

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Katedra pěstování lesů



**Struktura a vývoj bukových porostů v přírodní rezervaci Buky nad
Kameničkou v Krušných horách**

Diplomová práce

2015

Autor práce: Bc. Michal Sechter

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

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra pěstování lesů

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Michal Sechter

Regionální environmentální správa

Název práce

Struktura a vývoj bukových porostů v PR Buky nad Kameničkou v Krušných horách.

Název anglicky

Structure and development of beech stands in the NR Buky nad Kameničkou in the Ore Mountains.

Cíle práce

Získat poznatky o struktuře a vývoji bukových porostů silně zasažených imisemi v PR Buky nad Kameničkou v Krušných horách.

Metodika

Rozbor problematiky struktury a vývoje bukových porostů v Evropě se zaměřením na bučiny v Krušných horách.

Charakteristika zájmové oblasti Krušných hor a zejména pak stanovištních a porostních poměrů v acidofilních horských bučinách.

Výběr a charakteristika 4 výzkumných ploch v bučinách v PR Buky nad Kameničkou v Krušných horách.

Standardní biometrická měření všech jedinců stromového patra na TVP o velikosti 50×50 m a přirozené obnovy na transektech 5×50 m.

Aplikace standardních biometrických a matematickostatistických metod.

Vyhodnocení struktury a vývoje porostů na vybraných výzkumných plochách v bučinách v PR Buky nad Kameničkou v Krušných horách.

Doporučený rozsah práce

Minimálně 50 stran textu.

Klíčová slova

struktura a vývoj porostů, bukové porosty, acidofilní horské bučiny, imise, Krušné hory

Doporučené zdroje informací

- 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., 2007, 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 16. 4. 2014

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Děkan

V Praze dne 19. 03. 2015

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem vypracovanou Diplomovou prací na téma „Struktura a vývoj bukových porostů v přírodní rezervaci Buky nad Kameničkou v Krušných horách“ vypracoval samostatně, pod vedením prof. RNDr. Stanislava Vacka, DrSc. a použil jsem 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.

Ve Strupčicích dne 29.3.2015

Podpis:.....

Bc. Michal Sechter

Poděkování

Rád bych poděkoval panu prof. RNDr. Stanislavu Vackovi, DrSc. za odborné vedení Diplomové práce. Dále bych rád poděkoval rodičům za možnost studovat na vysoké škole.

Abstrakt:

Diplomová práce je zaměřena na strukturu a vývoj bukových lesních porostů v České republice, s podrobným zhodnocením zájmové oblasti PR Buky nad Kameničkou. Práce se zabývá zejména druhovou a prostorovou skladbou, přírodě blízkých porostů s dominantním bukem lesním. Pro zhodnocení struktury a vývoje bukových porostů, byly vybrány čtyři zkusné plochy na vybraném zájmovém území PR Buky nad Kameničkou. Pro výzkum byla vybrána porostní skupina: 100 D 17/6/2. Výzkumné plochy byly vybrány po konzultaci s vedoucím práce. Ve vybrané porostní skupině byly zvoleny čtyři reprezentativní zkusné plochy o rozměrech 50×50 metrů, tj. 2500 m². Kde byla zkoumána jak současná struktura porostu, tak i přirozená obnova.

Klíčová slova:

Struktura a vývoj porostů, bukové porosty, acidofilní horské bučiny, imise, Krušné hory

Abstract:

The diploma thesis is focused to structure and development of beech stands in the Czech Republic with detailed evaluation of stands in the area NR Buky nad Kameničkou. The thesis deals with mainly species and spatial composition, close to nature stands with a dominant beech. On the area of interest NR Buky nad Kameničkou 4 sample plots were selected for evaluation of structure and development of beech stands. The stand 100 D 17/6/2 was selected for research which was approved by the supervisor of the thesis. In the selected stand 4 representative sample rectangle plots were placed, each one with dimensions 50 x 50 meters which means area of 2500 m². Present stand structure as well as natural regeneration was investigated on the plots.

Key words: Stand structure and development, beech stands, mountains beechwood on acid soils, air pollutants, Krušné hory (Ore Mountains),

Obsah:

1. Úvod	1
2. Cíl práce	3
3. Rozbor problematiky	4
3.1. Struktura lesních porostů	4
3.2. Vývoj a struktura lesních porostů	5
3.3. Vývoj lesního hospodářství	6
3.4. Vývoj dřevinné skladby v Krušných horách	6
3.5. Bukové porosty	7
3.6. Buk lesní (<i>Fagus sylvatica</i>)	8
3.7. Pěstební nároky buku lesního (<i>Fagus sylvatica</i>).....	9
3.7.1. Nároky na půdu	9
3.7.2. Nároky na vodu	10
3.7.3. Nároky na teplo	11
3.7.4. Vztah ke světlu	11
3.7.5. Odolnost proti větru.....	12
3.8. Buk lesní v lesních oblastech ohrožených imisemi	12
3.9. Obnova lesa	13
3.10. Biogeografické poměry.....	15
4. Materiál a metodika	20
5. Charakteristika zájmové oblasti Krušné hory	21
5.1. Charakteristika přírodní lesní oblasti Krušné Hory	21
5.2. Geologické poměry	21
5.3. Geomorfologické poměry	22
5.4. Hydrologické poměry	22
5.5. Klimatické poměry.....	23
5.6. Pedologické poměry.....	25

5.7.	Lesní vegetační stupně	25
5.8.	Soubor lesních typů	26
6.	Charakteristika výzkumných ploch.....	27
6.1.	Výzkumná plocha 1	27
6.2.	Výzkumná plocha 2	27
6.3.	Výzkumná plocha 3	27
6.4.	Výzkumná plocha 4	27
7.	Metodika	29
7.1.	Clark-Evansův agregační index-R	29
7.2.	Arten profil index-A	30
7.3.	Index porostní proměnlivosti B (JAEHNE, DOHRENSBUSH 1997).....	31
7.4.	Simulátor biodynamiky lesa	32
8.	Výsledky	35
8.1.	Výzkumná plocha 1	35
8.2.	Výzkumná plocha 2	54
8.3.	Výzkumná plocha 3	73
8.4.	Výzkumná plocha 4.....	92
9.	Diskuze.....	111
10.	Závěr	113
11.	Literatura	115
11.1.	Tištěné zdroje:.....	115
11.2.	Internetové zdroje.....	119
12.	Seznam obrázků	120
13.	Seznam tabulek.....	126

1. Úvod

Tato práce se zabývá strukturou a vývojem bukových porostů v přírodní rezervaci Buky nad kameničkou v Krušných Horách.

Současný stav českých a zejména Krušnohorských lesů je v podstatě jako v sousedních státech Evropy, výsledkem politického, kulturního a hospodářského vývoje (POLENO 1997). Lesní hospodaření v této lokalitě nevzniklo již v prostředí přirozených lesů, ale v době dlouhodobého ovlivňování těžbou, emisemi a pastvou zvířat. Oprávněná proto byla obava z trvalého poškození přirozeného lesa. To postupně vedlo k vytváření pěstebních technologií, výchov a obnov porostů, které vedly k požadavkům trvalosti produkce (VACEK 2007). Téměř po třech staletích historii aplikace principů trvalosti, začínáme chápat les nejen jako zdroj dřevní suroviny, ale i jako nástroj životního prostředí (ZÜCHER 1993).

Již v roce 1605 bylo provedeno zaměření lesů, které sloužilo jako podklad pro prodej velkostatku Krásná Lípa městu Chomutov. Další zaměření pro katastrální účely provedl J. J. Mann v roce 1750. První pokus o vlastní zařazení byl proveden v roce 1833, kdy byla lanová soustava kombinovaná s výsledkem etátu vypočteným podle rakouské kamerální taxy. Podle tohoto kombinovaného systému bylo na majetku hospodařeno až do roku 1866. Tato metoda byla na svou dobu nejlepší. V roce 1867 byla pro zařazení použita staťová metoda. K posouzení etátu bylo použito výpočtu podle kamerální taxy a Hundeshagenova těžebního procenta. Při tomto zařazení byla zde již vytyčena pravidelná rozdělovací síť. Od roku 1901 se uvolňuje rámec period a zavádí se porostní hospodářství velkoplošné. V roce 1920 nastává převod, na hospodářství výběrné se soustavným sledováním jakostní zásoby (OPRL 1999).

Silně vytěžené lesy velmi rychle prodělaly proměnu porostů. Stínomilné dřeviny jedle a buk ustoupily smrku a bříze. V roce 1833 je již dominující dřevinou smrk, pomístně jsou vtroušeny buk a jedle. Na jižních svazích bylo několik porostů čisté borovice, zřejmě uměle založené. V roce 1868 byly některé březové porosty proměněny na smrkové případně na borové. Rašeliny byly obohaceny o břizu pýřitou a trpasličí. Konec minulého století byla jedle zastoupena ještě z 5%. Pak nastává její rychlé odumírání, jako důsledek pasečného hospodaření, okyselení půdy

a znemožnění přirozené obnovy. O pár let později byla snaha vrátit listnáče v patřičném zastoupení do porostů pod hřebenem hor (OPRL 1999).

2. Cíl práce

Získat poznatky o struktuře a vývoji přírodě blízkých porostů s dominantním bukem lesním, které byly silně zasažených imisemi v přírodní rezervaci Buky nad Kameničkou v Krušných horách.

3. Rozbor problematiky

3.1. Struktura lesních porostů

Lesní hospodaření v této lokalitě nevzniklo již v prostředí přirozených lesů, ale v době dlouhodobého ovlivňování těžbou, emisemi a pastvou zvířat. Oprávněná proto byla obava z trvalého poškození přirozeného lesa. To postupně vedlo k vytváření pěstebních technologií, výchov a obnov porostů, které vedly k požadavkům trvalosti produkce (VACEK et al. 2009). Téměř po třech staletích historii aplikace principů trvalosti, začínáme chápat les nejen jako zdroj dřevní suroviny, ale i jako nástroj životního prostředí (VACEK 2007).

Ochrana přírody a péče o les ve zvláště chráněných územích se stala společným úkolem lesních orgánů ochrany přírody i lesního hospodářství, který tyto dvě profese povětšinou sblízuje, ale v některých případech je může i rozdělovat (VACEK et al. 2012). Jedním z důležitých společenských cílů je zdravá a stabilní krajina, v níž jsou racionálně a diferencovaně využívány přírodní zdroje, podle zásad trvalé udržitelnosti a zároveň jsou především v přírodních rezervacích ponechány přirozenému a samovolnému vývoji (KORPEL 1993). V názorech jak dospět k ekologicky stabilní krajině vyvstává řada konfliktů (TABAKU 2000).

Problém tohoto charakteru není jen naším fenoménem, ale aktuálně téměř ve všech střeoevropských národních parcích a přírodních rezervacích. Proto je řešení těchto problémů nanejvýš aktuální (VACEK et al. 2009). Avšak i navzdory dlouhodobé snaze zformulovat zásady ochrany přírody v lesních ekosystémech chráněných území střední Evropy, dosud se to jednoznačně nepodařilo na takové úrovni, aby nedocházelo k rozporům a to i navzdory celé řadě právních předpisů, norem a programů ochrany přírody (PODRÁZSKÝ 1999).

Příčiny převážně spočívají v tom, že jak mezi lesníky nejsou vždy chápány požadavky některých odborníků na zachování spontánního procesu, lidskými zásahy neusměrňovaného vývoje lesního ekosystému (VACEK et al. 2003). V názorech některých ochránců přírody se neakceptují důvody jiných vědců pro přechodnou účelovou intervenci v porostech chráněných území, směřující k posilování autoregulačních procesů (POLENO 1997).

Lesnický i obecně přírodovědný pohled na les se vždy spojuje s představou trvalosti, funkční způsobilosti lesa. Tím je myšlena jak funkce produkčních, ekologických, tak i environmentálních úrovní daného vývojového stadia lesa. Plnění těchto funkcí však mohou narušit disturbance (VACEK et al. 2010). Pro ochránce přírody je prioritní, aby člověk neovlivnil proces geneze lesních ekosystémů. To však v podmínkách střední Evropy dlouhodobě ovlivňovaných člověkem není mnohdy snadné definovat (POLENO et al. 2009).

Již v současné době je zřejmé, že bude nanejvýš potřebné přikročit ke zpracování integračního modelu velkoplošných i maloplošných zvláště chráněných území postavené na citlivé účelové diferencované péči o ekosystémy, směřující k posílení jejich ekologické stability, biodiverzity a zejména pak k nastartování a posilování autoregulačních procesů na dostatečně velké ploše (VACEK et al. 2010).

3.2. Vývoj a struktura lesních porostů

Na les je zapotřebí nahlížet jako na ekosystém, který je vzájemně provázaný, komplexem abiotických a biotických struktur, tak i na procesy, na místních přirozených lesních osídlení. V zájmu tedy nemohou být pouze vybrané dřeviny, ale také celé lesní ekosystémy, které jsou provázány do krajinných celků s širokospektrálním životem a fyzikálně chemickým prostředím (POLENO et VACEK 2007). Proměny, které nastanou a jsou spojovány s vyrovnáváním vnějších vlivů, kterou je stávající struktura schopna přežít, tj. disturbance, změny počasí a také přírodní katastrofy. Při změně globálního makroklimatu se hovoří o ontogenetickém vývoji (PODRAZSKÝ 1999). V souvislosti z poledového vývoje, můžeme hovořit o fylogenetickém vývoji (KORPEL 1991). Na vývoj a strukturu lesních porostů lze nahlížet z globálního hlediska. Pro svou jedinečnou a různorodou faunu a flóru se mezi nejcennější lesní ekosystémy na světě řadí bezesporu deštné a subtropické pralesy. V současné době je stále větší obava, z toho, že i nakonec zbývající plochy ztratí biologickou rozmanitost (TERBORGH 1992, ADAM 1994, TURNER 1996). V současné době je snahou vrátit původní lesní strukturu do vykácených lesních porostů za použití rozdílných metod, tak aby splňovaly celou řadu environmentálních a ekonomických cílů. Avšak nelze říci, do jaké míry jsou různorodé metody zalesňování v dnešní době úspěšné (KANOWSKI 2002).

3.3. Vývoj lesního hospodářství

Počátkem 12. století byla pohraniční horstva pokryta téměř neporušenými lesy. S hornickou kolonizací exploatace krušných lesů. Doly a hutě spotřebovaly velké množství dřeva důlního, stavebního i na dřevěné uhlí. Lesy se mýtily pro nové osady, na pole a na louky. Při úhorovém hospodaření bylo nutné úhory v nepříznivých horských podmínkách ponechávat delší dobu než v nižších polohách. To vyvolalo na další tlak na odlesňování. Pastvou dobytka v lese bylo ničeno zmlazení a nárosty. Z tohoto raného období jsou zprávy o velkých sněhových polomech, v této době byly lesy ještě zcela přirozené (OPRL 1999).

3.4. Vývoj dřevinné skladby v Krušných horách

Lesy Krušných hor měly kolem roku 1780 zastoupení dřevin v tomto pořadí: jedle, smrk, buk, bor, habr, bříza, dub a olše. Začátkem minulého století je již na prvním místě smrk, pak následuje jedle a objevuje se již zastoupení modřínu a vejmutovky. Na konci minulého století mají smrkové porosty s malým podílem jedle, borovice, modřínu a vejmutovky 88%, bukové porosty s klenem a mlečem 7%, kleč s břízou 3% a dub s javory a břízou 2%. Ve 30. letech našeho století se zastoupení dřevin v podstatě nemění, ale na ploše v horních partiích získává smrk. Příměs buku se snižuje a jedle vymizí úplně. V lesech byl proveden rozbor podle hraničních stromů ve 30. letech minulého století. Podle něj se usuzuje, že v nejnižších polohách převládal dub s jedlí a bukem. Podíl jedle a buku se zvyšuje s nadmořskou výškou a na hřebeni nabývá převahu smrk. Porosty byly všude smíšené a značné zastoupení břízy ukazuje na prořídlost porostů. O sto let později je na jižních svazích smíšený les se zastoupením všech listnáčů, ale i jedle a smrku. Ke hřebeni hor se zvyšuje zastoupení buku a jilmu, dub mizí úplně. Na horní plošině mizí listnáče a zůstává smrk s vtroušenou jedlí. Ve 20. století získává na zastoupení smrk, zastoupení ztrácí buk a v důsledku exhalací mizí jedle. V Krušných horách dosahují jehličnaté porosty zastoupení 91-94% a listnaté přes snahu je opět zavést do porostů mají 6-9% a to je tím, že jsou na prudkých jižních svazích. Borovice osidluje podhůří. Výsledkem za tři století jsou smrkové, stejnorodé, většinou uměle založené porosty, místy borové a malé zbytky přestárlých bukových porostů, na místo smíšených porostů, které zde byly v 18. století (OPRL 1999).

3.5. Bukové porosty

Některé dřeviny reagují pozitivně na prosvětlení porostu zvýšeným přírůstem dřevní hmoty. Velikost dřevního přírůstu je závislá na dřevině a reakční době, dále na konkrétních podmínkách stanoviště, síle uvolnění a růstové fázi stromů. Přírůstovou reakci má buk na uvolnění jako pohostinná dřevina dlouhodobá (SOUČEK 2007).

U lesního klimaxového společenstva se mezi vývojem z ekologických faktorů nejvíce proměňuje světelný režim. Zvláštní vztah k tomuto režimu má buk lesní, který se jak k jeho přebytku, tak k jeho nedostatku chová stejně. Jeho tendencí je nárůst bez vrcholového průběhu (KOŠULIČ 2010). Vzhledem k mozaikovitě struktuře a její době trvání se mění v přírodních bučinách světelný režim v závislosti na vývojovém stádiu a jejich plošnému zastoupení. Jednotlivé mozaiky jsou obvykle menší nežli je 0,3 ha (MÍCHAL et al. 1999).

Takovíto porost vytváří celkový dojem dvou až třívrstevné struktury, respektive struktury se stupňovým zápojem. Rozhodujícím faktorem pro vznik a vývoj nové generace jsou stadia dorůstání a rozpadu (KOŠULIČ 2010). Délka doby stádia rozpadu bučin je 95 – 110 let na ploše 42 % - 45 % výměry bučiny, stádium dorůstání je 85 – 110 let na ploše 35 % – 38 % výměry bučin (KORPEL et SANIGA 1995). Strukturou přirozených bučin a sledováním jejich vývoje, byly výsledky šetření z přírodních lesů Karpatské oblasti (KORPEL 1991). Naopak Hercynské oblasti, které uvádí, že společenstva bučin Hercynské oblasti spojují s přírodním lesem pouze jejich druhová skladba. Celkovou fyziognomií s jednoduchou výstavbou ukazují na druhotné ovlivňování přirozené struktury v případech vlivu chudších stanovišť (PLÍVA 2000). K přirozenému lesu má nejbližší podrostní způsob hospodaření v lese se skupinovitou clonnou. Skupinovitý způsob hospodaření s výběrovou sečí a dlouhou obnovní dobou, vytváří podrosty, blíží se v obnovní fázi vzhledu skupinovitě výběrného lesa (POLENO 1993).

3.6. Buk lesní (*Fagus sylvatica*)

Rozšíření v České republice je téměř po celém území, hlavně v oblastech oreofytika a mezofytika, zřídka také v termofytiku. Nejnižší v 120 m. n. m., v inverzní poloze v údolí Labe u Hřenska. Nejvýše v Jeseníkách ve Velké kotlině v 250 m. n. m.

Dřevina suboceánického a oceánického klimatu se srážkami za rok mezi 800 – 1000 mm. Buk je jedna z nejtolerantnějších dřevin vůči zástínu u nás. Vytváří více etážové porosty, často nesmíšené, svým cloněním vytlačuje většinu ostatních dřevin. Buk nejlépe roste na čerstvě vlhkých, humózních a minerálních, dobře provzdušněných, často vápnatých půdách. Nesnáší půdy ulehlé a zamokřené, rovněž neroste na písčitéch a suchých půdách (TABAKU 2000).

Buk se rozšířil do Evropy z balkánského refugia ve středním Podunají. Na našem území se vyskytoval ojediněle v nižších polohách už v období Atlantiku. Expanze buku pokračuje od 2500 let př.n.l., uprostřed období Epiatlantiku došlo k mohutné imigraci vegetačního pásu *Fagus – Abeis*. Vegetační pás *Fagus – Abeis* k nám pronikl od jihozápadu jako klín mezi vegetaci pásu *Picea* v horských polohách a pásu *Quercus – Tilia – Acer* v nižších polohách v podmínkách snižující se horní hranice lesa. Největší rozvoj buku nastává od Epiatlantiku po Subatlantik, kdy se jeho areál formuje do konečné podoby a jeho zastoupení v lesních porostech je největší. Koncem mladšího subatlantiku už dochází k ovlivňování zastoupení buku v porostech lidskou činností. Nejvýraznější snížení jeho zastoupení je zhruba v posledních 200 letech, kdy původní bučiny nahrazuje smrk, borovice a modřín (SPIECKER 2003).

Buk je opadavý strom dorůstající 40 – 50 metrů výšky se štíhlým válcovitým kmenem a s rozložitě vyklenutou korunou. Kořenový systém je srdcovitý, se silnými všestrannými kořeny. Buk má hladkou, šedou až bělošedou, zřídka rozpukanou kůru. Letorosty má červenohnědé, zprvu bělavě pýřité, později lysé. Pupeny dvouřadě střídavé, 10 – 25 mm dlouhé, skořicově hnědé. Listy krátce řapíkaté, čepel eliptické, 3 – 12 cm dlouhá, celokrajná až mělce zubatá, na okrajích dlouze pýřitá. Samčí květy v paždí listů na dlouze stopkatých svazečcích, samičí po 2 – 3 v načervenalé číšce s chlupatými výrůstky. Plody jsou asi 1 cm velké, hnědé lesklé trojboké, na hranách

křídlaté nažky – bukvice. Kvete koncem dubna a v květnu, plody dozrávají na podzim. Dožívá se 200 – 400 let (LEUGNEROVÁ 2007).

Buk lesní je jedna z hospodářsky nejdůležitějších dřevin Evropy. Buk má roztroušeně pórovité dřevo, pleťově růžové barvy, bez výrazného pravého jádra. Je to dřevo tvrdé, těžké a málo pružné. Pro venkovní použití je bukové dřevo nevhodné. Slouží převážně na výrobu ohýbaného nábytku, dýhy, překližky a parket. Dříve sloužil k výrobě uhlí. Plody buku bukvice jsou mírně jedovaté (SIECKER 2003).

V evropských lesích je buk zastoupen asi 10%. V České republice je zastoupení 6,1%, většina bučin byla nahrazena smrkovými monokulturami. Přirozené zastoupení buku činí 40,2% (LEUGNEROVÁ 2007).

3.7. Pěstební nároky buku lesního (*Fagus sylvatica*)

3.7.1. Nároky na půdu

Buk nemá v oblastech klimaticky mu nevyhovující velké nároky na půdu a její horninový podklad. Roste téměř na většině půdních typů, vyhýbá se jen nepropustným jílovitým půdám, bažinám a suchým písčitým půdám. Na živiny bohatých písčitých půdách s vysokou hladinou spodní vody však buk vytváří čisté i smíšené porosty. Obsah živin v půdě ovlivňuje růst buku. Na půdách bohatších na Ca má buk vyšší růst, jeho kůra je do stříbřitě - bělošedá a jádro dřeva je bílé. Mimo oblast růstového optima stoupají jeho nároky na půdu. Například v chladnějších vyšších polohách jižních Alp vyhledává buk teplejší vápencové a dolomitové půdy a naopak v polohách pro něj příliš teplých vytváří čisté porosty na hlinitých flyšových půdách s vysokým obsahem vody např. oblasti Vídeňských lesů nebo na chladnějších silikátových půdách (SIMON 1993).

V České republice jsou nejlepší půdní podmínky pro růst a vývoj buku v oblasti Karpatkého flyšového pásma. V severních Čechách, kde převládají půdy vytvořené na chudých kvádrových pískovcích, vyhledává buk teplejší místa s čedičovým podkladem, zejména na stinných svazích. Ve srovnání se smrkem a jedlím je buk méně náročný na obsah hlavních živin. Proto také v pásmu bukového optima bývá obtížné včlenit smrk do čistých bukových porostů (SIMON 1993).

Buku vyhovují hlubší minerální půdy s dobrou fyzikální strukturou. Na nich vytváří bohatou kořenovou sestavu srdčitého tvaru, schopnou přivádět z hlubších vrstev půdy živiny, buk má schopnost si udržet příznivý stav půdy. K tomu přispívá odumírání kořenů, které po čase zetlení a zanechávají v půdě duté prostory, důležité pro přístup vzduchu a pohyb vody. U buku se také vyvinul bohatý povrchový kořenový systém, který dobře využívá půdní vlhkost. Na půdu kolem buků, zejména na jejich humusovou vrstvu, příznivě působí opad bukového listí, které se během dvou až tří let úplně rozloží. Proto je buk používán jako meliorační dřevina při přeměnách jehličnatých monokultur. Buk také odebírá z hlubších vrstev půdy živiny, především vápník, hromadí je v listech a při opadu listí obohacuje humusovou půdní vrstvu. Tento zpětný koloběh činí u vápníku asi 80kg na 1ha bukového lesa ročně (ŠINDELÁŘ 1993).

3.7.2. Nároky na vodu

Buk je velmi náročný na množství vody. V polohách pro něj optimálních se srážky pohybují kolem 1000 mm ročně. V chladnějším severním pásmu, však buku stačí srážky kolem 500 mm. V Pyrenejích je vymezeno přirozené rozšíření bučin pásmem s minimálními srážkami 800 mm za rok. Velmi pěkné bučiny, místy smíšené i s jedlí, s vynikajícím růstem a dobře se přirozeně obnovující, nalezneme na bohatých vápencových svazích Švýcarské Jury, na stanovištích s ročními srážkami do 1500 mm. Na jižní hranici svého areálu zaujímá pásmo bučin polohy nad 1000 m. n. m. a vystupuje až do výšky 1700-2000 m. n. m.. V Kalábrii se buk přizpůsobuje teplejší a sušší oblastem, má zde menší a hustší listy a vydří až 3 měsíce bez deště (ÚŘADNÍČEK et al. 2009).

Podle nároků na vodu byla sestavena již řada stupnic. Buk bývá obvykle řazen mezi dřeviny se středními nároky na vodu společně např. s jedlí. Ve srovnání s nimi má smrk na vodu vyšší nároky. Bukové porosty propouštějí značné množství spadlých srážek do přízemních vrstev lesa. Jestliže srovnáme buk a smrk v zadržení spadlé vody tak dojdeme k tomu, že korunová vrstva v bučinách ve srovnání se smrčinami propouští větší množství srážek do vnitřních porostů lesa, ale i po hladké kůře buku steče mnohem více vody než po drsné borce smrků (VĚTVIČKA 1999).

