 Obecná charakteristika bezzásahového území Doutnáč	25
4.2.1 Charakteristika lesního porostu bezzásahového území Doutnáč	26
4.3 Charakteristika trvalých výzkumných ploch	27
4.3.1 Charakteristika TVP 1	27
4.3.2 Charakteristika TVP 2	27
4.3.3 Charakteristika TVP 3	28
5. Metodika	29
5.1 Metodika terénního šetření	29
5.1.1 Biometrické měření přirozené obnovy	29

5.2.1 Biometrické měření stromového patra.....	30
5.3 Zpracování dat.....	30
6. Výsledky.....	31
6.1 Přírozená obnova.....	31
6.1.1 TVP 1.....	31
6.1.1 TVP 2.....	35
6.1.1 TVP 3.....	39
6.2 Struktura lesních porostů.....	43
6.2.1 TVP 1.....	43
6.2.2 TVP 2.....	45
6.2.3 TVP 3.....	48
6.3 Vizualizace a modelové predikce vývoje porostů.....	51
6.3.1 TVP 1.....	51
6.3.2 TVP 2.....	56
6.3.3 TVP 3.....	62
7. Diskuze.....	67
8. Závěr.....	71
9. Liteatura.....	72
10. Seznam tabulek, grafů a obrázků.....	77

1. Úvod

Tato diplomová práce se zabývá strukturou a vývojem lesního porostu ponechaného samovolnému vývoji v národní přírodní rezervaci (NPR) Karlštejn v chráněné krajinné oblasti (CHKO) Český kras se zaměřením na habrové doubravy a vápnomilné bučiny. Konkrétně se jedná o vrch Doutnáč, který je v současné době (2014) prozatím jedinoubezzásahovou lokalitou na území Českého krasu. Hlavním cílem diplomové práce je získání poznatků o druhové, prostorové a výškové struktuře a vývoji lesních porostů v habrových doubravách a vápnomilných bučinách ponechaných samovolnému vývoji na bezzásahové lokalitě Doutnáč v národní přírodní rezervaci Karlštejn v chráněné krajinné oblasti Český kras. Důvodem, proč jsem si zvolil toto téma, nebyla pouze snaha o prohloubení znalostí výše uvedené problematiky, ale také bližší (detailnější) seznámení s místní přírodou, která obklopuje moji rodnou ves.

V rámci jednotlivých kapitol se diplomová práce věnuje cílové problematice. V literární rešerši se kromě rozboru problematiky struktury a vývoje porostů ponechaných samovolnému vývoji, nachází i obecná charakteristika krajinné oblasti Český kras, včetně charakteristiky lesů, které se v oblasti nacházejí. Součástí rešerše je také stručný popis růstového simulátoru SIBYLA, který byl nedílnou součástí při tvorbě této diplomové práce a sloužil jako hlavní nástroj pro predikci budoucího vývoje na jednotlivých trvalých výzkumných plochách (TVP), které byly založeny v dané sledované lokalitě. Kapitola Materiály se věnuje charakteristice bezzásahové lokality Doutnáč a charakteristice jednotlivých TVP na kterých byla provedena biometrická měření. Metodika pojednává o postupu během terénního sběru dat a následně jejich zpracování. Ve výsledcích jsou uvedeny zjištěné údaje o struktuře přirozené obnovy a stromového patra ze všech tří sledovaných výzkumných ploch. Také je zde uveden předpoklad budoucího vývoje porostu na trvalých výzkumných plochách. Předpokládaný vývoj nahlíží do budoucna vždy po deseti letech a s konečným výhledem padesáti let (2014 – současný stav, 2024, 2034, 2044, 2054 a 2064). V Diskuzi se vyhodnocují výsledky ze získaných dat o struktuře a vývoji porostů na sledovaných plochách a také se zabývá využitím těchto přírodě blízkého managementu na obdobných stanovištích a porostních poměrech.

2. Cíl práce

Získat poznatky o struktuře a vývoji porostů habrových doubrav a vápnomilných bučin na 3 trvalých výzkumných plochách na lokalitě Doutnáč, tj. porostů ponechaných samovolnému vývoji v NPR Karlštejn v CHKO Český kras.

3. Literární rešerše

3.1 Porosty ponechané samovolnému vývoji

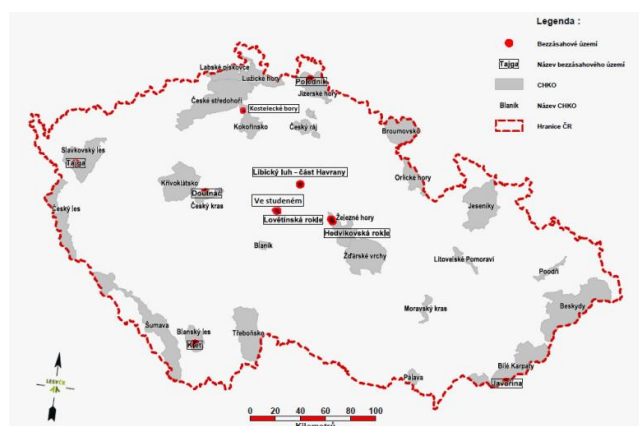
V porostech ponechané samovolnému vývoji nedochází k přímému vlivu člověka (pěstební činnost, těžební činnost, zásahy v rámci ochrany lesa), ale působí zde výhradně spontánní přírodní síly. I přes vyloučení přímého vlivu člověka, nepřímý vliv zcela vyloučit nelze (imisní prostředí, vysoké stavy spárkaté zvěře, atd.) a hospodářská činnost z dob minulých (těžba, pastva, hrabání steliva, atd.) také ovlivňuje současné porosty, které byly úmyslně vyjmuty z jakéhokoliv managementu (Vacek et al. 2011). Důvodů, proč se tyto bezzásahové lokality vytváří a proč je snaha o rozšiřování těchto porostů ponechaných samovolnému vývoji, je hned několik. Zprvu lze zmínit hlavně přírodovědné, výzkumné motivy, poznávání přírodních procesů, kde není vliv lidských činností. Výzkumy v těchto lokalitách nám můžou poskytnout nové poznatky, ohledně spontánních přírodních sil, autoregulace apod., které bychom v hospodářských lesích nemohli pozorovat. Snahou je také uchování, obnovení přírodních hodnot, které člověk nedokáže sám vytvářet, jako jsou například pralesy a tím vytváření nových dědičných hodnot pro budoucí generace.

3.1.1 Porosty ponechané samovolnému vývoji na území ČR

Důležitý je hlavně výběr lokality, která by se měla ponechat samovolnému vývoji. V současné době je snahou vytvářet bezzásahové oblasti v lesích původních, lesích přírodních a lesích přírodě blízkých, tyto lesy souhrnně nazýváme lesy přirozené (Vrška, Hort 2003). Potenciálních porostů, které lze ponechat samovolnému vývoji, pokud budeme předpokládat, že se tyto porosty budou zakládat v lesích přirozených, je v České republice, podle databanky přirozených lesů ČR (www.pralesy.cz), okolo 29 566 ha lesů původních, lesů přírodních a lesů přírodě blízkých. Největší podíl těchto lesů (49,7 %) se nalézá v národních parcích (NP), po národních parcích následují

(31,2%) chráněné krajinné oblasti (CHKO). Pouze v těchto velkoplošných zvláště chráněných územích se nachází tzv. lesy původní (2157,35 ha v NP, 309,46 ha v CHKO). Lesy přírodní a lesy přírodě blízké se také nachází ve volné přírodě (16,7 %) a ve vojenských újezdech (2,3 %). Na území České republiky se v současné době nalézají na 23 900 ha (z toho 22 490 ha jsou lesy přirozené) lesního porostu ponechaného samovolnému vývoji, to celkově představuje 0,9 % z celkové rozlohy lesů v ČR. Většina těchto bezzásadových lokalit se nachází v národních parcích. (> 97%) Pouze malá část lokalit ponechaných samovolnému vývoji se nachází mimo národní parky (cca < 3 %), ale nacházejí se v rámci maloplošných zvláště chráněných území (v současné době prozatím jen národní přírodní rezervace a přírodní památky), většinou na území chráněných krajinných oblastí.

V roce 2002 byla uzavřena dohoda o spolupráci mezi státním podnikem Lesy České republiky a Správou chráněných krajinných oblastí České republiky (nyní Agentura ochrany přírody a krajiny). Tato dohoda se zabývá vytvářením nových bezzásadových lokalit mimo oblast národních parků. Důležité je vymezení rozsahu a velikosti lokalit, které budou ponechány bez managementu. Ve smlouvě je vymezená velikost pro bezzásadové oblasti na 25 – 100 ha, v závislosti na přírodních podmínkách a celková výměra nesmí přesáhnout 2500 ha v rámci celé České republiky. V roce 2008 se původní dohoda rozšiřuje a celková rozloha porostů ponechaných samovolnému vývoji na pozemcích, kde má výhradní právo hospodařit LČR, s. p., se rozšiřuje na 5000 ha v rámci celé ČR. V současné době se mimo území národních parků nachází 10 bezzásadových lokalit (viz Obr. 1). Dohromady tyto lokality zaujímají pouze 689,4 ha.



Obr.1: Vyznačení bezzásadových území na území ČR mimo NP (LČR, s. p, 2015).

První z lokalit, vyčleněných k samovolnému vývoji na území České republiky mimo národní parky, byl vrch Doutnáč a to v roce 2004. Lokalita Doutnáč se nachází v národní přírodní rezervaci Karlštejn v chráněné krajinné oblasti Český kras a má rozlohu 66,8 ha (Janík et al. 2005). V roce 2005 byla podepsána dohoda o vymezení lokality Tajga, jako bezzásahové území. Lokalita tajga je součástí národní přírodní rezervace Kladské rašeliny v chráněné krajinné oblasti Slavkovský les a její rozloha dosahuje 146,6 ha. (Janík et al. 2006a). Následující rok (2006) byly podepsány dohody o vymezení dalších dvou bezzásahových území. První z nich byla lokalita Kostecké bory, nacházející se v přírodní památce Kostecké bory na území chráněné krajinné oblasti Kokořínsko, s rozlohou 51,2 ha. (Janík et al. 2006b). Druhé území byla lokalita Klet', která je součástí přírodní památky Klet' v chráněné krajinné oblasti Blanský les a její rozloha dosahuje 38,3 ha. (Janík et al. 2007) Dalšími lokalitami, které byly ponechány samovolnému vývoji, jsou Hedvíkovská rokle s rozlohou 34,6 ha (Janík et al. 2008a) a Lovětínská rokle o velikosti 50,4 ha (Janík et al. 2008b). Obě dvě lokality byly vyhlášeny v roce 2007 a obě dvě se nacházejí v národní přírodní rezervaci Lichnice – Kaňkovy hory v chráněné krajinné oblasti Železné hory. V témže roce byla také podepsána dohoda o vymezení lokality Poledník, který se nachází v národní přírodní rezervaci Jizerskohorské bučiny v chráněné krajinné oblasti Jizerské hory a má rozlohu 71,6 ha (Janík et al. 2010a). Roku 2008 byla podepsána dohoda o ponechání lokality Javořina a Libický luh – Havrany samovolnému vývoji. Lokalita Javořina je součástí národní přírodní rezervace Javořina v chráněné krajinné oblasti Bílé Karpaty a má rozlohu 165,8 ha (Janík et al. 2009a). Bezzásahová oblast Libický luh – Havrany má rozlohu 31,3 ha a nachází se na území národní přírodní rezervace Libický luh, která je pod správou chráněné krajinné oblasti Kokořínsko – Máchův kraj (Janík et al. 2009a). Zatím posledním vyčleněným bezzásahovým územím byla v roce 2009 lokalita Ve Studeném v národní přírodní rezervaci Ve Studeném, pod správou chráněné krajinné oblasti CHKO Blaník a rozloha této lokality dosahuje 33 ha (Janík et al. 2010b).

3.1.2 Porosty ponechané samovolnému vývoji v Evropě

V každé z evropských zemí je přístup k ochraně přírody, uchování přírodních hodnot rozdílný a každá ze zemí má vlastní specifické hodnoty při uchování přírodních hodnot a při zjišťování nových poznatků ve výzkumu spontánních přírodních sil

v oblastech kde není přímý vliv člověka. V evropských zemích, ale i na celém světě, se používá anglický termín „Strict forest reserves“ (SFR), který sdružuje všechny nedotčené lesní porosty, které byly vyjmuty z lesního hospodaření a ve kterém se neprovádí žádný management (Blick 2008; Parviainen 2000a). Tyto lesní porosty, ačkoliv se jedná o bezzásahové území, nezahrnují veškerá území, která byla ponechána samovolnému vývoji (Schuck 1994). Tradičně velké rozlohy SFR se nalézají ve skandinávských zemích, jako je Finsko a Švédsko, kde se nalézá v řádech sta tisíců hektarů lesů vymezených jako SFR, ale vzhledem k rozloze tamních lesů se v procentech jedná okolo 6,6 % ve Finsku a 2,1 % ve Švédsku. Většina zemí však v zastoupení SFR nedosahuje ani 1 %. Pouze pár evropských zemí má vzhledem k celkovému porostu zastoupení Strict forest reserves nad 1 %, patří sem například Dánsko (1,4 %), Albánie (1,4 %) a Norsko (1,2 %) - (Parviainen 2000b).

3.1.3 Management u porostů ponechaných samovolnému vývoji

Provozovaný management v lesních porostech, které mají směřovat k samovolnému vývoji, lze rozdělit na dvě varianty managementu. První možností je aplikace bezzásahového managementu, tzn. nevyužití žádného zásahu provedené člověkem a využití pouze přírodních procesů, a očekávání, že dosáhneme našeho předpokládaného cíle. Druhá varianta je využití aktivního managementu (zajištění pěstebních zásahů, umělé obnovy, ochrany obnovy atd.) - (Vacek et al. 2011). Například v národním parku Podyjí, u lesů které mají směřovat k samovolnému vývoji (těch má být dokonce v rámci dlouhodobého výhledu až 75 % z celé rozlohy lesů v NP Podyjí) je podle současného plánu péče (2012 – 2020) zaváděn bezzásahový management u lesů přírodních a lesů přírodě blízkých, přičemž budou všechny tyto lokality vystaveny monitoringu a v případě nutnosti zde bude proveden potřebný zásah. Na druhou stranu je zaváděn i aktivní management u lesů kulturních a lesů nepůvodních. V aktivním managementu jsou hlavními činnostmi odstraňování stanovištně nepůvodních dřevin, podpora cílových dřevin a doplňování cílových dřevin a také podpora strukturální diference (Kolektiv autorů 2012). V národním parku Krkonoše rozlišují aktivní management u porostů, které mají směřovat k samovolnému vývoji, na další dvě varianty a to aktivní management kratší než deset let a následné ponechání samovolnému vývoji a delší než deset let. Zatímco v bezzásahovém

managementu jsou zahrnuty lesy původní, tak u aktivního managementu s trváním do deseti let jsou zahrnuty lesy přírodní, lesy přírodě blízké a i lesy kulturní s přírodě blízkou dřevinou, věkovou a prostorovou skladbou. Třetí varianta, kde bude nutný management v časovém rozsahu delším než deset let, se zaměřuje na porosty, které byly vlivem lesního hospodaření více odkloněny od svého původního stavu a kde bude nutný delší časový úsek provedení všech nezbytných zásahů v porostu (Kolektiv autorů 2010). Obdobné rozdělení managementu, jako u NP Krkonoše, má i národní park České Švýcarsko (Kolektiv autorů 2007).

3.2 Struktura a vývoj lesních porostů

3.2.1 Struktura lesních porostů

Struktura lesního porostu je velmi široký pojem, který v sobě zahrnuje mnoho složek, jako je například původ porostu, druhové skladba porostu, věková a prostorová struktura porostu. Tyto složky komplexně charakterizují vnitřní uspořádání lesního porostu (Poleno et al. 2007).

V rámci původu porostu rozeznáváme lesní porosty původní (autochtonní). To jsou porosty, které se vyskytují na daném místě přirozeně (nejčastěji porosty vzniklé přirozenou obnovou), a porosty nepůvodní (alochtonní), porosty které se na daném místě přirozeně nevyskytují (nejčastěji zavlečeny člověkem) - (Korpeř et al. 1991). U tohoto znaku lze také porost rozlišit, zda je původem semenný nebo výmladkový. Semenný porost je porost založen generativně ze semenného reprodukčního materiálu. Výmladkový porost vznikl vegetativně, nejčastěji takto mluvíme o lesu nízkém (vznik z výmladků pařezin).

Druhová skladba porostu nám říká, jaké dřeviny z pohledu druhů se vyskytují v lesním porostu. Zajímá nás jejich četnost a hlavně jejich relativní podíl v porostu, ze všech vyskytujících dřevin. Porosty můžeme nazývat stejnorodé, tedy nesmíšené. U Takových to porostů se vyskytuje dominantní dřevina se zastoupením nad 80 % u porostů do 40 let, nebo nad 70 % u porostů nad 40 let (Korpeř et al. 1991). U různorodých (smíšených) porostů rozlišujeme dřeviny hlavní se zastoupením větším než 30 procent, dále dřeviny přimíšené s 10 až 30 % a vtroušené do 10 % (Poleno et al. 2007).

Věk stromů v cílovém porostu nemusí být vždy stejný a věkové spektrum může být široké. Pro orientaci ve věkovém členění porostu využíváme věkové třídy nebo stupně, které zahrnují určité věkové rozpětí (10 až 20 let) a u kterých následně zjišťujeme procentní zastoupení dřevin (Poleno et al. 2007). Věkové členění porostu lze také rozdělit na stejnověký a různověký lesní porost. Kritéria u stejnověkého porostu je věkový rozptyl a to do 10 let do růstového stadia tyčovin a věkový rozptyl do 20 let pro stadia kmenovin. Různověký porost může zahrnovat maximální věkové spektrum a tím se bude blížit ke struktuře výběrného lesa, anebo jen několik málo věkových skupin (Korpel' et al. 1991). S věkovou skladbou lesa souvisí také sedm základních růstových fází. Rozlišujeme nálet a kulturu založenou (do 0,5 m), nárost a kulturu odrostlou (od 0,6 do 1,3 m), mlazinu (nad 1,3 m a výčetní tloušťkou do 5 cm), tyčkovinu (výčetní tloušťka mezi 6 – 12 cm), tyčovinu (tloušťka 13 – 19 cm), nastávající kmenovinu (nad 20 cm a ve věku 51 – 80 let) a vyspělou kmenovinu (nad 36 cm a věkem nad 80 let) - (Poleno et al. 2007).

Prostorové uspořádání porostu lze vnímat jak horizontálně, tak i vertikálně. U horizontálního uspořádání nás hlavně zajímá hustota porostu a rozmístění stromů v prostoru (Vacek, Simon, Remeš et al. 2007). Z hlediska uspořádání stromu na ploše rozlišujeme několik forem smíšeného porostu: jednotlivá (samostatné uspořádání), hloučkovitá (zaujímá prostor do 100 m²), skupinovitá (prostor od 0,01 hektaru do 0,2 hektaru), ostrůvkovitá (od 0,2 do 0,5 hektaru) a plošná (nad 0,5 hektaru prostoru) - (Korpel' et al. 1991). Také můžeme charakterizovat zápoj lesního porostu. Zápoj nejčastěji charakterizujeme korunovou projekcí, kde je hlavní důraz kladen na znázornění takzvaných clonných ploch, to jsou plochy jednotlivých korun stromů pohledem shora. U zápoje rozlišujeme několik stupňů: normální (koruny stromů v porostu vznikají pro daný druh zcela přirozeně), stísněný (koruny se vzájemně prolínají, vznikají deformace stísněných korun), dokonalý (koruny stromů se dotýkají a ovlivňují, ale neprolínají se), uvolněný (koruny se nedotýkají, ale navzájem se ovlivňují), volný (koruny stromů se nedotýkají a ani neovlivňují), přerušovaný (mezi dvěma průměrně vyvinutými stromovými korunami je dostatek prostoru pro další 1-2 jedince s průměrně vyvinutými korunami), mezernatý (mezery mezi dvěma korunami stromů jsou velké pro tří a více průměrně vyvinuté koruny). U vertikálního rozložení porostu rozlišujeme jednotlivé etáže, což je soubor stromů s výrazným vertikálním rozestupem od dalšího

souboru stromů. Podle této terminologie dělíme porosty na jednoetážové, dvouetážové a víceetážové porosty. Ve vnitřní výstavbě porostu také rozeznáváme jednotlivé úrovně, ty jsou výškově značně vyrovnané a hloubkou úzké vymezené. Přímou souvisí se stromovými třídami, například od Krafta (1884) rozeznáváme tyto úrovně: 1. předrůstavé, 2. úrovněvé, 3. částečně úrovněvé, 4a podúrovněvé vzrůstové, 4b podúrovněvé ustupující, 5a potlačené životaschopné, 5b potlačené odumírající a odumřelé. Existují i další autoři, kteří se zabývali touto problematikou, například: Konšel (1931), Polanský (1955) a další.

3.2.2 Vývoj lesních porostů

Pro zjednodušení a přehlednost lze vývoj lesních porostů rozdělit na fytoecologický vývoj lesa a ontogenetický vývoj lesa. Fytoecologický vývoj lesa se zabývá vývojem lesů ve dlouhém časovém období, konkrétně doby poledové až po současnost (Korpeř et al. 1991). Celý tento 12 000 tisíc let trvající vývoj se hlavně zaměřuje na změny klimatických podmínek a jejich vliv na druhové složení lesních společenstev. Rozlišujeme zde dvě významná období. První je pleistocén (12 – 8,3 tisíc let př. n. l.), který zahrnuje několik fází a to: nejstarší a starší dryas, alleröd, mladší dres. Zmíněné období lze charakterizovat jako dobu postupného oteplování a ústupu ledovců. Druhým obdobím je holocén (8,3 tisíc let př. n. l. až po současnost). Ve zmíněném období je také charakterizováno několik fází, jedná se hlavně o preboreál, boreál, starší a mladší atlantik, subboreál, starší subatlantik a mladší subatlantik v tomto pořadí. Charakteristikou holocénu je hlavně šíření teplomilné vegetace a v pozdější době i významný a rostoucí vliv člověka na strukturu lesních porostů (cf. Vacek, Simon, Remeš et al. 2007).

Ontogenetický vývoj lesa se zabývá vývojem přirozených lesů, který není narušován lidskými činnostmi. Rozeznáváme zde formy vývoje a to velký a malý vývojový cyklus lesa (Korpeř et al. 1991). Po vzniku velké katastrofy, která svým působením dokáže zničit lesní ekosystém na velké ploše, vzniká na narušené ploše nové lesní společenstvo, tzv. les přípravný, nejčastěji složený z náletových, rychle rostoucích dřevin. Les přípravný je součástí prvního stádia velkého vývojového cyklu. Zbývající dvě stádia nazýváme přechodový les a vrcholný les, nebo klimaxový les. V podstatě zde dochází ke střídání lesních společenstev, kdy společenstvo přechodového lesa zahrnuje

dřeviny jak lesa přípravného, tak i lesa klimaxového. Společenstvo vrcholného lesa je nejstabilnější a z časového hlediska si udržuje neměnnou druhovou skladbu. Právě v tomto posledním stádiu probíhá malý vývojový cyklus lesa. I zde se rozlišují tři stádia a to stádium optima, stádium rozpadu a stádium dorůstání. Stádium optima je charakteristické výškově vyrovnaným porostem s plným zápojem, ale tloušťkově diferencovaným a kde se také vyskytují věkové rozdíly. Nachází se poměrně malý počet stromů, ale převládají tloušťkově silní jedinci. Ke konci tohoto stádia začínají odumírat staré stromy a následuje stádium rozpadu. Tady dochází k odumírání již přestárých stromů a vytváření nového životního prostoru, který využívá nová generace, která se zde začíná hojně zmlazovat (cf. Vacek, Simon, Remeš et al. 2007). Zásoba dřeva mrtvých jedinců je postupně nahrazována přírůstem stromů mladých, kteří byly doposud utlačovány dominantními jedinci. Posledním stádiem je dorůstání. Původní porost je postupně nahrazován novým, jehož podíl se zvyšuje. V tomto stádiu je struktura porostu nejvíce diferencovaná a to jak horizontálně tak i vertikálně a také tloušťková a výšková diferenciace je nejvyšší ze všech stádií. Malý vývojový cyklus neprobíhá velkoplošně jako velký vývojový cyklus lesa. Jednotlivé stádia se v porostu vyskytují na malých plochách a tím vytváří texturu přírodního lesa (Korpeř et al. 1991).

3.3 Růstový simulátor SIBYLA

Růstový simulátor Sibyla slouží k modelování růstu lesa, založené na stromových modelech, přičemž jsou zde zohledňovány konkurenční vztahy mezi jednotlivými stromy, mortalita a různé výchovné zásahy. Dále se bere ohled na specifické stanovištní a klimatické podmínky (Fabrika 2003). Základ simulátoru Sibyla vychází z modelu růstového simulátoru Silva 2.2 (Pretzsch, Kahn 1998), přizpůsobený pro Slovenské podmínky (Fabrika 2003). Tento růstový simulátor se používá i pro území ČR a to díky podobným podmínkám.