3.7.3. Nároky na teplo

Areál buku je vymezen oceánským nebo přechodným podnebím. Buku vyhovuje kolísání průměrné měsíční teploty v rozmezí 15 - 25 °C mezi nejteplejším a nejchladnějším měsícem. Přitom nejchladnější měsíc v roce má mít teplotu kolem 0°C. Optimální stanoviště bučin ve střední Evropě mají průměrnou roční teplotu kolem 10°C při srážkách přes 1000mm, příznivá letní teplota pro buk je kolem 18°C. V Anglii například potřebuje buk v letních měsících teplotu okolo 12,5°C k tomu, aby mohli dozrát bukvice. Buk vyžaduje k příznivému rozvoji alespoň 3-4 měsíce dlouhou vegetační dobu. Tato doba se může prodloužit až na 7 měsíců, závisí to však na vlhkosti dané oblasti (ŠINDELÁŘ 1993).

Tepelné extrémy mají velký vliv na vymezení hranice přirozeného rozšíření buku. Buk potřebuje nejméně 26 letních dnů a maximální teploty přes 20,5°C a snese nejvýše 120 zimních dnů s maximem pod 5°C. V některých oblastech vylučují mrazy účast buku v lesních porostech. Na vysočinách a ve středohorách jsou to zase mrazivé kotliny a polohy, v nichž pozdní mrazy brání zastoupení buku v lesních porostech (MRÁČEK 1989).

3.7.4. Vztah ke světlu

Světlo je základním činitelem rozvoje všech zelených rostlin, neboť je nezbytné k asimilaci. Požadavky jednotlivých dřevin na světelnou intenzitu jsou ovšem různé. Stinné dřeviny schopné života a rozvoje i při nepatrném osvětlení mohou asimilovat a tedy i růst při mnohem slabším světle než slunné dřeviny. Buk patří spolu s jedlí a tisem mezi dřeviny stinné. Minimální potřeba světla vyjádřená relativním světelným minimem činí u buku 1/60 až 1/80 to je podíl světelné intenzity listů v nejtemnější části koruny k intenzitě listů plně osvětlených. Ve srovnání například se smrkem je relativní světlo 1/28 a u borovice 1/11. Pod klenbou bučin panuje v době olistění korun značné šero, intenzita světla pronikajícího v tomto období do přízemních vrstev lesa je jen 2-40% světelné intenzity volného prostranství, podle stupně olistění a zbarvení listů (GÖTMARK 2009).

Pro obnovu buku, zejména přirozenou, je důležité, že mladému náletu stačí i nízká intenzita difúzního světla k uchycení a růstu. Náletu buku vystačí k životu světelná intenzita 1/78 až 1/89, zatímco nálet smrku na stejném stanovišti vyžaduje intenzitu 1/38 až 1/50 a jedle 1/44 až 1/60. Intenzita osvětlení ovlivňuje i vývoj starších porostů a její význam je nesporný v období výchovy porostů. U starších bukových porostů však nebyl zjištěn významnější vliv silnějšího osvětlení korun na přírůst (MRÁČEK 1989).

3.7.5. Odolnost proti větru

Vítr se v lesním vývoji uplatňuje mnohostranně, zesiluje transpiraci stromů a přispívá tím k rychlejšímu proudění živin ve kmeni, poškozují pletiva listů a větviček svými nárazy, vyvolává poranění kořenů rozkypáním stromů při silnějším působení. Při silném větru dochází ke škodlivému tření stromů nebo bičování jednoho stromu druhým, tento poslední jev je znám u břízy ve smrkových tyčovinách, v nichž roste bříza v jedné úrovni se smrkem (SVOBODA 1988).

Pro praxi pěstování lesa je důležitou vlastností dřevin jejich odolnost vůči větrným vývrátům a zlomům. Buk je řazen mezi dřeviny odolné. Dobře zakořeňuje bohatou kořenovou soustavou a je proto ve smíšených porostech činitelem, který je zpevňuje a zvyšuje jejich schopnost přežít nárazy bořivých větrů. Při zakládání lesních kultur v oblastech ohrožovaných polomy se buk používá k vytváření zpevňujících pásů ve vysazovaných kulturách (MRÁČEK 1989).

3.8. Buk lesní v lesních oblastech ohrožených imisemi

Pěstování lesních porostů v oblastech poškozovaných průmyslovými i imisemi patří k nejobtížnějším problémům lesního hospodářství. Dnes je v ČR imisemi poškozována v různém stupni intenzity více než jedna čtvrtina výměry lesů. Škody jsou soustředěny především do středohorských oblastí, tedy do stanovišť, na nichž je pěstován i buk. Poškozovaná lesní vegetační pásma tvoří dnes především monokultury smrku. Smrk však patří mezi dřeviny nejvíce imisemi ohrožené, a proto se ptáme, do jaké míry na těchto stanovištích rozšiřovat zastoupení buku, je velmi závažná (KULA et al. 2011).

Nepříznivý vliv průmyslových imisí na les a lesní prostředí se v našich podmínkách projevuje již delší dobu. Zprávy o zatěžování stavu ovzduší průmyslovými exhalacemi na Kladensku, Karlovarsku a hlavně v Podkrušnohoří se datují již od konce minulého století. Výrazně se ovšem projeví až o 50 let později v padesátých letech minulého století. Není proto divu, že citlivost hlavních dřevin ke škodlivým látkám obsažených v imisích, hodnocených podle obsahu oxidu siřičitého v exhalovaném kouři, byla studována již v první polovině 20. Století (MRÁČEK 1989).

Jak potvrdila pozorování provedená v imisemi těžce poškozovaném Krušnohoří, je buk dřeviny relativně odolná vůči průmyslovým exhalacím. Jen na silně ohrožených stanovištích dochází k poškození listového pletiva, zejména v bukových mlazinách a nárostech. Zmlazení buku, který byl v Krušnohoří ještě v první polovině minulého století úspěšně přirozeně obnovován. 1 – 2letých semenáčků buku se však přičítá spíše špatnému rozkladu opadaného listí. Nejnověji je buk charakterizován jako dřevina intermediární se středním postavením v klasifikaci mezi dřevinami citlivým vůči imisím s určující látkou SO₂ a dřevinami tolerantními. Schopnými snášet do značné míry imisní zátěž. Stručné shrnutí ekologických vlastností buku můžeme ještě doplnit vztahem buku k elektrickým výbojům, především k blesku. V tomto směru je buk řazen mezi dřeviny bleskem málo ohrožené. Tento poznatek má hlavně regionální význam v krajinách ohrožených lesními požáry způsobenými bleskem, pokud zde pěstování buku přichází vůbec v úvahu (BADALÍK et al. 1999).

3.9.Obnova lesa

Obnova je proces nahrazování stávajícího, zpravidla dospělého lesa, novými lesními dřevinami. Obnova porostů v hospodářských lesích je souborem pěstebních opatření, směřujících k vytvoření nového porostu na místě stávajícího porostu, buďto přirozeným nebo umělým způsobem. Obnova lesa patří k základním úkolům pěstování lesa a obnovní způsoby a postupy jsou rozhodující k rozdělení hospodářských způsobů (SIMON et VACEK 2008).

Obnovy hospodářských lesů se člení na obnovu umělou a obnovu přirozenou. U obnovy přirozené se využívají semena, které opadají z mateřského stromu jako zdroj reprodukčního materiálu, zatím co u umělé obnovy je nový porost založen předem vypěstovanou výsadbou ze školek. Na jedné porostní ploše mohou být užívány obě varianty obnov, jak obnova umělá, tak i obnova přirozená, v případě, že bude použito obou obnov současně tak se obnova nazývá kombinovanou obnovou.

Dle tří základních technických obnovních postupů se rozlišují prostorová uspořádání obnov:

Obnova holosečná - Probíhá na porostu, jehož šířka převyšuje výšku obnovovaného porostu, na jednorázově vytěžených holosečích, které zákon stanovuje na 1ha při výšce do dvojnásobku výšky mýceného porostu.

Obnova clonná – Probíhá tak, že nový porost vzniká pod ochranou (clonou) stávajícího porostu neboli mateřského porostu.

Obnova okrajová (násečná) – Nový porost vzniká nebo je zakládán na okraji obnovovaného porostu.

Dle délky obnovní doby se dělí obnova:

Dlouhodobá (obnovní doba je nejméně 30 let)

Krátkodobá (obnovní doba je kratší než 30let)

Dle velikosti se obnovy dělí na maloplošné a velkoplošné. Dle současných právních předpisů České republiky je možná velikost obnovních sečí stanovena na 1 ha (SIMON et VACEK 2008). Pouze v borových lesích na písčitých půdách a v dubových, vrbových a topolových lesích lužních oblastí jsou povoleny holé seče o velikosti do 2 ha bez omezení šířky seče. V odůvodněných případech lze povolit holé seče do velikosti 2 ha i na dopravně nepřístupných neexponovaných horských svazích delších než 250 m (MENDELU 2001).

Další obnovní holosečné postupy:

Pruhová seč holá – má zpravidla obdélníkový tvar a přiřazuje se v jednom směru od výchozí linie, většinou od okraje porostu.

Skupinová seč holá (kotlíková seč) – vzniká uvnitř porostu, kde se zakládají holosečné skupiny zpravidla kruhového, obdélníkového nebo eliptického tvaru, jejichž šíře je menší než dvojnásobek průměrné výšky těžného porostu.

Kulisová seč holá – má tvar kruhu, který byl vložen dovnitř porostu, kdy kulisu tvoří zachovaná část porostu těžného porostu. Musí být nejméně trojnásobně širší než založená paseka.

Obnova semennými výstavky – na pasece je zanechán určitý počet výstavků (stromů), které jsou zdrojem reprodukčního materiálu, jsou to zpravidla slunné dřeviny. Výstavky jsou odstraněny po vzniku náletu.

Maloplodá holá seč – velikostí nepřekročí 0,5 ha a šířkou dvojnásobek výšky těžného porostu.

Velkoplošná holá seč – širší jak dvojnásobek průměrné výšky těžného porostu (SIMON et VACEK 2008).

3.10. Biogeografické poměry

Květena Krušných hor je charakterizována mezofyty převládají nad jednotvárnou oreofytní květenou, převládá submontání (podhorský) vegetační stupeň nad montánním (hornatinám), klima je většinou relativně oceánické, srážkově nábytkové, částečně relativně kontinentální, srážkově nedostatečné, terén svažité, podklad chudý, krajina lesnatá. Květena je uniformní, převažuje středoevropská lesní flóra středních a vyšších poloh. Z charakteristických druhů se uvádí: věšenka nachová (*Prenanthes purpurea*), kokořík přeslenatý (*Polygonatum verticillatum*), pstroček dvoulistý (*Maianthemum bifolium*), sedmikvítek evropský (*Trientalis europia*), dále druhy kapradin, kapraď samec (*Dryopteris filix-mas*), kapraď rozložená (*Dryopteris dilatata*), bukovník kapraďovitý (*Gymnocarpiurn dryopteris*) (OPRL 1999).

Věsenka nohová (*Prenanthes purpurea*)



Obr. 1: Věsenka nohová (*Prenanthes purpurea*) (DAYL et HÍSEK 2008).

Kokořík přeslenatý (*Polygonatum verticillatum*)



Obr. 2: Kokořík přeslenatý (*Polygonatum verticillatum*) (Dayl et Hísek 2008).

Pstroček dvoulistý (*Maianthemum bifolium*)



Obr. 3: Pstroček dvoulistý (*Maianthemum bifolium*) (DAYL *et* HÍSEK 2008).

Sedmikvítek evropský (*Trientalis europa*)



Obr. 4: Sedmikvítek evropský (*Trientalis europa*) (DAYL *et* HÍSEK 2008).

Kaprad' samec (*Dryopteris filix-mas*)



Obr. 5: Kaprad' samec (*Dryopteris filix-mas*) (DAYL *et* HÍSEK 2008).

Kaprad' rozložená (*Dryopteris dilatata*)



Obr. 6: Kaprad' rozložená (*Dryopteris dilatata*) (DAYL *et* HÍSEK 2008).

Bukovník kaprad'ovitý (*Gymnocarpiurn dryopteris*)



Obr. 7: Bukovník kaprad'ovitý (*Gymnocarpiurn dryopteris*) (DAYL *et* HÍSEK 2008).

4. Materiál a metodika

Výzkumné plochy (1, 2, 3, 4) se nacházejí v Krušných horách, v přírodní rezervaci Buky nad Kameničkou. Výzkumné plochy (1, 2, 3, 4) byly vybrány po předchozí konzultaci s vedoucím diplomové práce. První měřené území označené číslem 1 se nachází v porostní skupině 100 D 17/6/2, jehož nadmořská výška je v rozmezí 793 - 781 m. Druhá výzkumná plocha označená číslem 2 100 D 17/6/2 s nadmořskou výškou 761 - 752 m. Třetí měřené území označené číslem 3 100 D 17/6/2 se nachází v nadmořské výšce v rozmezí 735 - 723 m. Čtvrtá výzkumná plocha označená číslem 4 100 D 17/6/2 s nadmořskou výškou 706 - 693 m. K vytyčení těchto čtyř výzkumných ploch byl použit přístroj GPS. Dále bylo postupováno dle obrysové a porostní mapy, kam byly následně zakresleny zkusné plochy. Zkusné plochy byly vytyčeny pomocí laserového dálkoměru značky vertex, zkusné plochy mají rozměr 50 x 50m (tj. 2500m²). Dále byly změřit jedince, jejichž výčetní tloušťka byla větší než 7 cm. U všech těchto jedinců byla změřena výška, nasazení zelené koruny a šířka koruny. Poté byly zakresleny na milimetrový papír souřadnice X, Y u jednotlivých stromů. Nakonec byly ve zvoleném transektu o velikosti 5×50 m změřeno přirozené zmlazení a postupováno obdobně jako u vzrostlých jedinců. Vše bylo zaznamenáváno do tabulky a následně vyhodnoceno. Následně byly výsledky zpracovány v programu Sibyla, který vymodeloval strukturu zkoumaného porostu do roku 2064 vždy po jednom desetiletí (FABRIKA et ĎURSKÝ 2005).



Obr. 8: Vyznačené výzkumné plochy v porostní mapě (LČR, s. p. 2014).

5. Charakteristika zájmové oblasti Krušné hory

5.1. Charakteristika přírodní lesní oblasti Krušné Hory

Přírodní lesní oblast Krušné hory se rozkládá na ploše 180 015 ha s lesnatostí 63% a porostní plochou 121 944 ha. Tvoří souvislou přírodní lesní oblast protáhlého tvaru v severozápadních Čechách při státní hranici se Spolkovou republikou Německo. Jako část Krušné Hory východ, je vylišena část severovýchodně od Klínovce, která byla v minulosti významněji postižena imisní kalamitou, kalamitní plochy byly zalesňovány převážně porosty náhradních dřevin (smrk, bříza) a často zde byla používána celoplošná příprava půdy dozery (SECHTER 2013).

5.2. Geologické poměry

Krušné Hory jsou typické kerným pohořím. Původně zarovnaný povrch byl v důsledku saxonského vrásnění na rozhraní oligocenu a miocenu vyzdvižen podél ZJZ – VSV orientovaného krušnohorského zlomového pásma a v místech příkopových propadlin vznikly v miocenu hnědouhelné pánve. Podél vnitřních zlomů bylo území Krušných Hor rozčleněno na menší kry, které byly nerovnoměrně vyzdviženy (SECHTER 2013).

Krušné Hory jsou budovány převážně krystalickými břidlicemi a žulovými tělesy. Krušnohorská soustava zahrnuje vedle vlastních Krušných Hor i Smrčiny, nevýrazně navazující v porostu zlomové linie u Lubů (Zoubek 1963). Biotitické a dvojslídne pararuly s kolísavým zastoupením křemene, živců, muskovitu a biotitu jen s výjimečným výskytem vložkových hornin dominují v nejvýchodnější části oblasti (SECHTER 2013).

Skupina přísečnická je dále členěna na měděnecké a metadrobové souvrství na omezeném porostu mezi Vejprty, Halží, Chomutovem, Křímovem, Horou sv. Šebestiána a Černým potokem. Střídají se zde často v úzkých pruzích křemenem a živec i bohaté paratuly s dvojslídnyimi pararulami, dvojslídnyimi svory i granáticko-muskovitickými pararulami či svory. Pomístně drobné výskyty vložkových hornin (amfibolit, fonolit, čedič, serpentinit, skarn a žilné porfyry s doprovodným zrudněním jsou situovány zejména v okolí Měděnce – polymetalické rudy Cu, Fe, Sn, Ag, a další). Výrazně texturně variabilní dvojslídne svory přecházejí

do dvojslídnych pararul s dominantním zastoupením křemene, muskovitu a plagioklasu. Granáticko-muskovitické svory jsou bohatě slídnaté světlé horniny s četnými vyrostlicemi granátu 10% - 20%. Skupina klínovecká je tvořena převážně dvojslídny a muskovitickými svory s granátem místy přecházejícími do granáticko-kvarcitických svorů až kvarcitů. Hojně jsou zastoupeny vložkové horniny (amfibolity, eklogity, krystalické vápence a dolmity i basaltoidní horniny (SECHTER 2013).

5.3. Geomorfologické poměry

Krušné Hory tvoří protáhlou oblast, ve směru SV-JZ 130 km dlouhou a na české straně jen 6-19 km širokou. Jsou tvořeny zvlněnými náhorními plošinami ukloněnými k SZ, převážně mezi 700 – 1000 m.n.m. a příkrým zlomovým svahem orientovaným k JV do podkrušnohorských pánví. Zlomový pás je rozčleněn vesměs výrazně zahloubenými vodními toky. Pata tohoto svahu leží v nadmořské výšce 300 – 350 m proti Mostecké pánvi, pata krušnohorského zlomového svahu v západní části je založena výše (kolem 450 – 520 m) (SECHTER 2013).

(DEMEK 1965) rozděluje Krušné Hory v rámci České vysočiny do tří částí (jihozápadní, střední a severovýchodní) odlišných utvářením reliéfu a nadmořskou výškou. Ve vztahu k imisním škodám je vhodné oblast rozdělit na náhorní plošinu s mírným terénem a členitý zlomový svah. Ve směru SV – JZ se pak rozdílně projevuje část východně od Klínovce přimykající se k Mostecké pánvi a západní část, která je od Mostecké pánve oddělena nejvyšší částí Krušných hor (Klínovec 1243 m) a mimo území Krušných hor mohutným masivem Doupovských hor přesahujících v nejvyšších polohách 900 m. n. m. Plošný poměr mezi zlomovým svahem a náhorní plošinou je v JZ části 55 % : 45 %, zatím co v SV části je tento poměr opačný ve prospěch náhorní plošiny – 40 % : 60 %.

5.4. Hydrologické poměry

Krušné hory spolu se Smrčínami jsou významným rozvodím mezi Českou republikou a Spolkovou republikou Německou. Převážně krátké horní toky četných vodotečí odvádějí vodu do LO podkrušnohorské pánve a SRN, jsou významným geomorfologickým faktorem. Intenzivní erosi činností v silně svažitém terénu

vytvářejí hluboké úzké terénní zářezy, které výrazně modelují a rozčleňují území oblasti (SECHTER 2013).

Nízká kontaminace vod v bohatě zalesněném terénu při výrazném omezení zemědělské, průmyslové i důlní činnosti dává předpoklady pro vodárenské využívání toků i lokálních pramenišť. Tak zde vznikla vodárenská vodní díla Horka na Libockém potoce, Myslivny na Černé, Fláje, Přisečnice. Další díla jsou plánována. Některé nádrže průmyslové vody využívají i k produkci pitné vody (SECHTER 2013).

Díky vysokému spádu a trvalé vodnatosti, byly toky často využívány jako zdroje energie k pohonu strojů v drobných provozovnách (pily, mlýny, papírny). Řada starých náhonů je v poslední době využívána pro malé vodní elektrárny (SECHTER 2013).

Nařízení vlády č.10/1979 Sb., je vyhlášena Chráněná oblast přirozené akumulace vod Krušné hory. V nejvýhodnější části PLO 1 je shodně s hranicí CHKO Labské pískovce vyhlášena vyhláškou č. 85/1981 Sb., Chráněná oblast přirozené akumulace vod (CHOPAV) Severočeská křídla (SECHTER 2013).

5.5.Klimatické poměry

(QUITT 1975) vylišuje v obvodu krušných hor chladné oblasti CH4, CH6, CH7 a mírně teplé oblasti MT2, MT3, MT4, MT7 a ve Smrčinách i MT5. Oblast CH4 odpovídá zhruba 8. lesnímu vegetačnímu stupni, oblast CH6 přibližně 6. a 7. lesnímu vegetačnímu stupni, CH7, MT5 a MT3 - 5. a 6. lesnímu vegetačnímu stupni a oblast MT4 přibližně odpovídá 3. (až 5.) lesnímu vegetačnímu stupni.

Podle „Atlasu podnebí ČSR (1958)“ náleží PLO 01 Krušné hory do klimatické oblasti:

B – mírně teplé oblasti s následujícími okrsky:

B3 – mírně teplý, mírně vlhký, s mírnou zimou, pahorkatinou.

B5 – mírně teplý, mírně vlhký, vrchovinový.

B8 – mírně teplý, vlhký, vrchovinový.

C – chladné oblasti s následujícími okrsky:

C1 – mírně chladný.

C2 – chladný, horský.

Náhorní plošina krušných hor je hodnocena jako mírně chladný okrsek (C1), oblast Klínovce jako chladný, horský okrsek (C2), navazující svah a Smrčiny jako mírně teplý, vlhký, vrchovinový okrsek (B8) a nižší partie Krušnohorského svahu, v jihozápadní části Jindřichovická plošina, ve střední části svah severně a západně od Chomutova a východní okraj oblasti jako mírně teplý, mírně vlhký, vrchovinový okrsek (B5). Polohy pod 500 m. n. m. na přechodu do pánví jsou charakterizovány jako, mírně vlhké, s mírnou zimou, pahorkatinový okrsek (B3) (ATLAS PODNEBÍ ČSR 1958).

Rychlá kolonizace doprovázející důlní činnost, zemědělské využívání náhorních plošin a zejména intenzivní důlní, průmyslová a energetická činnost v navazujících oblastech nutně ovlivňují i klimatické procesy a jevy jako jsou například imise chemické i prašné, rozsáhlé odlesnění hřebenových partií, zvýšení frekvence mlh, změnu chemismu srážek, změnu směru a rychlosti větrů (SPIECKER 2003).

Průměrné teploty v PLO 01 Krušné Hory se pohybují od $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $17\text{ }^{\circ}\text{C}$. Tyto hodnoty byly naměřeny na čtyřech krušnohorských klimatických stanicích: Málkov 367 m. n. m., Vejprty 780 m. n. m., Přísečnice 790 m. n. m., Klínovec 1244 m. n. m. Průměrné roční srážky prakticky neklesají pod 700 mm v létě pod 400 mm. Délka vegetační doby nepřekračuje 140 dní a podle hodnot dešťového faktor je oblast velmi vlhká, je pomístně humidní až semihumidní s půdotvorným procesem podzolovým.

Teplotní gradient se uvádí pro Krušné hory $0,56\text{ }^{\circ}\text{C}$ na 100 m, to je pokles o $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ na 178,5 m (SAMEK 1960). Znamená to, že isoterma $7\text{ }^{\circ}\text{C}$ leží přibližně ve 460 m. n. m. (SECHTER 2013).

5.6. Pedologické poměry

Jsou výsledkem působení klimatických činitelů (recentních, historických a prehistorických) na geologické podloží v závislosti na konfiguraci terénu a v této lesní oblasti i na činnosti člověka (přímé i nepřímé). V lesní oblasti Krušné hory se na lesní půdě vyskytují následující půdní typy – Litozem, Ranker, Luvizem, Kambizem, Podzol, Kryptopodzol, Pseudogleje, Gleje, Organozem, Fluvizem, Antrozem (SECHTER 2013).

Vzhledem k petrografickému složení a často až extrémním klimatickým podmínkám zde zcela převládají půdy chudší, slabě zásobené živinami a značně kyselé. Vliv přirozených podmínek byl ještě umocněn v posledním období antropickými vlivy – odlesnění, změna druhové skladby produkce toxických polutantů v tuhé i plynné formě (SECHTER 2013).

Z půdních druhů převládají půdy písčitohlinité a hlinitopísčité (v závislosti na půdotvorném substrátu). Jen výjimečně se vyskytují půdy písčité či jílovité (SECHTER 2013).

5.7. Lesní vegetační stupně

Klimatické lesní vegetační stupně (dále jen lvs) vyjadřují vztahy mezi klimatem a biocenózou, v níž vedle kombinace druhů je rozhodnutí složení přirozené dřevinné složky, především zastoupení klimaxových dřevin dubu zimního, buku, smrku a kleče, případně jedle a borovice. Klimaticky podmíněná vegetační stupňovitost není jen výrazem makroklimatu, ale je v případě podmíněna většinou mezoklimatem, to je výsledným účinkem klimatu a polohy za spolupůsobením některých dalších faktorů (živiny, vlhká půda). Vzhledem k tomu tvoří jednotlivé lesní vegetační stupně často mozaikovitě uspořádání (SECHTER 2013).

Slovní označení vegetačních stupňů vyjadřuje kompetiční vztahy mezi hlavními dřevinami (dub, buk, jedle, smrk, kleč, borovice, event. další pro specifické podmínky prostředí) v současném stupni vývoje přirozených geobiocenóz. Pro označení stupně je rozhodující skladba souborů živné řady s vyšší heterogenitou fytoceoz a přímější závislostí na klimatických faktorech – v ostatních řádech dochází ke zkreslení vlivem dalších faktorů (vodní režim půd, kyselost, trofnost, reliéf terénu, antropické vlivy) (SECHTER 2013).

Geografické stupně zastoupené v oblasti:

1. Kolinní a suprakolinní (pahorkatinný) – 2. a 3. LVS – smíšené listnaté lesy (DB, BK, LP, JV).
2. Submontánní (podhorský) – 4. LVS – optimum bukových lesů.
3. Montánní (horský) – 5. a 6. LVS – smíšený les smrku, jedle a buku.
4. Supramontánní – 7. (a 8.) LVS – převážně smrkové lesy (buk místy v podúrovni).
5. Subalpínský – (8.) a 9. LVS – horské smrčiny a kleč (s jeřábem) pod horní hranicí lesa. Vliv specifických přírodních podmínek způsobuje, že zonalita má místní (SECHTER 2013).

5.8.Soubor lesních typů

Soubor lesních typů (slt) je vyšší typologickou jednotkou, která spojuje lesní typy podle ekologické příbuznosti vyjádřené hospodářsky významnými vlastnostmi stanoviště. Dominantní postavení kyselé řady i kategorie i významný podíl řad ovlivněných vodou – oglejené, podmáčené a zejména rašelinné. Velikost podílů lvs je ovlivněn právě zastoupením stanovišť ovlivněných vodou – posun do vyšších lvs. Plochy upravené buldozerovou přípravou půdy jsou typologicky řazeny do lesních typů před touto úpravou, přestože tento zásah výrazně ovlivnil půdní profil i další charakteristiky a vlastnosti stanoviště. Jejich lokalizace obsahuje samostatná digitální vrstva. Centrum jejich rozšíření je situováno na náhorní plošiny východní části oblasti (SECHTER 2013).

V imisních pásmech A a B předpokládáme ve zvýšené míře degradaci stanoviště okyselením půd a v důsledku velkoplošného odlesnění urychlenou mineralizaci humusu i nepříznivé změny mezoklimatu. V severočeské části jsou proto vylišena degradační stádia lesních typů, v typologických mapách označená indexem „i“. Jsou vymezená linií mezi pásmem B a C, v 7., 8. a převážné části 6. LVS. (SECHTER 2013).

6. Charakteristika výzkumných ploch

6.1. Výzkumná plocha 1

První měřené území označené číslem 1 se nachází v porostní skupině 100 D 17/6/2 , jehož nadmořská výška je v rozmezí 793 - 781 m. LT 6S1, LVS číslo 6, obmytí porostu je 150, věk porostu podle lesního hospodářského plánu (dále jen LHP) buk 220 let.

6.2. Výzkumná plocha 2

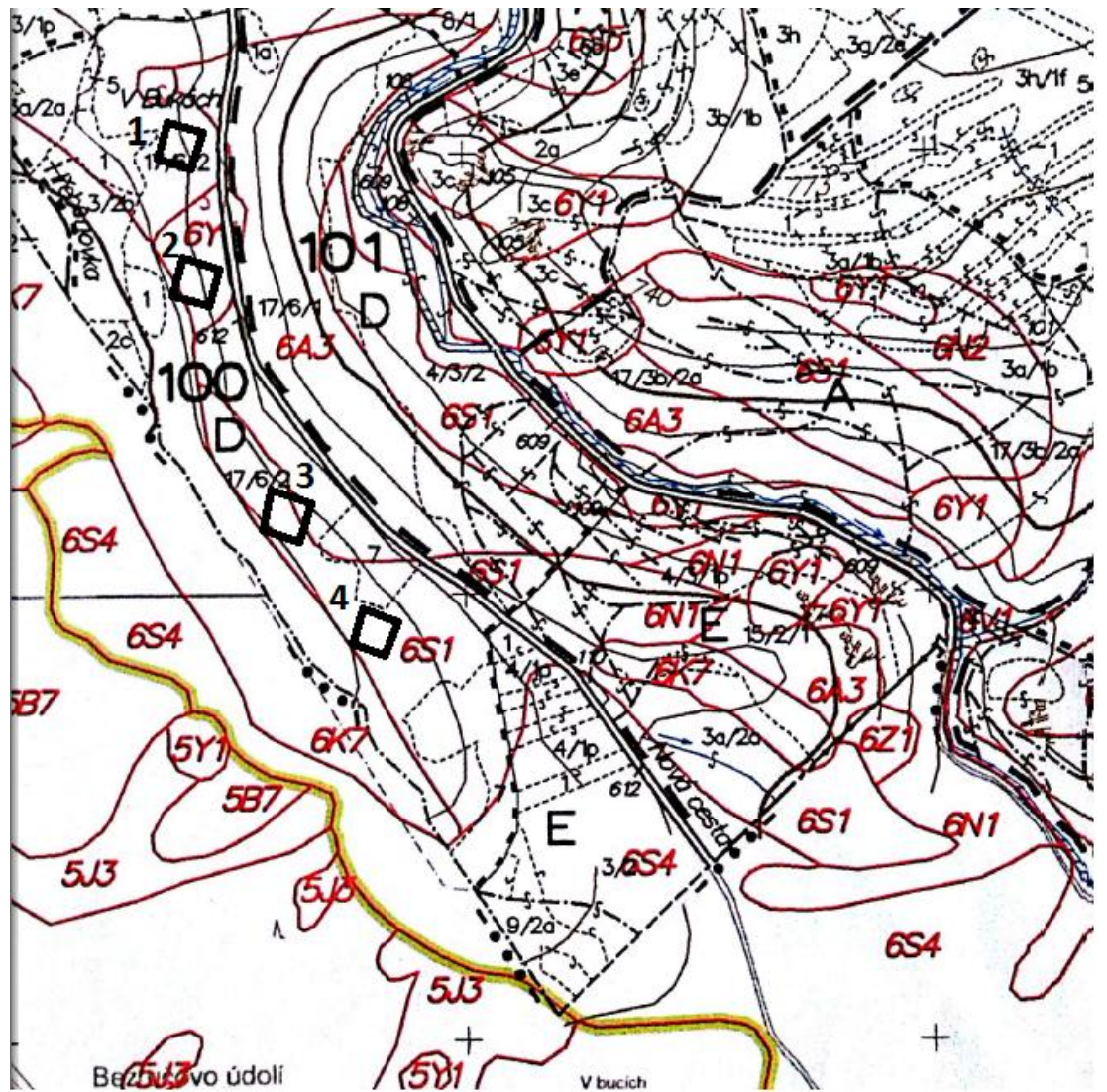
Druhé měřené území označené číslem 2 se nachází v porostní skupině 100 D 17/6/2 , jehož nadmořská výška je v rozmezí 761 - 752 m. LT 6S1, LVS číslo 6, obmytí porostu je 150, věk porostu podle lesního hospodářského plánu (dále jen LHP) buk 220 let.

6.3. Výzkumná plocha 3

Třetí měřené území označené číslem 3 se nachází v porostní skupině 100 D 17/6/2 , jehož nadmořská výška je v rozmezí 735 - 723 m. LT 6S1, LVS číslo 6, obmytí porostu je 150, věk porostu podle lesního hospodářského plánu (dále jen LHP) buk 220 let.

6.4. Výzkumná plocha 4

Čtvrtá měřené území označené číslem 4 se nachází v porostní skupině 100 D 17/6/2 , jehož nadmořská výška je v rozmezí 706 - 693 m. LT 6S1, LVS číslo 6, obmytí porostu je 150, věk porostu podle lesního hospodářského plánu (dále jen LHP) buk 220 let.



Obr. 9: Vyznačené výzkumné plochy v obrysové mapě (AOPK 2014).

7. Metodika

7.1. Clark-Evansův agregační index-R

V diplomové práci je využit Clark-Evansův agregační index. Tento index vychází z teoretické znalosti rozdělení pravděpodobnosti vzdáleností od náhodně vybraného stromu k jeho nejbližšímu sousedovi při splnění podmínky čistě náhodné struktury porostu dané Poissonovým rozdělením pravděpodobnosti (SIMON et VACEK 2008). Index je definován následujícím způsobem:

$$R = \frac{\bar{r}_{\text{pozorovaná}}}{\bar{r}_{\text{očekávaná}}}; \quad \bar{r}_{\text{pozorovaná}} = \frac{\sum_{i=1}^N r_i}{N} \quad \bar{r}_{\text{očekávaná}} = \frac{1}{2\sqrt{\lambda}}$$

Vysvětlivky:

R - Clark – Evansův agregační index

r_{pozorovaná} - pozorovaná průměrná vzdálenost od náhodně vybraného stromu k nejbližšímu sousedovi

r_{očekávaná} - teoretická průměrná vzdálenost od náhodně vybraného stromu k nejbližšímu sousedovi

r_i - vzdálenost *r_i* od stromu *i* k jeho nejbližšímu sousedovi

N - počet stromů na zkoumané ploše

λ - intenzita Poissonova procesu. Vypočte se jako podíl celkového počtu stromů v analyzované oblasti a plochy této oblasti.

Pokud index nabývá hodnoty 1 (průměrná vzdálenost k nejbližšímu sousedovi se rovná očekávané vzdálenosti podle Poissonova rozdělení) je rozmístění pat stromů v porostu náhodné (SIMON et VACEK 2008). Liší-li se hodnota indexu statisticky významně od hodnoty 1, pak neodpovídá Poissonovu rozdělení pravděpodobnosti a tudíž není utvářena čistě náhodnými efekty. Přitom hodnoty $R > 1$ vypovídají o určité pravidelnosti rozmístění stromů (projevuje se vzájemná separace stromů). Hodnoty $R < 1$ poukazují na slukovité uspořádání (VACEK et al. 2010).

7.2.Arten profil index-A

Artenprofil index je rozšířením Shannonova indexu. Pracuje s počtem a zastoupením dřevin a bere v potaz i výškové členění porostu. Matematicky je tento index definován takto:

kde:

$$A = -\sum_{i=1}^S \sum_{j=1}^Z p_{ij} \cdot \ln(p_{ij}); \quad p_{ij} = \frac{n_{ij}}{N}$$

A - Artenprofil index

P_{ij} - zastoupení dřeviny i ve výškové úrovni j porostu

n_{ij} - počet jedinců dané dřeviny i ve výškové úrovni porostu j

N - celkový počet jedinců porostu

S - počet dřevin porostu

Z - počet hodnocených výškových úrovní

Tento index je možno považovat za vhodnější k hodnocení diverzity lesních porostů než Shannonův index, což je dáno zohledněním výškové členitosti porostu. Jeho vlastnosti jsou podobné Shannonovu indexu. Obecně platí, že čím vyšší je hodnota tohoto indexu, tím vyšší je diverzita společenstva (SIMON et VACEK 2008). Vyšší hodnoty představují vyšší míru diverzity porostu a naopak. Porovnávání porostů tímto indexem je vždy absolutní a je prakticky proveditelné pouze za předpokladu stejného počtu a umístění výškových vrstev, které vstupují do výpočtu. Standardně se používají tři výškové úrovně, jejichž umístění je 0 – 50 %, 50 – 80 % a 80 – 100 % maximální výšky porostu. K Artenprofil indexu existuje i jeho standardizovaná varianta. Při standardizaci se index dělí jeho maximální hodnotou pro daný počet dřevin, hodnocených výškových úrovní (VACEK et al. 2010).

$$A_{rel} = \frac{A}{A_{max}}; \quad A_{max} = \ln(S \cdot Z)$$

kde:

A_{rel} - standardizovaný Artenprofil index

A_{max} - maximální hodnota Artenprofil indexu při daném počtu dřevin a hodnocených výškových úrovních

Standardizovaný Artenprofil index je relativní mírou diverzity a udává, na kolik se hodnocený porost blíží stavu maximální možné diverzity, který se odvíjí od počtu dřevin a hodnocených výškových úrovní. Artenprofil index se svojí povahou jeví jako nejvhodnější charakteristika diverzity za předpokladu, že nás kromě výčtu a zastoupení dřevin zajímá i vertikální struktura porostu (SIMON et VACEK 2008). Při porovnávání hodnot tohoto indexu v různých porostech je ovšem nezbytné dodržet stejnou metodiku vylišení vertikálních úrovní vstupujících do výpočtu. Počet a umístění zvolených vertikálních úrovní totiž není v kontextu tohoto indexu vlastností porostu tak, jako je tomu například v případě počtu a zastoupení druhů. Není-li Artenprofil index počítán za použití totožné metodiky pro vylišování výškových úrovní porostu, nelze problém vzájemného porovnání řešit použitím jeho standardizované varianty (VACEK et al. 2010).

7.3. Index porostní proměnlivosti B (JAEHNE, DOHRENSBUSH 1997)

Tento index v sobě spojuje čtyři dílčí faktory, které se nejvýrazněji podílejí na diverzitě porostu. Těmito faktory jsou:

- Dřevinné složení
- Vertikální struktura porostu
- Prostorové uspořádání porostu
- Korunová diferenciacce

Matematicky je index porostní proměnlivosti definován takto:

$$B = p \cdot A + q \cdot S + V + K$$

kde:

A - index dřevinného složení

S - index vertikální struktury

V - index prostorového rozdělení

K - index korunové diference

p, q – parametry

Postup výpočtu dílčích indexů a metodická východiska uvádí JAEHNE a DOHRENBUSCH (1997). Hodnota *B* je rozměrem porostní mnohotvárnosti (diverzity). Čím větší je jeho hodnota, tím rozmanitější je porostní skladba s ohledem na výše uvedené faktory. Ve středoevropských podmínkách může index *B* dosahovat maximální hodnoty 15. Reálně je však v našich podmínkách dosahováno nejvyšší hodnoty 9, která charakterizuje porosty obzvláště rozmanité. U lesů vysokých a pasečně obhospodařovaných, je obvykle dosahováno hodnoty menší než 5 (SIMON et VACEK 2008).

7.4. Simulátor biodynamiky lesa

Sibyla je zkratka pro simulátor biodynamiky lesa, který patří do kategorie stromových rastrových simulátorů (dále rastrový simulátor), (FABRIKA 2005). Je to simulátor, který se snaží napodobovat chování stromů v kontextu lesních ekosystémů. Skládá se ze souborů matematických modelů a algoritmů, které se transformují do uceleného programového balíku SIBYLA Suite. Rozdíl mezi rastrovým simulátorem SIBYLA a klasickým modelem lesa. Rastrový simulátor je systém, který se snaží napodobovat chování lesa na principu ekosystémového a kybernetického modelování (FABRIKA 2005). Využívá velmi širokou škálu vstupních podmínek a parametrů. Modeluje různé východiskové, porostové struktury od stejnověkových a stejnorodých porostů (tzv. monokultury) s charakterem lesa podle typu věkových tříd, přes diferencované více etážové, smíšené porosty a podrostní formy hospodaření až po výběrné lesy (MIINA et al. 2006). Umožňuje napodobovat rozsáhlou škálu přírodních poměrů definovaných přes ekologickou bonitu ve formě

charakteristiky klimatu, ovzduší, půdy a dovoluje využívat poměrně velký manévrovací prostor pro zásahy lesního hospodáře v lese, ve formě různých probírek a těžebních zásahů. Přitom jsou zohledňované různé ekonomické strategie, včetně použitých technologických postupů. Zároveň rastrový simulátor poskytuje i velkou řadu výstupních údajů. Kromě klasických produkčních úkonů se zaměřením i na údaj ekologický, jako je biodiverzita, biomasa, vyvážení chemických prvků ve stromech, produkce kyslíku a spotřeba oxidu uhličitého (KINDERMANN et al. 2002). Dále poskytuje údaj o ekonomické stránce a to ve formě sortimentní skladby vyprodukovaného dřeva, výnos z lesa a nákladů na hospodaření v lese. Aby byl skutečný les co nejpodobnější, využívá i stochastické principy, z čeho vyplývá, že při každém opakování simulace, se dosazují mírně odlišné výsledky. Náhodnost se samozřejmě chová na základě pravděpodobných principů a funkcí odvozených z reálných lesních ekosystémů (PRETZSCH 2001). Tato náhodnost umožňuje produkovat složku teoretické chyby modelu a provádět i statistické testy rozdílů mezi různými scénáři. Charakter systému je složitý, protože využívá soustavu více navazujících modelů a algoritmů s různou povahou: alegorické rovnice, regresní rovnice, rastrové křivky, dendrometrické vztahy, fyzikální a chemický vztahy, produkční pravidla, heuristiku, prostorové geometrie, dvou a více pravděpodobné modely (ŠMELKO et al. 2006). Tato složitost nevyhnutelně vyžaduje, aby systém existoval ve formě počítačového programu. Kde má systém víc vstupních parametrů a možností definování různých variant a scénářů, jeho použití je velmi náročné. Je vhodný především pro vědecké účely, výzkum, výuku a vzdělávání (FABRIKA 2005).

Rastrové tabulky představují matematický model, který dnes ve formě soustavy matematických rovnic definuje vývoj lesa. Modeluje vývoj stejnověkových a stejnorodých lesních prvků, při plné hustotě a zastoupením dané dřeviny v závislosti na věku porostu a stanovišti. Stanovitě jsou definovaná prostřednictvím porostní bonity, případně i zásobováním porostu živinami (TRASOBARES et al. 2004). Rastrové tabulky jsou však omezené jediným probírkovým režimem, případně pak soustavu předdefinovaných variantních režimů, které však už nelze nijak modifikovat. Výstupy jsou spíše orientovány na produkční stránku lesa, přitom se zvětší poskytování ve formě tabelárních přehledů. Jednoduchost modelu, tak i jeho využití, včetně omezené palety možností variant lesa nevyžaduje, aby existoval ve formě počítačového programu. Je totiž složený z převážné části z jednoduchých

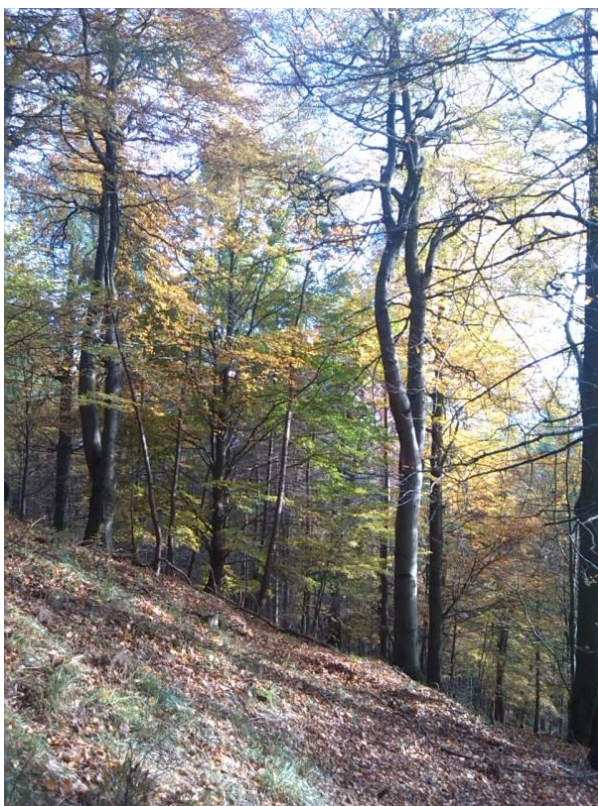
rastrových křivek, případně dalších dendrometrických vztahů. Model je zásadně deterministický, a proto má často i normativní charakter, protože nevyžaduje hodně vstupních parametrů a je jednoduše použitelný. Často se využívá především v lesní praxi (FABRIKA 2005).

8. Výsledky

8.1. Výzkumná plocha 1

První zkusná plocha (Obr. 10) se nachází v porostní skupině 100 D 17/6/2 , jehož nadmořská výška je v rozmezí 793 - 781 m. LT 6S1, LVS číslo 6, obmytí porostu je 150, věk porostu podle lesního hospodářského plánu (dále jen LHP) buk 220 let. Na zkusné ploše bylo změřeno 49 ks stromů o výčetní tloušťce větší než 7 cm, z toho byla dominantní dřevina buk lesní, který zde má 42 jedinců a jako druhotná dřevina je zde modřín opadavý, který je zde zastoupen 7 jedinci. Dále zde bylo zjištěno přirozené zmlazení v počtu 29 ks buku lesního, který díky pomístnému rozvolněnému zápoji horní korunové vrstvy dodává dostatek světla pro přirozenou obnovu.

Na první výzkumné ploše se řešila i vizuální struktura bukového porostu v letech 2014 – 2064. V současnosti je zde převaha původního buku lesního, tato převaha by se neměla měnit ani budoucím strukturálním složením lesa.



Obr. 10: Bukový porost na výzkumné ploše 1.

V Tab. 1 a na Obr. 11 - 18 jsou vzájemně porovnány jednotlivé indexy a jejich vyhodnocení dle jejich číselných hodnot. Jedná se o Clark-Evansův agregační index, který je zde využit popisuje horizontální rozložení jedinců na ploše. Na první výzkumné ploše, je charakteristická pravidelnost uspořádání stromů ($R > 1$). Arten profil index vypovídající pro vertikální strukturu. V tomto případě se hodnoty mají přibližovat nule, což určuje malou vertikální rozrůzněnost. Dále je sledován index porostní proměnlivosti, který je větší než 3, proto můžeme říct, že měřený prostor je rozmanitě strukturován. Vývoj počtu jedinců a zásoby na hektar jsou vyobrazeny na Obr. 19 a 20 spolu s denzitou, která je v Tab. 2 vykazují z hlediska vývoje porostu počínající stadium rozpadu.

Tabulka 1: Vývoj indexů stromového patra smíšeného porostu na TVP 1 při simulaci samovývoje.

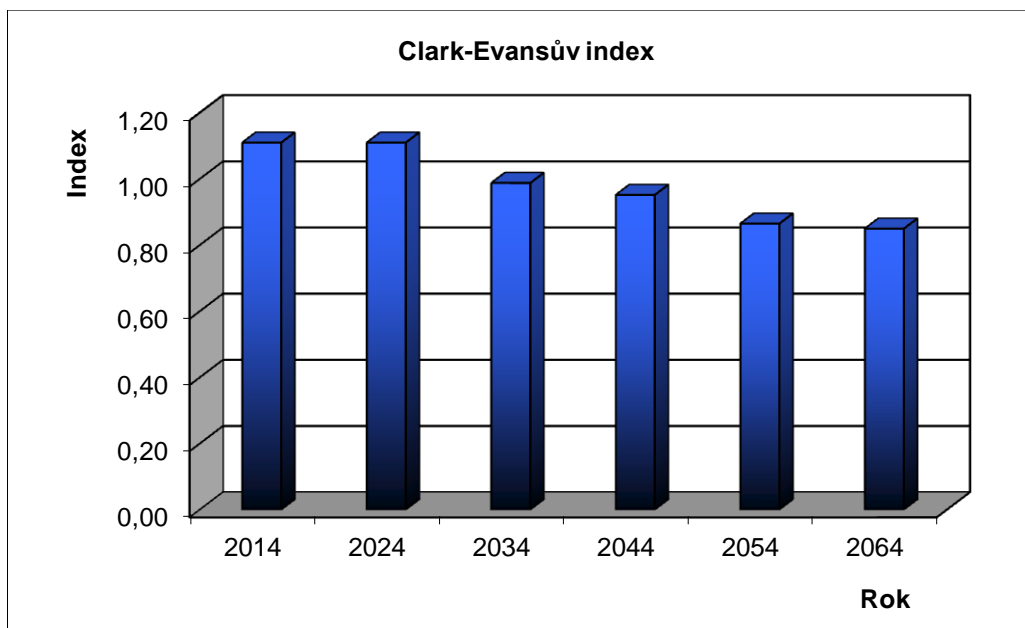
Rok	Indexy							
	R (C&Ei)	A (Pri)	B (J&Di)	TM _d (Fi)	TM _h (Fi)	K (J&Di)	H' (Si)	E (Pii)
2014	1,110	0,290	3,116	0,233	0,097	0,914	0,078	0,259
2024	1,110	0,259	3,090	0,227	0,095	0,894	0,081	0,269
2034	0,988	0,373	3,111	0,245	0,087	0,859	0,096	0,319
2044	0,952	0,434	3,166	0,231	0,090	0,860	0,109	0,362
2054	0,865	0,507	3,272	0,225	0,102	0,861	0,131	0,435
2064	0,850	0,525	3,265	0,228	0,098	0,860	0,144	0,478

Vysvětlivky: *R* – Clark-Evansův agregační index, *A* – Arten-profil index, *B* – index porostní proměnlivosti, *TM_d* – index tloušťkové diference, *TM_h* – index výškové diference, *K* – index korunové diference, *H'* – index druhové různorodosti (entropie *H'*), *E* – index druhové vyrovnanosti.

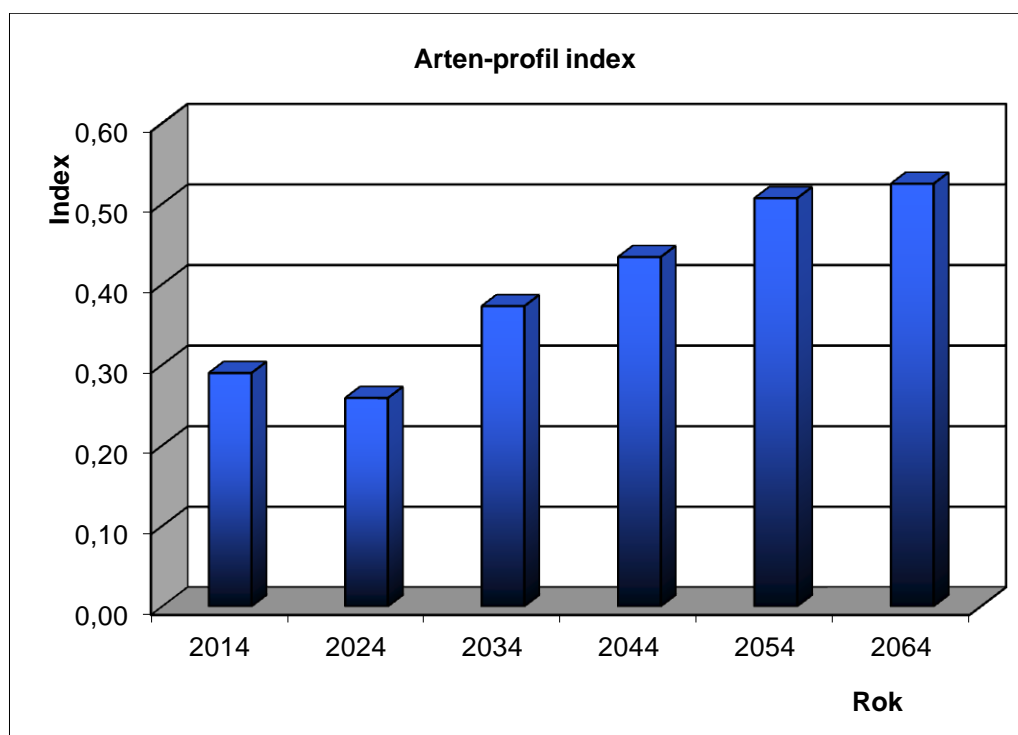
Tabulka 2 : Vývoj zápoje a denzity stromového patra smíšeného porostu na TVP 1 při simulaci samovývoje.