Růstový simulátor pracuje na základě vstupních dat, což jsou informace o jednotlivých stromech (tloušťka, výška, horizontální a výškové umístění, výška nasazení koruny, průměr koruny, kvalita stromu), ze kterých je vymodelován 3D-model struktury lesního porostu, včetně údajů ohledně produkce, struktury i ekonomických charakteristik cílového porostu. Součástí simulátoru je také generátor struktury porostu, který dokáže vygenerovat chybějící vstupní data a to na základě porostních

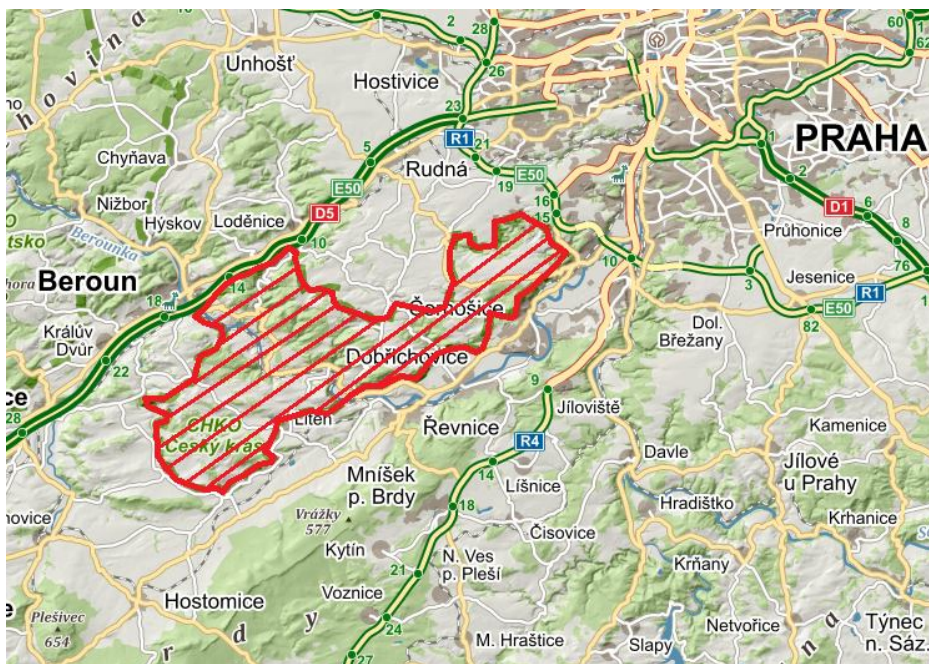
charakteristik (střední tloušťky, střední výšky, atd.). Pro vytvoření predikce, jak bude vypadat sledovaný porost v budoucnu, využívá růstový simulátor mortalitní model, probírkový model, konkurenční model a přírůstkový model. A na základě výstupů z těchto modulů je možné vytvořit budoucí 3D-model struktury lesního porostu. Popis fungování růstového simulátoru lze najít v práci Fabrika (2003), kde jsou zde popsány jednotlivé moduly, na kterých principech a proměnných pracují, jaké funkce využívají a následně jaké výstupy nám jsou schopné dodat.

Růstové simulátory mají široké využití a to jak v oblasti hospodářské, tak i vědecké. Simulátory lze využít pro tvorbu lesních hospodářských plánů a plánování výchovných zásahů (Šmudla 2004; Sedmák, 2013) a k vytváření podrobných struktur lesních porostů včetně jejich 3D vizualizace a následných vytváření predikcí budoucího vývoje sledovaných lesních porostů (Vacek et al. 2013; Vacek et al. 2006). Vedle růstového simulátoru SIBYLA se v současné době využívá poměrně velké množství dalších růstových simulátorů, jako jsou například produkty SILVA (Pretzsch 1992), MOSES (Hasenauer 1994), PROGNAUS (Sterba 1995), BWIN (Nagel 1996), STAND (Pukkala, Miina 1997), což jsou simulátory nejvíce využívané například v Německu, Rakousku a Skandinávii (Fabrika 2003).

3.4 Chráněná krajinná oblast Český kras

3.4.1 Obecná charakteristika CHKO Český kras

Chráněná krajinná oblast Český kras se nachází jihozápadně od Prahy, hlavního města České republiky, v oblasti Karlštejnské vrchoviny (viz Obr.2). Hlavní část chráněné oblasti se rozkládá na území dvou bývalých okresů a to v okrese Beroun a Praha-západ, malá část se také rozkládá na území hlavního města Prahy. Celková rozloha tohoto velkoplošného zvláště chráněného území dosahuje 128,83 km². Místní oblastí protéká řeka Berounka, která chráněnou krajinnou oblast protíná a rozděluje na dvě nestejně veliké části, jižní a severní. Na řece Berounce se také nachází nejnižší nadmořská výška 208 m (Berounka v obci Zadní Třebaň) z celého Českého krasu. Nejvyšší naměřená nadmořská výška byla na vrchu Bacín (499 m), který se nachází severo-východně od obce Vinařice. Příslušná odpovědná správa chráněné krajinné oblasti Český kras se nachází v pomyslném středu celé oblasti v obci Karlštejn (Vacek et al. 2011).



Obr. 2: Vyznačení CHKO Český kras na mapovém podkladu z internetového portálu www.mapy.cz (vlastní zpracování).

Chráněná krajinná oblast Český kras byla založena dne 12. dubna roku 1972 (Kolektiv autorů 2009). A ačkoliv velikost chráněné oblasti není oproti ostatním CHKO v České republice veliká, tak je velmi členitá a různorodá, dokonce pan Vorel (2008) ve svém díle dokázal rozčlenit CHKO Český kras na 4 krajinné celky a ty dále na 22 krajinných prostorů.

Jak název již napovídá, CHKO Český kras leží na území, které je nejlépe vyvinutou krasovou oblastí Čech. Nachází se zde veliké množství jeskyní, vývěřů, propastí a dalších krasových jevů. Kromě významných krasových jevů se zde vyskytuje bohatá fauna a flóra. Díky tomu, že se jedná o území s vysokou mírou členitosti, nachází se zde velké množství biotopů a různých živočišných společenstev. Převažují zde hlavně společenstva listnatých lesů a stepní společenstva. Obdobně, díky velké členitosti můžeme předpokládat druhově bohatou květenu ve zdejší oblasti. V chráněné krajinné oblasti Český kras se nachází více jak sto ohrožených a zvláště chráněných druhů rostlin a hub, přičemž veliké množství zvláště chráněných druhů je vázáno na krajinu, která je neustále obhospodařována člověkem již po několik staletí (Kolektiv autorů 2009). Dlouhodobými cíli pro CHKO Český kras je snaha o zabezpečení území z pohledu kvality přírodního prostředí a krajiny, také uchování stavu přírodních hodnot

a zajišťovat a vytvářet podmínky pro zlepšení kvality současných přírodních hodnot, omezení negativních činností a také zlepšení hodnot krajinného rázu (Kolektiv autorů 2009).

K ochraně konkrétních lokalit v CHKO slouží maloplošná zvláště chráněná území, těch se v Českém krasu nachází celkem 19. Dohromady zaujímají okolo 20 % území CHKO a mezi největší maloplošná zvláště chráněná území patří národní přírodní rezervace Karlštejn (1547 ha) a národní přírodní rezervace Koda (499 ha). Také se zde nachází na 4 národní přírodní památky o celkové rozloze 88 ha (NPP Zlatý kůň, NPP Černé rokly, NPP Klouk, NPP Kotýz). Dále 8 přírodních rezervací o rozloze 468 ha (PR Karlické údolí, PR Radotínské údolí, PR Staňkovka, PR Voškov, PR Kulivá hora, PR Kobyly, PR Tetínské skály, PR Klapice) a 5 přírodních památek o rozloze 31 ha (PP Krásná stráň, PP Špičatý vrch, PP Lom Kozolupy, PP Hvízdalka, PP Zmrzlík) - (Kolektiv autorů 2009).

3.4.2 Charakteristika lesních porostů v CHKO Český kras

Lesní porosty v CHKO Český kras svojí rozlohou mírně převyšují celorepublikový průměr. Lesnatost zde dosahuje 38 %. To v přepočtu na hektary činí 4932,90 hektarů lesního porostu. Celá chráněná oblast spadá pod přírodní lesní oblast 8 Křivoklátsko a Český kras a dále do podoblasti 8a Český kras (Vacek et al. 2011). V rámci rozdělení lesů do jednotlivých kategorií, dominují lesy zvláštního určení s nadpoloviční většinou (viz Tab. 1), po nich následují lesy hospodářské a lesy ochranné. Lesy ochranné se vyskytují na mimořádně nepříznivých stanovištích, zde se jedná hlavně o prudké svahy na sutích a na skalních výchozech a to v okolí obce Karlštejn a obce Svätý Jan pod Skalou. Lesy hospodářské se nejčastěji vyskytují v jihozápadní části chráněné krajinné oblasti, dále se vyskytují ve větším množství při severozápadní hranici a v okolí obce Mořinka.

Tabulka 1: Kategorie lesů v CHKO Český kras (data převzata z Plánu péče pro CHKO Český kras).

	Kategorie			Celkem
	lesy hospodářské	lesy ochranné	lesy zvláštního určení	
ha	1353.58	623.42	2955.90	4932.90
%	27.4	12.6	59.9	100

V Českém krasu převažuje 2. lesní vegetační stupeň (LVS) buko-dubový (58,4%), který se zde vyskytuje na stanovištích všech expozičních a také i na stanovištích všech podložích. V rámci 2. LVS se nejčastěji vyskytují soubory lesních typů (SLT) 2W (bazická buková doubrava) s plochou více jak 1000 ha (viz Tab.2), dále je zde silné zastoupení souboru 2A (javoro-buková doubrava) a 2H (hlinitá buková doubrava). Dalším nejčastějším LVS je stupeň 1. dubový (31,4 %), nejčastěji se vyskytující v nižších nadmořských výškách a na slunných expozičních. Nejčastěji se zde nachází bazická doubrava (1W), vysychavá doubrava (1C) a dřínová doubrava (1X). 3. LVS, který je zde zastoupen již v menším množství (7,5 %), se nachází hlavně na severních, stinných svazích. Tady je nejčastěji zastoupený soubor 3J (lipová-javořina) a 3W (bazická dubová bučina). A v neposlední řadě se zde také nachází 0. LVS bory (1,2 %), který je zde hlavně zastoupen na extrémních stanovištích a v rámci SLT se zde nachází 0X (dealpínský bor) a 0Z (reliktní bor) - (Kolektiv autorů 2009).

Tabulka 2: Vegetační stupňovitost lesů v CHKO Český kras a nejvíce zastoupení SLT ke každému LVS (data převzata z Plánu péče pro CHKO Český kras).

	Lesní vegetační stupeň (LVS)							
	0 - Borový	1 - Dubový	2 - Bukodubový	3 - Dubobukový				
ha	60.5	1641.0	3056.2	392.7				
%	1.2	31.4	58.4	7.5				
Nejvíce zastoupené soubory lesních typů (SLT) v LVS								
	SLT	ha	SLT	Ha	SLT	Ha	SLT	ha
	0X	54.8	1W	448.0	2W	1018.6	3J	196.3
	0Z	5.7	1C	429.6	2A	453.8	3W	67.3
			1X	303.5	2H	363.1		

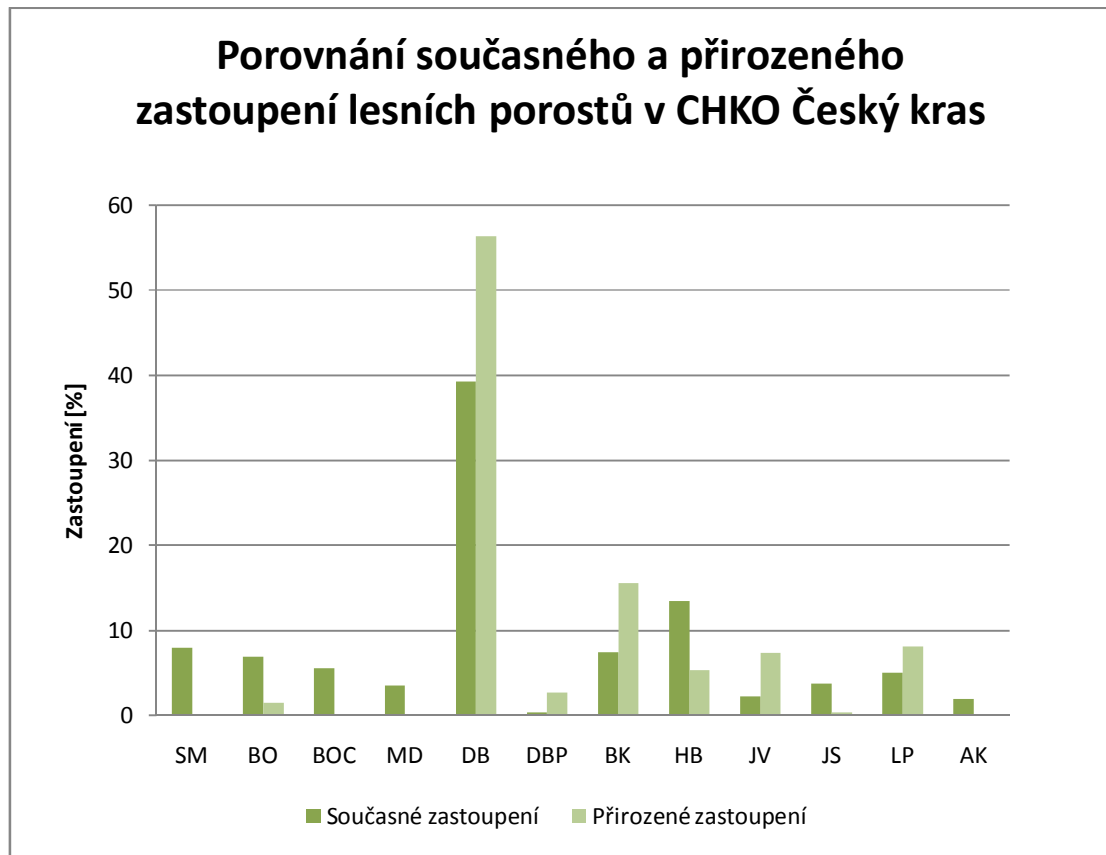
V CHKO Český kras se nachází poměrně nevyrovnané zastoupení věkových stupňů (viz Obr. 3). Největší zastoupení připadá na lesní porosty ve věku 61 – 110 let (věkový stupeň 7 – 11), kde se nachází okolo 63 % veškerých lesních porostů. Je zde vidět značný historický vliv, kdy v minulosti byly lesní porosty výrazně méně diferencované (Kolektiv autorů 2009).



Obr. 3: Procentní zastoupení lesu dle věkových stupňů (data převzata z Plánu péče pro CHKO Český kras).

Současné zastoupení dřevin v CHKO Český kras ne zcela odpovídá přirozené skladbě dřevin (viz Obr. 42). Dominantní zastoupení zde mají listnaté dřeviny se zastoupením 76,1 %. Nejčastěji zastoupenou listnatou dřevinou je dub zimní (39,2 %) a habr obecný (13,4 %). Další významně zastoupené dřeviny jsou buk lesní (7,4 %), lípy (5,0 %), jasan ztepilý (3,7 %), javory (2,2 %) a také jedna invazivní dřevina trnovník akát (1,9 %). Mezi vzácnějšími listnatými dřevinami zde můžeme najít dub pýřitý, jeřáb břek, jeřáb muk. Dub zimní se zde vyskytuje na celém území a vytváří nesmíšené i smíšené porosty, nejčastěji s habrem obecným, lípu a bukem. Jehličnaté dřeviny dosahují zastoupení 24,0 %. Nejčastěji z jehličnanů je zastoupen smrk ztepilý (8,0 %), borovice lesní (6,8 %) a borovice černá (5,5 %), dále modřín opadavý (3,5 %) a také ve velmi malém měřítku jedle bělokora (0,1 %). Je snahou zastoupení jehličnatých dřevin snižovat, hlavně smrku ztepilého a nahrazovat ho přirozenější skladbou dřevin (Kolektiv autorů 2009).

Porovnání současného a přirozeného zastoupení lesních porostů v CHKO Český kras



Obr. 4: Porovnání současného a přirozeného zastoupení dřevin v CHKO Český kras (data převzata z Plánu péče z CHKO Český kras).

Z historického pohledu byly lesy podél povodí Berounky vystaveny kulturnímu vlivu člověka již od dob jejich prvního výskytu (od neolitu zhruba 7000 let). Významné působení člověka na lesy se projevilo až od středověku. Typické civilizační tlaky na les zde představovaly pastva dobytka, hrabání steliva, lesopolaření, travaření a loupání dubové kůry. Od těchto hospodářských činností se začalo postupně ustupovat v průběhu 19. století, hlavním důvodem byl velmi špatný stav lesů. V této době byla většina lesů obhospodařována již jako pařeziny, kde byl nejvíce zastoupen dub zimní společně s habrem, lípou a břízou. Od druhé poloviny 19. století se začalo postupně od pařezin přecházet k vysokému lesu a do lesních porostů začaly vnášet nepůvodní dřeviny, hlavně jehličnany jako je smrk ztepilý, borovice lesní a borovice černá a počátkem 20. století se na těžko zalesnitelné svahy vysazoval trnovník akát. Výsledkem historického dočinění v současnosti je ten, že se zde nachází cca 60% lesů ve formě nepravých kmenovin (nejčastěji ve věku 70 – 110 let), což je pozůstatek postupného přechodu od

pařezin k vysokému lesu a je zde také zastoupen vyšší podíl jehličnatých dřevin, toto zastoupení postupně dosáhlo 30 – 40%, ale od druhé poloviny 20. století se toto zastoupení neustále snižuje (Vacek et al. 2011).

Území CHKO Český kras je roztríděno do čtyř zón odstupňované ochrany přírody. Lesní porosty se vyskytují hlavně v I. a II. zóně (56 % a 46 %), ve III. zóně (2%) se lesy takřka nevyskytují, např. na mezích mezi poli a ve IV. zóně žádné lesy nejsou. Je snahou, aby lesy v I. zóně byly cíleně pěstovány jako porosty se stanovištně původními dřevinami. Podporovat přirozenou obnovu, popřípadě doplňovat umělou výsadbou dřeviny původní dřevinné skladby. Postupně odstranění geograficky nepůvodních dřevin (SM, BOC, AK). Přibližovat se k přirozenému zastoupení dřevinné skladby a část lesů v I. zóně ponechat samovolnému vývoji a bez zásahů (např. lokalita Doutnáč). U lesů ve II. zóně je snahou pěstovat lesy tvořené původními dřevinami, uplatňování přirozené obnovy, podporovat prostorově a časově diferencované lesní porosty. V obou výše zmíněných zónách by se mělo podporovat převod lesa na tvar nízký, popřípadě střední z důvodu vytváření vhodných podmínek pro ohrožené druhy rostlin a živočichů (Kolektiv autorů 2009).

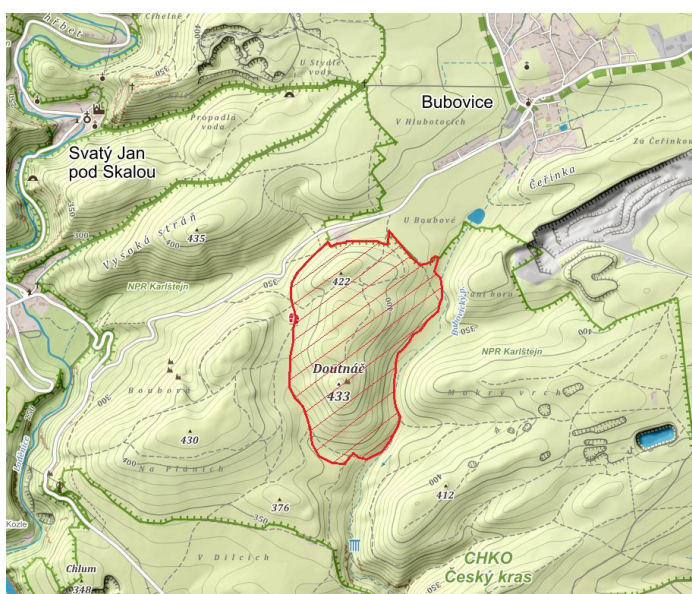
4. Materiál

4.1 Charakteristika bezzásahového území Doutnáč

4.1.1 Obecná charakteristika bezzásahového území Doutnáč

Vrch Doutnáč se nachází v národní přírodní rezervaci Karlštejn v chráněné krajinné oblasti Český kras a nachází se přibližně jeden a půl kilometru jihozápadně od obce Bubovice. Jedná se o bezzásahovou lokalitu s rozlohou 66,8 hektarů, jejíž tvar je elipsovitý a její hlavní osa směřuje k severní světové straně (viz Obr. 5). Nadmořská výška se pohybuje v rozmezí od 340 metrů nad mořem v nejnižším bodě (Bubovický potok v jihovýchodní části lokality) až po 433 metrů nad mořem v nejvyšším bodě (vrchol kopce Doutnáč). Průměrná teplota pro sledovanou lokalitu se pohybuje v rozmezí 8 – 9 °C a průměrný roční úhrn srážek se pohybuje okolo 530 mm za rok. Ale díky vysokého vlivu členitosti celé národní přírodní rezervace Karlštejn se tady projevují četné mikroklimatické vlivy (Ložek et al. 2005).

V roce 2004 bylo dohodnuto, že lokalita Doutnáč bude ponechána samovolnému vývoji, tato dohoda byla podepsána 20.9.2004 mezi státním podnikem Lesy České republiky a Správou chráněné krajinné oblasti Český kraj (Vaceket al. 2011). Od výše zmíněného data se v této lokalitě žádné hospodářské zásahy neprovádí. V minulosti se zde však hospodářské zásahy prováděly. Od druhé poloviny 20. Století, kdy byla vyhlášena národní přírodní rezervace Karlštejn (Šalomil et al. 2006), se zde prováděli hospodářské zásahy s hlavním cílem odstranění nepůvodních dřevin a v minulosti (před vyhlášením NPR Karlštejn) byly lesy obhospodařované hlavně jako střední lesy s intenzivní těžbou v pařezině a malým zastoupením výstavkového patra. Také zde bylo provozováno hrabání steliva a pastva dobytka.



Obr.5: Vyznačení lokality Doutnáč na mapovém podkladu z internetového portálu www.mapy.cz (vlastní zpracování).

4.2.1 Charakteristika lesního porostu bezzásahového území Doutnáč

Vrch Doutnáč představuje zajímavou lokalitu z typologického pohledu. Nachází se zde velké množství souborů lesních typů (1A, 2A, 1X, 1C, 1W, 2D, 2H, 2W, 3D, 3H, 3W), mezi soubory s největším zastoupením patří 1W – bohatá doubrava karbonátová na svazích a jejich temenech (24,3 %), 2W – bohatá buková doubrava na táhlých návrších na čerstvých půdách na karbonátových horninách (40,5 %) a 3W – bohatá dubová

bučina karbonátová (11,9 %)– (Podhorník 2001). Druhová skladba dřevin je zde také velmi pestrá. Nachází se zde na 22 druhů dřevin, z toho největší zastoupení má dub zimní (25,4 %) následovaný lípou srdčitou a habrem obecným. Další dřeviny, které mají významné zastoupení (do 10 %), jsou například buk lesní, jasan ztepilý, javor mleč, dub pýřitý a jeřáb břek (Janík et al. 2005). Na lokalitě Doutnáč se nachází takřka veškeré místní lesní typy. V severní části vrchu Doutnáč lze nalézt vápnomilné bučiny přecházející v dubové bučiny, na jižním svahu lze najít dřínové doubravy s podílem dubu pýřitého, tyto doubravy navazují na enklávu stepních trav. Mezi jižním a severním svahem vrcholu Doutnáč se po západním a východním svahu vyskytují javoro-habrové doubravy. V severovýchodní části lokality však můžeme najít porostní skupinu s monokulturou smrku ztepilého, která nebyla vytěžena před uzavřením výše zmíněné dohody. Tento smrkový porost je v současné době napaden lýkožroutem smrkovým a postupně odumírá, postupně bude nahrazen bukem lesním, který se pod smrkem přirozeně zmlazuje.

4.3 Charakteristika trvalých výzkumných ploch

4.3.1 Charakteristika TVP 1

Trvalá výzkumná plocha 1 (TVP 1) leží na severním úpatí vrchu Doutnáč (viz Obr. 6) o sklonu 19,9 % a nachází se v porostní skupině 105B9. Zkoumaná plocha má rozlohu 50 × 50 m (0,25 ha) a pravidelný čtvercový půdorys. Na sledovaném čtverci dominuje buk lesní, který doprovází vtroušená lípa malolistá, habr obecný, modřín opadavý a v jednom případě i smrk ztepilý. Toto severní úpatí se nachází ve 3. lesním vegetačním stupni a soubor lesních typů byl charakterizován jako 3W (bohatá dubová bučina karbonátová). Na první pohled je zde vidět početné zmlazení buku lesního společně s dalšími dřevinnými druhy, které se nacházejí v okolí výzkumné plochy, jako jsou například javory (klen, babyka, mleč), lípa, habr.

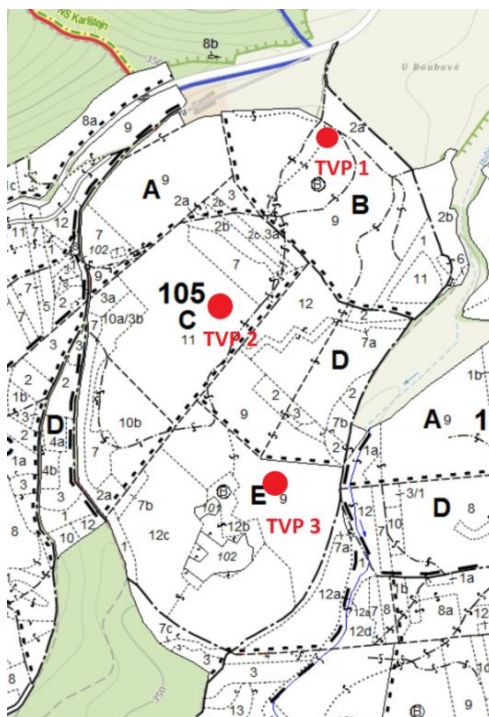
4.3.2 Charakteristika TVP 2

Trvalá výzkumná plocha 2 se nachází v přibližném středu lokality Doutnáč (viz Obr. 6) a to na velmi mírné svahové ploše (cca do 2 %), která je lehce zvlněná. TVP 2 se nachází poblíž hřebenu vrchu Doutnáč a spadá do porostní skupiny 105C11. Má stejné rozměry jako TVP 1, tedy čtvercový půdorys s délkou strany 50 m. Zde se

nejedná o stejnorodý porost, jako na TVP 1. V dominanci se zde nachází dub zimní společně s lípou malolistou a habrem obecným. Jedná se o místně typickou nepravou kmenovinu, pozůstatkem z pařezinového způsobu hospodaření. Na TVP 2 můžeme dále najít buk lesní, javor babyku, javor mleč, jasan ztepilý, modřín opadavý, jeřáb břek a dřín obecný. Lokalita se nachází ve 2. LVS a je charakterizována jako SLT 2A (javoro-buková doubrava na svazích a zahliněných sutích). Přirozená obnova zde není tak hojná jako na TVP 1, ale je druhově velmi bohatá.

4.3.3 Charakteristika TVP 3

Trvalá výzkumná plocha 3 se nachází na jihovýchodním svahu vrchu Doutnáč (viz Obr. 6) v porostní skupině 105E9 se sklonem až 43,4 %. Svou druhovou skladbou ve stromovém patře a v přirozené obnově se podobá TVP 2. Nevyskytuje se zde ale žádný buk lesní ani modřín opadavý. Stejně jako TVP 2 spadá do 2. LVS ale náleží na SLT 2W (bohatá buková doubrava na táhlých návrších na čerstvých půdách na karbonátových horninách).



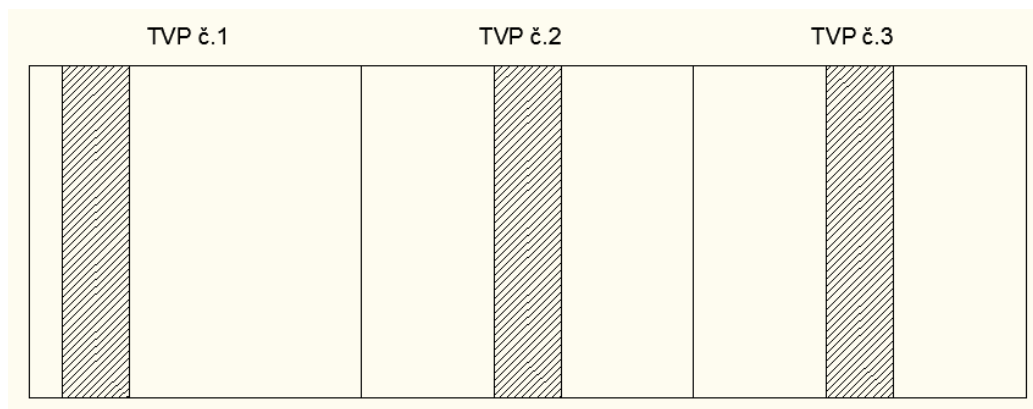
Obr.6: Vyznačení TVP 1,2 a 3 v lokalitě Doutnáč na mapovém podkladu z internetového portálu www.uhul.cz (vlastní zpracování).

5. Metodika

5.1 Metodika terénního šetření

5.1.1 Biometrické měření přirozené obnovy

Pro zjištění struktury přirozené obnovy, byla využita metoda osobního sběru dat. Na každé ze tří sledovaných trvalých výzkumných ploch byl vyměřen jeden transekt (viz Obr. 7). Všechny tyto tři transekty mají stejné rozměry a to 10x50 metrů, odpovídají protáhlým obdélníkům, které protínají trvalé výzkumné plochy z jednoho konce na druhý. Transekty na TVP 2 a TVP 3 byly umístěny tak, aby protínaly sledované plochy v jejich středu (viz Obr. 7). Transekt na TVP 1 byl umístěn do prostoru 5 až 15 metrů od levého okraje sledované plochy (viz Obr. 7) a to z důvodu výskytu bývalých přibližovacích linek v pravé části trvalé výzkumné plochy, které by mohly ovlivnit měření přirozené obnovy. Po přesném vyměření transektů bylo provedeno měření přirozené obnovy. Zjišťoval se druh dřeviny, výška, tloušťka kořenového krčku, výška nasazení koruny (pokud to bylo rozeznatelné), šířka koruny, poškození jedince (druh a velikost poškození) a neposlední řadě přesné umístění jedince ve zkoumaném transektu. Právě poslední zjišťovaná hodnota byla nejsložitěji získatelná. Byl použit souřadnicový systém $[x;y]$ v metrech, přičemž souřadnice $[0;0]$ odpovídá levému dolnímu rohu TVP a souřadnice $[50;50]$ pravému hornímu rohu TVP. Transekty bylo nutné rozdělit do sektorů (10×10 m) a ty následně dále do sekcí ($2,5 \times 2,5$ m), tyto sekce byly již dostatečně malé, aby zde mohlo být provedeno dostatečně efektivní měření, hlavně z pohledu orientace. K vyměření sektorů a sekcí transektu v porostu se použily kolíky, provázky a měřicí pásmo. Díky geodetickým značkám, které se nacházely v rozích každé TVP, bylo možno přesně vyznačit transekty a následně sektory a jednotlivé sekce. Souřadnice každého jedince se odečítaly od stran již zmíněných sekcí, tyto souřadnice se následně přepočítaly, aby odpovídali souřadnicím pro TVP. Během vytyčování sektorů a sekcí v transektu a také měření souřadnic se musel zohlednit sklon svahu, jelikož TVP jsou vyměřeny ve velikosti 50×50 m ve vodorovné poloze. Orientace sklonu se zohledňovala u všech TVP nastejno, TVP jsou orientovány vždy po/proti spádnicí svahu.



Obr.7: Vyznačení umístění transektů na TVP 1, 2 a 3 (vlastní zpracování).

5.2.1 Biometrické měření stromového patra

Při zjišťování struktury stromového patra byla využita technologie FieldMap. Díky této technologii byla zaměřena poloha všech jedinců stromového patra na sledovaných výzkumných plochách 1, 2 a 3. V rámci biometrického měření stromového patra byla také změřena výška za pomoci výškoměru Vertex, výška nasazení koruny všech jedinců na sledovaných výzkumných plochách, dále se měřil obvod koruny, výčetní tloušťka pomocí průměrky a zjišťoval se věk za pomoci Presslerova nebozezu. Brán byl také ohled na zdravotní stav jednotlivých stromů.

5.3 Zpracování dat

K zpracování získaných dat z terénního šetření byl využit růstový simulátor SIBYLA (Fabrika 2003). Na základě použití výše zmíněného růstového simulátoru byla vygenerována horizontální struktura přirozené obnovy (viz Obr. 10, 13, 16) a 3D vizualizace struktury sledovaných porostů (viz Obr. 27, 35, 43). Po využití mortalitního, konkurenčního a přírůstkového modulu (viz kapitola 3.3) byla získána predikce vývoje struktury sledovaných porostů v desetiletých odstupech s výhledem na 50 let (viz Obr. 32, 40, 48) za předpokladu samovolného vývoje v ekologicky stabilním prostředí na všech sledovaných výzkumných plochách. Růstový simulátor SIBYLA nám také poskytl, v rámci předpovědi budoucí struktury zkoumaných porostů, numerická data v tabelárním i grafickém výstupu.

6. Výsledky

6.1 Přírozená obnova

6.1.1 TVP 1

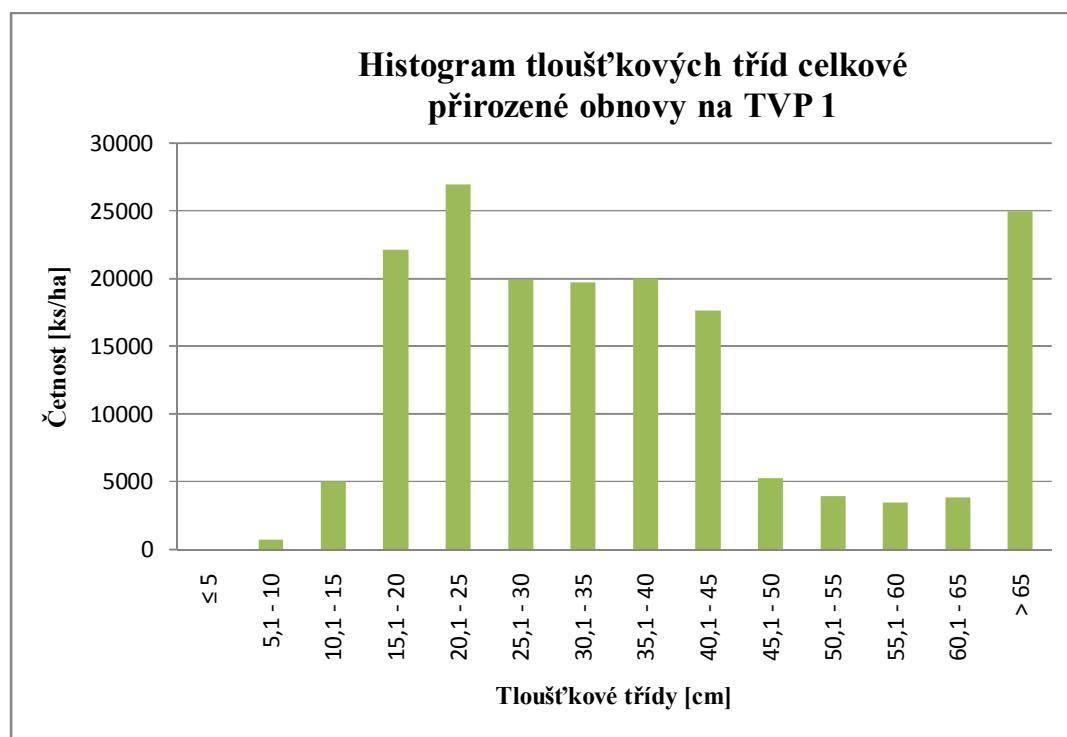
Na trvalé výzkumné ploše 1 bylo nalezeno na jedenáct druhů dřevin, které se zde zmlazovaly. Dominantní dřevinou byl buk lesní, který byl zastoupen na TVP 1 více jak 32 tisíci jedinci, což představuje více jak 129 tisíc ks na jeden hektar porostu (viz Tabulka 3). Po buku lesním zde také dominovaly také javory. Počty javoru mleče dosáhly až 20 tisíc přirozeně zmlazených jedinců na hektar. Javor klen zde byl zastoupen téměř 10 tisíci a javor babyka 7,3 tisíci jedinci na hektar lesního porostu. V menším měřítku se zde nacházeli také hloh obecný, habr obecný, dřín obecný, lípa malolistá, líska obecná a jasan ztepilý. Lípa malolistá se zde nacházela v počtu 1920 kusů a hloh obecný v četnosti 1480 jedinců na hektar. Četnost ostatních zmíněných dřevin se pohybovala v rozmezí 500 – 1000 ks na jeden hektar. Také zde byla k nalezení i třešeň ptačí, ale v pouze omezeném množství (cca 100 ks.ha⁻¹).

Tabulka 3: Absolutní a relativní zastoupení dřevin v přirozené obnově na TVP 1 (vlastní zpracování).

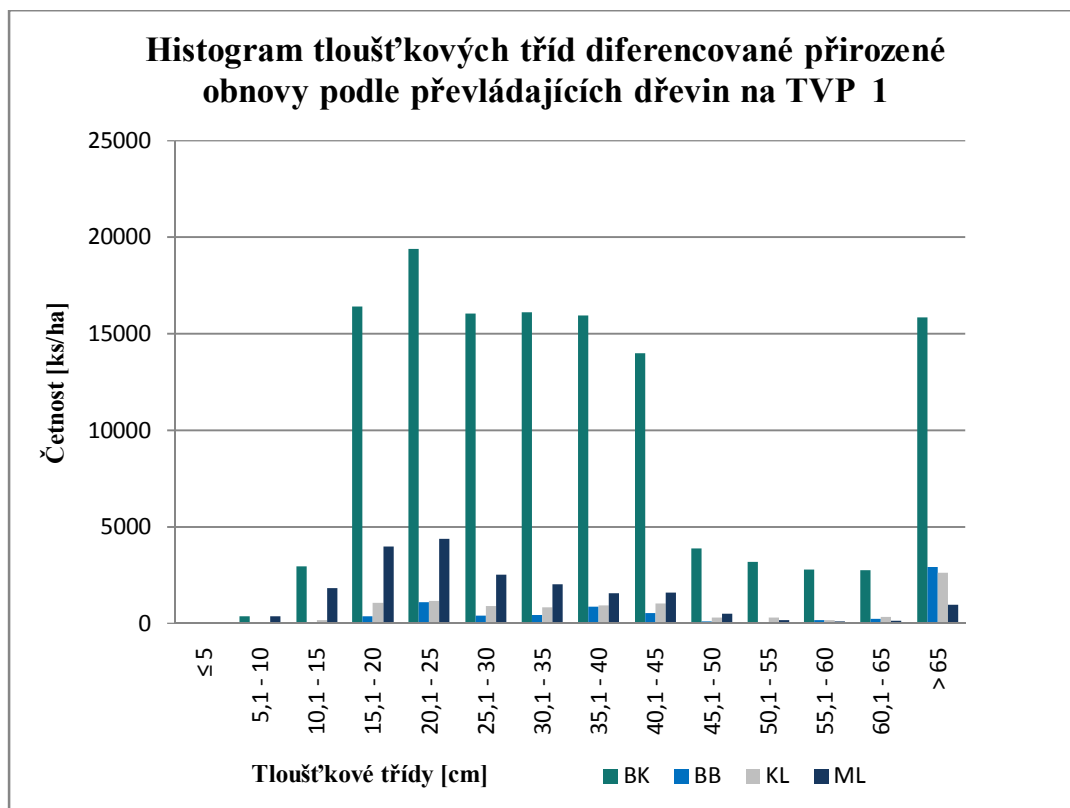
Zastoupení dřevin v přirozené obnově na TVP 1			
Dřevina		Absolutní počet (ks.ha ⁻¹)	Relativní počet (%)
Buk lesní	BK	129840	74.7
Dřín obecný	DŘ	600	0.4
Habr obecný	HB	900	0.5
Hloh obecný	HL	1480	0.9
Jasan ztepilý	JS	580	0.3
Javor babyka	BB	7300	4.2
Javor klen	KL	9940	5.7
Javor mleč	ML	20280	11.7
Líska obecná	LÍS	900	0.5
Lípa malolistá	LP	1920	1.1
Třešeň ptačí	TR	100	0.1
Σ		173840	100.00

Na Obr. 8 je znázorněné výškové rozdělení celkové přirozené obnovy v jednotlivých tloušťkových třídách. Z grafu lze vyčíst, že většinové zastoupení přirozené obnovy se nachází v tloušťkových třídách 15,1 až 45 cm, až 74,0 % z veškerého zmlazení na sledované výzkumné ploše. Četnost obnovy mezi tloušťkovými třídami 15,1 až 45 cm je poměrně vyrovnaná, s mírným většinovým podílem v tloušťkové třídě 20,1 – 25 cm. Jedinců, kteří svoji výškou přesáhli 65 cm, je v přirozené obnově zastoupeno na 13,4 %, z tohoto množství většina obnovy (cca 80 %) nepřesahuje výšku 1,3 m.

Na Obr. 9 je znázorněné výškové rozdělení diferencované přirozené obnovy v jednotlivých tloušťkových třídách pro převládající dřeviny (buk lesní, javor mleč, javor babyka a javor klen). Tento obrázek je velmi podobný již zmíněnému Obr. 8, histogram buku lesního značně kopíruje histogram celkové četnosti přirozené obnovy. U javoru babyky lze vidět výraznější rozdíl, kdy poměrně větší část obnovy přesahuje výšku 65 cm, obdobné zastoupení v tloušťkových třídách jako javor babyka má i javor klen. Javor mleč kopíruje histogram buku lesního, ale s menší četností.

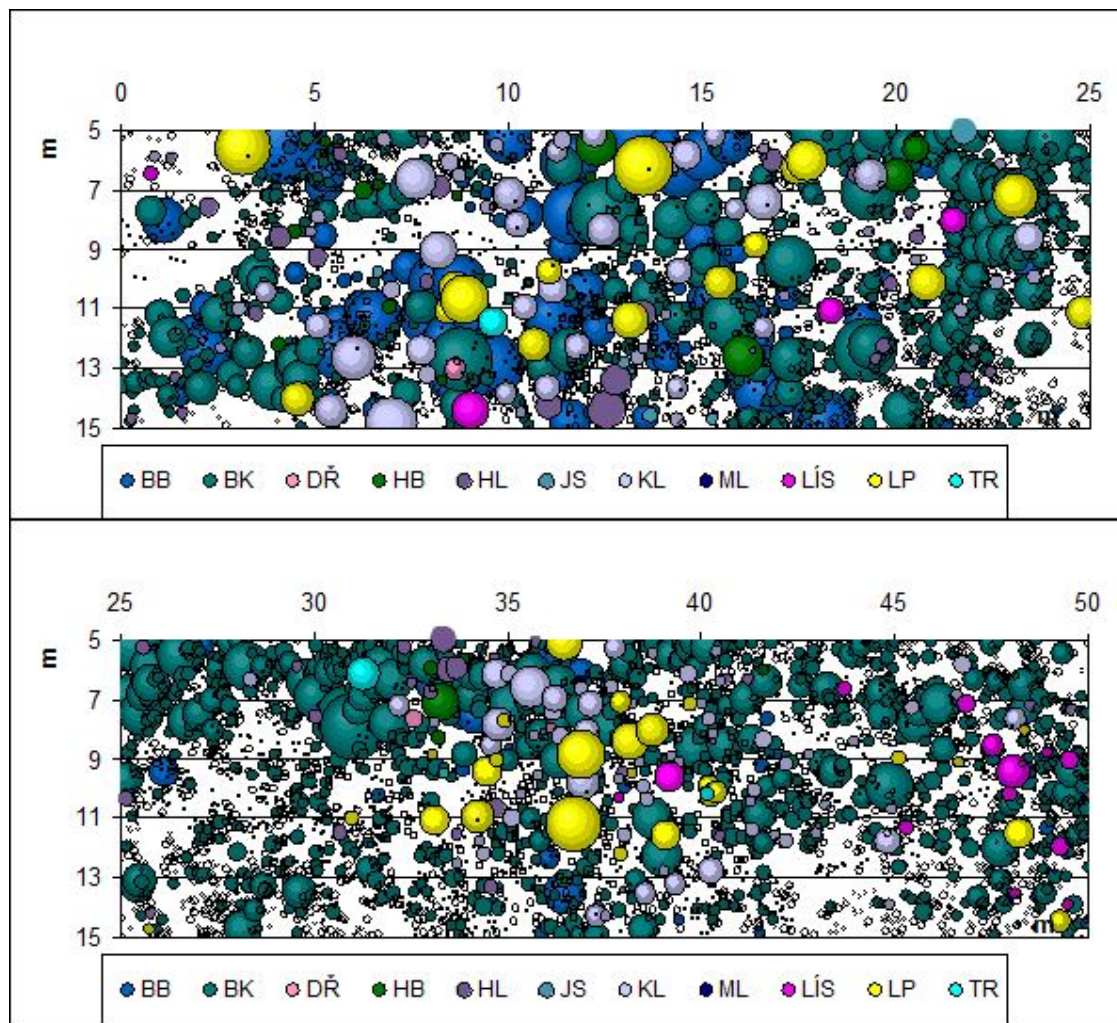


Obr. 8: Histogram tloušťkových tříd celkové přirozené obnovy na TVP 1.



Obr. 9: Histogram tloušťkových tříd diferencované přirozené obnovy podle převládajících dřevin na TVP1.

Horizontální struktura přirozené obnovy na transektu TVP 1 je vizuálně zobrazena na Obr. 10, kde je vidět rozmístění jednotlivých druhů dřevin s jejich šířkou koruny. Přirozená obnova je zde prostorově diferencována v závislosti na velikosti míry proslunění, které procházelo skrze mateřský porost. Zatím co dřeviny mající vyšší nároky na světlo se zmlazovaly v místech s větším prosluněním, stinné dřeviny, které nemají vysoké nároky na sluneční svit, jako například buk lesní, byly rozprostřeny po celém zkoumaném transektu. Ve více osluněných místech byl také zaznamenán rychlejší odrůst dřevin. Nacházeli se zde ve větší míře dřeviny v růstové fázi mlazin a nárostů. Místa s větší mírou slunečního svitu se na transektu nacházela hlavně v místech 5 – 15 metrů a 35 – 40 metrů od severní hranice TVP 1.



Obr.10: Horizontální struktura přirozené obnovy na transektu TVP 1.

Během měření přirozené obnovy, byl zpozorován jistý tlak zvěře. Poškození okusem, zde bylo přibližně 40 % ze všech měřených jedinců. Okus byl zaznamenán u všech zjištěných druhů dřevin (nejméně u HB a TR). Zvěří byly preferovány javory, lípa malolistá, hloh obecný, líska obecný, u nichž byl zjištěn opakovaný okus ve velké míře (téměř z 60 %). Naopak buk lesní byl zvěří vyhledáván méně, opakovaný okus se zde vyskytoval pouze v nepatrné míře (cca v 0,5 %). Největší škody zvěří na buku lesním bylo objeveno v blízkém okolí ostatních druhů, které byly více preferovány, zde bylo poškozeno jedním okusem až 29 % buku lesního. Na buku lesním byly také nalezeny háčky bejlomorky bukové, které se nacházely v poměrně velkém množství (32%), většinou se háčky vyskytovaly v nárůstu.

6.1.1 TVP 2

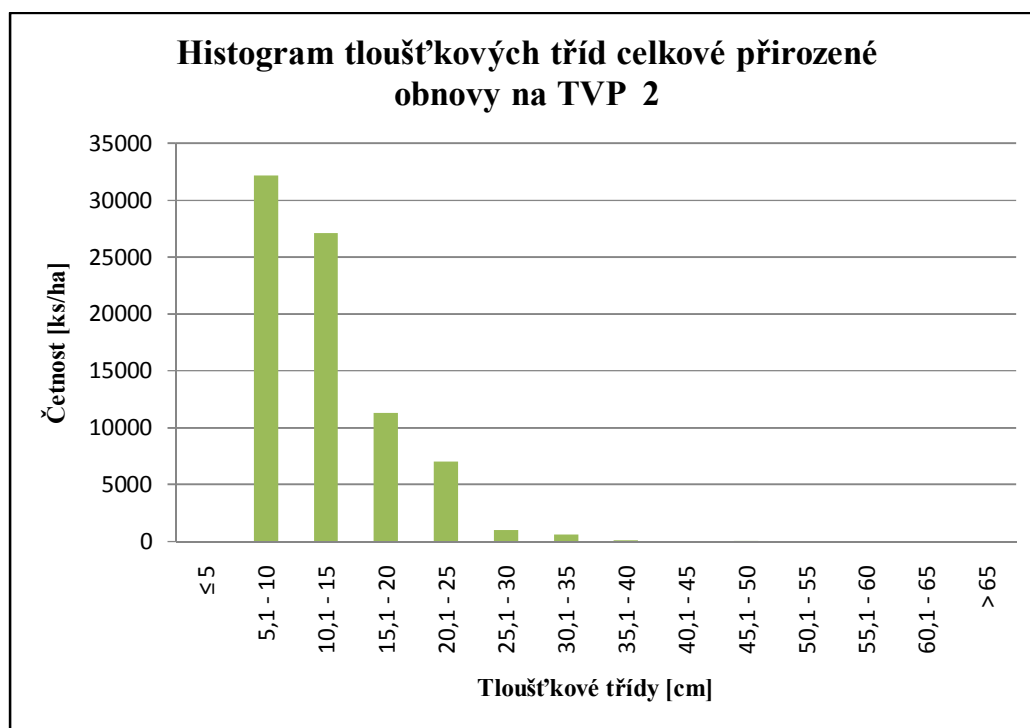
Přirozená obnova na TVP č. 2 byla druhově velmi rozmanitá, nacházelo se zde na třináct druhů dřevin a celkově se zde nacházelo téměř 80 tisíc zmlazených jedinců na hektar lesního porostu, což je v porovnání s TVP 1 méně jak poloviční počet (viz Tab. 4). Největší zastoupení zde měl jasan ztepilý (cca 39 %), který se v chráněné krajinné oblasti Český kras v poslední době hojně zmlazoval (Buriánek 2009). Dalšími významnými dřevinami s vysokým zastoupením byly javor mleč (15,3 %), javor babyka (14,8 %) a dub zimní (10,8 %), tyto tři dřeviny tvoří společně s jasanem ztepilým převážnou většinu v přirozené obnově na TVP č. 2. Významně zastoupeny zde byly také buk lesní (5,2 %), habr obecný (6,9 %) a dřín obecný (3,8 %). Javor klen, hloh obecný a líska obecná patřili na TVP č. 2 mezi dřeviny s malým zastoupením (1 – 2 %). Ve velmi malém zastoupení (do 0,2 %) byly tady k nalezení lípa malolistá, třešeň ptačí a také jeřáb břek.

Tabulka 4: Absolutní a relativní zastoupení dřevin v přirozené obnově na TVP 2.

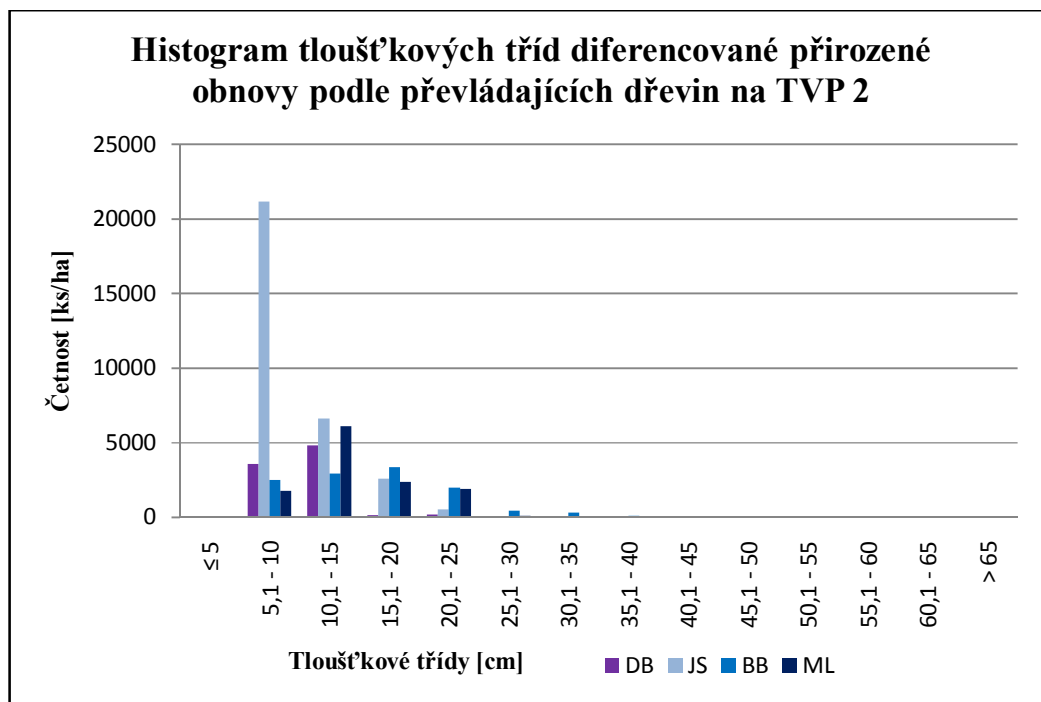
Zastoupení dřevin v přirozené obnově na TVP 2			
Dřevina		Absolutní počet (ks.ha⁻¹)	Relativní počet (%)
Buk lesní	BK	4140	5.2
Dub zimní	DB	8640	10.8
Dřín obecný	DŘ	3060	3.8
Habr obecný	HB	5520	6.9
Hloh obecný	HL	1340	1.7
Jeřáb břek	BRK	20	0.1
Jasan ztepilý	JS	31060	39.0
Javor babyka	BB	11780	14.8
Javor klen	KL	1020	1.3
Javor mleč	ML	12220	15.3
Líska obecná	LÍS	780	1.0
Lípa malolistá	LP	120	0.2
Třešeň ptačí	TR	20	0.1
Σ		79720	100.00

Na TVP č. 2 se přirozená obnova nachází růstové fázi náletu. (viz Obr. 11). Největší zastoupení přirozené obnovy náleží do věkových tříd 5,1 – 10 a 10,1 – 15 cm (74,4 %). Četnost jedinců se postupně s rostoucí výškou zmenšuje a podobá se grafu klesající exponenciály, u tloušťkové třídy 15,1 – 20 cm se nachází již 14,2 %, u tloušťkové třídy 20,1 – 25 cm 8,9 % a u tloušťkové třídy 25,1 – 30 cm pouze 1,3 % z celkové obnovy.