Rok	Denzita			
	CP	CC	SDI	SD
2014	96,8	3,44	0,81	0,99
2024	97,3	3,63	0,86	1,00
2034	93,6	2,75	0,67	0,98
2044	93,2	2,69	0,64	0,99
2054	90,2	2,32	0,55	0,86
2064	89,7	2,27	0,52	0,82

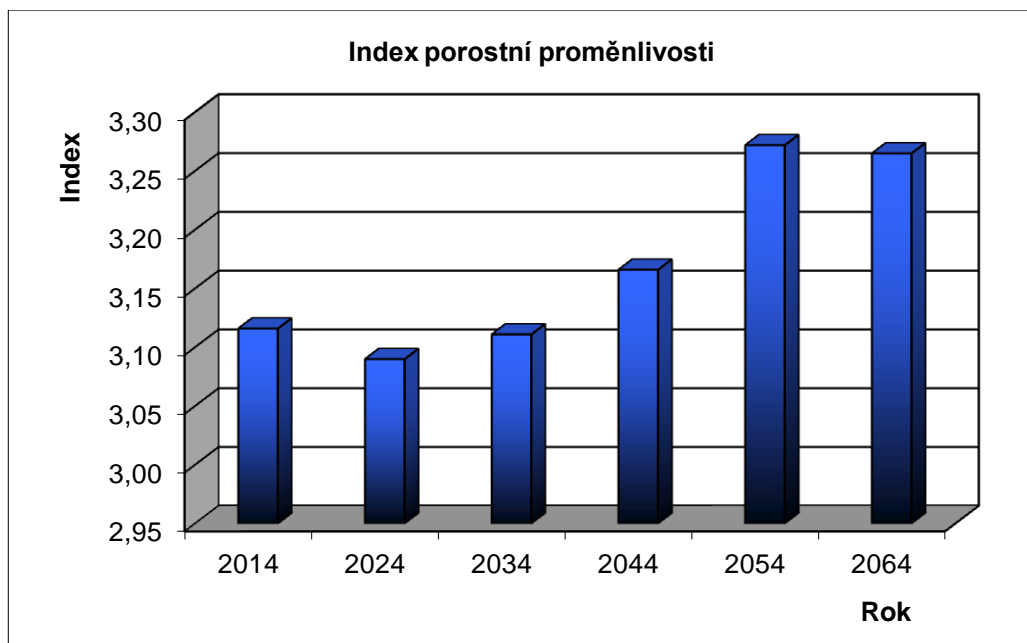
Vysvětlivky: CP – plocha projekce, CC - zápoj, SDI – index hustoty, SD – zakmenění.



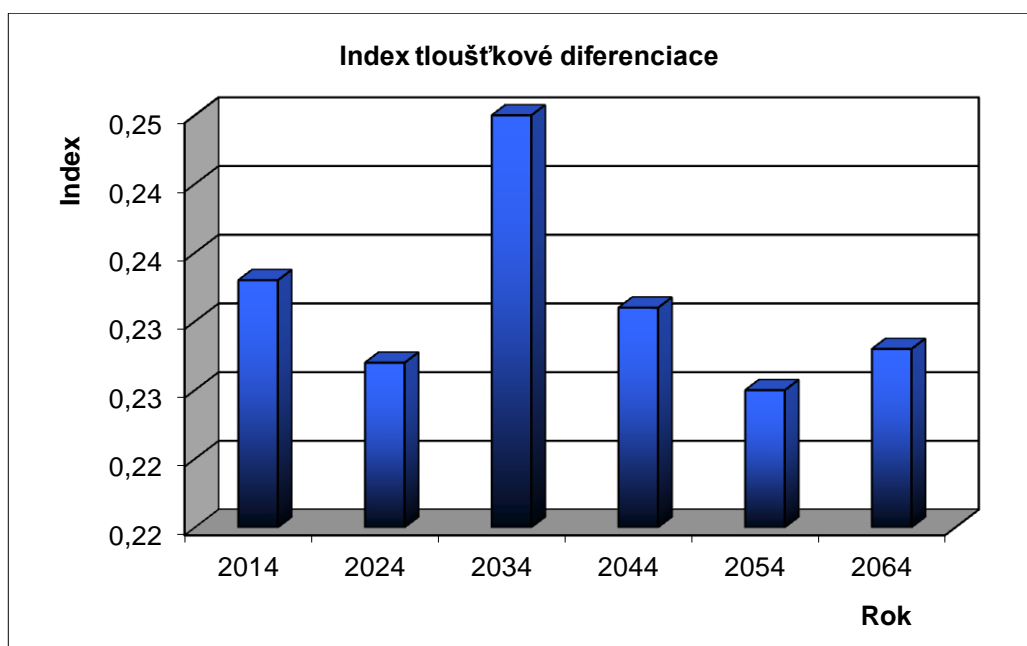
Obr. 11: Vývoj hodnot Clark-Evansova agregačního indexu stromového patra smíšeného porostu na TVP 1 při simulaci samovývoje.



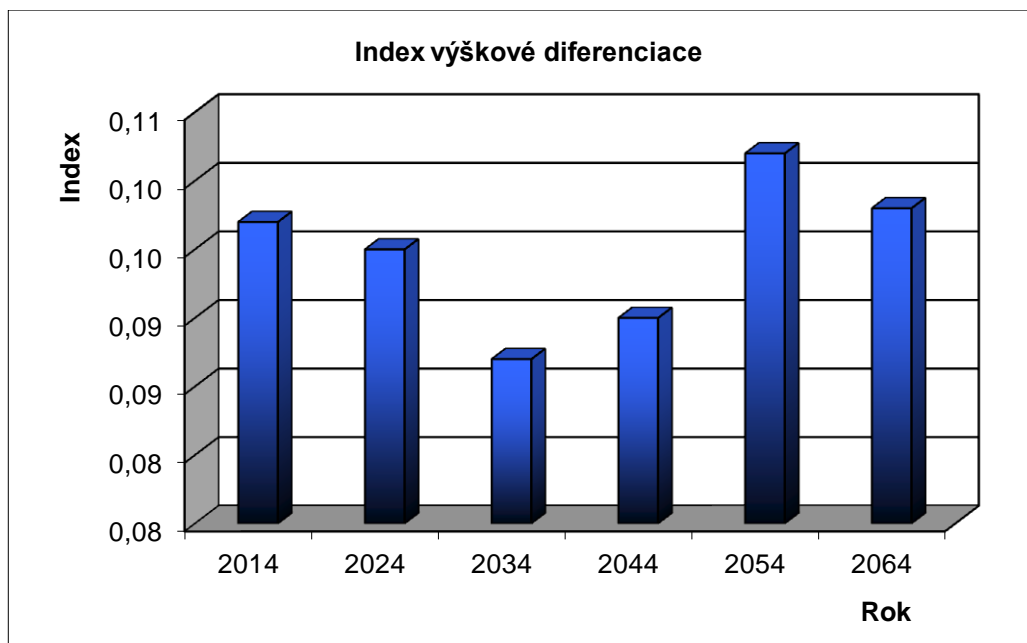
Obr. 12: Vývoj hodnot Arten-profil indexu stromového patra smíšeného porostu na TVP 1 při simulaci samovývoje.



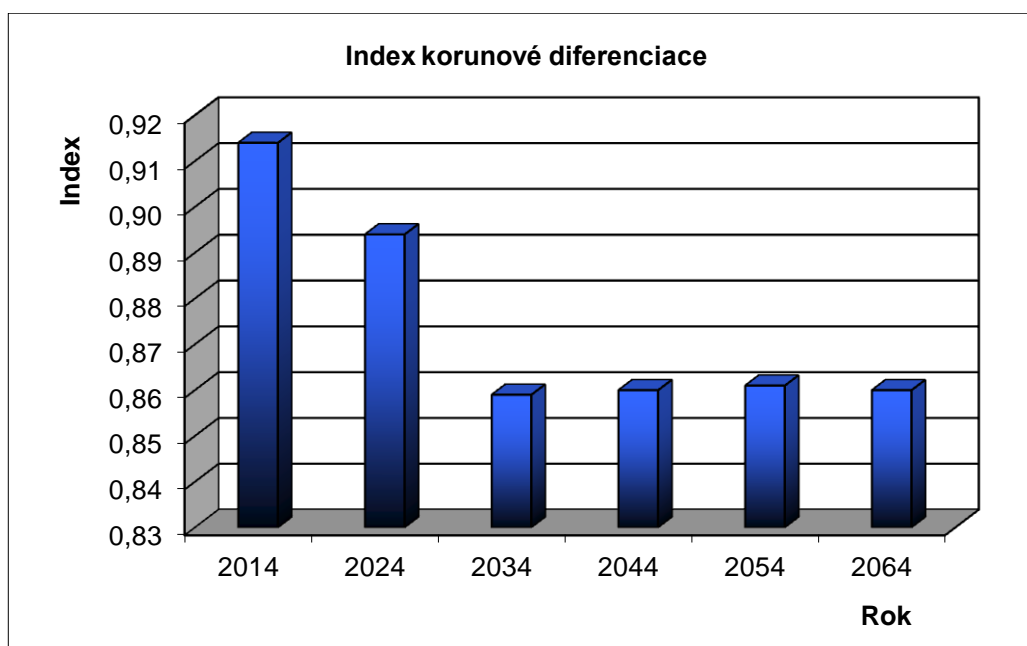
Obr. 13: Vývoj hodnot indexu porostní proměnlivosti stromového patra smíšeného porostu na TVP 1 při simulaci samovývoje.



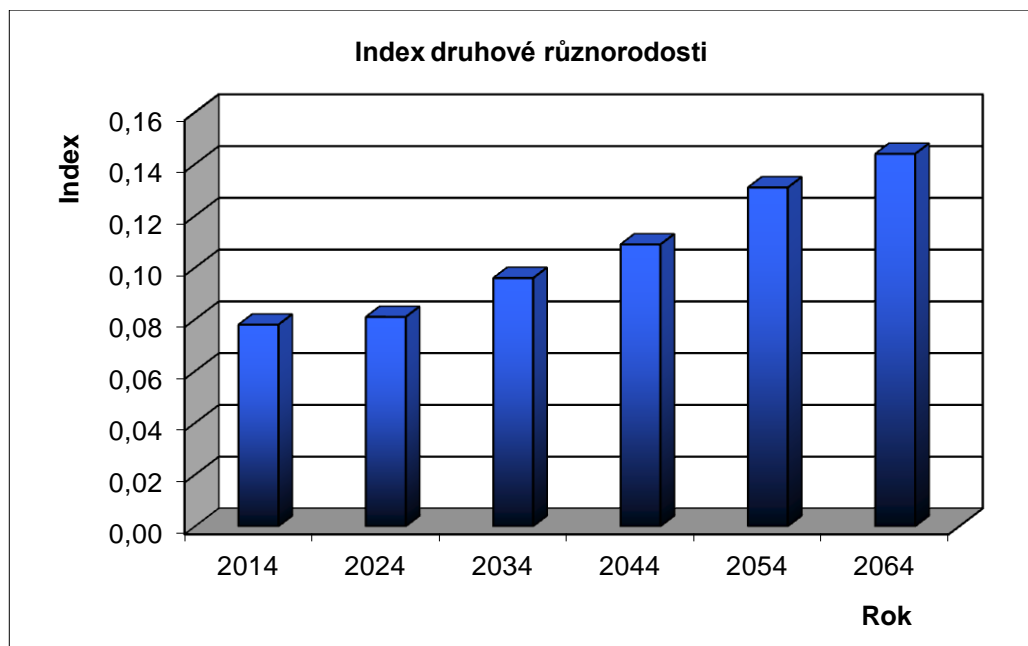
Obr. 14: Vývoj hodnot indexu tloušťkové diference stromového patra smíšeného porostu na TVP 1 při simulaci samovývoje.



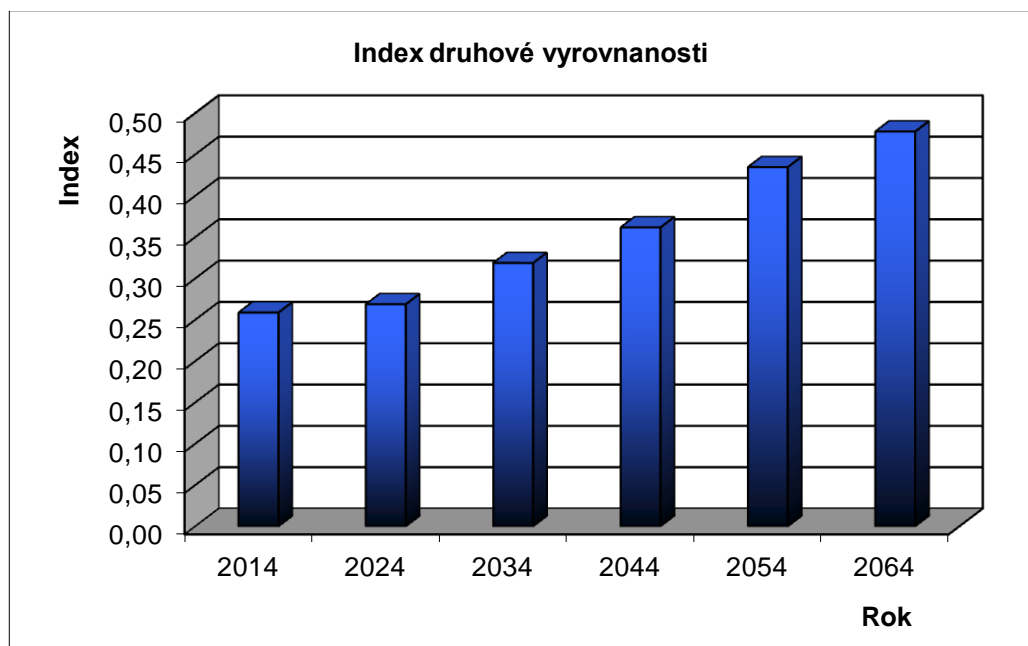
Obr. 15: Vývoj hodnot indexu výškové diference stromového patra smíšeného porostu na TVP 1 při simulaci samovývoje.



Obr. 16: Vývoj hodnot indexu korunové diference stromového patra smíšeného porostu na TVP 1 při simulaci samovývoje.

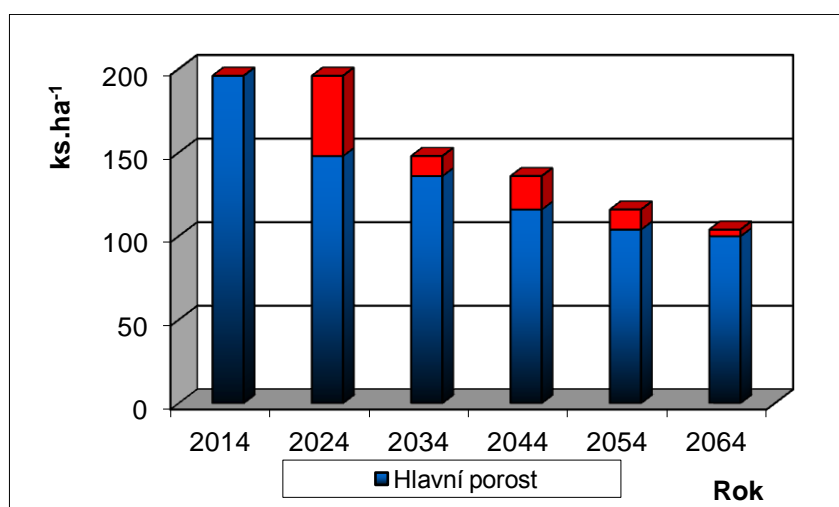


Obr. 17: Vývoj hodnot indexu druhové různorodosti stromového patra smíšeného porostu na TVP 1 při simulaci samovývoje.

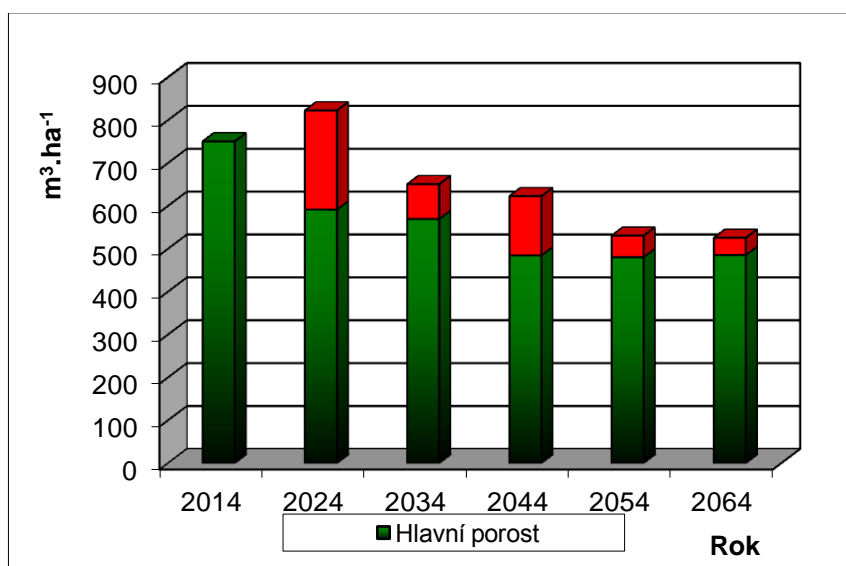


Obr. 18: Vývoj hodnot indexu druhové vyrovnanosti stromového patra smíšeného porostu na TVP 1 při simulaci samovývoje.

Na Obr. 19 lze vidět vývoj počtu stromů v ks na ha. V roce 2024 je velký nárůst podružného porostu, zatím co hlavní porost je na ústupu, avšak postupem let ustupuje i podružný porost, který je v roce 2064 nejslabší za celých 5 decenií. Obr. 20 znázorňuje vývoj zásoby m^3 na hektar, která se přibývajícím věkem mění. Hned v následujícím decenniu v roce 2024 je vidět rapidní nárůst podružného porostu, který společně s hlavní porostem překonává rok 2014, avšak s dalšími decennii je vidět jak hlavní i podružný porost klesají. U podružného porostu je pokles větší nežli u hlavního porostu.



Obr. 19: Vývoj počtu jedinců stromového patra smíšeného porostu v $ks.ha^{-1}$ na TVP 1 při simulaci samovývoje.



Obr. 20: Vývoj zásoby stromového patra smíšeného porostu v $m^3.ha^{-1}$ na TVP 1 při simulaci samovývoje.

V tabulce 3 je na základě biometrických měření vymodelován vývoj růstových veličin buku lesního pro roky 2014-2064 vždy po deseti letech. Průměrný věk (t) měřeného porostu vzrostl o 33let. Průměrná výčetní tloušťka (d) za 50 let vzrostla o 7,9 cm, střední porostní výška (h) stoupla o 2m. Index výtvarnice (f) můžeme označit za lineárně pozvolna klesající z původní hodnoty 0,496 z roku 2014 do roku 2064 je rozdíl 0,019, průměrný objem stromů (v) vzrostl o 1,223 m³. Počet stromů (N) na 1 ha klesl o 95 ks, výčetní kruhová základna (G) klesla o 20 m².ha⁻¹. Objem porostu (V) klesl o 225 m³.ha⁻¹. Štíhlostní kvocient (h:d) klesl o 1,5. Dále je vyhodnocen celkový běžný přírůst (CBP), ten je zároveň nejdůležitějším ukazatelem. Za období 2024-2034 klesl o 1 m³.ha⁻¹ rok⁻¹, v dalším decenniu 2034-2044 klesl o 0,6 m³.ha⁻¹ rok⁻¹, v letech 2044-2054 klesl o 0,4 m³.ha⁻¹ rok⁻¹, v posledním vymodelovaném decenniu 2054-2064 index klesl o 0,4 m³.ha⁻¹ rok⁻¹. Celkový průměrný přírůst (CPP) od roku 2014-2064 pozvolna vzrostl o 0,64 m³.ha⁻¹ rok⁻¹. Celková objemová produkce (COP) vzrostla o 275 m³.ha⁻¹. Tyto informace můžeme pozorovat i v Tab. 4 pro buk lesní nebo Tab. 5 pro modřín opadavý.

Tabulka 3: Růstová tabulka vývoje sdruženého smíšeného porostu na TVP 1 při simulaci samovývoje.

Celkem

Rok	Sdružený porost											
	t	d	h	f	v	N	G	V	h:d	CBP	CPP	COP
2014	211	62,8	25,0	0,496	3,833	196	60,7	751	39,7	0,0	3,56	751
2024	220	65,2	25,4	0,496	4,199	196	65,5	823	38,9	6,6	3,74	823
2034	225	66,7	25,7	0,489	4,398	148	51,6	651	38,6	5,6	3,92	882
2044	232	67,7	26,2	0,487	4,584	136	48,9	623	38,6	5,0	4,03	935
2054	235	67,9	26,3	0,480	4,575	116	42,0	531	38,8	4,6	4,17	981
2064	244	70,7	27,0	0,477	5,056	104	40,7	526	38,2	4,2	4,20	1026

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).

Tabulka 4: Růstová tabulka vývoje bukového porostu na TVP 1 při simulaci samovývoje.

Buk

Rok	Sdružený porost											
	t	d	h	f	v	N	G	V	h:d	CBP	CPP	COP
2014	215	66,3	25,0	0,504	4,342	168	58,0	730	37,7	0,0	3,40	730
2024	224	68,8	25,3	0,505	4,746	168	62,5	797	36,7	6,2	3,56	797
2034	231	70,7	25,5	0,504	5,035	124	48,7	624	36,0	5,3	3,69	853
2044	238	72,0	25,8	0,505	5,291	112	45,5	593	35,8	4,5	3,79	902
2054	243	72,7	25,7	0,505	5,384	92	38,2	495	35,3	4,1	3,88	942
2064	254	76,3	26,2	0,507	6,073	80	36,6	486	34,3	3,8	3,87	983

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 přírůst ($m^3 \cdot ha^{-1} \text{rok}^{-1}$); *CPP* – celkový průměrný přírůst ($m^3 \cdot ha^{-1} \text{rok}^{-1}$); *COP* – celková objemová produkce ($m^3 \cdot ha^{-1}$).

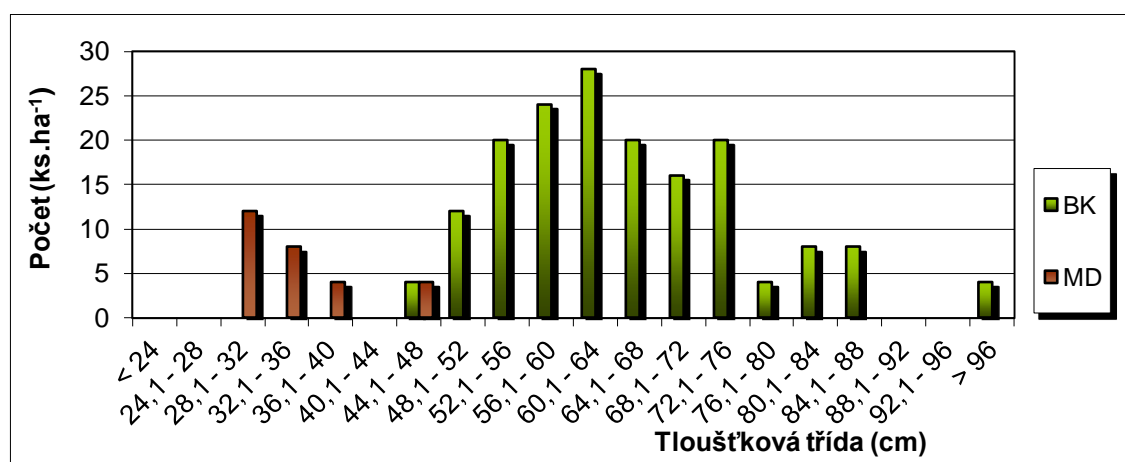
Tabulka 5: Růstová tabulka vývoje modřínového porostu na TVP 1 při simulaci samovývoje.

Modřín

Rok	Sdružený porost											
	t	d	h	f	v	N	G	V	h:d	CBP	CPP	COP
2014	77	34,8	24,8	0,330	0,779	28	2,7	22	71,3	0,0	0,29	22
2024	86	37,0	25,8	0,330	0,915	28	3,0	26	69,6	0,4	0,30	26
2034	97	39,8	27,2	0,328	1,107	24	3,0	27	68,2	0,4	0,31	30
2044	107	42,3	28,0	0,326	1,283	24	3,4	31	66,3	0,4	0,32	34
2054	116	44,8	28,9	0,323	1,472	24	3,8	35	64,4	0,5	0,33	38
2064	126	47,1	29,6	0,323	1,665	24	4,2	40	62,9	0,5	0,34	43

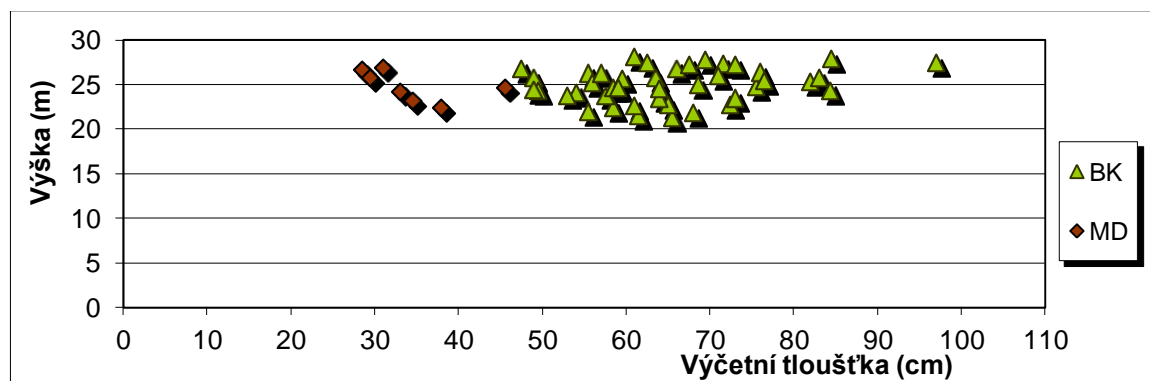
Vysvětlivky: *t* – průměrný věk porostu; *d* – průměrná výčetní tloušťka (cm); *h* – střední porostní výška (m); *f* – výtvarnice; *v* – průměrný objem stromu (m^3); *N* – počet stromů na 1 ha; *G* – výčetní kruhová základna ($m^2 \cdot ha^{-1}$); *V* – objem porostu ($m^3 \cdot ha^{-1}$); *h:d* – štíhlostní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

Zastoupení tloušťkových tříd je vidět na Obr. 21, kdy nejčastější tloušťka stromů je v tloušťkové třídě 60,1 cm – 64 cm pro buk lesní. Zbýlé tloušťkové třídy pozvolna klesají od největší třídy oběma směry. U modřínu opadavého je nejpočetnější tloušťková třída v rozmezí 28,1 cm – 32 cm. Posouzení tloušťkové struktury porostu, respektive rozdělení počtu stromů v jednotlivých tloušťkových třídách, je velmi důležité. Je to zásadní informace z hlediska obhospodařování porostů v hospodářských lesích a jeden z hlavních údajů pro posouzení dynamiky přírodních lesů včetně lesů v chráněných územích (LOUDA 2013).