Při pohledu na histogram tloušťkových tříd přirozené obnovy diferencovaně podle převládajících dřevin (jasan ztepilý, javor mleč, javor babyka a dub zimní) na TVP 2 zjistíme, že jasan ztepilý výrazně dominuje svou přítomností hlavně v tloušťkové třídě 5,1 – 10 cm a tím značně zkresluje histogram, který znázorňuje četnost přirozené obnovy celkově, tedy všech dřevin (viz Obr. 12). Javor mleč a javor babyka mají rozdílně výškové rozdělení, jádro jejich přirozené obnovy se nachází ve vyšších tloušťkových třídách (10,1 až 20 cm). Zmlazení dubu zimního se nachází na tomto stanovišti stále v malém vzrůstu a to pouze v tloušťkových třídách 5,1 – 10 cm a 10,1 – 15 cm.

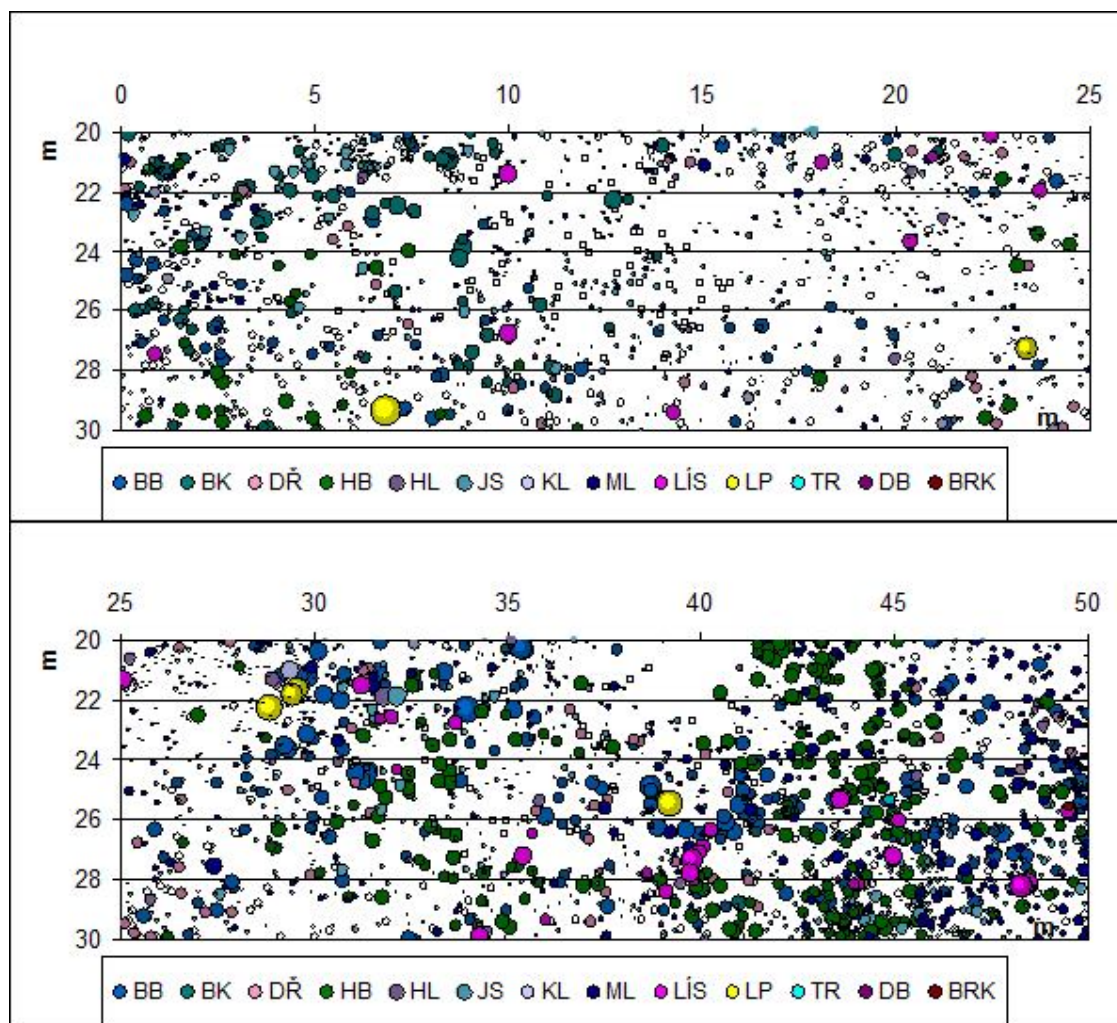


Obr. 11: Histogram tloušťkových tříd celkové přirozené obnovy na TVP 2.



Obr. 12: Histogram tloušťkových tříd diferencované přirozené obnovy podle převládajících dřevin na TVP 2.

Horizontální rozmístění přirozené obnovy na TVP 2 se vyobrazeno na Obr. 13. Při bližším pohledu zjistíme, že místní dominantní dřevina, z pohledu přirozené obnovy, jasan ztepilý je rovnoměrně rozmístěn po celém zkoumaném transektu. Ostatní dřeviny jsou však diferencovaně rozmístěné. Hlavní část obnovy javoru mleče se nachází v horní části transektu (40 – 50 m), to je z pohledu světových stran směrem na jihozápad (TVP 2 se nachází na hřebeni vrchu Doutnáč) a javor babyka se rozprostírá na celé horní polovině transektu (25 – 50 m). Zmlazení dubu zimního lze najít nejvíce ve střední části (15 – 30 m). Dále je zajímavě prostorově rozmístěn habr obecný, který se nachází hlavně v horní polovině (30 – 50 m) a také zcela na začátku (0 – 5 m) transektu. Přirozená obnova buku lesního se zmlazuje pouze v blízkosti mateřského porostu, ve vzdálenosti přibližně 5 – 15 m od spodní hrany transektu.



Obr.13: Horizontální struktura přirozené obnovy na transektu TVP 2.

Poškození zvěří na TVP 2 bylo znatelné. Okus byl zjištěn téměř u poloviny zmlazených jedinců (46,9 %). Zvěř se cíleně zaměřovala na javory, hlavně javor babyka trpěl ve velkém množství opakovaným okusem (téměř 60 %). Pravidelně spásána byla také lípa malolistá (100 %) a líska obecná (cca 74 %). Dřeviny, které byly také významně poškozeny okusem, jsou habr obecný (70 %), hloh obecný (65 %), buk lesní (50 %). V menší míře byly napadány zvěří dřín obecný (38 %), dub zimní (31%) a jasan ztepilý (29 %). U jasanu ztepilého bylo také zpozorováno hnědnutí listů a to téměř ve třetině případů. Celkově bylo poškozeno na 60 % z přirozené obnovy jasanu ztepilého.

6.1.1 TVP 3

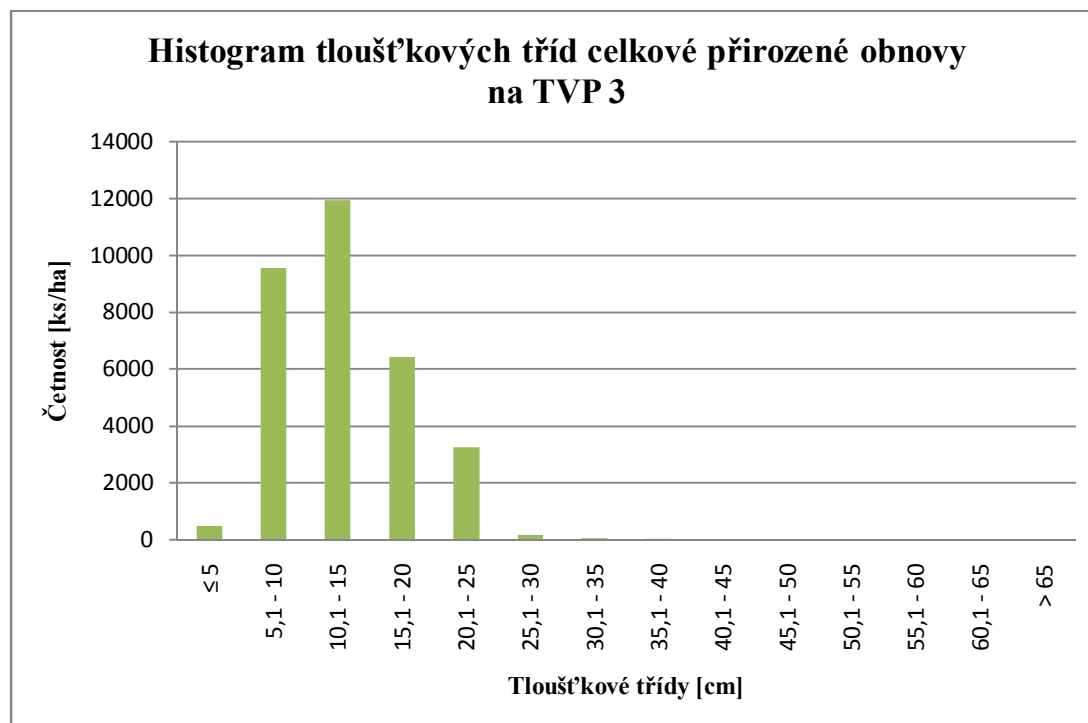
Na TVP 3 se nacházelo na 31 000 přirozeně zmlazených jedinců na jeden hektar lesního porostu (viz Tab. 5) a to je nejméně ze všech tří sledovaných výzkumných ploch. Nachází se zde na deset dřevinných druhů a druhové složení je obdobné jako na TVP 2. Ve většinovém zastoupení se zde nacházel jasan ztepilý, který se podobně jako na TVP 2 silně zmlazoval (Buriánek 2009) a dosahoval zastoupení až 41,2 %. Mezi další dřeviny, které se zde hojně zmlazují, je například javor babyka, který s více jak 6000 ks na hektar lesního porostu dosahuje zastoupení 19,8 % v přirozené obnově. Také se zde hojně zmlazuje vzácnější dřevina a to dřín obecný (15,1 %), po dřínu následuje dub zimní s 9,2 % a javor mleč se 7,1 %. Významné zastoupení zde má také hloh obecný (4,4 %) a habr obecný (2,5 %). Mezi vzácněji zastoupené dřeviny pro tuto konkrétní plochu patří javor klen, líska obecná a lípa malolistá, všechny tyto tři dřeviny jsou zde zastoupeny pouze v řádech desítek přirozeně zmlazených jedinců (cca < 1 %).

Tabulka 5: Absolutní a relativní zastoupení dřevin v přirozené obnově na TVP 3.

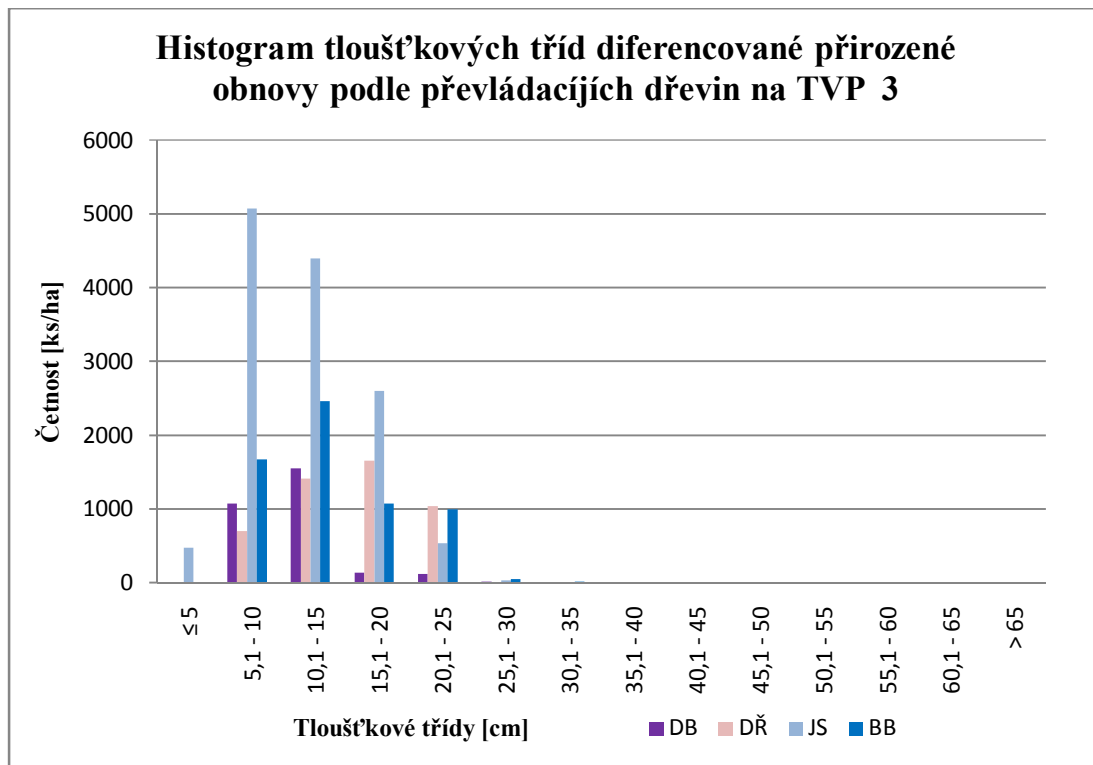
Zastoupení jednotlivých dřevin v přirozené obnově na TVP 3			
Dřevina		Absolutní počet (ks.ha⁻¹)	Relativní počet (%)
Dub zimní	DB	2920	9.2
Dřín obecný	DŘ	4820	15.1
Habr obecný	HB	800	2.5
Hloh obecný	HL	1400	4.4
Jasan ztepilý	JS	13140	41.2
Javor babyka	JVB	6300	19.8
Javor klen	KL	160	0.5
Javor mleč	ML	2260	7.1
Líska obecná	LÍS	80	0.3
Lípa malolistá	LP	20	0.1
Σ		31900	100.0

Obr. 14 znázorňuje histogram tloušťkových tříd celkové přirozené obnovy na TVP 3. Zde je vidět, že takřka celá přirozená obnova na TVP 3 se nachází v tloušťkových třídách 5,1 až 25 cm. Hlavní část přirozené obnovy se však nachází v tloušťkové třídě 10,1 – 15,1 cm a 5,1 – 10 cm, kde se dohromady nachází na 67,4 % veškerého přirozeného zmlazení. Pouze okrajové zastoupení (2,2 %) spadá pro tloušťkové třídy ≤ 5 cm a 25,1 – 40 cm.

Obr. 15 vyobrazuje rozdělení přirozené obnovy do tloušťkových tříd podle převládajících dřevin (jasan ztepilý, dřín obecný, dub zimní a javor babyka). Tady můžeme vidět, podobně jako u TVP 2, silné zastoupení (> 72 %) jasanu ztepilého v tloušťkové třídě 5,1 – 10 cm a 10,1 – 15 cm. Obdobně jako dub zimní, který také v těchto zmíněných tloušťkových třídách má většinové zastoupení (> 90 %). Javor babyka má také velké zastoupení (> 65 %) v tloušťkových třídách 5,1 – 15 cm, ale také má výrazné zastoupení (33 %) v tloušťkových třídách 15,1 – 25 cm a také se nachází i v tloušťkových třídách 25,1 – 35 cm. Dřín obecný se svým zastoupením v tloušťkových třídách zaujímá tvar Gaussovy křivky s většinovým zastoupením ve třídách 10,1 – 20 cm.

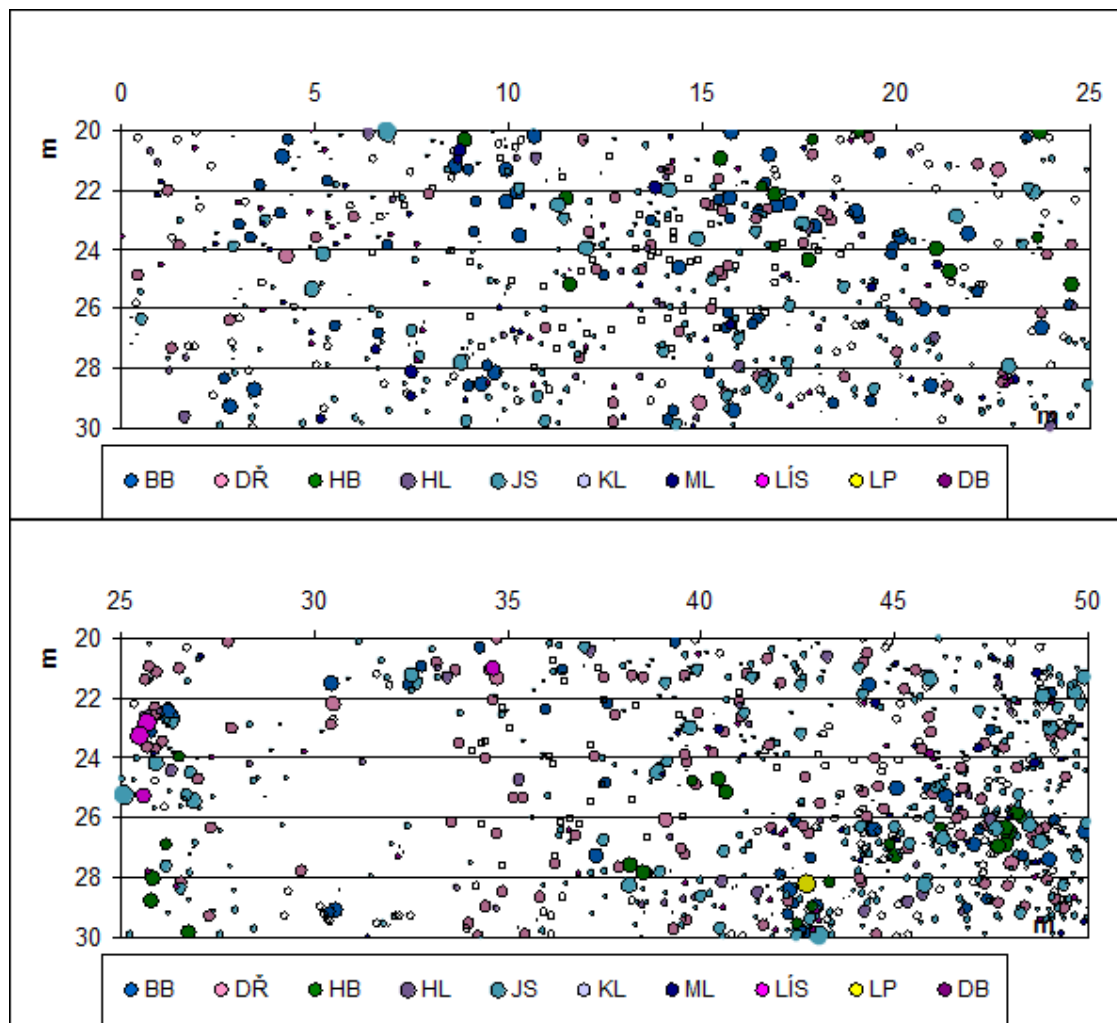


Obr. 14: Histogram tloušťkových tříd celkové přirozené obnovy na TVP 3.



Obr.15: Histogram tloušťkových tříd diferencované přirozené obnovy podle převládajících dřevin na TVP 3.

Na Obr. 16 je vidět horizontální struktura přirozené obnovy na transektu umístěném na TVP 3. Při pohledu na obrázek zjistíme, že hustota přirozené obnovy není rovnoměrně rozložená ale plošně diferencovaná. V místech 40 – 50 m od spodní části transektu je přirozená obnova podstatně hustší. TVP 3 leží na poměrně prudkém svahu, ale tento svah není pravidelný a v horní části zkusné plochy se zmírňuje, tedy v místech kde se nachází větší množství přirozené obnovy. Jasan ztepilý a dřín obecný se na transektu nachází po celé jeho délce s hojnějším výskytem v horní části transektu (40 – 50 m). Javor babyka se také v hojnějším počtu nacházela v horní části transektu, ale také se výrazně rozprostírala i v dolní části sledovaného transektu (0 – 25 m). Javor babyku v horizontální struktuře hodně kopíroval javor mlec.



Obr.16: Horizontální struktura přirozené obnovy na transektu TVP 3.

Během měření bylo zjištěno, že poškozených jedinců v přirozené obnově bylo na 48,9 %. Jednalo se hlavně o poškození okusem zvěří, ale také se zde vyskytovalo, jako u TVP 2 hnědnutí listů u jasanu ztepilého. Ze třech sledovaných ploch je TVP 3 nejméně poškozená okusem, to bude pravděpodobně dáno horší přístupností terénu. Nejvíce poškozenou dřevinou zde byla líska obecná, kde byl zjištěn opakovaný okus u všech jedinců. Dalšími více poškozenými dřevinami byly, podobně jako na ostatních trvalých výzkumných plochách, javor babyka, javor mleč, javor klen, hloh obecný, habr obecný, u zmíněných dřevin se počet poškozených jedinců okusem pohyboval okolo padesáti procent. Dub zimní, dřín obecný a jasan ztepilý byly zvěří poškozeny již výrazně méně (25 – 35 %).

6.2 Struktura lesních porostů

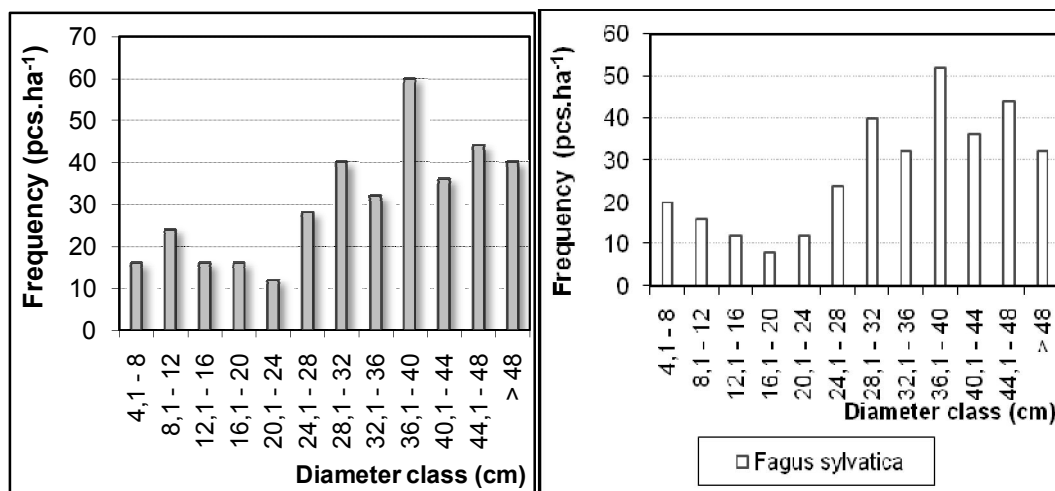
6.2.1 TVP 1

Na TVP1 se nachází vzrostlá vápnomilná bučina. Zastoupení buku lesní zde dosahuje 88 % a v absolutních počtech to činí 328 ks na hektar sledovaného porostu (viz Tab. 6). Buk lesní ve stromovém patře doprovází z listnatých dřevin lípa malolistá, habr obecný a dřín obecný, všechny tři zmíněné dřeviny jsou zastoupeny v malém množství (do < 3 %). Z jehličnatých dřevin doprovází bukový porost modřín opadavý, se zastoupením 5 %.

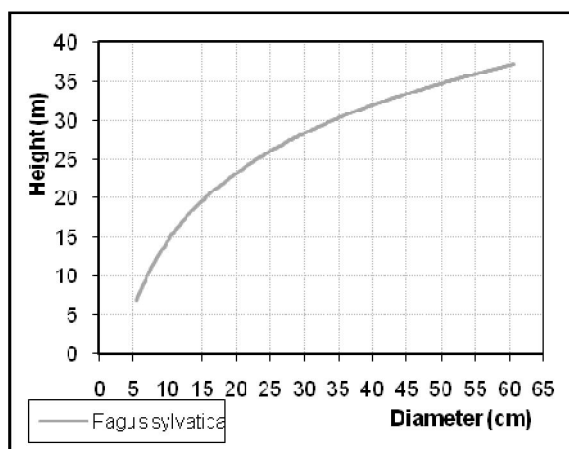
Tabulka 6: Absolutní a relativní zastoupení dřevin stromového patra na TVP 1.

Zastoupení jednotlivých dřevin stromového patra na TVP 1			
Dřevina		Absolutní počet (ks.ha ⁻¹)	Relativní počet (%)
Buk lesní	BK	328	88
Lípa malolistá	LP	8	2
Habr obecný	HB	12	3
Modřín opadavý	MD	20	5
Dřín obecný	DŘ	4	1
Σ		372	100

Na Obr. 17 jsou vyobrazeny dva histogramy, které znázorňují frekvenci zastoupení pro veškeré dřeviny a pro převládající dřeviny (na TVP1 je jediná převládající dřevina a to buk lesní) v jednotlivých tloušťkových třídách na TVP 1. Oba tyto grafy si jsou velmi podobné, to je dáno tím, že z 88 % je zde zastoupen buk lesní, který následně svým zastoupením v tloušťkových třídách určuje tvar grafu pro celkové zastoupení všech dřevin v tloušťkových třídách. Ze zmíněných grafů lze vyčíst majoritní zastoupení (cca 60 %) v tloušťkách 28,1 až 48 cm a největší množství stromů na TVP 1 má výčetní tloušťku v rozmezí 36,1 – 40 cm (>16%). Jedinců patřící do stromového patra s tloušťkou do 28 cm se ve sledovaném porostu nachází okolo třiceti procent. Stromů s výčetní tloušťkou nad 48 cm se v místě výzkumu nachází okolo deseti procent z celkového množství stromů. U Obr. 18 můžeme vyčíst závislost výšky stromů na výčetní tloušťce u buku lesního na TVP 1. Průměrná výška bukového porostu zde činí 28,2 metrů.