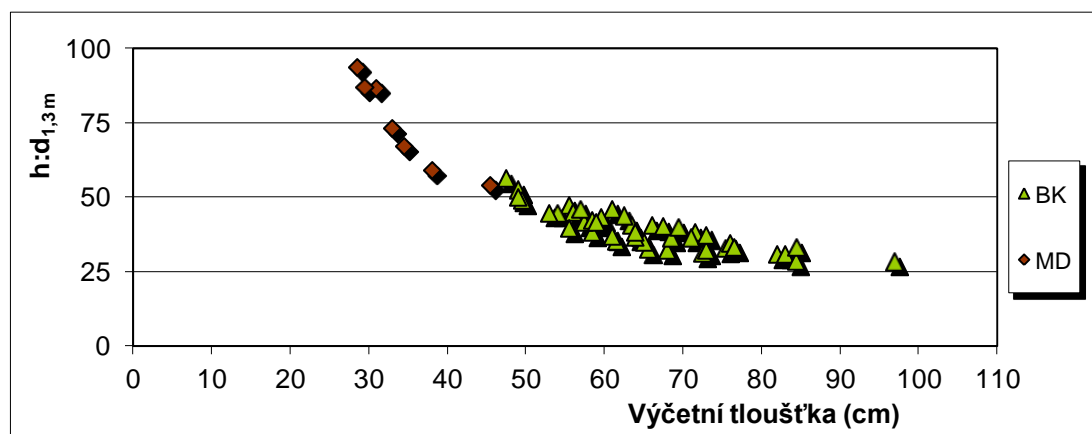
Obr. 21: Histogram tloušťkových tříd diferencovaně podle dřevin ve smíšeném porostu na TVP 1.

Obr. 22 udává vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou stromu. Na obrázku lze vidět, že výčetní tloušťka stromu nemá velký vliv na výšku porostu. Zkoumaný porost má velmi srovnatelné vyrovnané výšky.



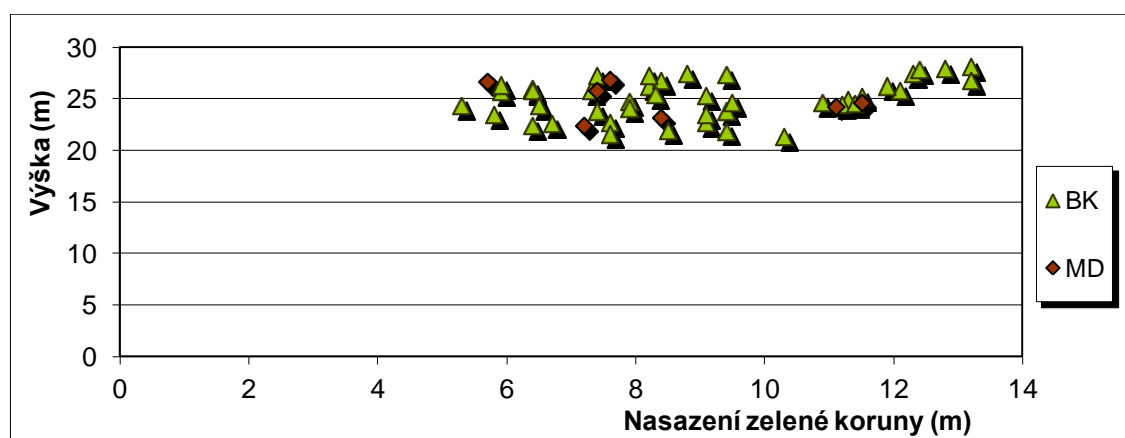
Obr. 22: Vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou stromů ve smíšeném porostu diferencovaně podle dřevin na TVP 1.

Na Obr. 23 je vztah mezi výčetní tloušťkou a štíhlostním koeficientem klesajícího charakteru. Čím více je štíhlostní koeficient vyšší, tím je strom plnodřevnější. Plnodřevnost se odvíjí od typu dřeviny, stanovišti a na věku (s věkem klesá, jelikož se zpomaluje výškový růst). Výčetní tloušťkou se rozumí tloušťka měřená 1,3 m (tzv. v prsní výšce) nad patou stromu, je to základní taxační veličina (LOUDA 2013).

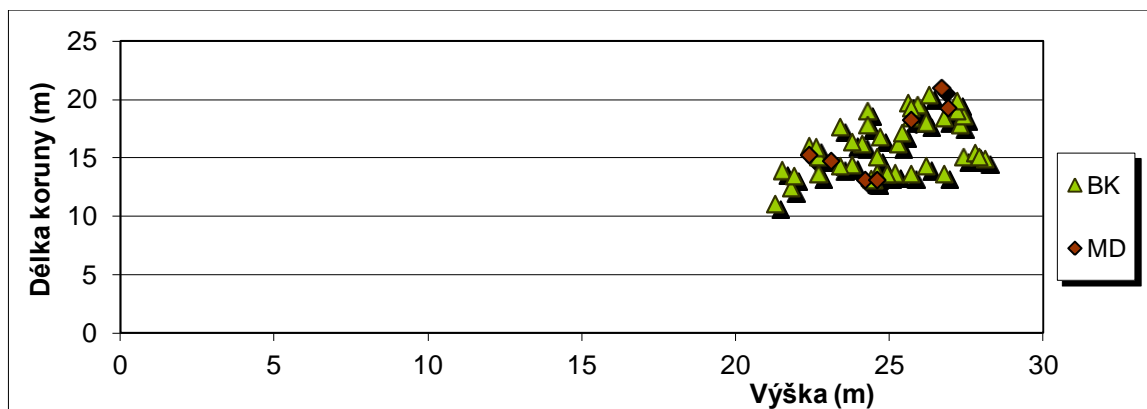


Obr. 23: Vztah mezi výčetní tloušťkou a štíhlostním kvocientem ve smíšeném porostu diferencovaně podle dřevin na TVP 1.

Na Obr. 24 je vztah nasazení zelené koruny a výšky jednotlivých jedinců, se dá považovat za mírně vzrůstající. Tento jev je nejvýraznější u veličin délky koruny a výšky jedinců Obr. 25.

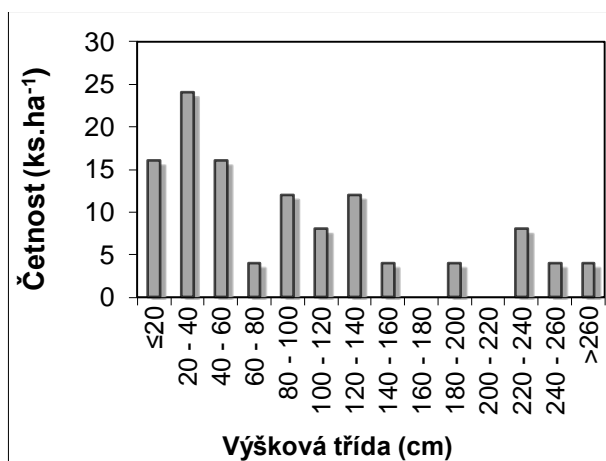


Obr. 24: Vztah mezi nasazením zelené koruny a výškou stromů ve smíšeném porostu diferencovaně podle dřevin na TVP 1.



Obr. 25: Vztah mezi výškou stromů a délkou koruny ve smíšeném porostu diferencovaně podle dřevin na TVP 1.

Přirozenou obnovu zde tvoří buk a to v počtu 116 ks/ha s průměrnou výškou 1 m. Histogram výškové struktury přirozeného obnovy (obr. 26) ukazuje na rozrůzněnou výškovou strukturu přirozeného zmlazení.



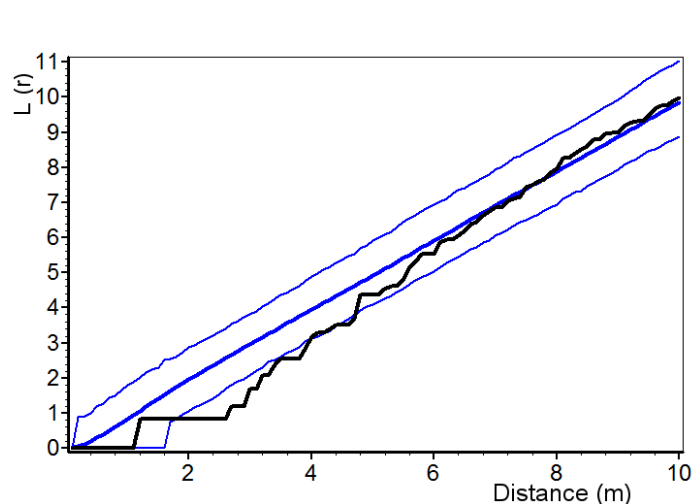
Obr. 26: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na TVP 1.

Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců horní etáže a přirozeného zmlazení je zaznamenáno v Tab. 6 a vyobrazeno na Obr. 27 a 28. Podle všech čtyř zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova, David-Moore a Clark-Evansova) jsou jedinci horní etáže na této TVP rozmístěni mírně pravidelně. Mírně pravidelné uspořádání jedinců horné etáže podle jejich vzdálenosti je vidět na Obr. 27, při vyšším rozestupu jsou stromy na ploše rozmístěny náhodně. Přirozená obnova na TVP 1 je výrazně agregována. Značné shlukovité uspořádání jedinců přirozené obnovy podle jejich vzdálenosti je vyobrazeno na Obr. 28.

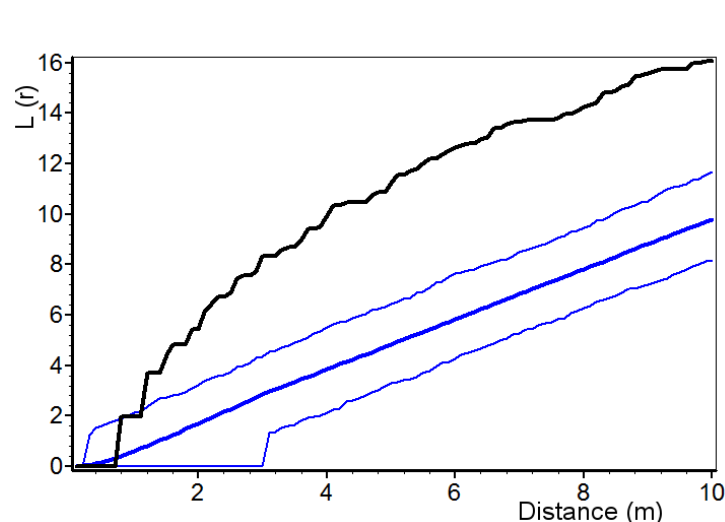
Tabulka 6: Indexy popisující horizontální strukturu smíšeného porostu na TVP 1.

Index	Zjištěné hodnoty	Oček. hodnoty	Dolní mez	Horní mez	Zjištěné hodnoty	Oček. hodnoty	Dolní mez	Horní mez
	Horní etáž				Přirozená obnova			
Hopkins–Skellam	0,410	0,498	0,372	0,651	0,943*	0,497	0,333	0,688
Pielou–Mountford	0,995	1,153	0,781	1,777	6,420*	1,193	0,701	2,002
David–Moore	1,281*	1,063	0,897	1,218	0,568*	1,085	0,878	1,296
Clark–Evans	-0,320*	0,003	-0,237	0,340	1,110*	-0,003	-0,213	0,274

* statisticky významné

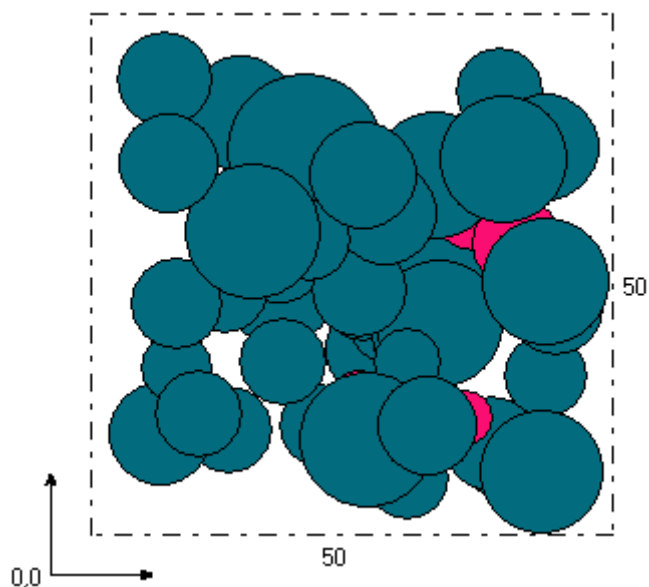
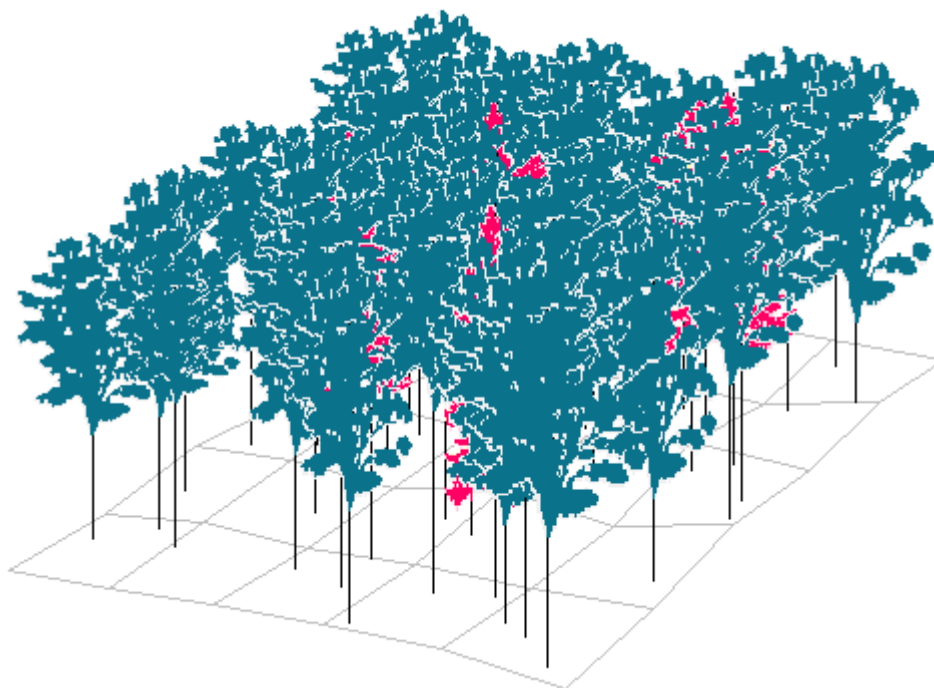


Obr. 27: Horizontální struktura horní etáže stromového patra na TVP 1.

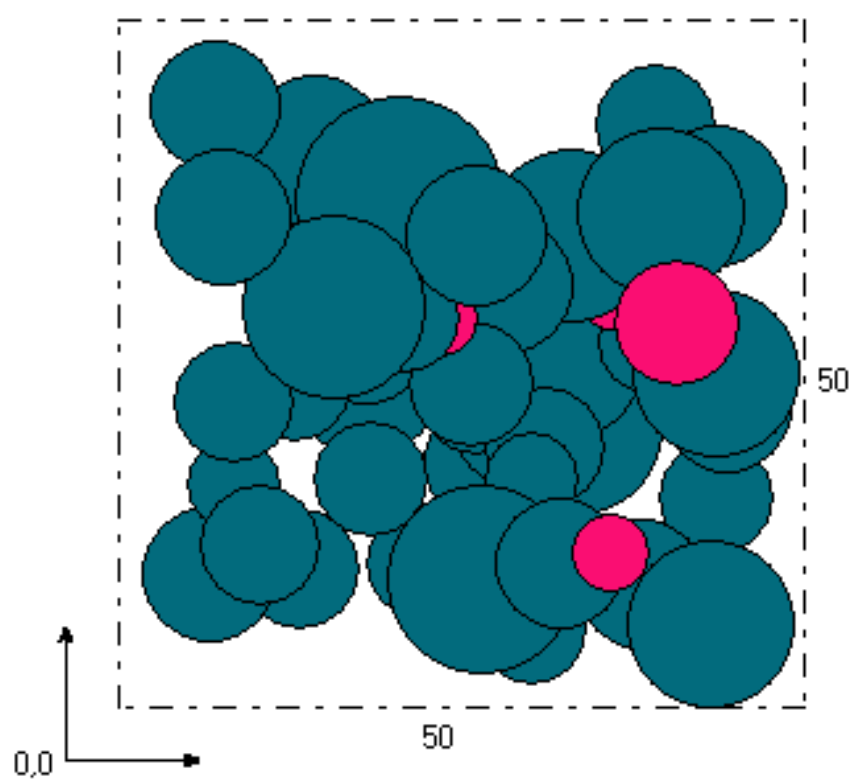
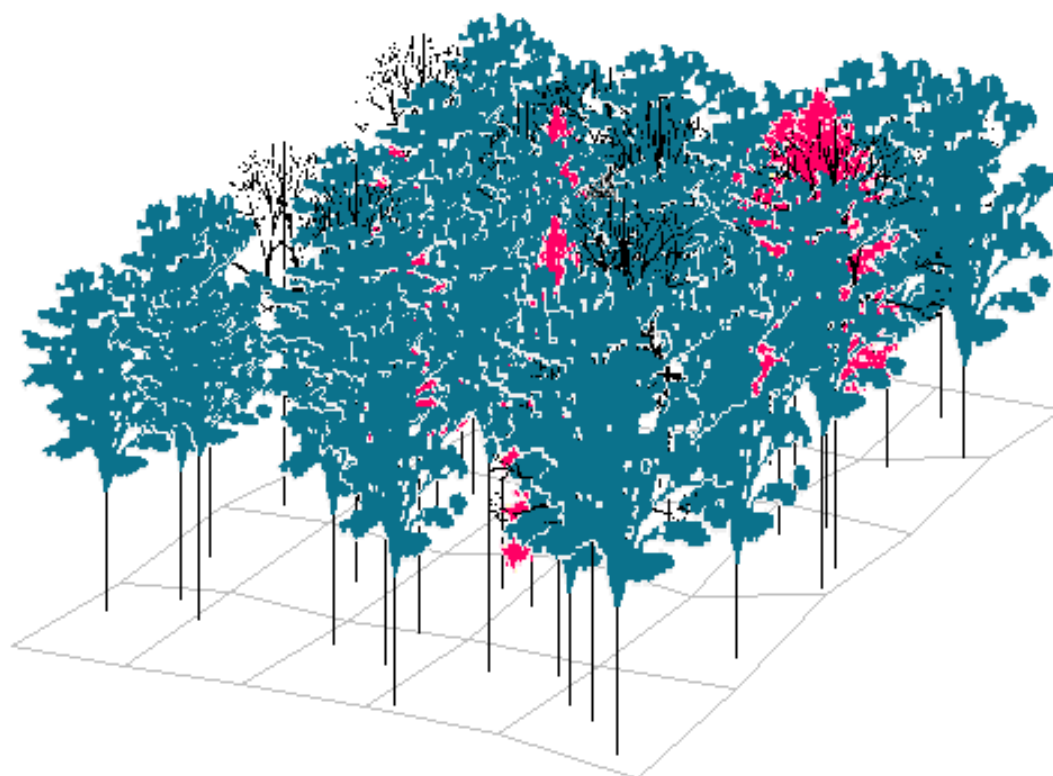


Obr. 28: Horizontální struktura přirozené obnovy na TVP 1.

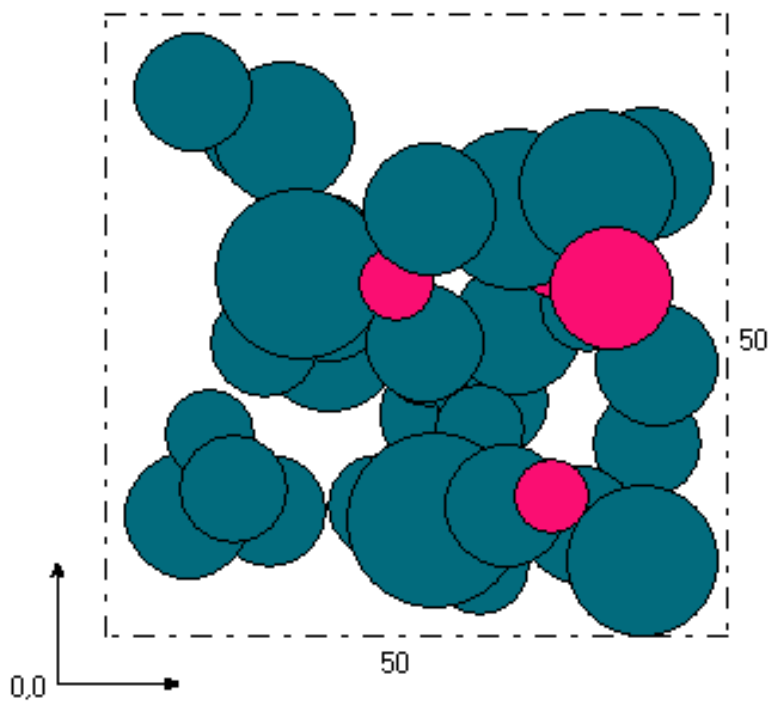
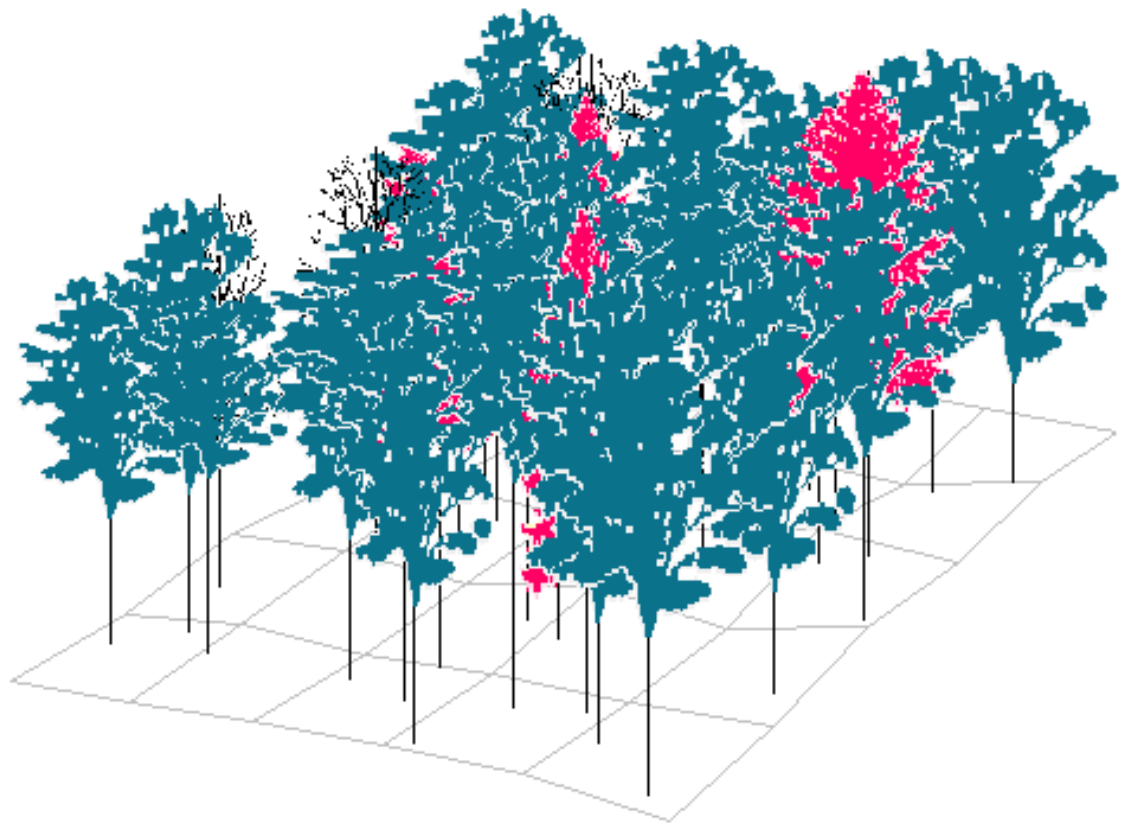
Modelace současného stavu bukového porostu a v příštích pěti deceniích je vyobrazen na Obr. 29-34. Z obrázku je patrné, že dochází k degradaci a rozpadu smíšeného porostu, který z důvodu nedostatečného přirozeného zmlazení nevytváří dorost do stromového patra.



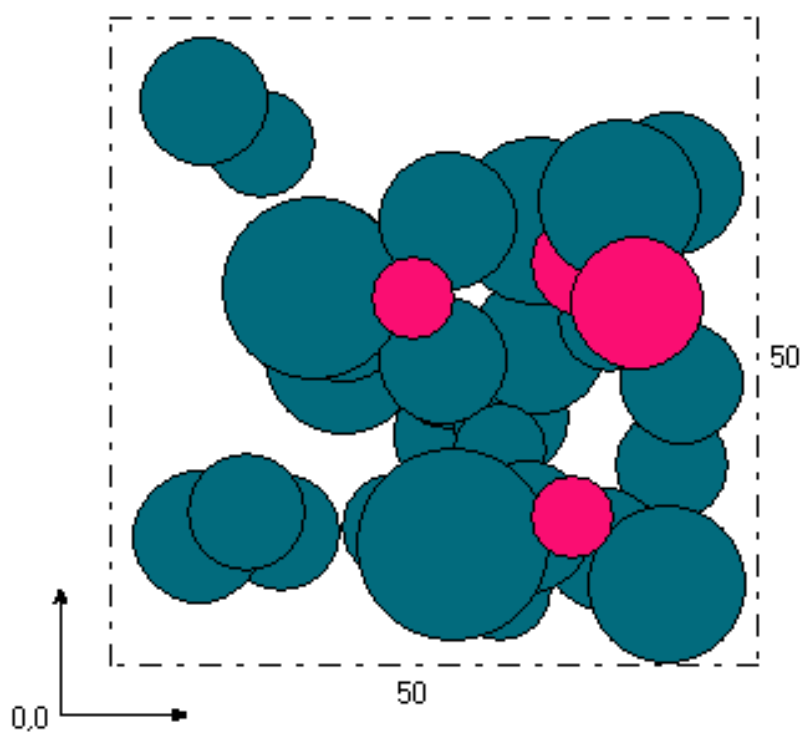
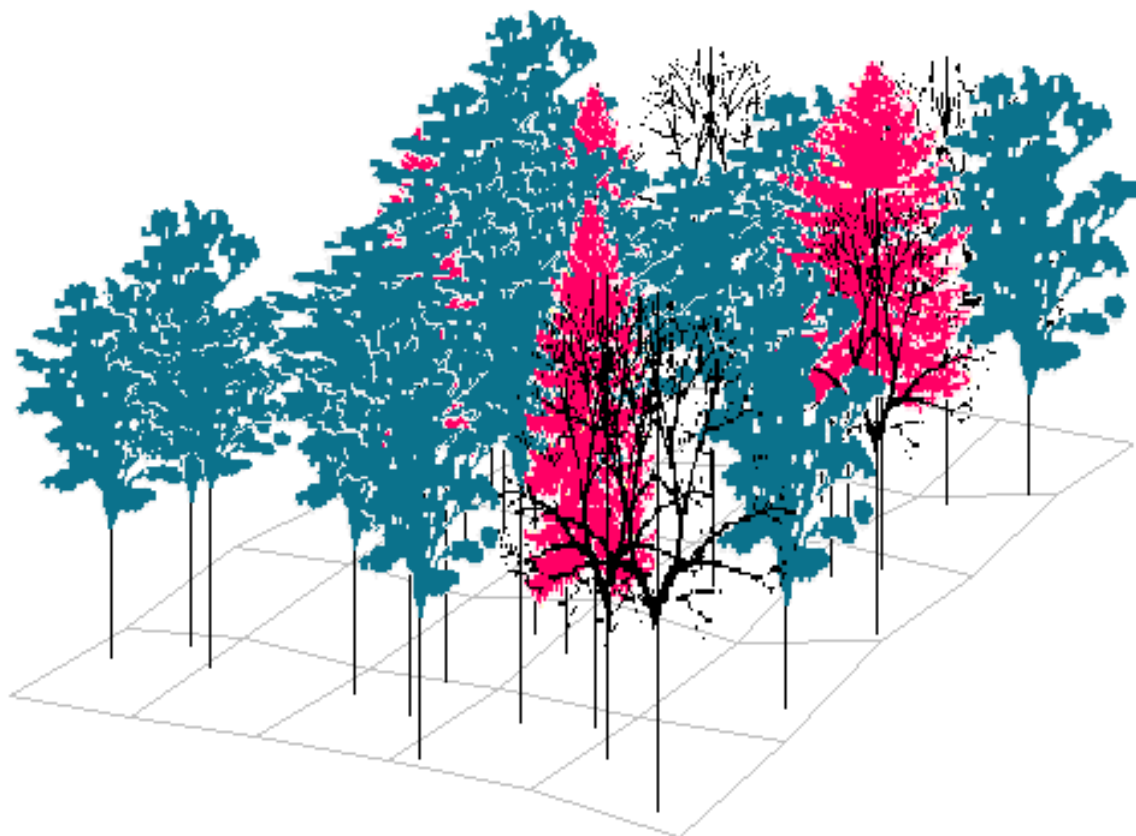
Obr. 29: Vizualizace aktuálního stavu smíšeného porostu na TVP 1 v roce 2014.



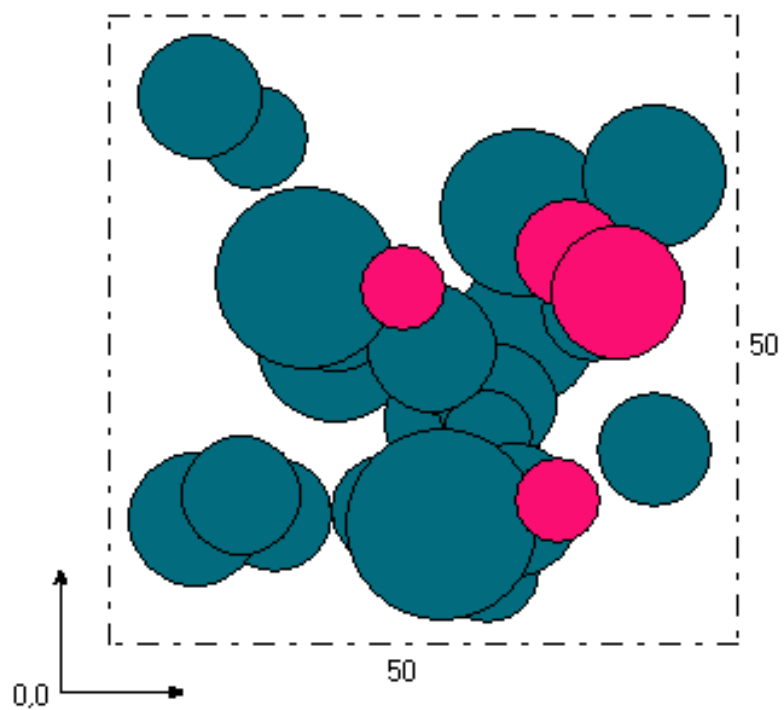
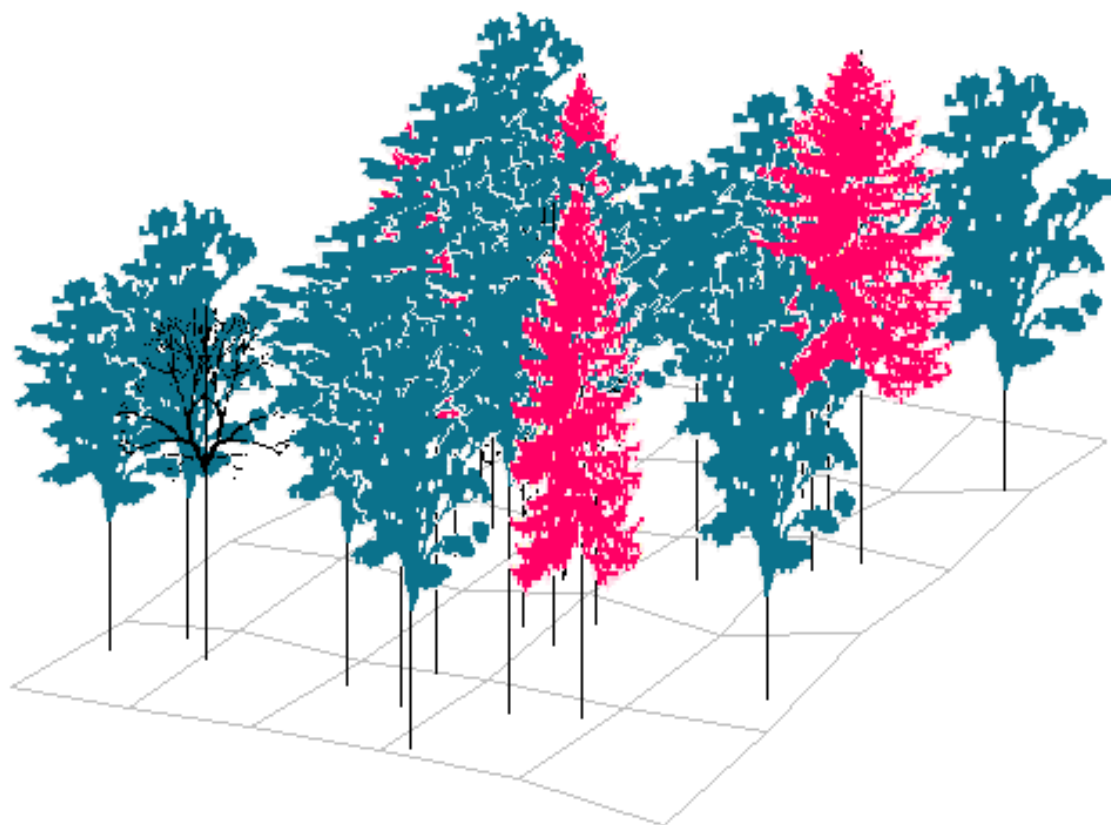
Obr. 30: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 1 v roce 2024.



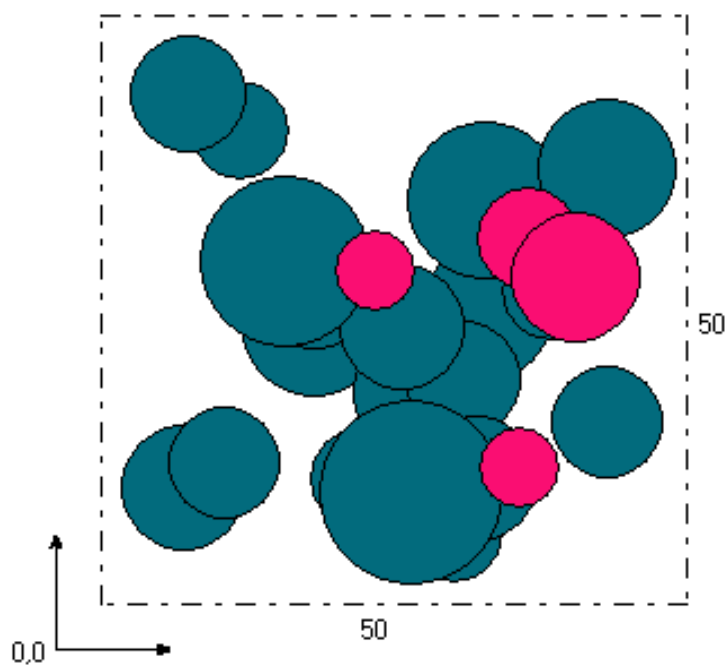
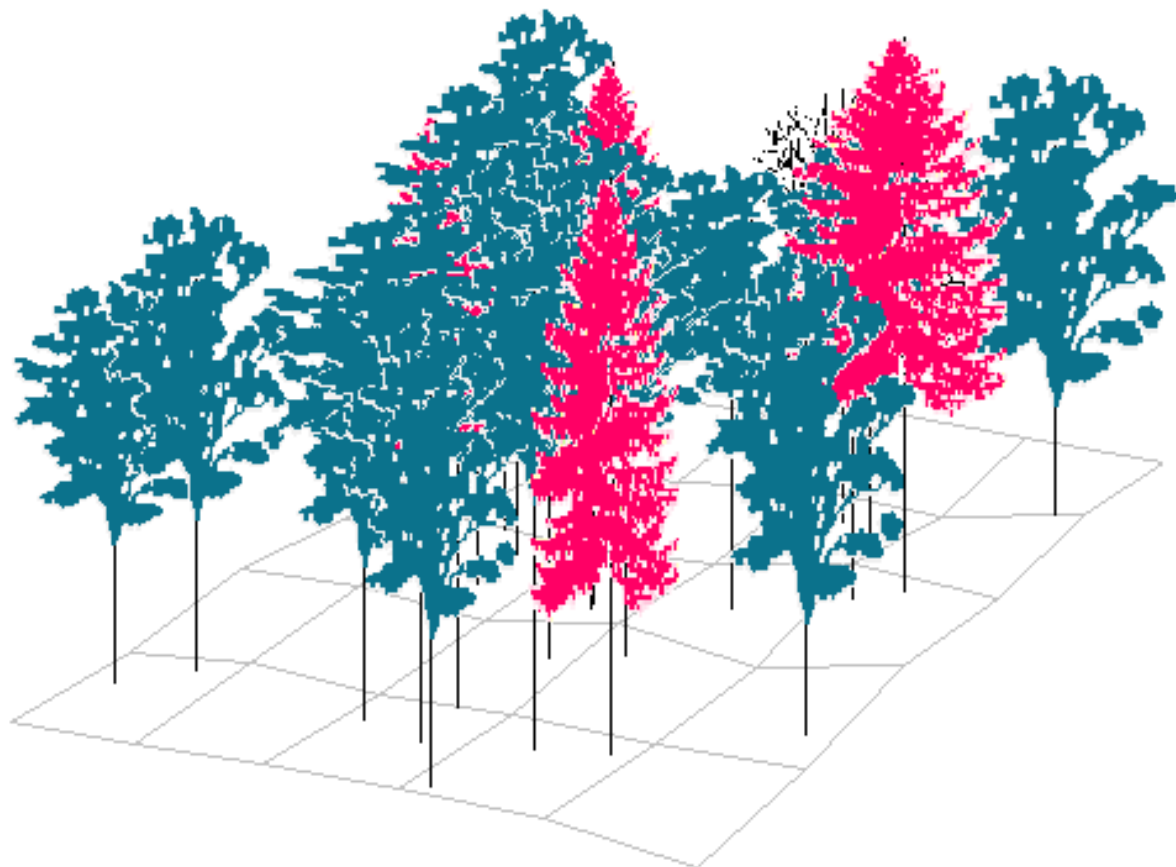
Obr. 31: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 1 v roce 2034.



Obr. 32: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 1 v roce 2044.



Obr. 33: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 1 v roce 2054.



Obr. 34: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 1 v roce 2064.

8.2. Výzkumná plocha 2

Druhé měřené území označené číslem 2 (Obr. 35) se nachází v porostní skupině 100 D 17/6/2, jehož nadmořská výška je v rozmezí 761 - 752 m. LT 6S1, LVS číslo 6, obmytí porostu je 150, věk porostu podle lesního hospodářského plánu (dále jen LHP) buk 220 let. Na zkusné ploše bylo změřeno 39 ks stromů o výčetní tloušťce větší než 7 cm, z toho byla dominantní dřevina buk lesní, který zde má 34 jedinců a jako druhotná dřevina je zde modřín opadavý, který je zde zastoupen 5 jedinci. Dále zde bylo zjištěno přirozené zmlazení v počtu 64 ks buku lesního, který díky pomístnému rozvolněnému zápoji horní korunové vrstvy dodává dostatek světla pro přirozenou obnovu.

Na druhé výzkumné ploše se řešila i vizuální struktura bukového porostu v letech 2014 – 2064. V současnosti je zde převaha původního buku lesního, tato převaha by se neměla měnit ani budoucím strukturálním složením lesa.



Obr. 35: Interiér bukového porostu na výzkumné ploše 2.

V Tab. 7 a na Obr. 36 - 43 jsou vzájemně porovnány jednotlivé indexy a jejich vyhodnocení dle jejich číselných hodnot. Arten profil index na výzkumné ploše 2 je na nízké úrovni, což ukazuje na nízkou možnou diverzitu. Index do roku 2034 klesá a později pozvolna roste. Clark-Evansův index se pohybuje okolo 1 a vývoj v dalších letech je obdobný můžeme hovořit o pravidelnosti rozložení dřevin v terénu. Index porostní proměnlivosti dosahuje nejvyšších hodnot v roce 2064. Vývoj počtu jedinců a zásoby na hektar jsou vyobrazeny na Obr. 44 a 45 spolu s denzitou, která je v Tab. 8 vykazují z hlediska vývoje porostu počáteční stadium rozpadu..

Tabulka 7: Vývoj indexů stromového patra smíšeného porostu na TVP 2 při simulaci samovývoje.

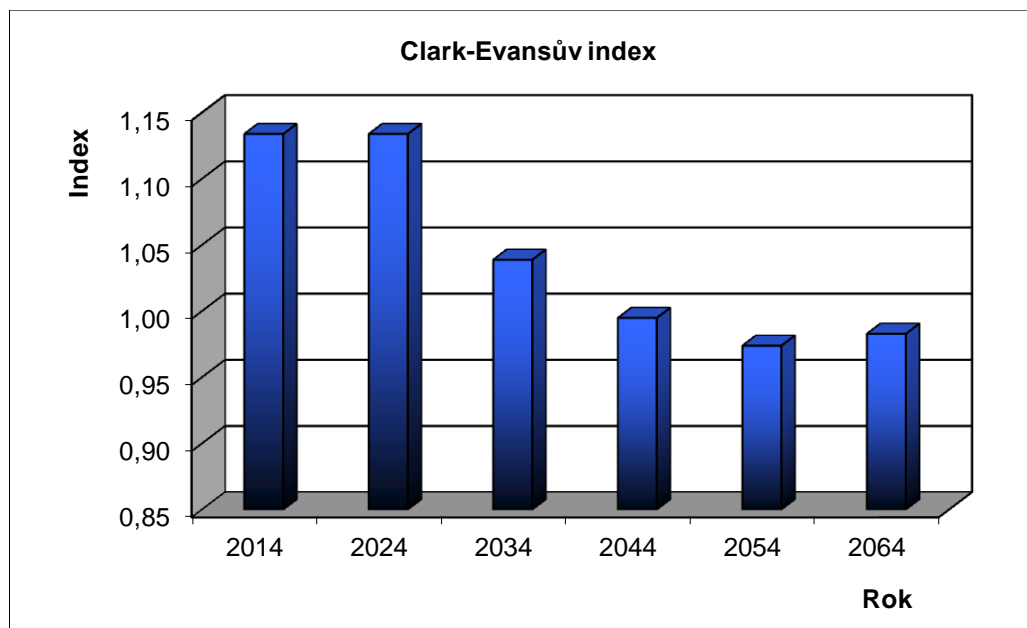
Rok	Indexy							
	R (C&Ei)	A (Pri)	B (J&Di)	TM _d (Fi)	TM _h (Fi)	K (J&Di)	H' (Si)	E (Pii)
2014	1,134	0,225	2,929	0,272	0,065	0,959	0,064	0,213
2024	1,134	0,202	2,930	0,269	0,066	0,957	0,066	0,219
2034	1,039	0,113	2,737	0,218	0,064	0,951	0,080	0,266
2044	0,995	0,128	2,851	0,224	0,062	0,945	0,090	0,299
2054	0,974	0,138	2,834	0,210	0,064	0,940	0,097	0,322
2064	0,983	0,153	2,950	0,196	0,060	0,934	0,108	0,359

Vysvětlivky: R – Clark-Evansův agregační index, A – Arten-profil index, B – index porostní proměnlivosti, TM_d – index tloušťkové diference, TM_h – index výškové diference, K – index korunové diference, H' – index druhové různorodosti (entropie H'), E – index druhové vyrovnanosti.

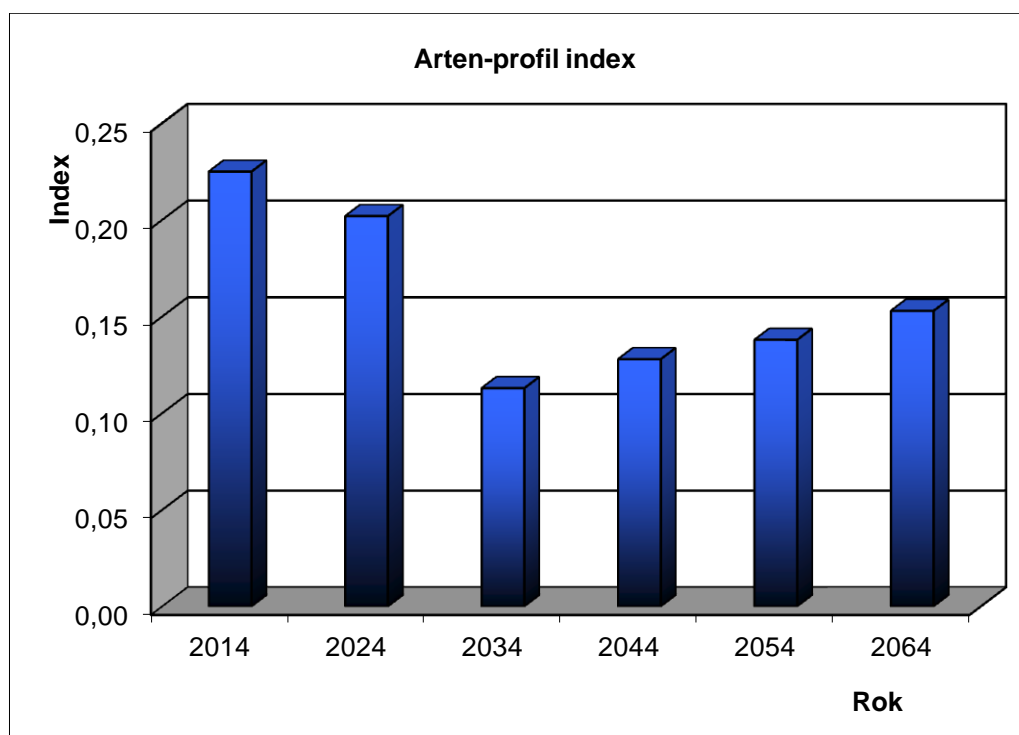
Tabulka 8: Vývoj zápoje a denzity stromového patra smíšeného porostu na TVP 2 při simulaci samovývoje.

Rok	Denzita			
	CP	CC	SDI	SD
2014	95,3	3,05	0,68	0,99
2024	96,0	3,21	0,72	0,98
2034	93,4	2,72	0,62	0,97
2044	92,0	2,52	0,58	0,93
2054	92,1	2,54	0,58	0,90
2064	91,1	2,42	0,55	0,90

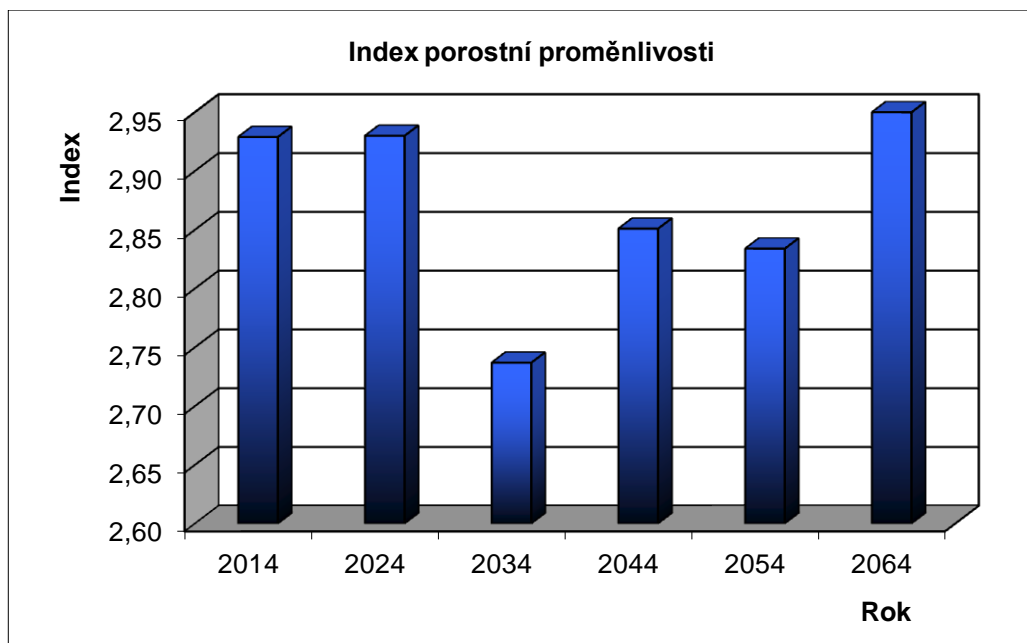
Vysvětlivky: CP – plocha projekce, CC - zápoj, SDI – index hustoty , SD – zakmenění.



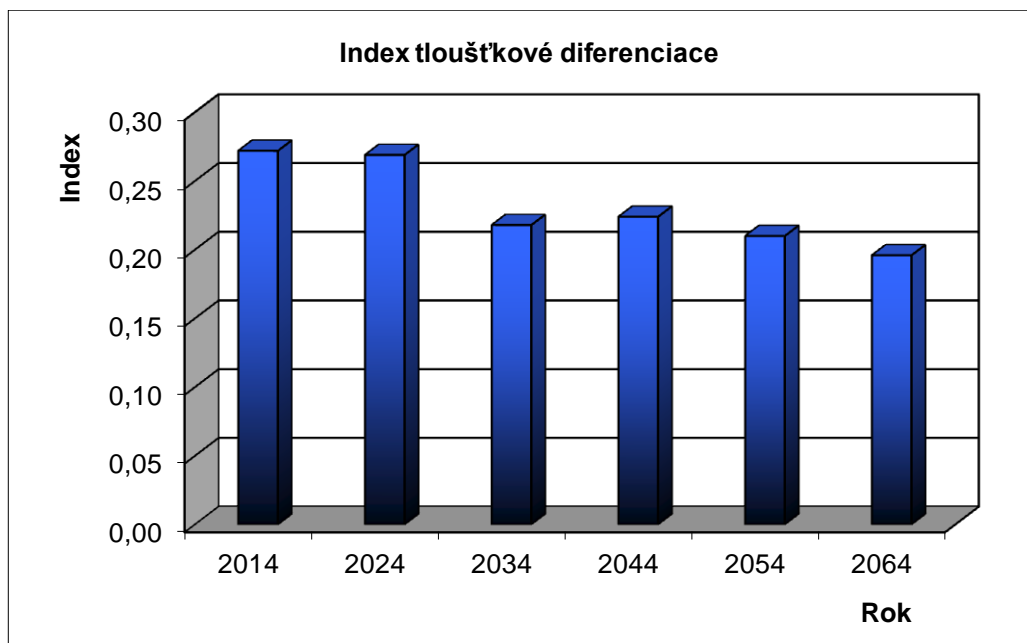
Obr. 36: Vývoj hodnot Clark-Evansova agregačního indexu stromového patra smíšeného porostu na TVP 2 při simulaci samovývoje.



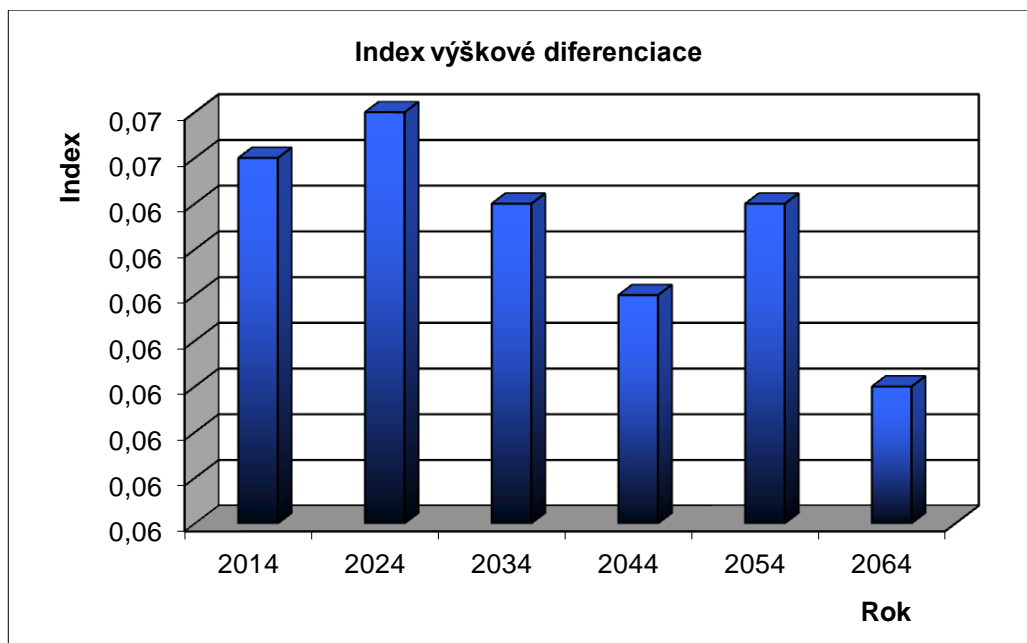
Obr. 37: Vývoj hodnot Arten-profil indexu stromového patra smíšeného porostu na TVP 2 při simulaci samovývoje.