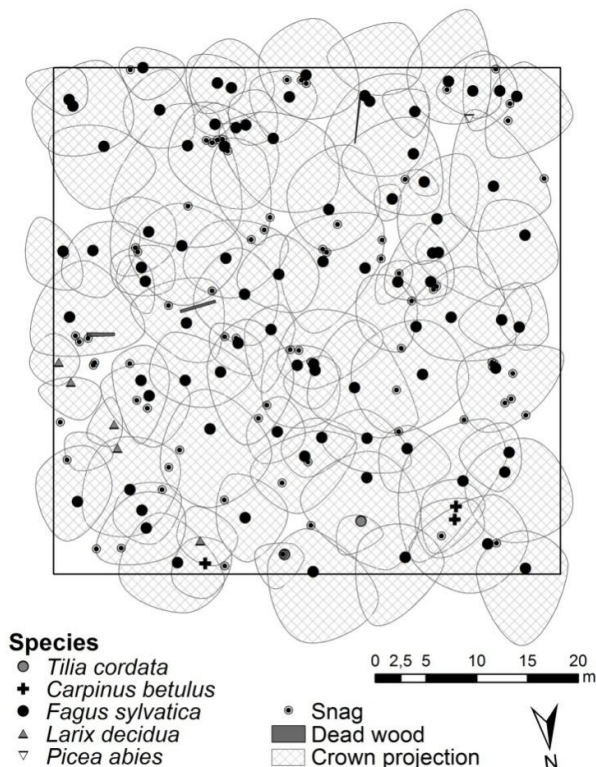
Obr.17: Histogram tloušťkových tříd celkem a diferencovaně podle převládajících dřevinstromového patra na TVP1.



Obr.18: Závislost výšky stromů na jejich výčetní tloušťce diferencovaně podle převládajících dřevin na TVP1.

Zatímco buk lesní se rozprostírá po celé zkušné ploše (viz. Obr. 19), doprovázející dřeviny jako je lípa malolistá, habr obecný a dřín obecný jsou na sledované ploše jednotlivě vtroušené a nevytvářejí žádné hloučky, skupinky. Na rozdíl od doprovodných listnatých dřevin, jediná jehličnatá dřevina na TVP 1, modřín opadavý se v porostu nachází spíše ve skupinovitě formě a z pohledu uspořádání v prostoru vytváří řadové až pásové skupinky jedinců (Korpeľ 1991). Řadovou skupinku modřínu opadavého na TVP1 lze spatřit na Obr. 11, kde se nachází v levé dolní části obrázku, z pohledu světových stran se jedná o severovýchodní část TVP 1, přičemž tato

skupinková řada začíná u severní hranice výzkumné plochy a pokračuje směrem na jihovýchod, kde protíná přibližně v polovině východní stranu vyhraněného sledovaného čtverce a tato řada modřínů dále pokračuje v porostu, mimo výzkumnou plochu.



Obr.19: Horizontální struktura stromového patra na TVP 1.

6.2.2 TVP 2

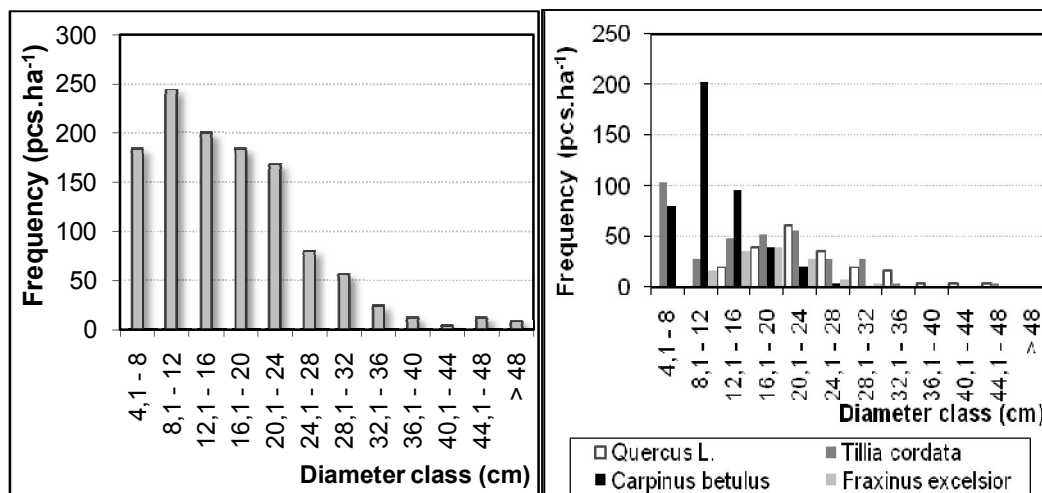
Stromové patro smíšeného lesního porostu na TVP 2 je druhově bohaté, nachází se zde na deset druhů dřevin. Hlavními dřevinami zde jsou dub zimní, lípa malolistá a habr obecný, dohromady tyto dřeviny představují 80,4 % veškerých stromů na sledované ploše (viz Tab. 7). Největší zastoupení ve stromovém patře má habr obecný (35,4 %), následuje lípa malolistá (16,4 %) a dub zimní (16,4 %). Další dřevinou, která se nachází na TVP ve větším množství, je jasan ztepilý (10,6 %), který zde není původní dřevinou, ale který poslední dobou v CHKO Český kras expandoval (Buriánek 2009). Mezi dalšími dřevinami, které se nacházejí v počtu mezi deseti až čtyřiceti jedinci na hektar zkoumaného porostu, jsou jeřáb břeč se zastoupením téměř třemi procenty (2,9%), buk lesní s necelými dvěma procenty (1,9 %) a dřín obecný s více jak jedním procentním zastoupením (1,3 %). Zbylé druhy dřevin, které se zde vyskytují,

nedosahují svým počtem vyššího zastoupení než je jedno procento, patří sem javor mleč, javor babyka a také jediný zástupce z třídy jehličnanů modřín opadavý.

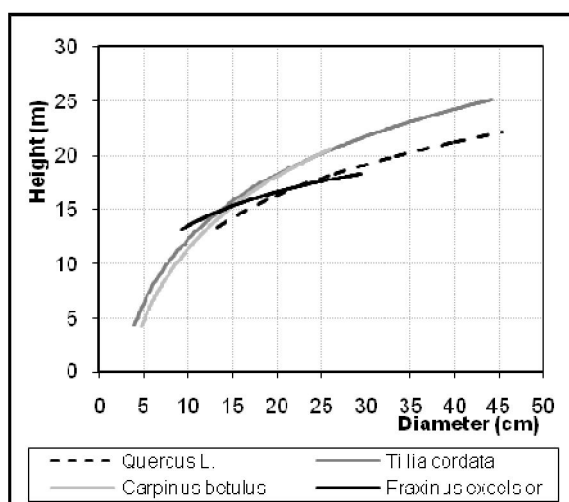
Tabulka 7: Absolutní a relativní zastoupení dřevin stromového patra na TVP 2.

Zastoupení jednotlivých dřevin na TVP č. 2			
Dřevina		Absolutní počet (ks.ha⁻¹)	Relativní počet (%)
Buk lesní	BK	24	1.9
Dub zimní	DB	204	16.4
Lípa malolistá	LP	352	28.3
Habr obecný	HB	444	35.7
Modřín opadavý	MD	12	1.0
Javor mleč	ML	12	1.0
Javor babyka	BB	12	1.0
Jasan ztepilý	JS	132	10.6
Jeřáb břek	BRK	36	2.9
Dřín obecný	DŘ	16	1.3
Σ		1244	100.0

Při pohledu na Obr. 20 (viz níže), který obsahuje histogram tloušťkových tříd pro všechny dřeviny na TVP 2 a histogram tloušťkových tříd diferencovaně pro převládající dřeviny na TVP 2, vidíme u histogramu popisující všechny dřeviny dohromady převládající výskyt dřevinstromového patra ve výčetních tloušťkách 4,1 – 24 cm (cca 80 %). Při porovnání obou histogramů zjistíme, že většina jedinců habru obecného (nejvíce zastoupena dřevina na TVP 2) má výčetní tloušťku o průměru do 16 cm a nejvíce z nich (až 50 %) v rozmezí 8,1 – 12 cm a průměrná výčetní tloušťka pro habr obecný je pouze 12,2 cm. Oproti například lípě malolisté, která má průměrnou výčetní tloušťku 18,2 cm a to i přesto, že poměrně velká část jedinců se nachází v tloušťkové třídě 4,1 – 8 (do 30 %). Dub zimní a jasan ztepilý mají obdobné zastoupení v jednotlivých tloušťkových třídách, s rozdílnou četností (viz Obr. 20). Na Obr. 21 lze sledovat závislost výšky stromů na výčetní tloušťce u převládajících dřevin. Dřeviny zde nedosahují velkých výšek, průměrná výška v tomto porostu činí pouze 14,2 m.



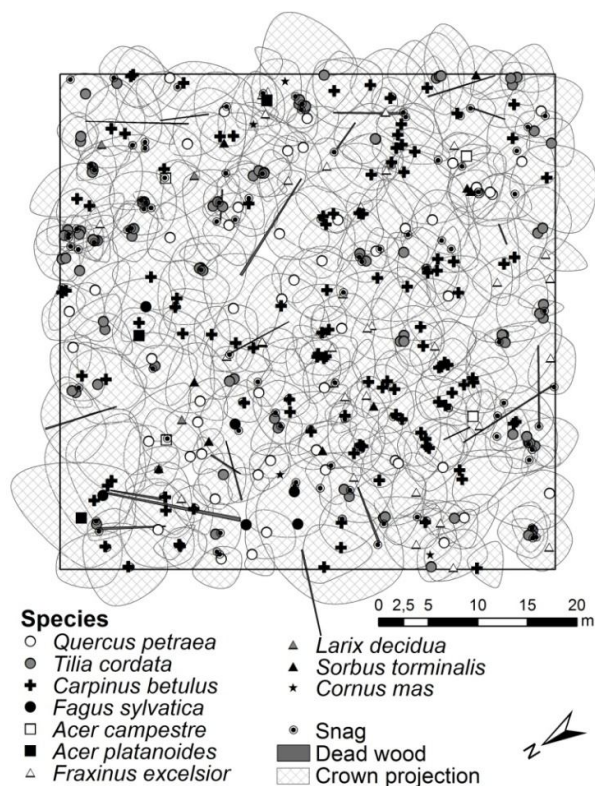
Obr.20: Histogram tloušťkových tříd stromového patra celkem a diferencovaně podle převládajících dřevin na TVP 2.



Obr.21: Závislost výšky stromů na jejich výčetní tloušťce diferencovaně podle převládajících dřevin na TVP 2.

Na Obr. 22 se nachází horizontální struktura stromového patra pro TVP 2. Je zde vyobrazena korunová projekce všech živých stromů, dále odumřené dřevo stojící a ležící a jsou zde také vyznačeny místa výskytu pařezů. Z horizontální struktury stromového patra můžeme vyčíst diferencované uspořádání jednotlivých druhů stromů. Například zde můžeme sledovat těsné hloučkovité uspořádání habru obecného, kdy z jednoho širokého pařezu nám vyrůstá více stromů (kmenů), které je důsledkem v minulosti místněpoužívaného pařezového způsobu hospodaření (Vacek et al. 2011). Sledovat to lze i u lípy malolisté a v menším množství i u dubu zimního. Většina dřevin

je rozprostřena po celé ploše výzkumné plochy, ať rovnoměrně jako dub zimní, lípa srdčitá nebo nerovnoměrně jako habr obecný či jasan ztepilý a méně zastoupené dřeviny (javor mleč, javor babyka, dřín obecný, modřín opadavý, jeřáb břek) jako jednotlivě roztroušené, tak buk lesní, který je prostorově uspořádaný ve skupině. Konkrétně v levé dolní části sledované plochy.



Obr.22: Horizontální struktura stromového patra na TVP 2.

6.2.3 TVP 3

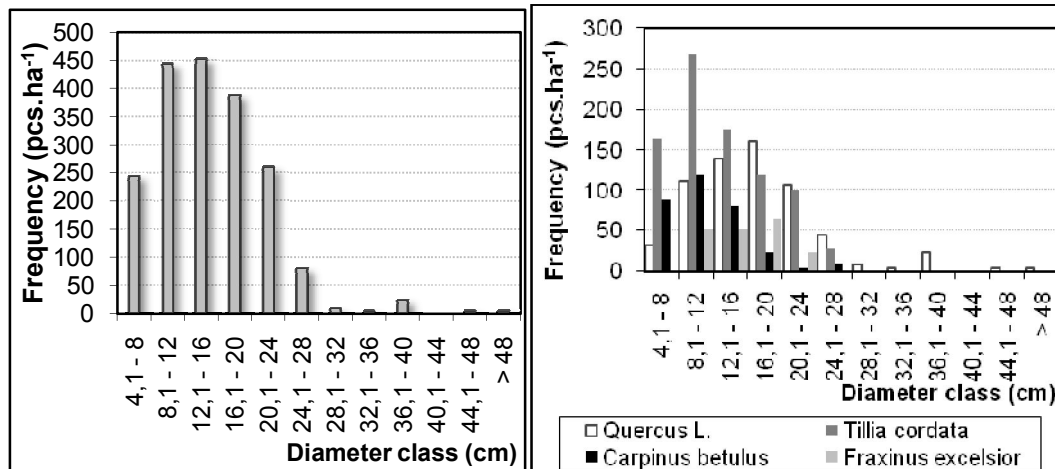
Na trvalé výzkumné ploše 3 se nalézá smíšený listnatý porost, kde převládá lípa malolistá, dub zimní a habr obecný. Celkově se zde nalézá na 2260 stromů na hektar (viz Tab. 8), všechno to jsou listnaté dřeviny. Výše zmíněné druhy dřevin tvoří více jak 80 % veškerých jedinců ve stromovém patře na TVP 3. Nejvíce je zastoupena lípa malolistá s více jak 37 procenty. Po lípě následuje dub zimní s více jak 28 procenty a habr obecný s více jak 14 procenty. Dalšími doprovodnými dřevinami jsou javor mleč a javor babyka, jeřáb břek, jasan ztepilý a dřín obecný. Jasan ztepilý, obdobně jako na TVP 2, i zde dosahuje vysokého zastoupení (8,5 %). Kromě jasanu jsou významnými vedlejšími dřevinami také jeřáb břek a dřín obecný, obě dvě tyto dřeviny se zde

vyskytují v počtech okolo sta jedinců na jeden hektar lesního porostu (4 – 4,5 %). Javor babyka je na sledované ploše již zastoupena méně (< 2 %) a javor mleč pouze okrajově (< 0,5 %).

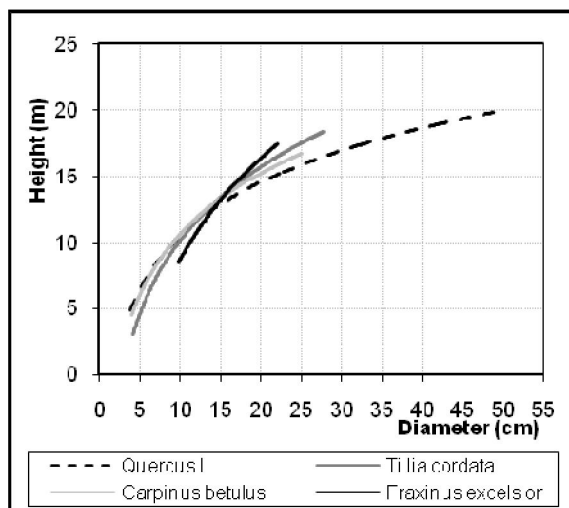
Tabulka 8: Absolutní a relativní zastoupení dřevin stromového patra na TVP 3.

Zastoupení jednotlivých dřevin na TVP 3			
Dřevina		Absolutní počet (ks.ha⁻¹)	Relativní počet (%)
Dub zimní	DB	640	28.3
Lípa malolistá	LP	856	37.9
Habr obecný	HB	324	14.3
Javor mleč	ML	8	0.4
Javor babyka	BB	44	2.0
Jasan ztepilý	JS	192	8.5
Jeřáb břek	BRK	96	4.3
Dřín obecný	DŘ	100	4.4
Σ		2260	100.0

Téměř všichni jedinci stromového patra se nacházejí v tloušťkových třídách 4,1 až 24 cm, jedná se o více jak 90 % ze všech stromů na výzkumné ploše (viz Obr. 23). Průměrná výčetní tloušťka z celého sledovaného porostu je 15,6 cm. Při pohledu na Obrázek 23, kde je vyobrazen kromě histogramu tloušťkových tříd stromového patra pro všechny dřeviny také histogram tloušťkových tříd stromového patra diferencující dle převládajících dřevin, zjistíme, že zastoupení v jednotlivých tloušťkových třídách se liší mezi jednotlivými dřevinami. Například průměrná výčetní tloušťka u lípy malolisté dosahuje pouze 14,2 cm a průměrná výčetní tloušťka u dubu zimního je 19,2 cm. Obdobně lze sledovat i habr obecný, který také jako lípa srdčitá má větší zastoupení v menších tloušťkových třídách a kdy jasan ztepilý se nachází většinou ve vyšších třídách obdobně jako dub zimní. Na Obr. 24 je znázorněna závislost výšky jedinců stromového patra na TVP 3 ve vztahu k výčetní tloušťce diferencovaně podle převládajících dřevin. Průměrná výška dřevin na této zkoumané ploše není veliká. Je nejmenší ze všech sledovaných ploch, činí pouze 11,7 metrů. Malého vzrůstu dosahují všechny dřeviny. Lípa srdčitá na tomto stanovišti má průměrnou výšku 11,5 metrů. Dub zimní je na tom o něco lépe a jeho průměrná výška dosahuje 12,8 metrů.

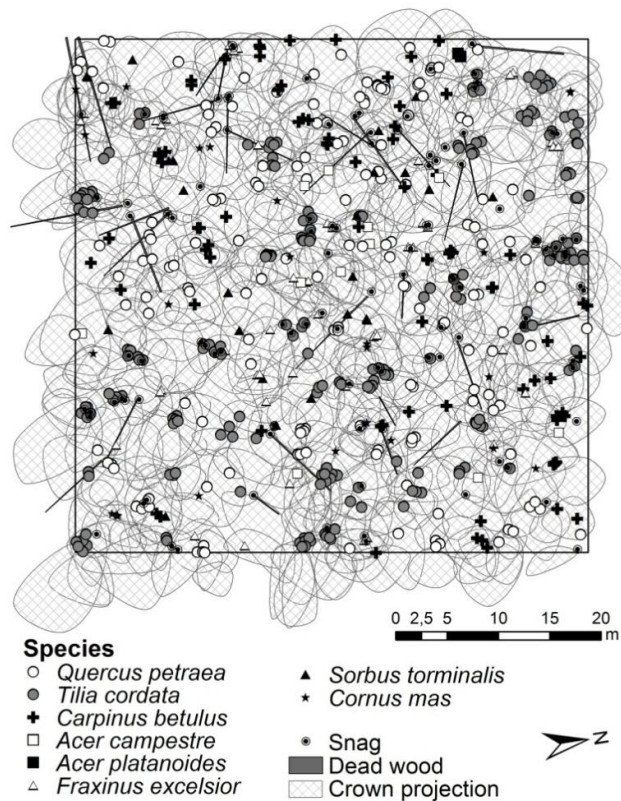


Obr.23: Histogram tloušťkových tříd stromového patra celkem a diferencovaně podle převládajících dřevin na TVP 3.



Obr. 24: Závislost výšky stromů na jejich výčetní tloušťce diferencovaně podle převládajících dřevin na TVP 3.

Horizontální struktura porostu na TVP 3 je vyobrazena na Obr. 25. Stejně jako u Obr. 19 a 22 i zde je vidět rozmístění jednotlivých stromů ve stromovém patře včetně jejich korunových projekcí a také je zde znázorněné mrtvé dřevo (stojící, ležící) a umístění pařezů. V horizontální struktuře TVP 3 pozorujeme podobně jako u horizontální struktury TVP 2 diferencované prostorové uspořádání dřevin, kdy lípa malolistá, habr obecný a dub zimní utvářejí po celé sledované ploše malé hloučky, které mají původ v nízkém lese, který se zde nacházel v minulém století.



Obr. 25: Horizontální struktura stromového patra na TVP 3.

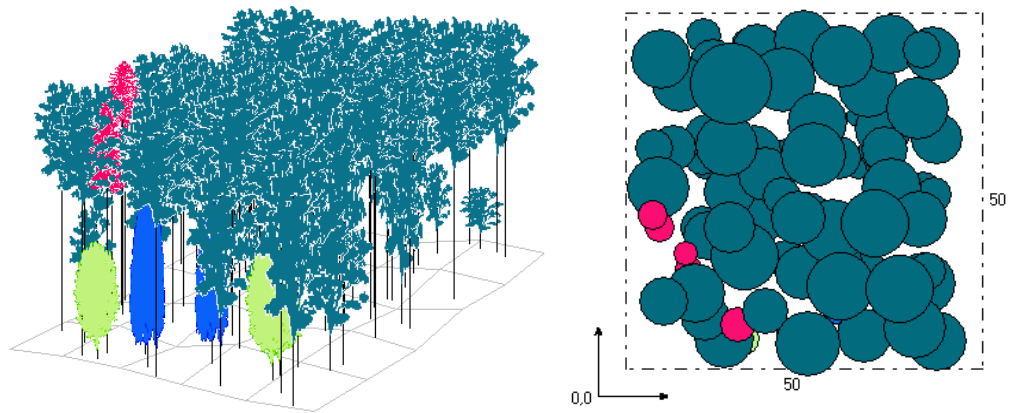
6.3 Vizualizace a modelové predikce vývoje porostů

6.3.1 TVP 1

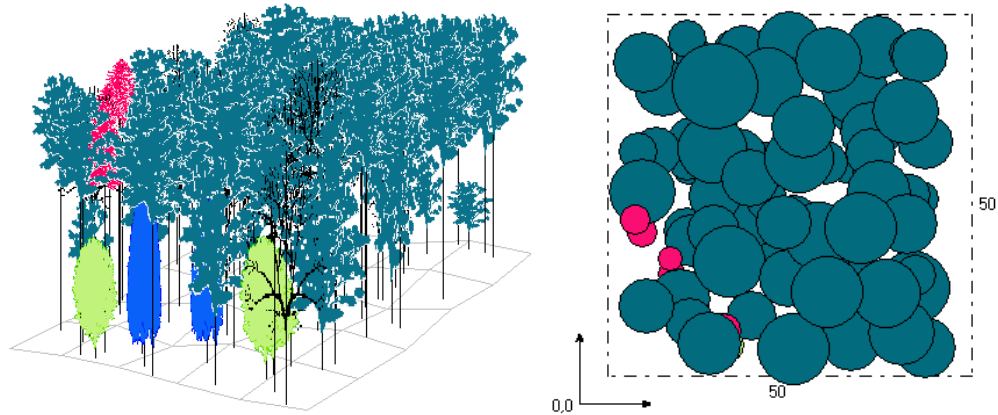
Za pomoci růstového simulátoru SIBYLA byla vytvořena růstová vizualizace a simulace smíšeného porostu na TVP 1 pro současnost (r. 2014) a pro roky 2024, 2034, 2044, 2054 a rok 2064, jako předpoklad budoucího vývoje. Na Obr. 19 až 24 je zachycena 3D-vizualizace stromového patra a také prostorové uspořádání jednotlivých dřevin na sledované ploše v roce 2014 a v následných obdobích, pokaždé v odstupech deseti let a končící v roce 2064. Je tedy vyobrazena vizuální struktura v současnosti a postupný vývoj ve výhledu padesáti let. Legenda barev pro jednotlivé dřeviny stromového patra ve 3D vizualizaci a v horizontálním uspořádání, které jsou vyobrazeny na Obr. 27–32, 35–40 a 43–48 je zobrazena na Obr. 26 (viz níže).



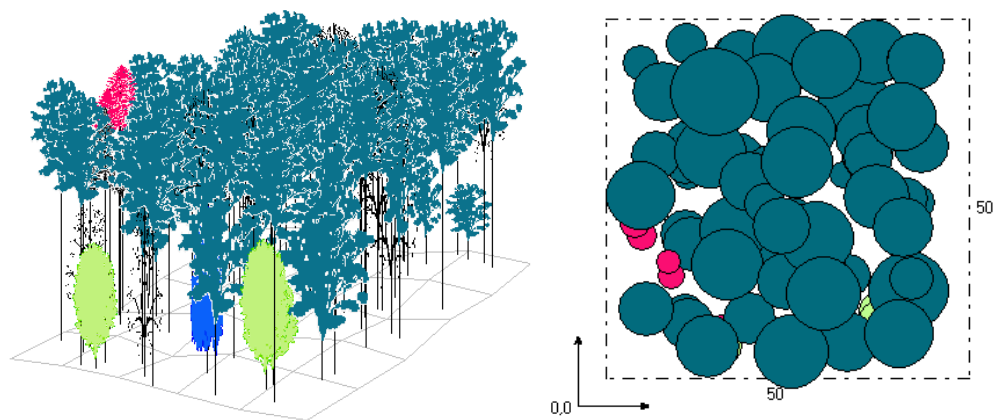
Obr.26: Legenda barev pro všechny vizualizace porostů na TVP 1, 2 a 3.



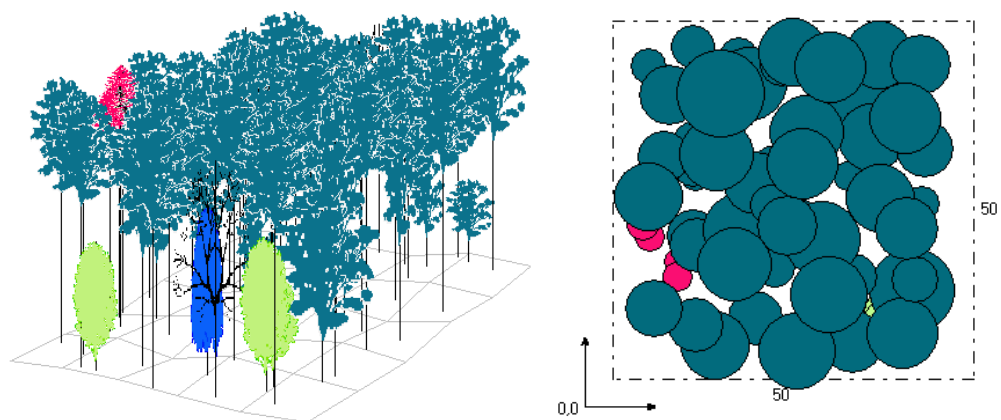
Obr. 27: Vizualizace aktuálního stavu porostu na TVP 1 v roce 2014.