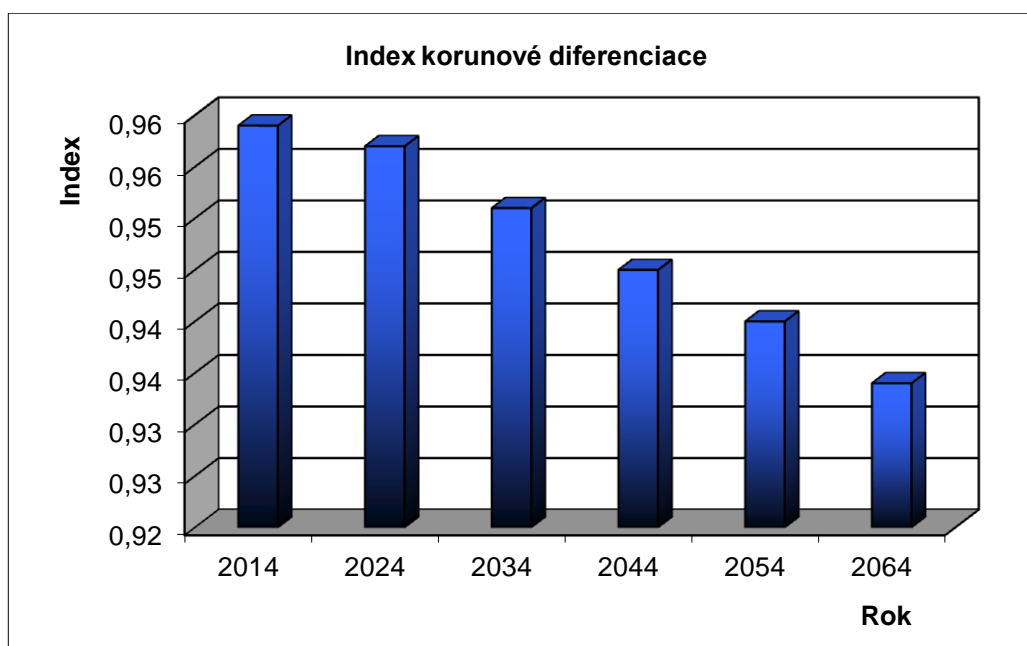
Obr. 38: Vývoj hodnot indexu porostní proměnlivosti stromového patra smíšeného porostu na TVP 2 při simulaci samovývoje.



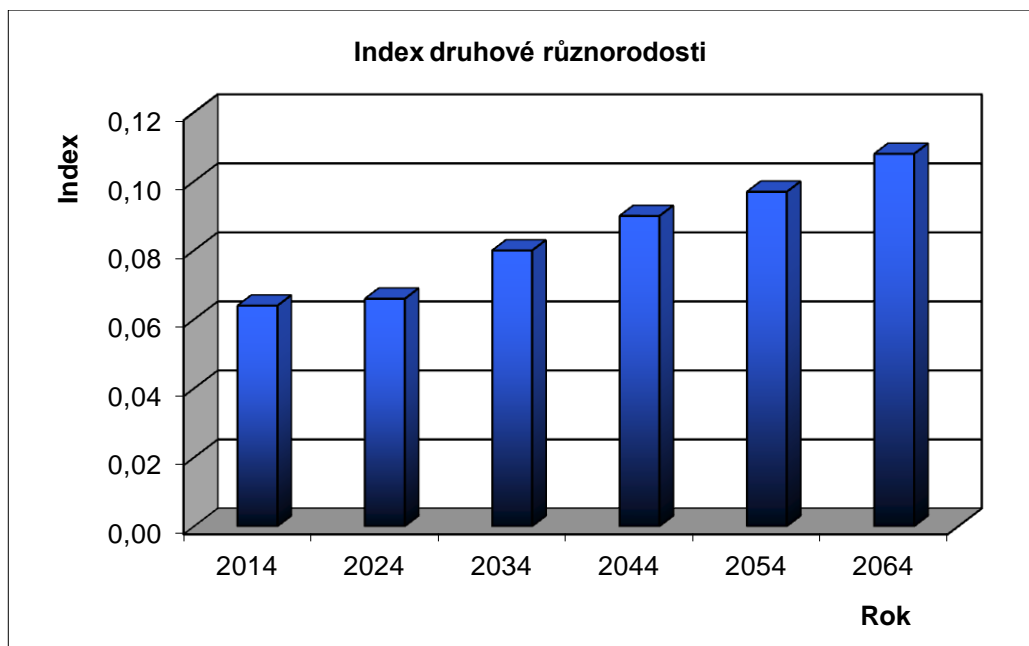
Obr. 39: Vývoj hodnot indexu tloušťkové diference stromového patra smíšeného porostu na TVP 2 při simulaci samovývoje.



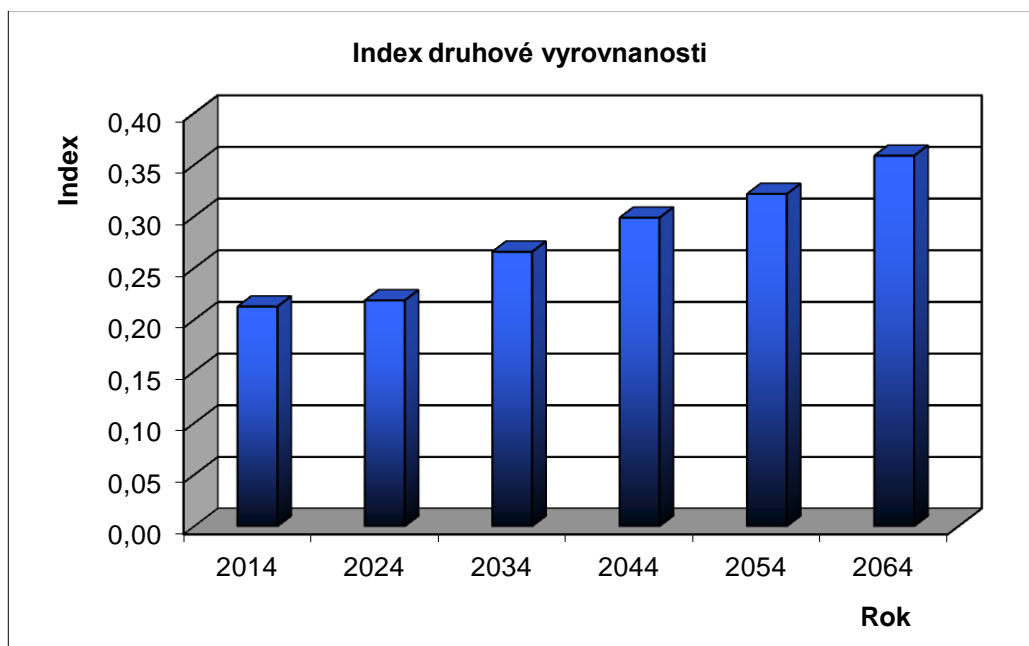
Obr. 40: Vývoj hodnot indexu výškové diferenciacie stromového patra smíšeného porostu na TVP 2 při simulaci samovývoje.



Obr. 41: Vývoj hodnot indexu korunové diferenciacie stromového patra smíšeného porostu na TVP 2 při simulaci samovývoje.

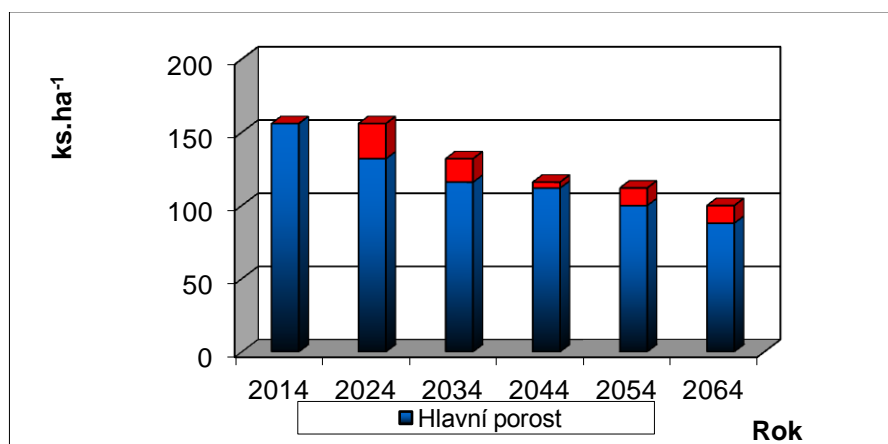


Obr. 42: Vývoj hodnot indexu druhové různorodosti stromového patra smíšeného porostu na TVP 2 při simulaci samovývoje.

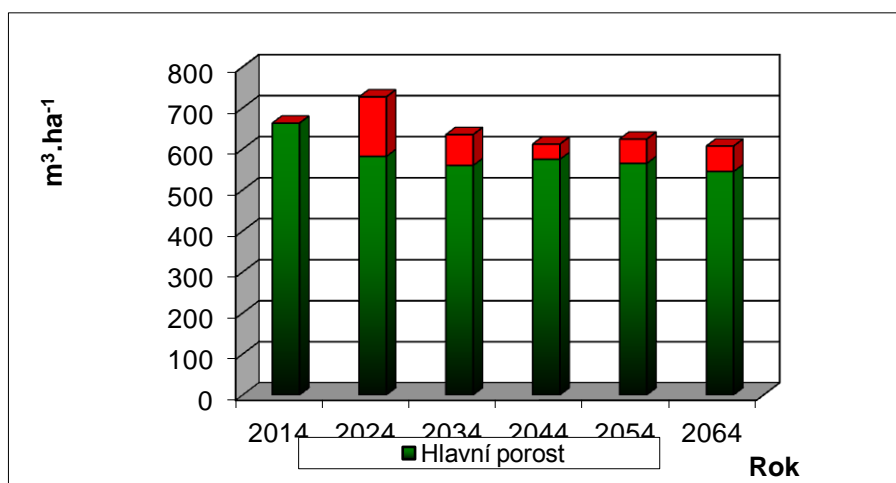


Obr. 43: Vývoj hodnot indexu druhové vyrovnanosti stromového patra smíšeného porostu na TVP 2 při simulaci samovývoje.

Na Obr. 44 lze vidět vývoj počtu stromů v ks na ha. V roce 2024 je velký nárůst podružného porostu, zatím co hlavní porost je na ústupu, avšak postupem let ustupuje i podružný porost, který je v roce 2044 nejslabší za celých 5 decenií. Obr. 45 znázorňuje vývoj zásoby m^3 na hektar, která se přibývajícím věkem mění. Hned v následujícím decenniu v roce 2024 je vidět rapidní nárůst podružného porostu, který společně s hlavní porostem překonává rok 2014, avšak s dalšími decennii je vidět jak hlavní i podružný porost mírně poklesnou. Podružný porost je v roce 2044 nejnižší a následně v dalším decenniu se zvětší na úroveň roku 2034, kde se tato hodnota držela i v posledních dvou decenniích. U hlavního porostu lze říct, že se hodnota po roce 2014 udržuje stále na stejné úrovni.



Obr. 44: Vývoj počtu jedinců v ks.ha⁻¹ stromového patra smíšeného porostu na TVP 2 při simulaci samovývoje.



Obr. 45: Vývoj zásoby v m^3 .ha⁻¹ stromového patra smíšeného porostu na TVP 2 při simulaci samovývoje.

V tabulce 9 je na základě biometrických měření vymodelován vývoj růstových veličin buku lesního pro roky 2014-2064 vždy po deseti letech. Průměrný věk (t) měřeného porostu vzrostl o 43let. Průměrná výčetní tloušťka (d) za 50 let vzrostla o 10,6 cm, střední porostní výška (h) stoupla o 2,1m. Index výtvarnice (f) lineárně pozvolna klesá z původní hodnoty 0,513 z roku 2014 do roku 2064 je rozdíl 0,014, průměrný objem stromů (v) vzrostl o 1,825 m³. Počet stromů (N) na 1 ha klesl o 56 ks, výčetní kruhová základna (G) klesla o 6,7 m².ha⁻¹. Objem porostu (V) klesl o 56 m³.ha⁻¹. Štíhlostní kvocient (h:d) klesl o 2,6. Dále je vyhodnocen celkový běžný přírůst (CBP), ten je zároveň nejdůležitějším ukazatelem. Za období 2024-2034 klesl o 0,6 m³.ha⁻¹ rok⁻¹, v dalším decenniu 2034-2044 klesl o 0,2 m³.ha⁻¹ rok⁻¹, v letech 2044-2054 klesl o 0,5 m³.ha⁻¹ rok⁻¹, v posledním vymodelovaném decenniu 2054-2064 index klesl o 0,4 m³.ha⁻¹ rok⁻¹. Celkový průměrný přírůst (CPP) od roku 2014-2064 pozvolna vzrostl o 0,49 m³.ha⁻¹ rok⁻¹. Celková objemová produkce (COP) vzrostla o 260 m³.ha⁻¹. Tyto informace můžeme pozorovat i v Tab. 4 pro buk lesní nebo Tab. 5 pro modřín opadavý.

Tabulka 9: Růstová tabulka vývoje sdruženého smíšeného porostu na TVP 2 při simulaci samovývoje.

Celkem

Rok	Sdružený porost											
	t	d	h	f	v	N	G	V	h:d	CBP	CPP	COP
2014	210	64,9	25,1	0,513	4,249	156	51,4	663	38,6	0,0	3,16	663
2024	219	67,4	25,5	0,512	4,662	156	55,6	727	37,9	5,9	3,32	727
2034	225	68,3	25,9	0,507	4,809	132	48,3	635	37,9	5,3	3,47	780
2044	233	71,0	26,4	0,504	5,271	116	45,8	611	37,2	5,1	3,57	832
2054	241	72,6	26,8	0,502	5,564	112	46,3	623	36,9	4,6	3,66	881
2064	253	75,5	27,2	0,499	6,074	100	44,7	607	36,0	4,1	3,65	923

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).

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

Buk

Rok	Sdružený porost											
	t	d	h	f	v	N	G	V	h:d	CBP	CPP	COP
2014	213	68,3	25,3	0,514	4,775	136	49,7	649	37,1	0,0	3,05	649
2024	222	70,9	25,7	0,515	5,232	136	53,7	712	36,3	5,7	3,20	711
2034	229	72,5	26,0	0,512	5,506	112	46,1	617	35,9	5,0	3,33	762
2044	238	75,9	26,5	0,512	6,152	96	43,4	591	35,0	4,7	3,41	811
2054	247	77,7	26,8	0,512	6,512	92	43,6	599	34,5	4,3	3,47	856
2064	260	81,4	27,2	0,513	7,250	80	41,6	580	33,4	3,8	3,45	896

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 přírůst ($m^3 \cdot ha^{-1} \text{ rok}^{-1}$); *CPP* – celkový průměrný přírůst ($m^3 \cdot ha^{-1} \text{ rok}^{-1}$); *COP* – celková objemová produkce ($m^3 \cdot ha^{-1}$).

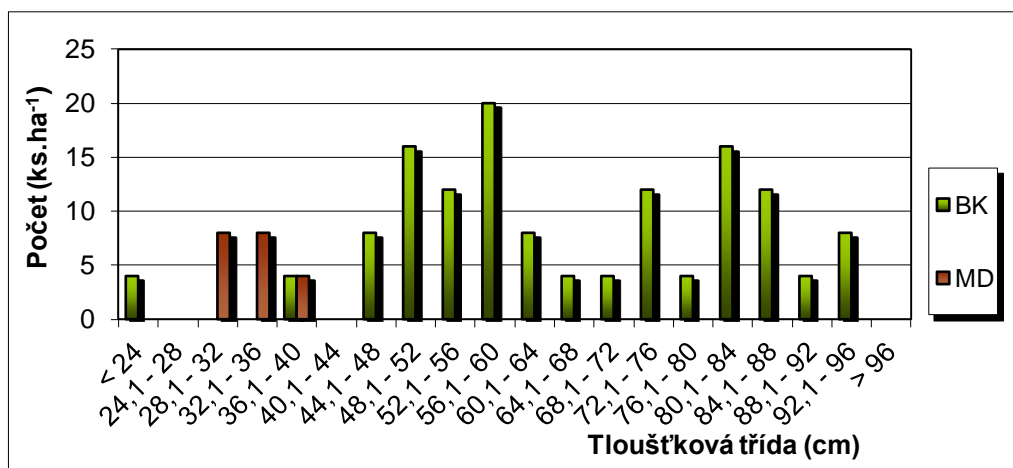
Tabulka 11: Růstová tabulka vývoje modřínového porostu na TVP 2 při simulaci samovývoje.

Modřín

Rok	Sdružený porost											
	t	d	h	f	v	N	G	V	h:d	CBP	CPP	COP
2014	64	33,3	23,2	0,336	0,679	20	1,7	14	69,6	0,0	0,22	14
2024	74	35,2	24,1	0,334	0,784	20	1,9	16	68,5	0,2	0,22	16
2034	84	37,2	25,0	0,335	0,910	20	2,2	18	67,3	0,3	0,21	18
2044	94	39,3	25,9	0,333	1,044	20	2,4	21	65,8	0,3	0,22	21
2054	104	41,6	26,7	0,332	1,201	20	2,7	24	64,1	0,3	0,23	24
2064	114	44	27,4	0,330	1,372	20	3,0	27	62,2	0,4	0,24	27

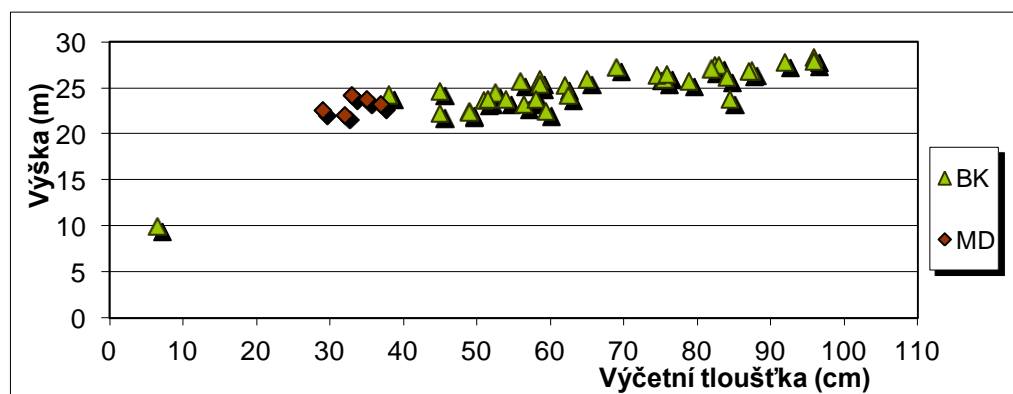
Vysvětlivky: *t* – průměrný věk porostu; *d* – průměrná výčetní tloušťka (cm); *h* – střední porostní výška (m); *f* – výtvarnice; *v* – průměrný objem stromu (m^3); *N* – počet stromů na 1 ha; *G* – výčetní kruhová základna ($m^2 \cdot ha^{-1}$); *V* – objem porostu ($m^3 \cdot ha^{-1}$); *h:d* – štíhlostní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

Zastoupení tloušťkových tříd je vidět na Obr. 46, kdy nejčastější tloušťka stromů je v tloušťkové třídě 56,1 cm – 60 cm pro buk lesní. Zbylé tloušťkové třídy jsou skokovitě rozděleny. U modřínu opadavého jsou nejpočetnější dvě tloušťkové třídy a to v rozmezí 28,1 cm – 32 cm a 32,1 cm – 36 cm. Posouzení tloušťkové struktury porostu, respektive rozdělení počtu stromů v jednotlivých tloušťkových třídách, je velmi důležité. Je to zásadní informace z hlediska obhospodařování porostů v hospodářských lesích a jeden z hlavních údajů pro posouzení dynamiky přírodních lesů včetně lesů v chráněných územích (LOUDA 2013).



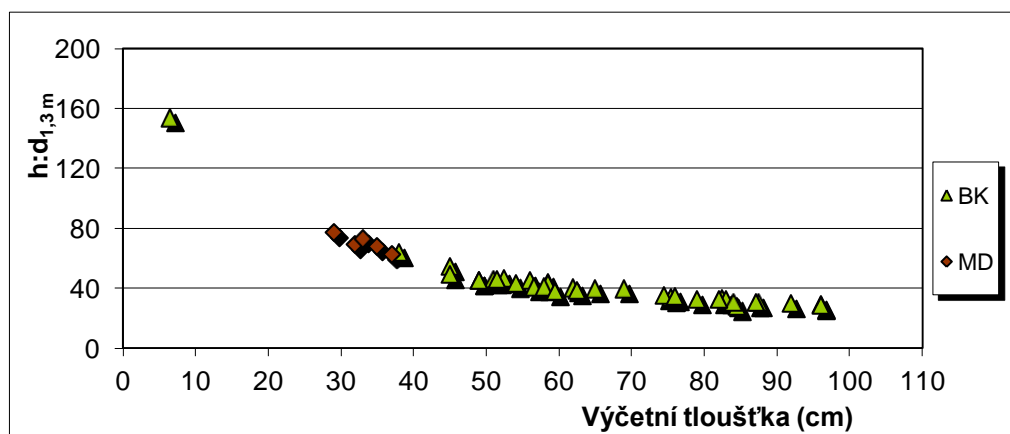
Obr. 46: Histogram tloušťkových tříd diferencovaně podle dřevin ve smíšeném porostu na TVP 2.

Obr. 47 udává vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou stromu. Na obrázku lze vidět, že výčetní tloušťka stromu má vliv na výšku porostu. Lze tedy říci, že čím má strom větší výčetní tloušťku, tím je strom vyšší.



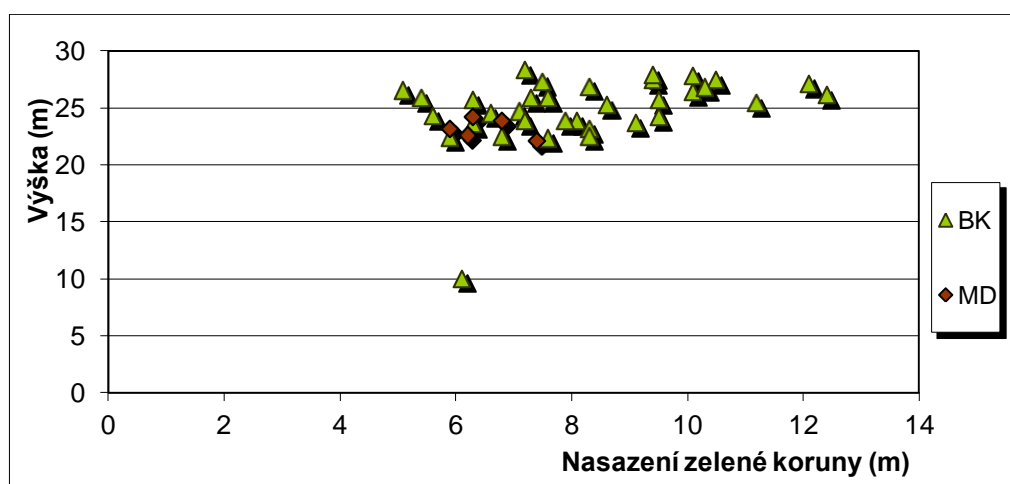
Obr. 47: Vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou stromů ve smíšeném porostu diferencovaně podle dřevin na TVP 2.

Na Obr. 48 je vztah mezi výčetní tloušťkou a štíhlostním koeficientem klesajícího charakteru. Čím více je štíhlostní koeficient vyšší, tím je strom plnodřevnější. Plnodřevnost se odvíjí od typu dřeviny, stanovišti a na věku (s věkem klesá, jelikož se zpomaluje výškový růst). Výčetní tloušťkou se rozumí tloušťka měřená 1,3 m (tzv. v prsní výšce) nad patou stromu, je to základní taxační veličina (LOUDA 2013).

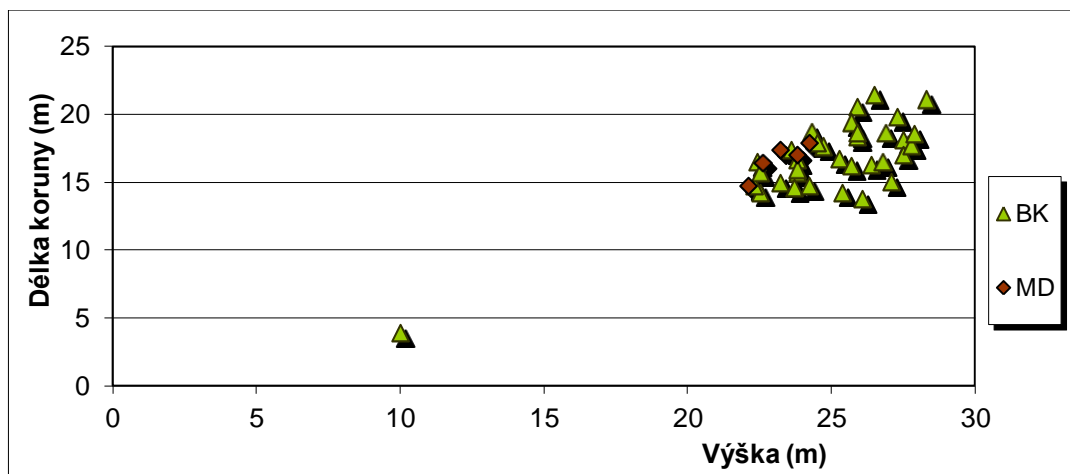


Obr. 48: Vztah mezi výčetní tloušťkou a štíhlostním kvocientem ve smíšeném porostu diferencovaně podle dřevin na TVP 2.

Na Obr. 49 je vztah nasazení zelené koruny a výšky jednotlivých jedinců, se dá považovat za mírně vzrůstající. Tento jev je nejvýraznější u veličin délky koruny a výšky jedinců Obr. 50.

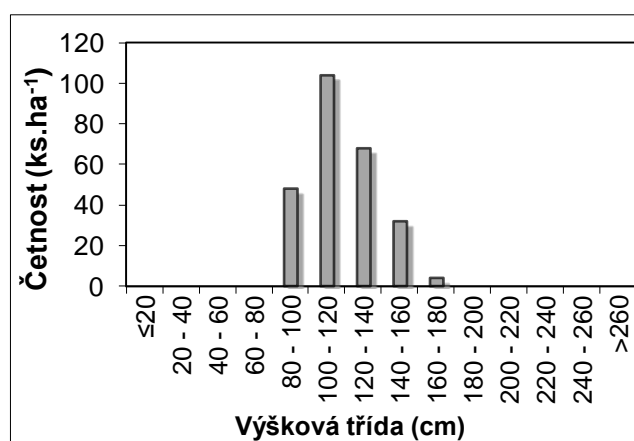


Obr. 49: Vztah mezi nasazením zelené koruny a výškou stromů ve smíšeném porostu diferencovaně podle dřevin na TVP 2.



Obr. 50: Vztah mezi výškou stromů a délkou koruny ve smíšeném porostu diferencovaně podle dřevin na TVP 2.

Přirozenou obnovu zde tvoří buk a to v počtu 256 ks/ha s průměrnou výškou 1,22m. Histogram výškové struktury přirozeného obnovy (obr. 51) ukazuje na rozrůzněnou výškovou strukturu přirozeného zmlazení.