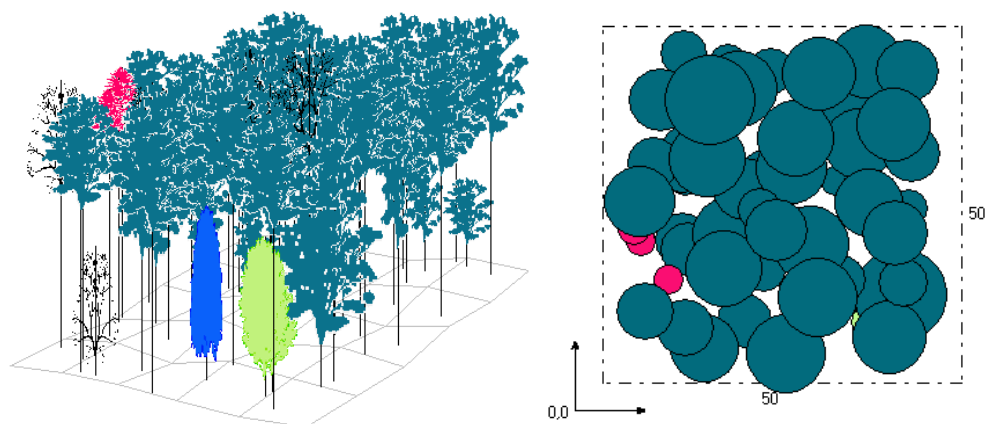
Obr. 28: Predikce vývoje porostu na TVP 1 v roce 2024.



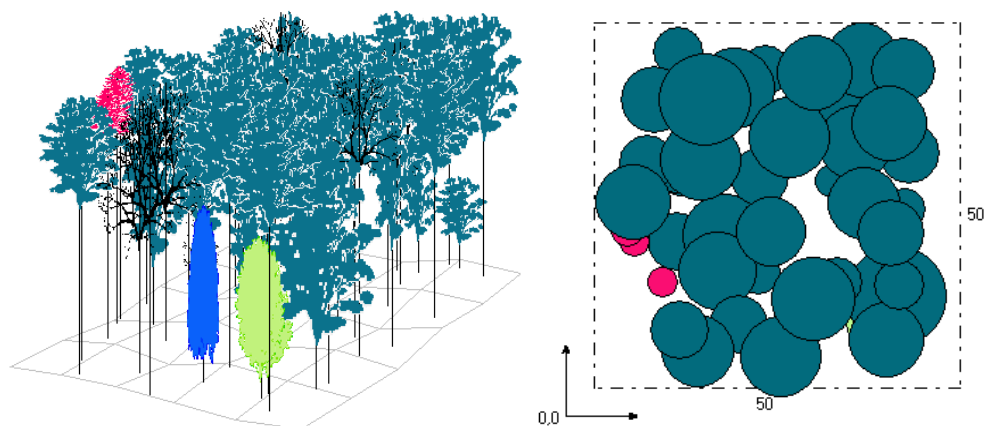
Obr. 29: Predikce vývoje porostu na TVP 1 v roce 2034.



Obr.30: Predikce vývoje porostu na TVP 1 v roce 2044.



Obr.31: Predikce vývoje porostu na TVP 1 v roce 2054.



Obr. 32: Predikce vývoje porostu na TVP 1 v roce 2064.

Růstové tabulky, které zachycují porostní veličiny pro všechny dřeviny a pro hlavní dřeviny (buk lesní) na TVP 1, jsou uvedeny v Tab. 9. V tabulce můžeme sledovat současný stav a také vývoj porostních veličin jako je průměrný věk, průměrná výčetní tloušťka, výška, dále hodnotu výtvarnice, průměrný objem stromu, počet stromů na hektar lesního porostu, výčetní kruhovou základnu, objem porostu, hodnotu štíhlostního koeficientu, celkový běžný přírůst, celkový průměrný přírůst a celkovou objemovou produkci. V průběhu let vidíme zvyšující se průměrnou výčetní tloušťku a výšku u porostu s ohledem na všechny dřeviny a u hlavní dřeviny zkoumaného porostu buku lesního. Průměrná výčetní tloušťka v porostu vzroste za padesát let o 13,8 cm, výškový růst po uplynutí této doby nebude tak výrazný (o 3 m). Nejvýznamnější změny ve sledovaném porostu nastanou u průměrného objemu, kdy z 1,426 m³ se zvýší na 3,208 m³, což je nárůst o 1,782 m³ dřevní biomasy na jeden strom za padesát let. Významně bude také v průběhu času redukován počet stromů na hektar, kdy se sníží o necelou polovinu, oproti současnému stavu. Zásoba dřevní hmoty na jeden hektar porostu se již významně měnit nebude a to i přesto, že se průměrný objem stromu navýšil téměř o 125%. Díky významné redukci jedinců v porostu to nebude mít velký vliv na celkový objem dřevní hmoty na sledované ploše. Mezi roky 2014 – 2024 se sice projeví navýšení o 94 m³ k celkovému objemu, ale následně do roku 2064 bude tato zásoba oscilovat mezi hodnotami 603 – 646 m³ na hektar.

Tabulka 9: Růstová tabulka vývoje sdruženého smíšeného porostu na TVP 1 při simulaci samovývoje.

Dřeviny celkem

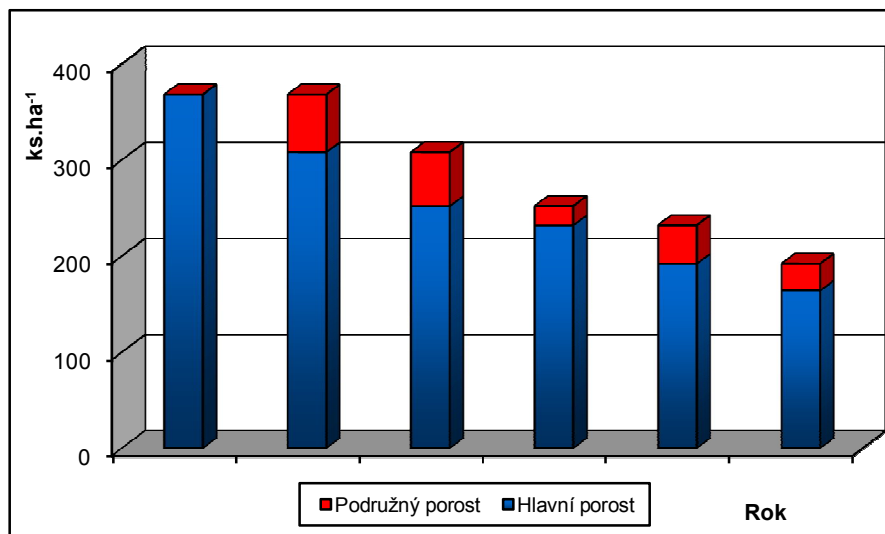
Rok	Sdružený porost											
	t	d	h	f	v	N	G	V	h:d	CBP	CPP	COP
2014	96	35,5	27,9	0,517	1,426	368	36,5	525	78,5	0,0	5,47	525
2024	106	37,9	28,7	0,520	1,682	368	41,6	619	75,7	9,1	5,84	619
2034	116	40,6	29,5	0,520	1,983	308	39,8	611	72,6	8,7	6,09	706
2044	126	43,7	29,8	0,535	2,394	252	37,8	603	68,3	8,6	6,29	793
2054	136	46,4	30,2	0,546	2,785	232	39,2	646	65,0	7,9	6,45	877
2064	146	49,3	30,9	0,543	3,208	192	36,6	616	62,7	7,1	6,51	950

Buk lesní

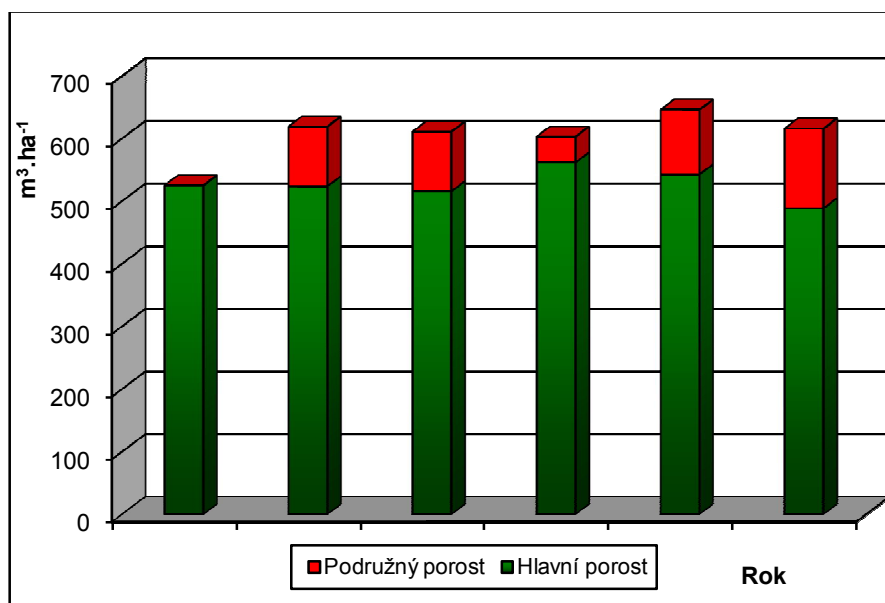
Rok	Sdružený porost											
	t	d	h	f	v	N	G	V	h:d	CBP	CPP	COP
2014	96	36,0	28,2	0,522	1,500	328	33,4	492	78,4	0,0	5,12	492
2024	106	38,6	29,1	0,523	1,780	328	38,3	584	75,4	8,8	5,51	584
2034	116	41,6	30,0	0,525	2,140	268	36,5	574	72,1	8,6	5,76	668
2044	126	45,3	30,4	0,535	2,621	220	35,4	577	67,1	8,5	5,99	755
2054	136	48,2	30,9	0,543	3,057	204	37,2	624	64,0	7,7	6,16	838
2064	146	51,3	31,5	0,542	3,526	168	34,6	592	61,4	6,9	6,23	909

Vysvětlivky: t – průměrný věk porostu; d – průměrná výčetní tloušťka (cm); h – střední porostní výška (m); f – výtvarnice; v – průměrný objem stromu (m^3); N – počet stromů na 1 ha; G – výčetní kruhová základna ($m^2 \cdot ha^{-1}$); V – objem porostu ($m^3 \cdot ha^{-1}$); $h:d$ – štíhlostní kvocient; CBP – celkový běžný přírůstek ($m^3 \cdot ha^{-1} \text{rok}^{-1}$); CPP – celkový průměrný přírůstek ($m^3 \cdot ha^{-1} \text{rok}^{-1}$); COP – celková objemová produkce ($m^3 \cdot ha^{-1}$).

Na Obr. 33 jsou znázorněny počty (ks/ha) jedinců pro podružený a hlavní porost na TVP 1 v současnosti (r. 2014) a také vývoj po deseti letech (r. 2024, 2034, 2044, 2054) s výhledem na padesát let (r. 2064). Na Obr. 34 je vyobrazen současný stav zásob podruženého a hlavního porostu stromového patra na TVP 1, je zde také vyjádřen vývoj, stejně jako na Obr. 33, zmíněných zásob po deseti letech s budoucím výhledem na 50 let (r. 2064). Během průběhu budoucích padesáti let se množství stromů v podruženém porostu pohybuje okolo 20 % z celkového množství sdruženého porostu. Zásoba dřevní hmoty podruženého porostu se během let také výrazně nemění, pohybuje se okolo sta metrů krychlových dřevní hmoty na hektar a z celkové zásoby to nepředstavuje více než 19 %. V roce 2064 se tento poměr o něco liší a zásoba podruženého porostu má na celkové zásobě sdruženého porostu podíl až 25 %.



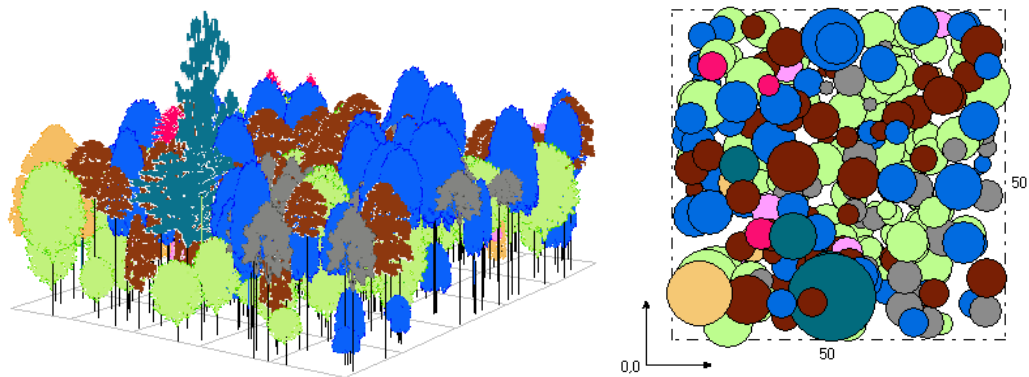
Obr. 33: Vývoj počtu jedinců v ks.ha⁻¹ stromového patra smíšeného porostu na TVP 1 při simulaci samovývoje.



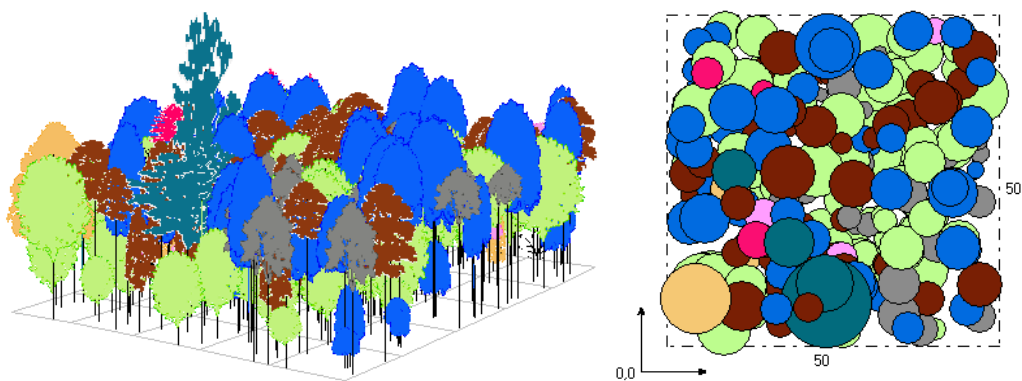
Obr. 34: Vývoj zásoby v m³.ha⁻¹ stromového patra smíšeného porostu na TVP 1 při simulaci samovývoje.

6.3.2 TVP 2

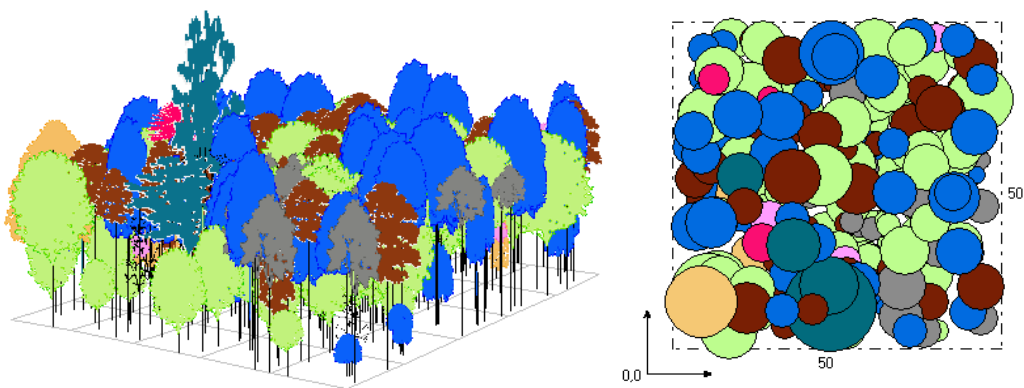
Na Obr. 35 až Obr. 40 je zobrazena růstová vizualizace a simulace smíšeného porostu na trvalé výzkumné ploše 2 v současnosti (r. 2014) a v následujících letech s odstupem deseti let, končící v roce 2064. Legenda k jednotlivým barvám je vyobrazena na Obr. 26 (viz výše).



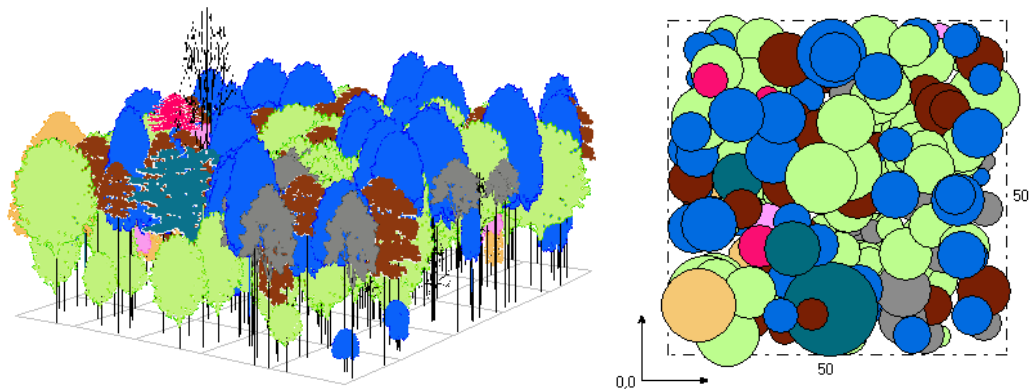
Obr.35: Vizualizace aktuálního stavu smíšeného porostu na TVP 2 v roce 2014.



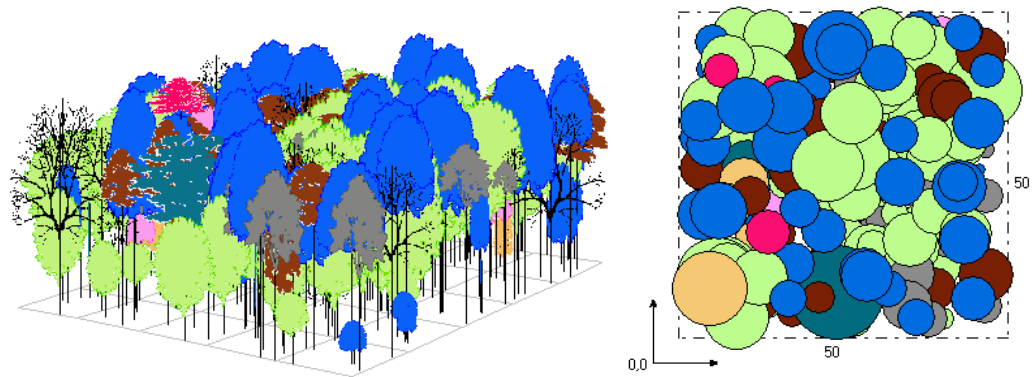
Obr.36: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 2 v roce 2024.



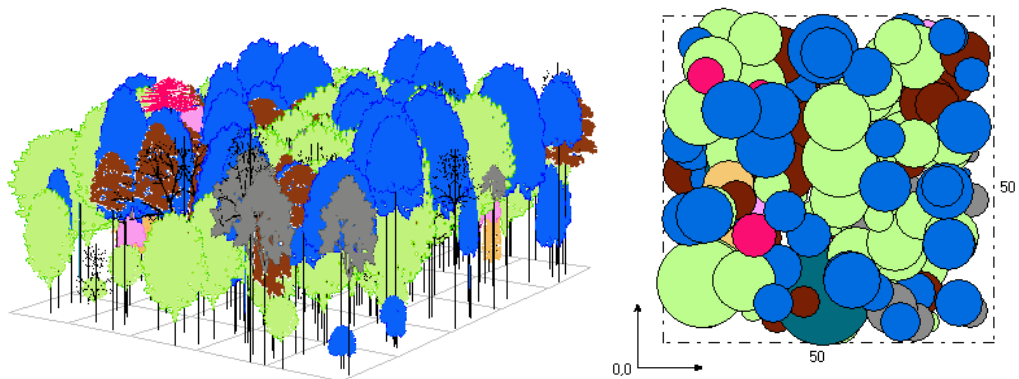
Obr.37: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 2 v roce 2034.



Obr.38: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 2 v roce 2044.



Obr.39: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 2 v roce 2054.



Obr.40: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 2 v roce 2064.

V Tab. 10 můžeme sledovat porostní veličiny současného lesního porostu na TVP 2 a jejich následný vývoj po deseti letech s budoucím výhledem na padesát let. Jsou zde uvedeny porostní veličiny pro všechny dřeviny ve sledovaném porostu a veličiny pro hlavní dřeviny, habr obecný a lípa malolistá. Během padesáti let dojde k několika změnám v rámci lesního porostu na TVP 2. Dojde k navýšení průměrné výčetní tloušťky o 10,4 cm a navýšení průměrné výšky o 4,3 m. V důsledku toho dochází také k výraznému navýšení zásoby dřevní hmoty a to téměř o 135 %, tedy z 246 m³ na 577 m³ na hektar porostu. Navýšení zásoby bude nejintenzivnější do roku 2054, kdy po tomto roce bude nárůst zásoby dřevní hmoty klesat v závislosti na úbytku jedinců v porostu, které výrazněji projeví až po roce 2054. Do této doby úbytek stromů na hektar porostu v důsledku konkurence a snižování životního prostoru nebyl tak veliký, pouze do sta stromů pouplynutí deseti let. Z pohledu hlavních dřevin vidíme u habru obecného výrazný tloušťkový přírůst, po kterém se téměř zdvojnásobuje průměrná výčetní tloušťka, v roce 2014 byla průměrná výčetní tloušťka 12,2 cm a v roce 2064 byla již 24,1 cm. Obdobné je to také u lípy malolisté, tloušťkový přírůst činil po padesáti letech 13,5 cm a v roce 2064 průměrná výčetní tloušťka u lípy dosáhla 31,7 cm. Také výškový přírůst u obou dřevin není zanedbatelný, průměrná výška u habru se zvýšila o 5,6 m, z 12 metrů v roce 2014 na 17,6 metrů v roce 2064 a u lípy z výšky 14,4 metrů v roce 2014 na výšku 18,6 metrů během padesáti let. To má také za následek navýšení průměrného objemu stromu v průběhu let, jak u habru obecném, kdy objem vzrostl z 0,064 m³ v roce 2014 až na 0,458 m³ v roce 2064, tak i u lípy malolisté, kdy objem vzrostl z 0,221 m³ v roce 2014 až na objem 0,903 m³ v roce 2064.

Tabulka 10: Růstová tabulka vývoje sdruženého smíšeného porostu na TVP 2 při simulaci samovývoje.

Dřeviny celkem

Rok	Sdružený porost											
	t	d	h	f	v	N	G	V	h:d	CBP	CPP	COP
2014	97	18,6	14,2	0,519	0,201	1228	33,2	246	76,5	0,0	2,55	247
2024	105	20,4	15,3	0,528	0,264	1224	40,0	324	75,1	8,3	3,09	324
2034	114	22,6	16,4	0,531	0,348	1164	46,6	405	72,3	9,2	3,62	413
2044	122	24,7	17,2	0,536	0,441	1100	52,5	485	69,5	9,6	4,16	507
2054	130	26,8	17,9	0,535	0,540	1028	58,0	555	66,7	9,8	4,65	605
2064	139	29	18,5	0,543	0,662	872	57,5	577	63,7	9,8	5,05	702

Habr obecný

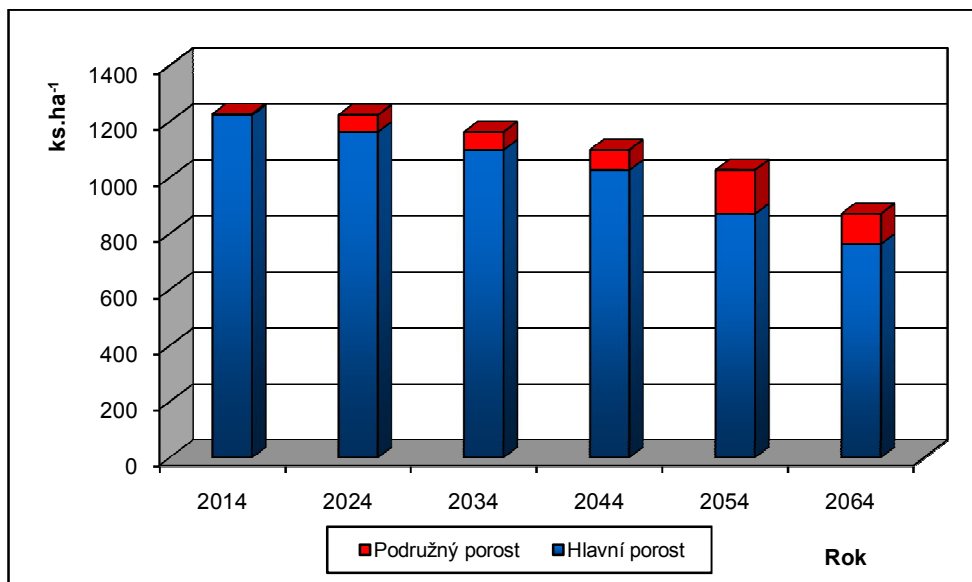
Rok	Sdružený porost											
	t	d	h	f	v	N	G	V	h:d	CBP	CPP	COP
2014	71	12,2	12,0	0,456	0,064	444	5,2	28	98,7	0,0	0,39	28
2024	80	14,3	13,5	0,496	0,108	444	7,2	48	94,3	2,3	0,60	48
2034	89	16,7	14,9	0,521	0,169	428	9,4	73	89,0	2,8	0,82	73
2044	98	19,2	16,0	0,540	0,250	408	11,8	102	83,1	3,3	1,06	104
2054	108	21,8	16,9	0,561	0,353	380	14,2	134	77,3	3,5	1,28	138
2064	117	24,1	17,6	0,570	0,458	320	14,6	147	73,2	3,8	1,49	174

Lípa malolistá

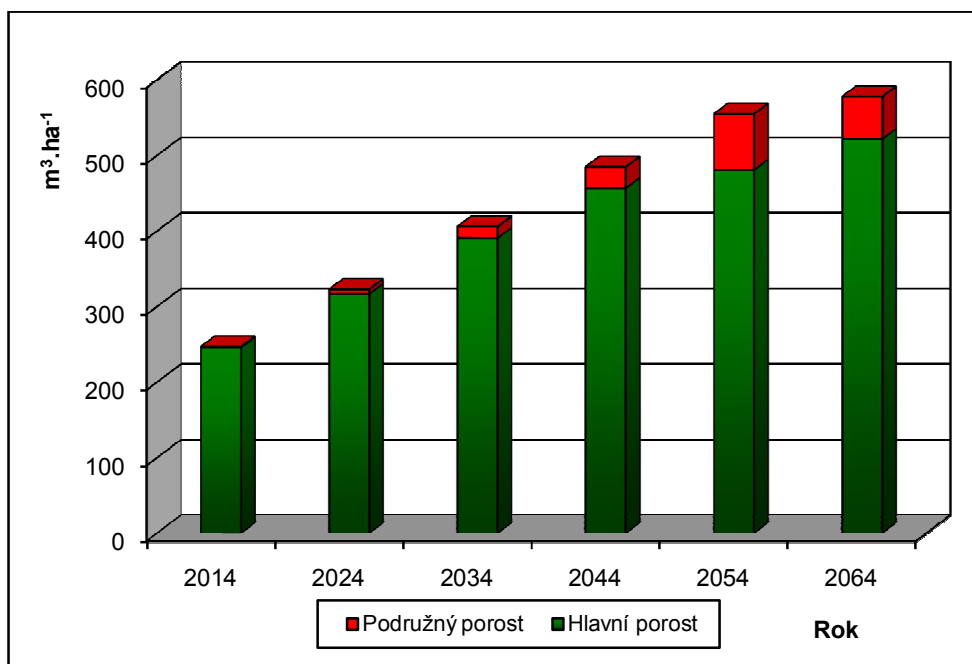
Rok	Sdružený porost											
	t	d	h	f	v	N	G	V	h:d	CBP	CPP	COP
2014	94	18,2	14,4	0,592	0,221	352	9,1	78	78,9	0,0	0,83	78
2024	104	20,4	15,3	0,603	0,301	352	11,5	106	74,8	3,0	1,02	106
2034	114	23,1	16,3	0,598	0,409	336	14,0	137	70,6	3,4	1,20	137
2044	123	25,5	17,1	0,608	0,531	324	16,6	172	67,0	3,8	1,41	173
2054	133	28,3	18,0	0,605	0,685	308	19,3	211	63,5	4,0	1,59	212
2064	144	31,7	18,6	0,615	0,903	264	20,8	238	58,7	4,1	1,76	253

Vysvětlivky: t – průměrný věk porostu; d – průměrná výčetní tloušťka (cm); h – střední porostní výška (m); f – výtvarnice; v – průměrný objem stromu (m³); N – počet stromů na 1 ha; G – výčetní kruhová základna (m².ha⁻¹); V – objem porostu (m³.ha⁻¹); h:d – štíhlostní kvocient; CBP – celkový běžný přírůstek (m³.ha⁻¹ rok⁻¹); CPP – celkový průměrný přírůstek (m³.ha⁻¹ rok⁻¹); COP – celková objemová produkce (m³.ha⁻¹).

Na Obr. 41 je znázorněn současný stav a vývoj množství stromů hlavního a podružného porostu na TVP 2. Vývoj je znázorněn vždy po deseti letech s konečným rokem 2064. Z grafu můžeme vidět nejprve skokový nárůst jedinců podružného porostu z let 2014 až 2024 a právě v tomto roce dosahuje množství jedinců více jak pěti procent z celkového množství stromů ve sdruženém porostu. Mezi roky 2024 až 2044 dochází k pomalému navýšení stromů v podružném porostu a také dochází k pomalému snižování jedinců v hlavním porostu. K roku 2054 dochází k většímu úbytku jedinců v hlavním porostu a také k většímu nabytí stromů v podružném porostu a zastoupení podružného porostu následně činí více jak 17 % ze sdruženého porostu. V roce 2064 se toto zastoupení snižuje k 14 procentům. Množství zásoby dřevní hmoty podružného porostu na celkové zásobě sdruženého porostu činí v roce 2014 pouze 0,41 procent. (Obr. 42) Toto malé zastoupení se ale v průběhu desetiletí mění a to i přesto, že se zásoba hlavního porostu každých deset neustále zvětšuje. K roku 2064 podíl zásoby dřevní hmoty podružného porostu na celkové zásobě činí 10,73 %.



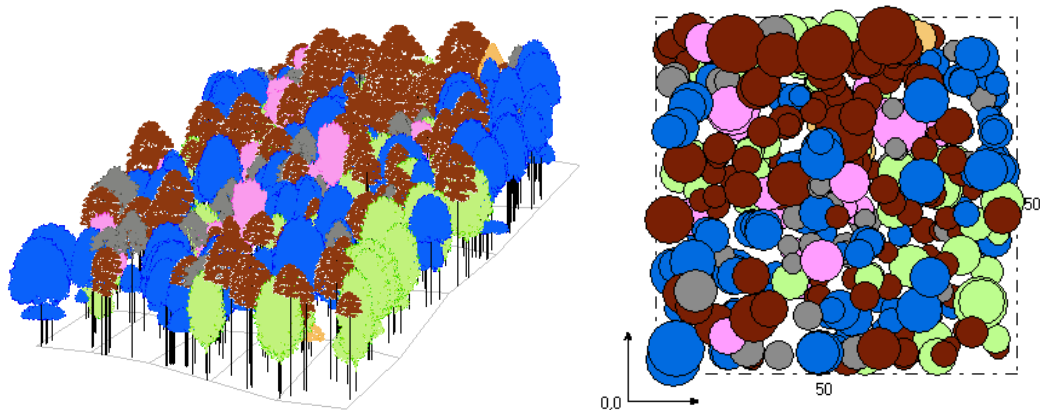
Obr.41: Vývoj počtu jedinců v ks.ha⁻¹ stromového patra smíšeného porostu na TVP2 při simulaci samovývoje.



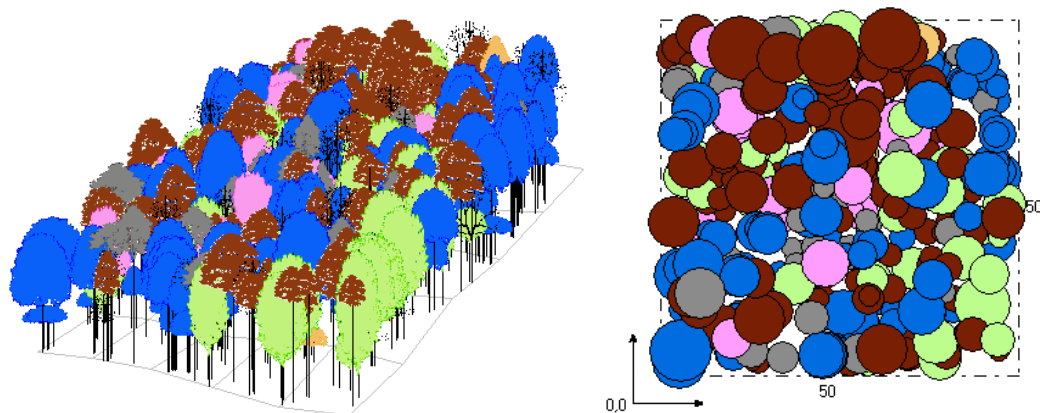
Obr. 42: Vývoj zásoby v m³.ha⁻¹ stromového patra smíšeného porostu na TVP 2 při simulaci samovývoje.

6.3.3 TVP 3

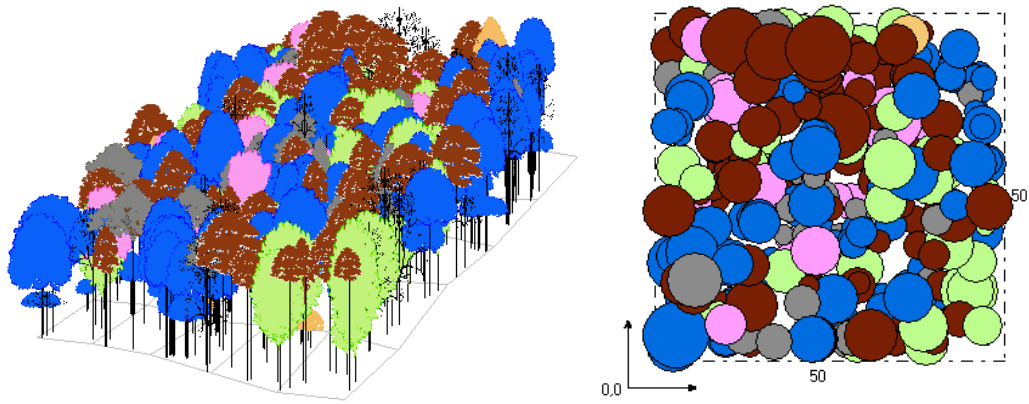
Růstová 3D vizualizace smíšeného porostu na trvané výzkumné ploše 3 je znázorněná na Obr. 43 až 48. Je zde vyobrazená v současnosti v roce 2014 (Obr. 43) a v následném období, vždy po deseti letech. Poslední obrázek (Obr. 48) zaznamenává budoucí vizualizaci smíšeného porostu a to v roce 2064. Součástí každého obrázku je také prostorová vizualizace sledované plochy, na které jsou znázorněny dřeviny rozlišené barvami podle jednotlivých druhů dřevin, legenda barev je zobrazena na Obr. 26., šíře bodů, která znázorňují stromu na ploše, udává průměrnou šířku korunového zápoje.



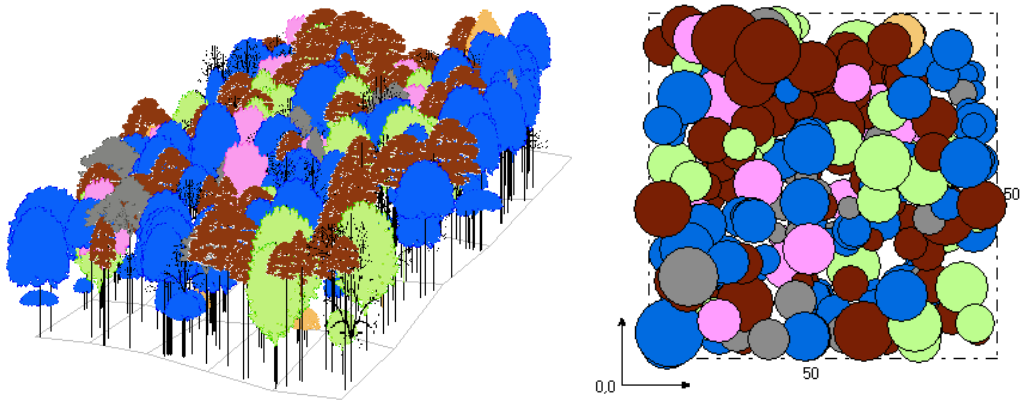
Obr. 43: Vizualizace aktuálního stavu smíšeného porostu na TVP 3 v roce 2014.



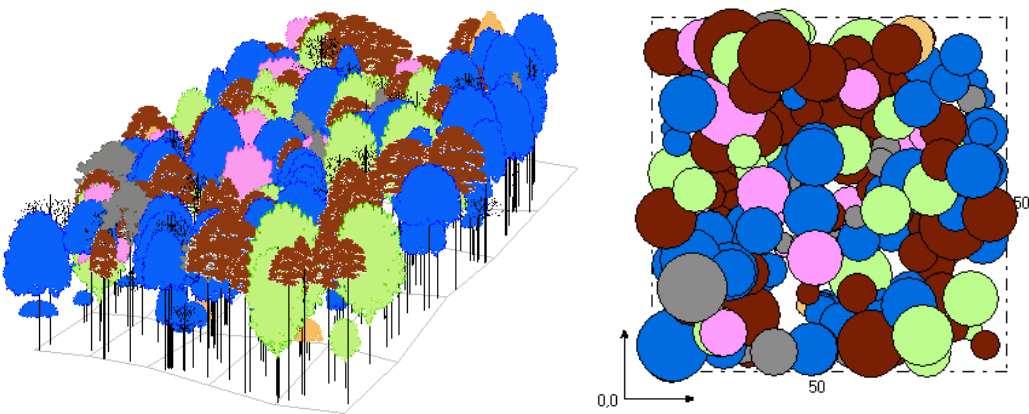
Obr. 44: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP3 v roce 2024.



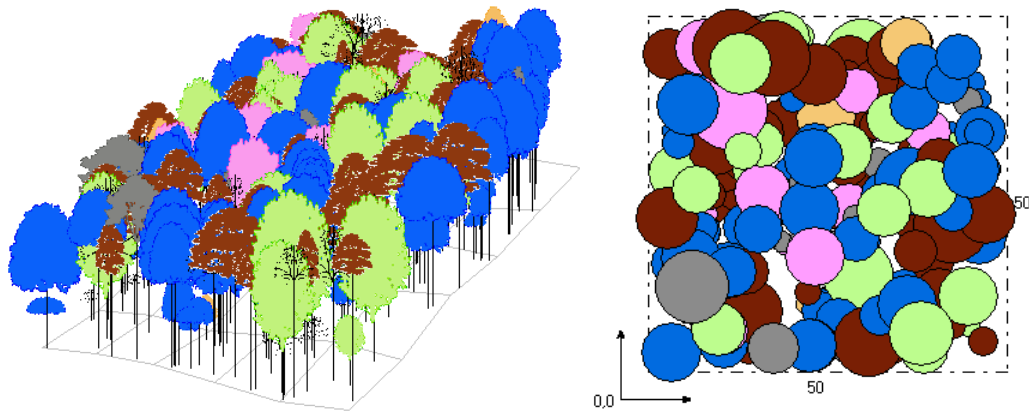
Obr. 45: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 3 v roce 2034.



Obr. 46: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 3 v roce 2044.



Obr. 47: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 3 v roce 2054.



Obr. 48: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 3 v roce 2064.

Porostní veličiny pro sdružený smíšený porost na TVP 3 jsou uvedeny v Tab. 11 a to jak pro současnost (r. 2014), tak i pro následující vývoj, končící roku 2064. Porostní veličiny zahrnují hodnoty pro všechny dřeviny na sledované ploše a diferencovaně pro hlavní druhy dřevin jako je dub zimní a lípa malolistá. Během vývoje v rámci padesáti let lze očekávat nárůst hodnot u průměrné výčetní tloušťky (o 10,5 cm), průměrné výšky stromů (o 4,6 m), průměrný objem dřevní hmoty stromů ve sdruženém porostu (o 0,329 m³) a na základě toho se zvedne i zásoba na zkoumané ploše z 233 m³ na 435 m³ na hektar, tedy navýšení o 202 metrů krychlových za padesát let. S postupem času bude také ubývat počtu stromových jedinců na TVP 3. V současnosti se zde nachází na 2160 stromů na hektar porostu a průběhu padesáti let se očekává snížení tohoto počtu, vlivem vzájemné konkurence, na 996 ks/ha. I u hlavních dřevin bude redukce počtu znatelná. U dubu zimního se počet jedinců na hektar sníží až na 40 % ze současného stavu a u lípy malolisté na necelých 47 %. Vlivem konkurence se vyčlení jedinci, kteří budou mít u dubu zimního průměrnou výčetní tloušťku až 30,9 cm (nárůst o 11,7 cm za padesát let) a budou v průměru dosahovat výšky 18,1 m (nárůst o 5,3 m). Jedinci lípy srdčité sice nebudou dosahovat takových dimenzí (průměrná výčetní tloušťka v roce 2064 bude 24 cm a průměrná výška 15,3 m), ale budou mít k roku 2064 vyšší celkovou objemovou produkci (234 m³) oproti dubu zimnímu (230 m³) a to i přesto že dub si toto prvenství držel až do roku 2054. V tomto roce se celková průměrná produkce (CPP) obou druhů dřevin vyrovnává a v následujících letech CPP lípy převyšuje CPP dubu zimního a to vlivem menší mortality lípy než u dubu v posledních letech sledovaného vývoje.

Tabulka 11: Růstová tabulka vývoje sdruženého smíšeného porostu na TVP 3 při simulaci samovývoje.

Dřeviny celkem

Rok	Sdružený porost											
	t	d	h	f	v	N	G	V	h:d	CBP	CPP	COP
2014	81	15,6	11,7	0,482	0,108	2160	41,2	233	75,0	0,0	2,88	233
2024	91	17,2	12,6	0,487	0,143	2156	49,9	308	73,5	7,5	3,38	308
2034	100	18,8	13,5	0,492	0,185	1828	50,8	338	72,0	7,7	3,83	383
2044	109	20,5	14,1	0,501	0,234	1580	51,9	370	69,0	7,9	4,23	461
2054	118	22,4	14,6	0,516	0,298	1336	52,5	398	65,4	8,0	4,58	541
2064	128	26,1	16,3	0,499	0,437	996	53,3	435	62,6	8,0	4,85	621

Dub zimní

Rok	Sdružený porost											
	t	d	h	f	v	N	G	V	h:d	CBP	CPP	COP
2014	86	19,2	12,8	0,453	0,168	640	18,4	108	66,8	0,0	1,24	107
2024	96	20,8	13,8	0,456	0,214	636	21,6	136	66,4	2,7	1,42	136
2034	105	22,1	14,7	0,455	0,257	520	20,0	134	66,7	2,5	1,53	161
2044	114	23,6	15,4	0,453	0,306	476	20,7	145	65,3	2,4	1,63	186
2054	123	25,2	16,0	0,464	0,369	412	20,5	152	63,3	2,2	1,70	209
2064	134	30,9	18,1	0,435	0,591	260	19,5	154	58,6	1,9	1,72	230

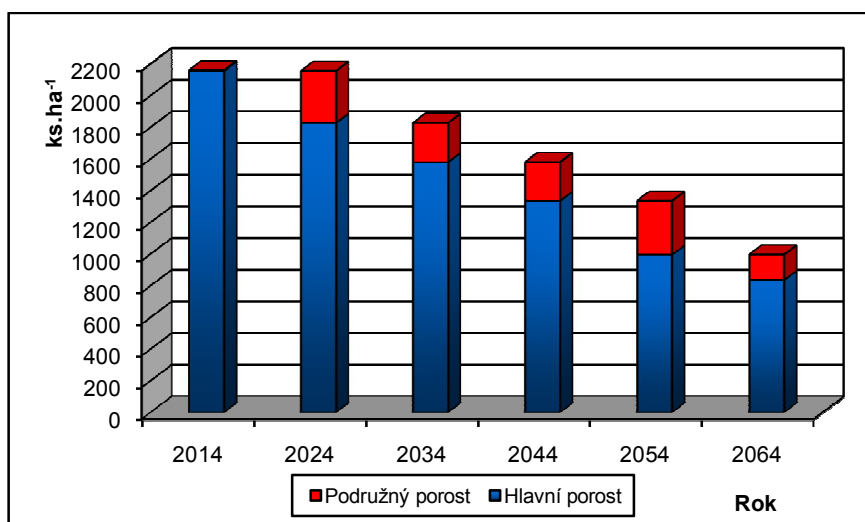
Lípa malolistá

Rok	Sdružený porost											
	t	d	h	f	v	N	G	V	h:d	CBP	CPP	COP
2014	78	14,2	11,5	0,542	0,098	856	13,5	84	80,6	0,0	1,08	84
2024	88	15,6	12,2	0,551	0,129	856	16,4	110	78,5	2,8	1,26	111
2034	99	17,4	13,1	0,561	0,174	728	17,3	127	75,0	2,9	1,40	139
2044	109	19,1	13,6	0,576	0,225	620	17,7	139	71,3	3,1	1,55	169
2054	118	21,2	14,1	0,596	0,296	504	17,8	149	66,4	3,3	1,70	201
2064	128	24	15,3	0,583	0,404	400	18,0	162	63,9	3,4	1,83	234

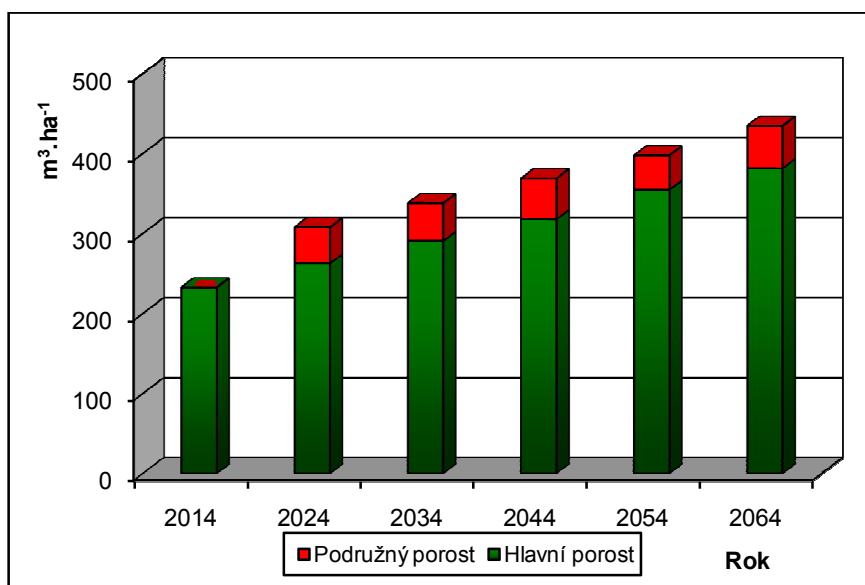
Vysvětlivky: *t* – průměrný věk porostu; *d* – průměrná výčetní tloušťka (cm); *h* – střední porostní výška (m); *f* – výtvarnice; *v* – průměrný objem stromu (m³); *N* – počet stromů na 1 ha; *G* – výčetní kruhová základna (m².ha⁻¹); *V* – objem porostu (m³.ha⁻¹); *h:d* – štíhlostní kvocient; *CBP* – celkový běžný přírůst (m³.ha⁻¹ rok⁻¹); *CPP* – celkový průměrný přírůst (m³.ha⁻¹ rok⁻¹); *COP* – celková objemová produkce (m³.ha⁻¹).

Obr. 49 a 50 znázorňují současný stav (r. 2014) a vývoj počtu jedinců (od roku 2014 do roku 2064, po deseti letech) a vývoj zásoby dřevní hmoty u stromového patra smíšeného porostu na TVP 3. Můžeme zde sledovat vývoj mezi lety 2014 a 2064 u podružného a hlavního porostu z hlediska množství stromů, kdy podíl hlavního porostu na sdruženém porostu se pohybuje od roku 2024 nad 80 % a s postupem let se tento podíl lehce snižuje s trochu větším výkyvem, který je vidět v roce 2054, kdy tento podíl

klesne na 66 %. Z pohledu na množství dřevní hmoty se zásoba u podružného porostu pohybuje okolo 50m^3 na hektar a v průběhu let lehce stoupá, oproti tomu zásoba hlavního porostu stoupá strměji a tím se i výrazněji mění poměr zásoby dřevní hmoty mezi podružným a hlavním porostem, který v roce 2064 činí 14 % z celkové zásoby pro podružný porost a 86 % pro porost hlavní.



Obr. 49: Vývoj počtu jedinců v ks.ha^{-1} stromového patra smíšeného porostu na TVP 3 při simulaci samovývoje.



Obr. 50: Vývoj zásoby v $\text{m}^3.\text{ha}^{-1}$ stromového patra smíšeného porostu na TVP 3 při simulaci samovývoje.

V Tab. 12 jsou uvedeny hodnoty denzity (hustoty) stromového patra na trvalých výzkumných plochách 1, 2 a 3 v současné době a při simulaci vývoje s výhledem padesáti let. Je zde uvedena hodnota plochy korunové projekce, stupeň zápoje a je zde uveden index hustoty porostu pro všechny tři TVP. Index hustoty porostu udává procentuální hodnoty, která vyjadřuje předpokládaný počet stromů pro referenční tloušťku 25 cm. Korunová projekce, nebo tzv. biologický zápoj nám říká celkovou plochu korunových projekcí v přepočtu na 1 ha. Stupeň zápoje je hodnota vyjádřena v procentech a vyjadřuje relativní zastínění sledované plochy a to vlivem korunového zápoje stromového patra.

Tabulka 12: Vývoj denzity stromového patra smíšeného porostu na TVP 1, 2 a 3 při simulaci samovývoje.

Rok	TVP č. 1			TVP č. 2			TVP č. 3		
	Denzita			Denzita			Denzita		
	CC	CP	SDI	CC	CP	SDI	CC	CP	SDI
2014	94,7	2,94	0,61	98,8	4,42	0,73	99,5	5,35	0,95
2024	96,0	3,21	0,68	99,4	5,09	0,85	99,8	6,06	0,98
2034	94,7	2,95	0,64	99,6	5,61	0,95	99,7	5,81	0,99
2044	93,6	2,76	0,58	99,8	6,04	0,98	99,6	5,53	0,99
2054	93,8	2,79	0,59	99,8	6,46	0,99	99,5	5,31	0,98
2064	92,3	2,57	0,54	99,7	5,98	0,99	99,5	5,36	0,98

Vysvětlivky: CC – stupeň zápoje, CP – korunová projekce, SDI – index hustoty porostu.

7. Diskuze

Lokalita vrchu Doutnáč, která byla ponechána od roku 2004 samovolnému vývoji, má velmi zajímavý charakter z pohledu na výskyt různých druhů forem lesních porostů. Nacházejí se zde vápnomilné bučiny, dubohabřiny, šípákové doubravy a také lesostepi (cf. Vacek et al. 2011).

Na TVP 1 byla v rámci DP sledována tamní vápnomilná bučina, která se nalézala na severovýchodním svahu vrchu Doutnáč. Na typických vápnomilných bučinách dominuje buk lesní s velkým zastoupením (90 – 100 %) a který je nejčastěji doprovázen dřevinami, jako je javor klen, javor mleč, lípa malolistá a na některých lokalitách i jedle bělokorá. Stromové patro často doprovází keřové patro, kde se nejčastěji nachází svída

krvavá, lýkovec jedovatý, ostružník skalní, líska obecná, kalina obecná a na místech které jsou více prosvětleny i hlohy. Bylinné patro zde bývá druhově velmi bohaté, častý je i výskyt vzácných druhů (cf. Vacek et al. 2011). Ze zjištěné struktury lesního porostu na TVP 1 můžeme vyvodit závěr, že tento sledovaný lesní porost svou druhovou strukturou zastoupením odpovídá typické vápnomilné bučině. Buk lesní se svým 88 % zastoupením je místně dominantní dřevinou a doprovodné dřeviny jako je lípa malolistá, habr obecný, popřípadě i dřín obecný odpovídají druhovému složení v bučinách umístěných na vápencovém podloží. Pouze jediný modřín opadavý, který se zde vyskytuje v zastoupení téměř pěti procent, a který není pro tuto oblast původní dřevinou, tomuto začlenění neodpovídá. Přirozená obnova je díky rozvolněnějšímu zápoji (viz Tab. 12) stromového patra hojná a z terénního šetření bylo zjištěno výskyt více jak 173 tisíc jedinců na hektar porostu, kteří se zde přirozeně zmladili. Nejsilněji zde byl zmlazen buk lesní s téměř 75 procentním zastoupením, vysokého počtu obnovy také dosáhli javor mleč a klen, ale obě tyto dřeviny značně trpěly zvýšenou pozorností od zvěře, u kterých byl znát okus zvěře a to ve velké míře (cca 60 %). Z již zmíněného typického keřového patra pro vápnomilné bučiny můžeme zmínit výskyt lísky obecné, hlohu obecného a dřínu obecného. Tyto dřeviny byly na TVP 1 nalezeny v rámci měření přirozené obnovy a v přepočtu na hektar porostu se jich tu nacházelo v řádu stovek (500 – 1500 ks.ha⁻¹). Z pohledu budoucího vývoje se u tohoto porostu očekává, že tento porost zůstane stabilní a v rámci malého vývojového cyklu bude i nadále dominantní buk lesní a budou ho doprovázet vtroušené listnaté dřeviny. Žádná přirozená obnova modřínu opadavého nebyla nalezena a neočekává se, že by v této vápnomilné bučině v budoucnu udržel svoji přítomnost.

Lesní porost na TVP 2 lze charakterizovat jako hercynskou dubovou habřinu, která je na lokalitě vrchu Doutnáč nejvíce zastoupena (Kubíková 2007). Pro tento typ porostu je nejtypičtější hojný výskyt habru obecného a dubu letního nebo zimního s příměsí lípy malolisté. Druhové složení dřevin v černýšové dubohabřině může být i velmi pestré. Dále se v keřovém patře vyskytuje například svída krvavá, hloh obecný, líska obecná, zimolez pýřitý (Chytrý 2001). Ze zjištěných hodnot o struktuře lesního porostu na TVP 2 zjistíme, že místní dubová habřina má silné zastoupení lípy srdčité, dokonce větší než zastoupení dubu zimního. Důsledkem expanze jasanu ztepilého (Buriánek 2009) se zde vyskytuje i vysoké zastoupení této nepůvodní dřeviny a také se

zde hojně zmlazuje (39 %), což je poměrně vysoké relativní číslo a vzhledem k tomu, že na sledované ploše se nachází až 79 tisíc zmlazených jedinců na hektar porostu, tak i absolutní číslo je veliké (30 tis.). Dominující dřeviny ve stromovém patře již tolik nedominují v přirozené obnově. Dub zimní se sice zmlazuje ve vysokém počtu (nad 10%), ale habr obecný již méně (6,9 %) a zmlazení lípy malolisté je pouze nepatrné (0,2%). A právě vlivem tlaku zvěře je přirozená obnova lípy malolisté silně redukována (až 100 % jedinců lípy malolisté poškozeno okusem). Z pohledu vývoje porostu na TVP 2 vidíme tloušťkový a výškový růst a postupné odumírání jedinců vlivem konkurenčních tlaků na sledované ploše. Také je patrný nárůst podružného porostu (jak početní, tak i v přepočtu na zásobu dřevní hmoty). Lesní porost na TVP 2 si bude v průběhu let i nadále udržovat bohatou druhovou skladbu s mírně rostoucím zastoupením habru obecného a lípy malolisté (nárůst v zastoupení o 3 %), které budou i v budoucnu dominantní dřeviny. Po nich bude následovat dub zimní a jasan ztepilý.

Poslední sledovaná TVP 3 se nalézá na jihozápadním svahu vrchu Doutnáč. Lesní porost na této ploše odpovídá, podobně jako u porostu na TVP 2, hercynské dubové habřině, ale je zde i vidět náznak přechodu k teplomilným doubravám (bazifilních), které se vyskytují na jižním svahu vrchu Doutnáč (Kubíková 2007). Druhové složení stromového patra tomu odpovídá. Hlavní dřevinou je zde dub zimní a lípa malolistá (jako na TVP 2 i zde má lípa větší zastoupení než dub zimní) a po nich následuje habr obecný. Na zdejší sledované ploše se také nachází významné zastoupení jeřábu břeku a dřínu obecného ve stromovém patře (obě dvě dřeviny v rozmezí 4 – 5 procent) a javor babyka je zde také viditelně zastoupena (cca 2 %). Tyto dřeviny se často objevují v teplomilných doubravách (Filippov 2008). Vysoké je i jejich zastoupení v přirozené obnově, například dřín obecný více jak 15 %, javor babyka téměř 20 %, významné je i zastoupení hlohu obecného (více jak 4 %). Z hlavních dřevin má největší zastoupení dub zimní s 9,2 %, lípa malolistá byla ve sledované obnově nalezena pouze okrajově a zastoupení habru obecného nebylo také nijak veliké, pouze 2,5 procenta. Obdobně jako na TVP 2 i zde se projevil vliv expanze jasanu ztepilého (Buriánek 2009) ve stromovém patře dosahuje zastoupení 8,5 procenta a místně se silně zmlazuje, více jak 13 tisíc semenáčků na hektar porostu, to je více jak 40 % zastoupení z přirozené obnovy na TVP 3. Během postupu času se lesní porost na TVP bude měnit. Proběhne tu vysoká mortalita a to vlivem vzájemné konkurence mezi jednotlivými stromy a počet

bude redukován ze současných 2160 jedinců na 996 během padesáti let, tedy více jak poloviční množství. Porost však zůstane stabilní a druhová skladba ve stromovém patře se výrazně nebude měnit. Dominantní dřevinami ve stromovém patře i nadále zůstanou lípa malolistá, dub zimní a habr obecný. Významně tu bude zastoupen jeřáb břek, také jasan ztepilý, ale již v menším zastoupení a javor babyka. Za padesát let můžeme na TVP 3 očekávat i nadále druhově rozmanitý porost s mírnou diferencí ve výškové struktuře, kdy podíl podružného porostu bude pohybovat okolo 20 procent.

Analogii managementu, který bychom měli zavádět u dubohabrových porostů a u vápnomilných bučin, můžeme najít u již existujících variant v NP Krkonoše, nebo NP České Švýcarsko (viz kapitola 3.1.3). Využití bezzásahového managementu je vhodné pouze v některých případech, kdy se hlavně jedná o lesy s odpovídající přirozenou strukturou (Vacek et al. 2011). Při pohledu na sledované porosty zjistíme, že u vápnomilné bučiny (TVP 1) byl vhodný bezzásahový management. V porostu se sice nachází i nepůvodní dřeviny (modřín opadavý), ale dominantní vliv buku lesního vytváří stabilní prostředí, které postupem času nepůvodní dřeviny vytlačí. Zajímavostí je i porostní skupina v severovýchodní části lokality vrchu Dounáče, která je tvořena pouze smrkovou monokulturou. Tento smrkový porost nebyl vymýcen před zavedením bezzásahového managementu, ale pod porostem smrku se obnovuje buk lesní a také díky působení kůrovce (lýkožrouta smrkového), kterým je tento porost oslaben, se očekává postupem času odumření smrkové monokultury a jejím postupným nahrazením bukovým porostem. Z časového hlediska se bude jednat o velmi dlouhé období (cf. Poleno et al. 2009). O využití aktivního managementu u dubových habřin, máme-li na mysli obdobné dubohabřiny jako na TVP 2 a TVP 3, můžeme polemizovat. V silném zastoupení se zde vyskytuje a také významně zmlazuje jasan ztepilý, jako nepůvodní dřevina. Důležité je však správně definovat cíle a v případě výskytu této nepůvodní dřeviny, se zpětně poohlédnout nad tím, zda výskyt tohoto druhu v místních dubohabřinách je opravdu na škodu, z pohledu našich vyčleněných cílů. V případě aktivního managementu, odstranění jasanu z porostů, nemusí být vždy efektivní nástroj, důvodem může být opětovné nalétnutí jasanu ztepilého z okolních porostů, které se nachází v bezprostřední blízkosti bezzásahové lokality. V takovém případě by se musely provést účelné zásahy i mimo cílovou bezzásahovou lokalitu (cf. Vacek, Simon, Remeš et al. 2007).

8.Závěr

Lesy v okolí vrchu Doutnáče, které se nacházející v centrální části národní přírodní rezervace Karlštejn a které byly ponechány samovolnému vývoji, patří mezi unikátní reprezentativní soubor několika lesních porostních typů, jako jsou dubohabřiny, vápnomilné bučiny, šípákové doubravy a lesostepi, to všechno se nachází na v uceleném území s celkovou rozlohou 66,8 hektarů.

Na základě výsledků z provedeného biometrického měření a vytvořené predikce budoucího vývoje bylo zjištěno, že se na bezzásadové lokalitě vrchu Doutnáč nachází dubohabřiny a vápnomilné bučiny s velmi bohatou druhovou strukturou, která se velmi podobá přirozené skladbě lesa pro dané území. I přesto se zde nachází druhově nepůvodní dřeviny, ve vápnomilných bučinách se vyskytoval modřín opadavý, v dubohabřinách je vysoký výskyt jasanu ztepilého a také se v bezzásadové lokalitě nachází jedna celá porostní skupina s monokulturou smrku ztepilého. Pokud budeme u nově zakládaných bezzásadových lokalit v národní přírodní rezervaci Karlštejn vynucovat tyto kritéria: dostatečná velikost a vynucený tvar, druhová skladba blízka rekonstruované přirozené skladbě, absence geograficky nepůvodních invazivních druhů, nepřítomnost unikátního fenoménu vyžadující speciální management a reprezentativnost, bude nutné před ponechání porostu samovolnému vývoji aplikovat aktivní management a to s cílem odstranění geograficky nepůvodních dřevin. V případě malého zastoupení nepůvodních druhů dřevin, lze v některých lesních porostech, jako jsou například vápnomilné bučiny na severních svazích vrchu Doutnáče, aplikovat bezzásadový management s pravidelným monitoringem.

Získané výsledky ze studia struktury a vývoje porostů mají v porostech ponechaných samovolnému vývoji značný význam pro studium přírodních procesů, i když se zde ještě za krátkou dobu sledování dostatečně nerozbehly disturbanční procesy. Získané výsledky budou též využity pro tvorbu přírodě blízkých způsobů obhospodařování v obdobných stanovištních a porostních poměrech NPR Karlštejn.

9.Liteatura

ANONYMUS (2002): Dohoda o spolupráci mezi Lesy České republiky, s. p. a Správou chráněných krajinných oblastí České republiky. Hradec Králové, LČR s.p., 3 s.

ANONYMUS (2008): Smlouva o spolupráci mezi Lesy České republiky, s. p. a ČR – Agenturou ochrany přírody a krajiny České republiky. Praha, AOPK ČR, 8 s.

BLICK, T. (2008): Spider coenoses in strict forest reserver in Hesse (Germany). *European Arachnology*, s. 11 – 29.

BURIÁNEK, V. (2009): Problematika expanze jasanu v Českém krasu. *Zprávy lesnického výzkumu*, svazek 54, číslo 4, s. 262 – 266.

FABRIKA, M. (2003): Rastový simulátor sibyla a možnosti jeho uplatnenia při obhospodarování lesa. *Forestry Journal*, 49, s. 135 – 151.

FILIPPOV, P. et al. (2008): Příručka hodnocení biotopů. Praha, AOPK ČR, 401 s.

HASENAUER, H. (1994): Ein Einzelbaumwachstumssimulator für ungleichaltrige Fichten-Kiefern- und Buchen-Fichtenmischbestände. Vienna: Österreichische Gesellschaft für Waldökosystemforschung und Experimentelle Baumforschung, 152 s.

CHYTRÝ, M. et al. (2001): Katalog biotopů České republiky. Praha, AOPK ČR, 307 s.

JANÍK, D. et al. (2005): Doutnáč – monitoring lokality ponechané samovolnému vývoji. Brno, Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, 25 s.

JANÍK, D. et al. (2006): Kostecké bory – monitoring lokality ponechané samovolnému vývoji. Brno, Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, 25 s.

JANÍK, D. et al. (2006): Tajga – monitoring lokality ponechané samovolnému vývoji. Brno, Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, 25 s.

JANÍK, D. et al. (2007): Klet' – monitoring lokality ponechané samovolnému vývoji. Brno, Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, 25 s.

JANÍK, D. et al. (2008): Hedvíkovská rokle – monitoring lokality ponechané samovolnému vývoji. Brno, Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, 25 s.

JANÍK, D. et al. (2008): Lovětínská rokle – monitoring lokality ponechané samovolnému vývoji. Brno, Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, 25 s.

JANÍK, D. et al. (2009): Javorina – monitoring lokality ponechané samovolnému vývoji. Brno, Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, 25 s.

JANÍK, D. et al. (2009): Libický luh – Havrany – monitoring lokality ponechané samovolnému vývoji. Brno, Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, 25 s.

JANÍK, D. et al. (2010): Poledník – monitoring lokality ponechané samovolnému vývoji. Brno, Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, 25 s.

JANÍK, D. et al. (2010): Ve studeném – monitoring lokality ponechané samovolnému vývoji. Brno, Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, 25 s.

KOLEKTIV AUTORŮ (2007): Rozbory plánu péče národního parku České Švýcarsko. Krásná Lípa, AOPK ČR, 227 s.

KOLEKTIV AUTORŮ (2008): LHP pro LHC Nižbor č. 112000 revír Karlštejn, platnost 1. 1. 2008 – 31. 12. 2017. Stará Boleslav, Lesprojekt Stará Boleslav s.r.o.

KOLEKTIV AUTORŮ (2009): Plán péče Chráněné krajinné oblasti Český kras na období 2010 – 2019. Karlštejn, AOPK ČR, 61 s.

KOLEKTIV AUTORŮ (2009): Rozbory Chráněné krajinné oblasti Český kras k 31. 12. 2008. Karlštejn, AOPK ČR, 175 s.

KOLEKTIV AUTORŮ (2010): Plán péče, Krkonošský národní park a jeho ochranné pásmo (2010 – 2020), část B. Vrchlabí, AOPK ČR, 54 s.

KOLEKTIV AUTORŮ (2012): Plán péče o národní park Podyjí a jeho ochranné pásmo 2012 – 2020. Znojmo, AOPK ČR, 316 s.

- KONŠEL, J. (1931): Stručný nástin tvorby a pěstění lesů v biologickém ponětí. Písek, Čs. matice lesnická, 552 s.
- KORPEL, Š. et al. (1991): Pestovanie lesa. Bratislava, Príroda, 465 s.
- KRAFT, G. (1884): Durchforstungen, Schlagstellungen und Lichtungshieben. Hannover, Klindworths Verlag.
- KUBÍKOVÁ, J. (2007): Kopec Doutnáč v NPR Karlštejn, modelové území geobotanických studií. Praha, Bohemia centralit, 28, s. 287 – 320
- LOŽEK, V., KUBÍLKOVÁ, J., ŠPRYŇAŘ, P. (2005): Střední Čechy. In: Chráněná území ČR, svazek XIII (eds. MACKOVČIN, P. & SEDLÁČEK, M.). Praha, AOPK ČR a EkoCentrum Brno, 904 s.
- NAGEL, J. (1996): Anwendungsprogramm zur Bestandesbewertung und zur Prognose der Bestandesentwicklung. Forst ind Holz, 3. s. 76 – 78.
- PARVIAINEN, J. et al. (2000): Forest reserves research network in Europe. Joensuu, PunaMusta, 28 s.
- PARVIAINEN, J. et al. (2000): Strict forest reserves in Europe: efforts to enhance biodiversity and research on forests left for free development in Europe. Forestry, Vol. 73, No. 2, s. 107 – 118.
- PODHORNÍK, J. (2001): Typologický průzkum [Investigation of Forest Habitat Sites.]. Karlštejn, Správa Chráněné krajinné oblasti Český kras.
- POLANSKÝ, B. et al. (1955): Pěstění lesů II. Praha, SZN, 427 s.
- POLENO, Z. et al. (2007): Pěstování lesů II., Teoretická východiska pěstování lesů. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, 463 s.
- POLENO, Z. et al. (2009): Pěstování lesů III., Praktické postupy pěstování lesů. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, 952 s.

PRETZSCH, H. (1992): Konzeption und Konstruktion von Wuchsmodellen für Rein- und Mischbestände. München, Forstliche Forschungsberichte, 332 s.

PRETZSCH, H., KAHN, M. (1998): Konzeption und Konstruktion des Wuchsmodells SILVA 2.2 – Methodische Grundlagen. München, Abschlußbericht Projekt W 28, 277s.

SEDMÁK, R. et al. (2013): Application of simulation and optimization tools for developing forest management plans in the Slovak natural and management conditions. In Implementation of DSS tools into the forestry practice: reviewed conference proceedings / eds. TUČEK, J. et al. Zvolen, Technical University in Zvolen, s. 139-152.

SCHUCK, A. et al. (1994): A Review of Approaches to Forestry Research on Structure, Succession and Biodiversity of Undisturbed and Semi-Natural Forests and Woodlands in Europe. Torikatu, European Forest Institute, 62 s.

STERBA, H. (1995): Prognaus – ein absandsunabhängiger Wachstumssimulator für ungleichaltrige Mischbestände. Joachimstahl, DVFF – Sektion Ertragskunde, s. 173 – 183.

ŠALOMIL, P. et al. (2006): Plán péče o Národní přírodní rezervaci Karlštejn na období: 1. 1. 2006 – 31. 12 2015. Karlštejn, AOPK ČR, 77 s.

ŠMUDLA, R. (2004): Utilisation of mathematical models and growth Simulator for creating forest management plans and planning the tending felling. Journal of forest science, 50, s. 374 – 381.

UKKALA, T., MIINA, J. (1997): A method for stochastic multiobjective optimization of stand management. Forest Ecology and Management, 98, s. 189 – 203.

VACEK, S. et al. (2006): Lesy a ekosystémy nad horní hranicí lesa v národních parcích Krkonoš. Folia forestalia Bohemica. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., č. 2, 112 s.

VACEK, S., MOUCHA, P. et al. (2011): Péče o lesy v chráněných územích. Praha, Česká zemědělská univerzita v Praze, 1053 s.

VACEK, Z. et al. (2013): Struktura a modelový vývoj lesních porostů v NPR Trčkov – CHKO Orlické hory, Česká republika. *Forestry Journal*, 59(4), s. 248 -263.

VACEK, S. SIMON, J. REMEŠ, J. et al. (2007): Obhospodařování bohatě strukturovaných a přírodě blízkých lesů. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s.r.o., 447 s.

VOREL, I. et al. (2008): Preventivní hodnocení území CHKO Český kras z hlediska krajinného rázu. Praha, AOPK ČR.

VRŠKA, T., HORT, L. (2003): Zásady názvosloví při hodnocení „přirozenosti“ lesních porostů. Brno, AOPK ČR, 8 s.

Webové zdroje:

AOPK ČR (2015): Bezzásahové území Doutnáč [online]. Dostupné z www: <http://ceskykras.ochranaprirody.cz/ochrana-prirody/bezzasahove-uzemi-doutnac/>

AOPK ČR (2015): Charakteristika lesů v CHKO Český kras [online]. Dostupné z www: <http://ceskykras.ochranaprirody.cz/charakteristika-oblasti/lesy/>.

AOPK ČR (2015): Klimatické poměry [online]. Dostupné z www: <http://ceskykras.ochranaprirody.cz/charakteristika-oblasti/klimaticke-pomery/>

AOPK ČR (2015): Mapa č. 8 Kategorie lesa [online]. Dostupné z www: <http://ceskykras.ochranaprirody.cz/res/data/096/013621.pdf?seek=1>

Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, odbor ekologie lesa (2015): Databanka přirozených lesů ČR [online]. Dostupné z www: <http://www.pralesy.cz/?id=6733>

10. Seznam tabulek, grafů a obrázků

Tabulka 1: Kategorie lesů v CHKO Český kras, data převzata z Plánu péče pro CHKO Český kras.....	21
Tabulka 2: Věkovitá stupňovitost lesů v CHKO Český kras a nejvíce zastoupení SLT ke každému LVS, data převzata z Plánu péče pro CHKO Český kras.	22
Tabulka 3: Absolutní a relativní zastoupení dřevin v přirozené obnově na TVP 1 (vlastní zpracování).....	31
Tabulka 4: Absolutní a relativní zastoupení dřevin v přirozené obnově na TVP 2.....	35
Tabulka 6: Absolutní a relativní zastoupení dřevin stromového patra na TVP 1.....	43
Tabulka 8: Absolutní a relativní zastoupení dřevin stromového patra na TVP 3.....	49
Tabulka 9: Růstová tabulka vývoje sdruženého smíšeného porostu na TVP 1 při simulaci samovývoje.	55
Tabulka 10: Růstová tabulka vývoje sdruženého smíšeného porostu na TVP 2 při simulaci samovývoje.	59
Tabulka 11: Růstová tabulka vývoje sdruženého smíšeného porostu na TVP 3 při simulaci samovývoje.	65
Tabulka 12: Vývoj denzity stromového patra smíšeného porostu na TVP 1, 2 a 3 při simulaci samovývoje.	67
Obr. 1: Vyznačení bezzásadových území na území ČR mimo NP (LČR,s.p, 2015).	12
Obr. 2: Vyznačení CHKO Český kras na mapovém podkladu z internetového portálu www.mapy.cz (vlastní zpracování).	20
Obr. 3: Procentní zastoupení lesu dle věkových stupňů, data převzata z Plánu péče pro CHKO Český kras.	23
Obr. 4: Porovnání současného a přirozeného zastoupení dřevin v CHKO Český kras, data převzata z Plánu péče z CHKO Český kras.	24
Obr. 5: Vyznačení lokality Doutnáč na mapovém podkladu z internetového portálu www.mapy.cz (vlastní zpracování).	26

Obr. 6: Vyznačení TVP 1, 2 a 3 v lokalitě Doutnáč na mapovém podkladu z internetového portálu www.uhul.cz (vlastní zpracování).....	28
Obr. 7: Vyznačení umístění transektů na TVP 1, 2 a 3 (vlastní zpracování).....	30
Obr. 8: Histogram tloušťkových tříd celkové přirozené obnovy na TVP č. 1 (vlastní zpracování).....	32
Obr. 9: Histogram tloušťkových tříd diferencované přirozené obnovy podle převládajících dřevin na TVP1.	33
Obr. 10: Horizontální struktura přirozené obnovy na transektu TVP 1.	34
Obr. 11: Histogram tloušťkových tříd celkové přirozené obnovy na TVP 2.	36
Obr. 12: Histogram tloušťkových tříd diferencované přirozené obnovy podle převládajících dřevin na TVP 2.	37
Obr. 13: Horizontální struktura přirozené obnovy na transektu TVP 2.	38
Obr. 14: Histogram tloušťkových tříd celkové přirozené obnovy na TVP 3.	40
Obr. 15: Histogram tloušťkových tříd diferencované přirozené obnovy podle převládajících dřevin na TVP 3 (vlastní zpracování).....	41
Obr. 16: Horizontální struktura přirozené obnovy na transektu TVP 3.	42
Obr. 17: Histogram tloušťkových tříd celkem a diferencovaně podle převládajících dřevinstromového patra na TVP1.	44
Obr. 18: Závislost výšky stromů na jejich výčetní tloušťce diferencovaně podle převládajících dřevin na TVP 1.	44
Obr. 19: Horizontální struktura stromového patra na TVP 1.	45
Obr. 20: Histogram tloušťkových tříd stromového patra celkem a diferencovaně podle převládajících dřevin na TVP 2.	47
Obr. 21: Závislost výšky stromů na jejich výčetní tloušťce diferencovaně podle převládajících dřevin na TVP 2.	47
Obr. 22: Horizontální struktura stromového patra na TVP 2.	48
Obr. 23: Histogram tloušťkových tříd stromového patra celkem a diferencovaně podle převládajících dřevin na TVP 3.	50

Obr. 24: Závislost výšky stromů na jejich výčetní tloušťce diferencovaně podle převládajících dřevin na TVP 3.	50
Obr. 25: Horizontální struktura stromového patra na TVP 3	51
Obr. 26: Legenda barev pro všechny vizualizace porostů na TVP 1, 2 a 3.....	52
Obr. 27: Vizualizace aktuálního stavu smíšeného porostu na TVP 1 v roce 2014.....	52
Obr. 28: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 1 v roce 2024.....	52
Obr. 29: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 1 v roce 2034.....	53
Obr. 30: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 1 v roce 2044.....	53
Obr. 31: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 1 v roce 2054.....	53
Obr. 32: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 1 v roce 2064.....	54
Obr. 33: Vývoj počtu jedinců v ks.ha ⁻¹ stromového patra smíšeného porostu na TVP 1 při simulaci samovývoje.	56
Obr. 34: Vývoj zásoby v m ³ .ha ⁻¹ stromového patra smíšeného porostu na TVP 1 při simulaci samovývoje.	56
Obr. 35: Vizualizace aktuálního stavu smíšeného porostu na TVP 2 v roce 2014.	57
Obr. 36: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 2 v roce 2024.....	57
Obr. 37: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 2 v roce 2034.....	57
Obr. 38: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 2 v roce 2044.....	58
Obr. 39: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 2 v roce 2054.....	58
Obr. 40: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 2 v roce 2064.....	58
Obr. 41: Vývoj počtu jedinců v ks.ha ⁻¹ stromového patra smíšeného porostu na TVP2 při simulaci samovývoje.	61
Obr. 42: Vývoj zásoby v m ³ .ha ⁻¹ stromového patra smíšeného porostu na TVP 2 při simulaci samovývoje.	61
Obr. 43: Vizualizace aktuálního stavu smíšeného porostu na TVP 3 v roce 2014.	62
Obr. 44: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 3 v roce 2024.....	62
Obr. 45: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 3 v roce 2034.....	63

Obr. 46: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 3 v roce 2044.....	63
Obr. 47: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 3 v roce 2054.....	63
Obr. 48: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 3 v roce 2064.....	64
Obr. 49: Vývoj počtu jedinců v ks.ha ⁻¹ stromového patra smíšeného porostu na TVP 3 při simulaci samovývoje.....	66
Obr. 50: Vývoj zásoby v m ³ .ha ⁻¹ stromového patra smíšeného porostu na TVP 3 při simulaci samovývoje.....	66