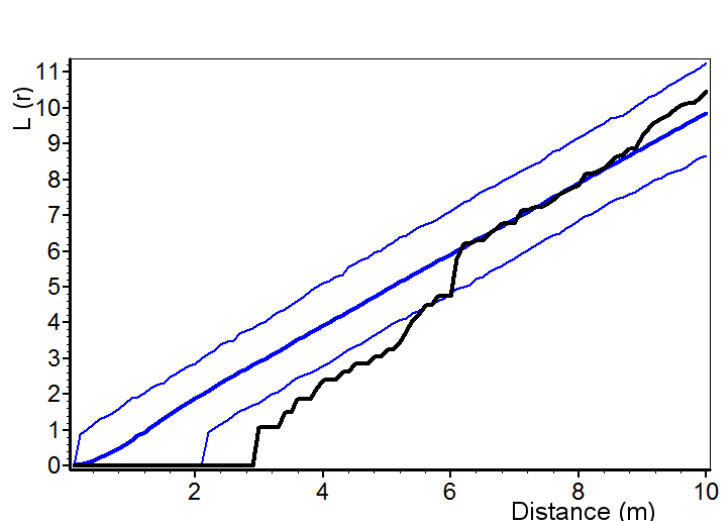
Obr. 51: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na TVP 2.

Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců horní etáže a přirozeného zmlazení je zaznamenáno v Tab. 12 a vyobrazeno na Obr. 52 a 53. Podle všech čtyř zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova, David-Moore a Clark-Evansova) jsou jedinci horní etáže na této TVP rozmístění mírně pravidelně. Mírně pravidelné uspořádání jedinců horní etáže podle jejich vzdálenosti je vidět na Obr. 52, při vyšším rozestupu jsou stromy na ploše rozmístěny náhodně. Přirozená obnova na TVP 2 je výrazně agregována. Značné neshlukovité uspořádání jedinců přirozené obnovy podle jejich vzdálenosti je vyobrazeno na Obr. 53.

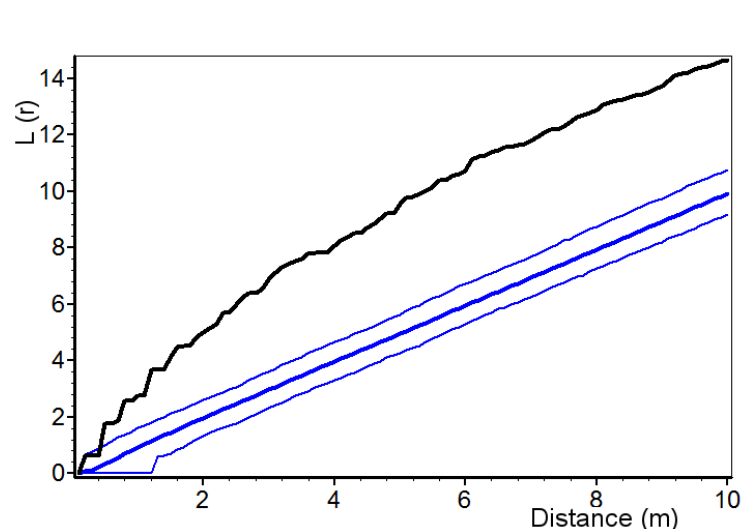
Tabulka 12: Indexy popisující horizontální strukturu smíšeného porostu na TVP 2.

Index	Zjištěné hodnoty	Oček. hodnoty	Dolní mez	Horní mez	Zjištěné hodnoty	Oček. hodnoty	Dolní mez	Horní mez
	Horní etáž				Přirozená obnova			
Hopkins–Skellam	0,354*	0,496	0,355	0,669	0,961*	0,497	0,390	0,632
Pielou–Mountford	0,815	1,165	0,758	1,811	8,455*	1,129	0,816	1,579
David–Moore	1,343*	1,072	0,868	1,268	0,508*	1,055	0,900	1,201
Clark–Evans	-0,332*	-0,008	-0,228	0,341	2,931*	-0,003	-0,226	0,279

* statisticky významné

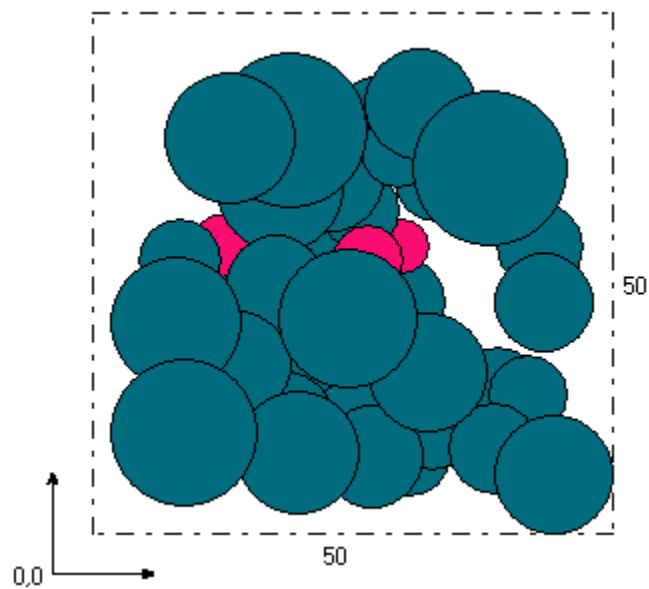
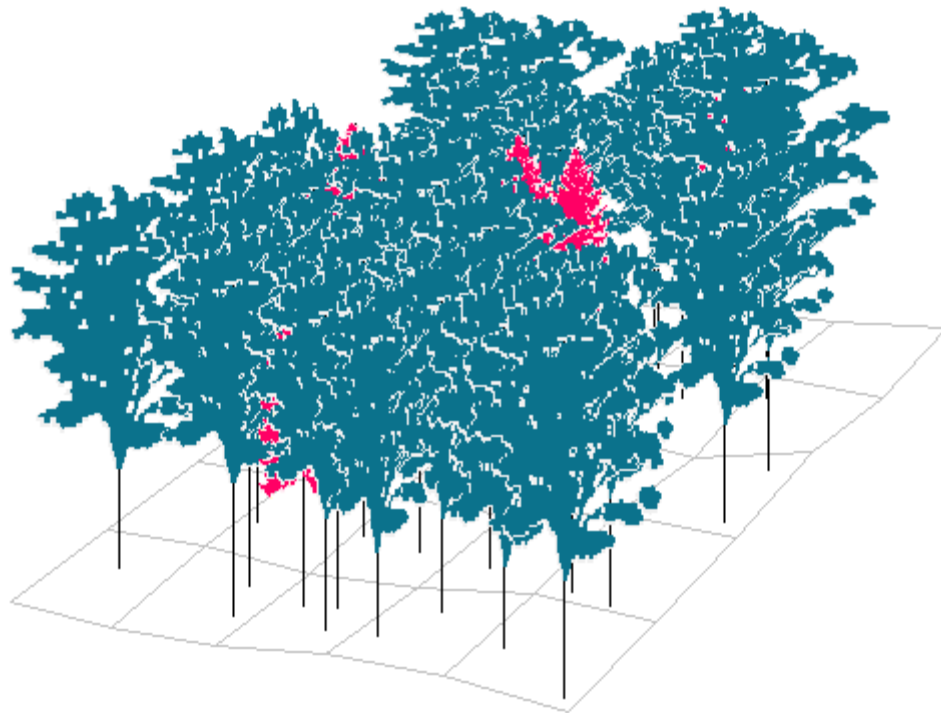


Obr. 52: Horizontální struktura horní etáže stromového patra na TVP 2.

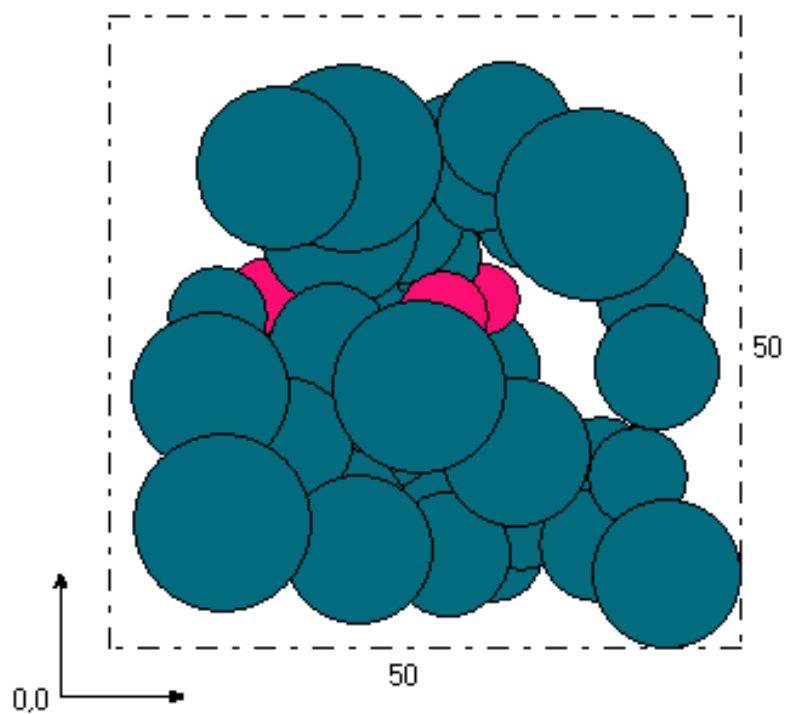
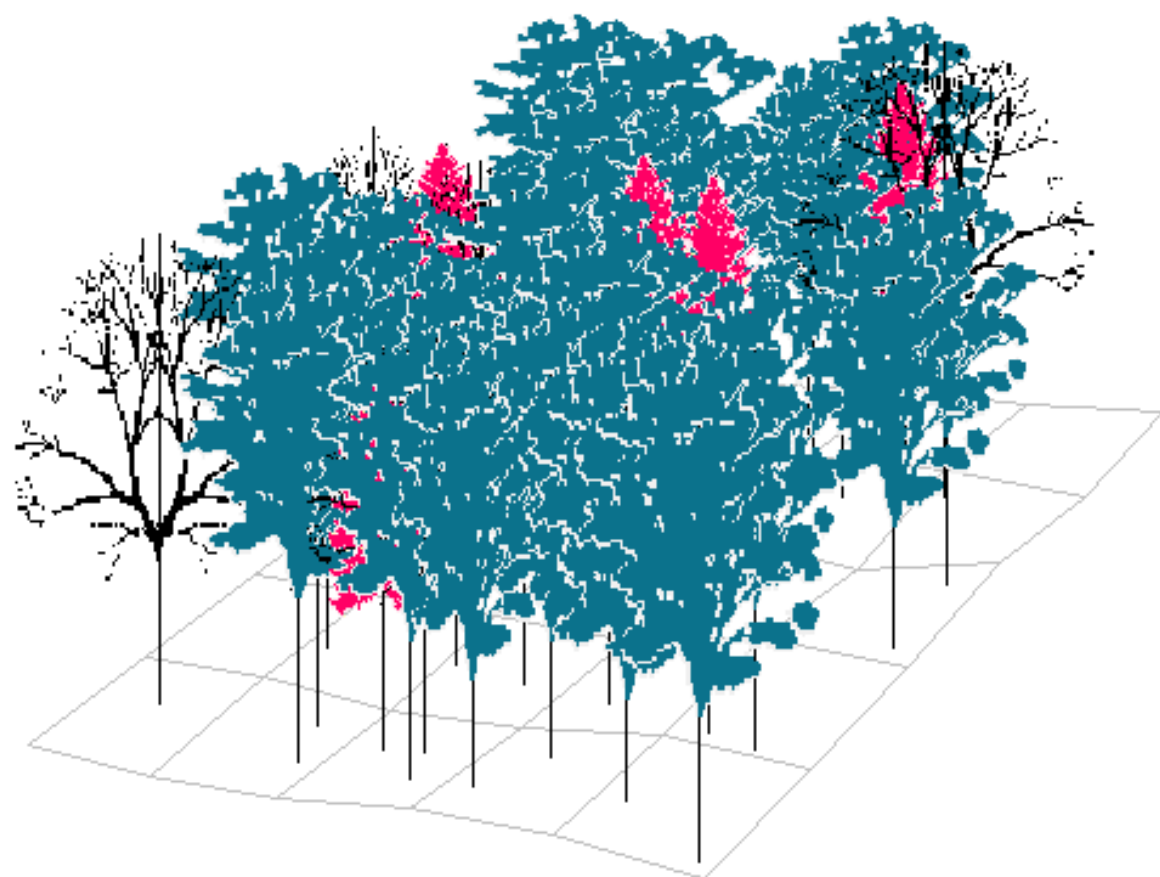


Obr. 53: Horizontální struktura přirozené obnovy na TVP 2.

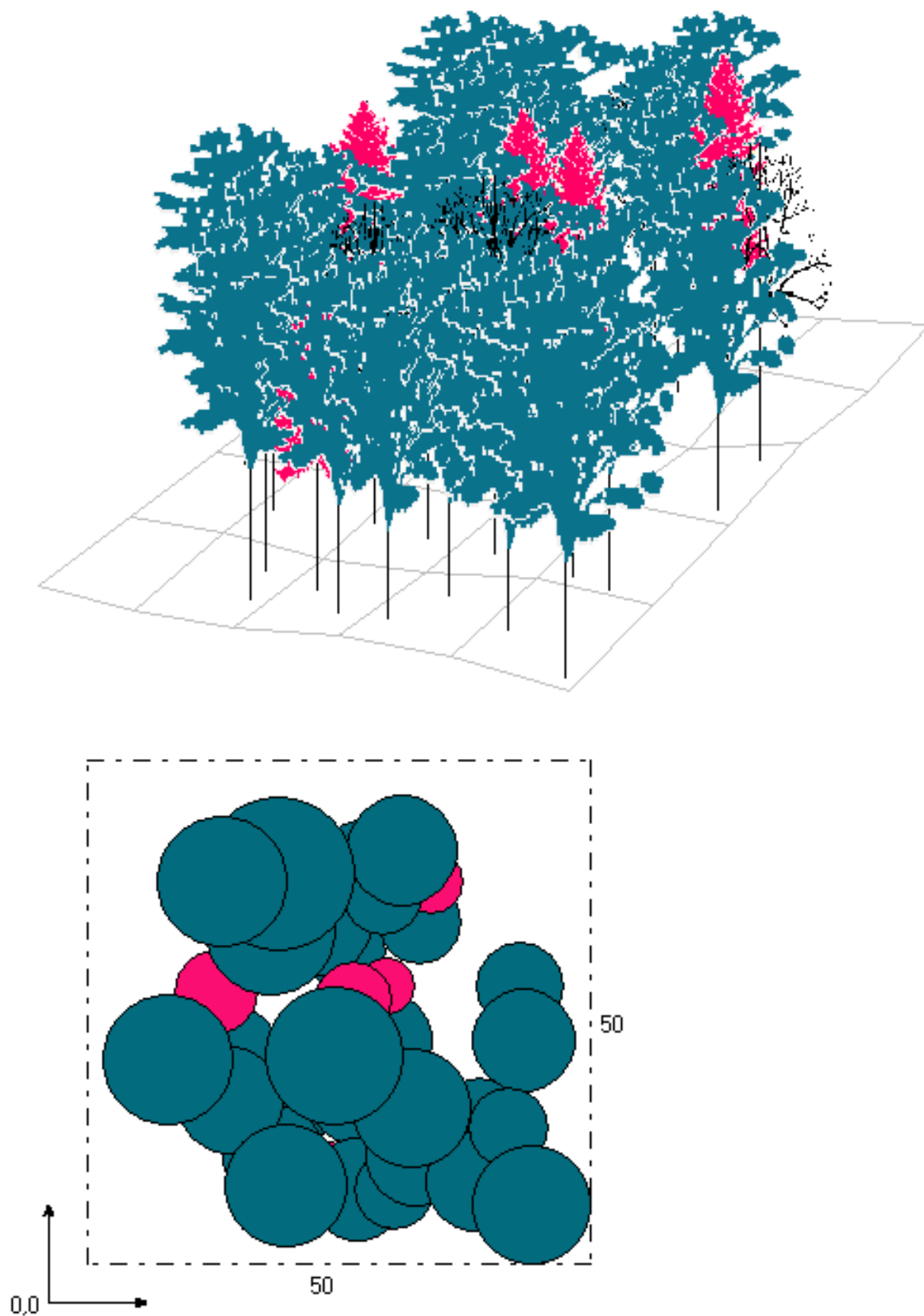
Modelace současného stavu bukového porostu a v příštích pěti deceniích je vyobrazena na Obr. 29-34. Z obrázku je patrné, že dochází k degradaci a rozpadu smíšeného porostu, který z důvodu nedostatečného přirozeného zmlazení nevytváří dorost do stromového patra.



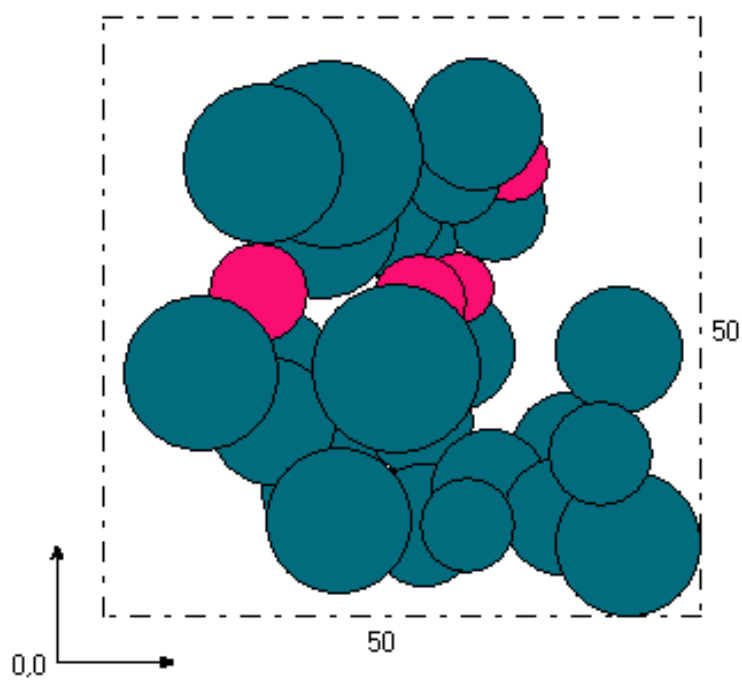
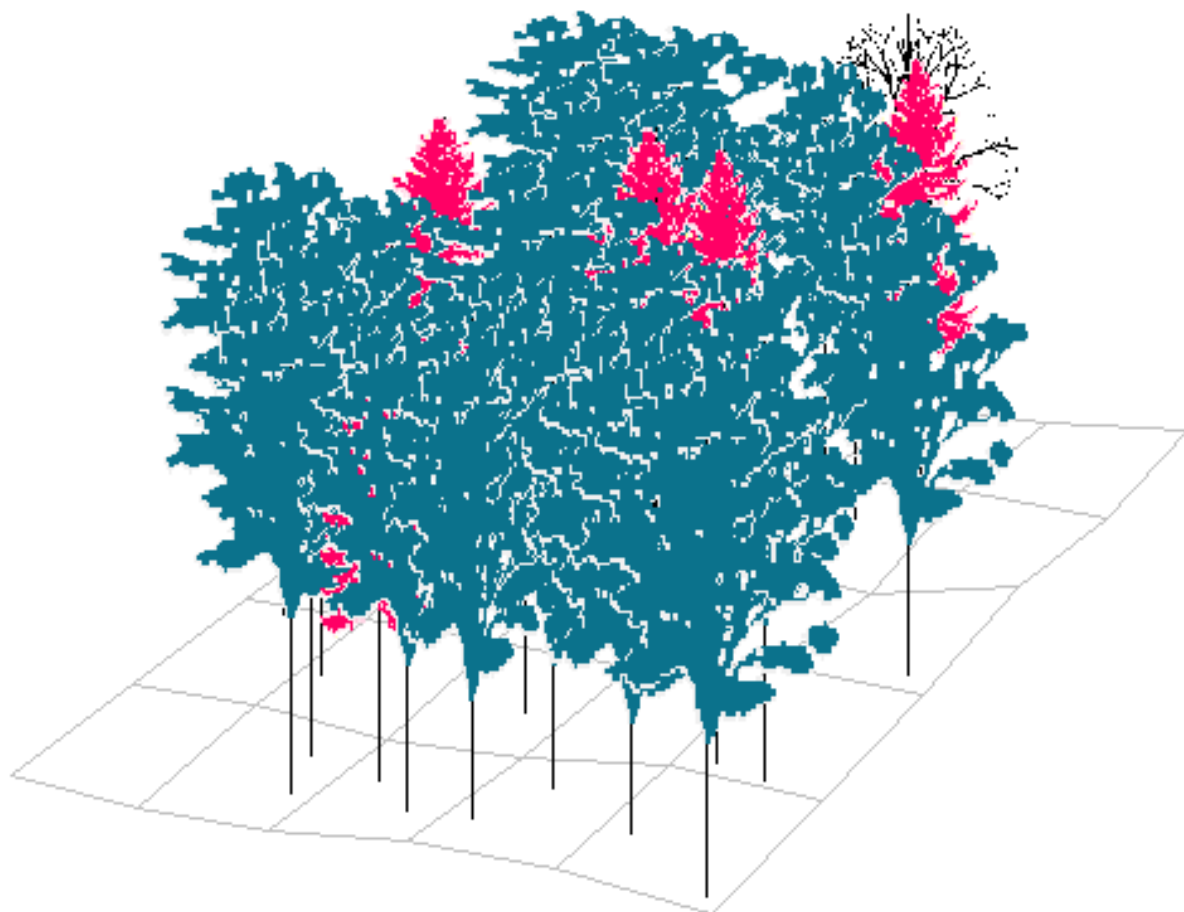
Obr. 54: Vizualizace aktuálního stavu smíšeného porostu na TVP 2 v roce 2014.



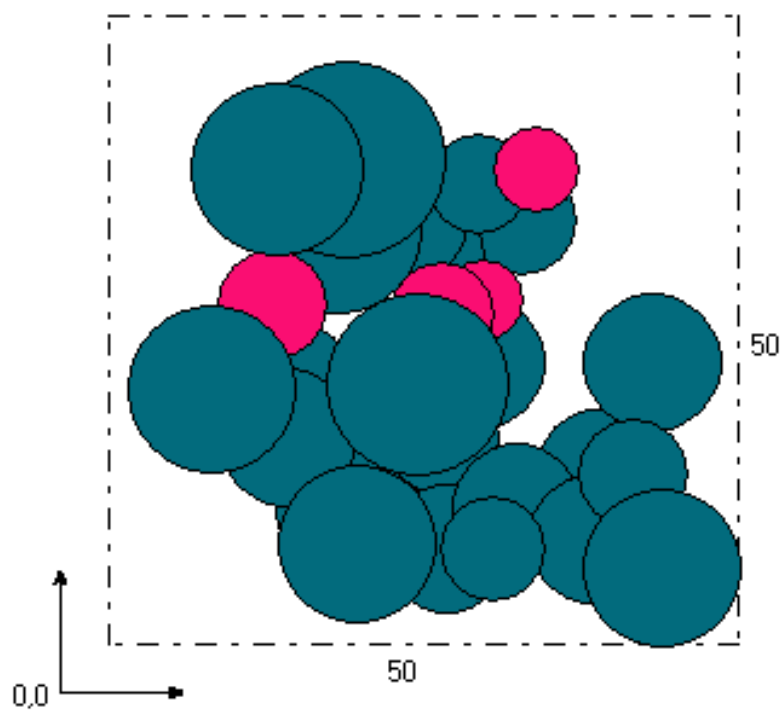
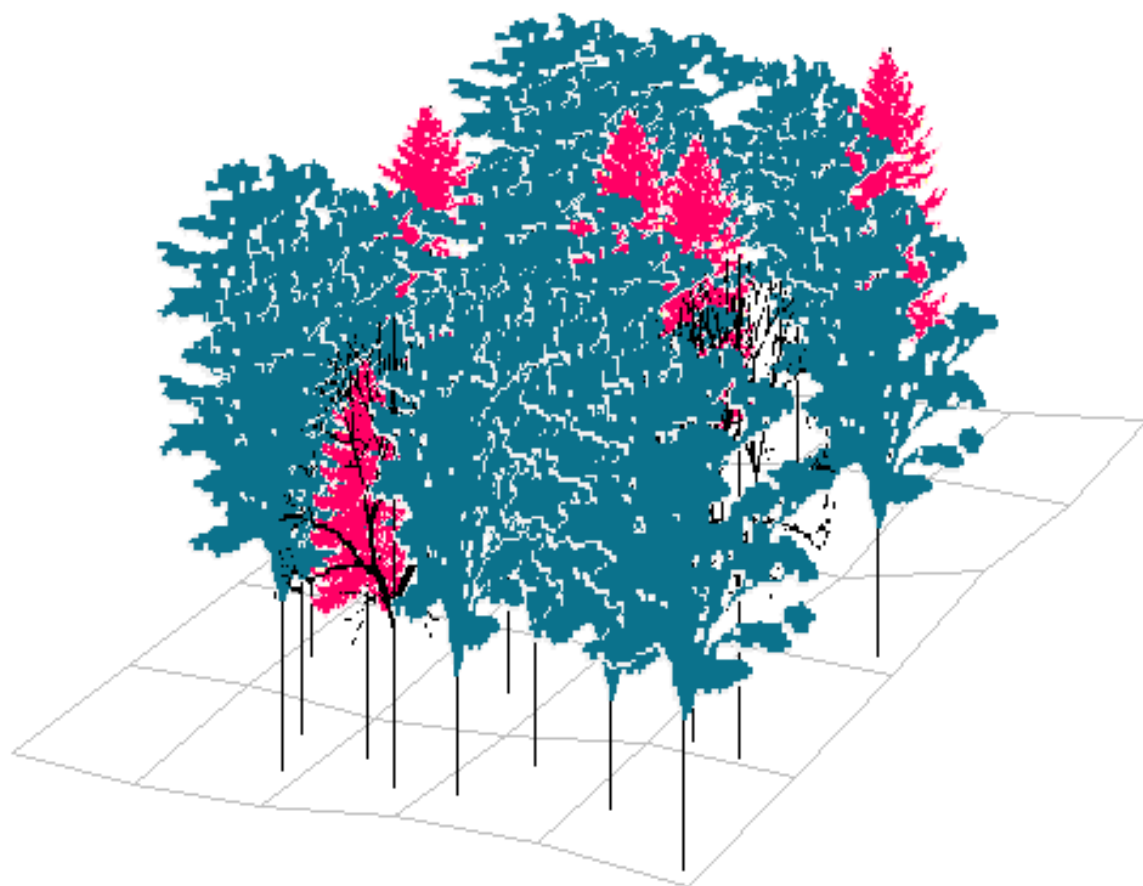
Obr. 55: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 2 v roce 2024.



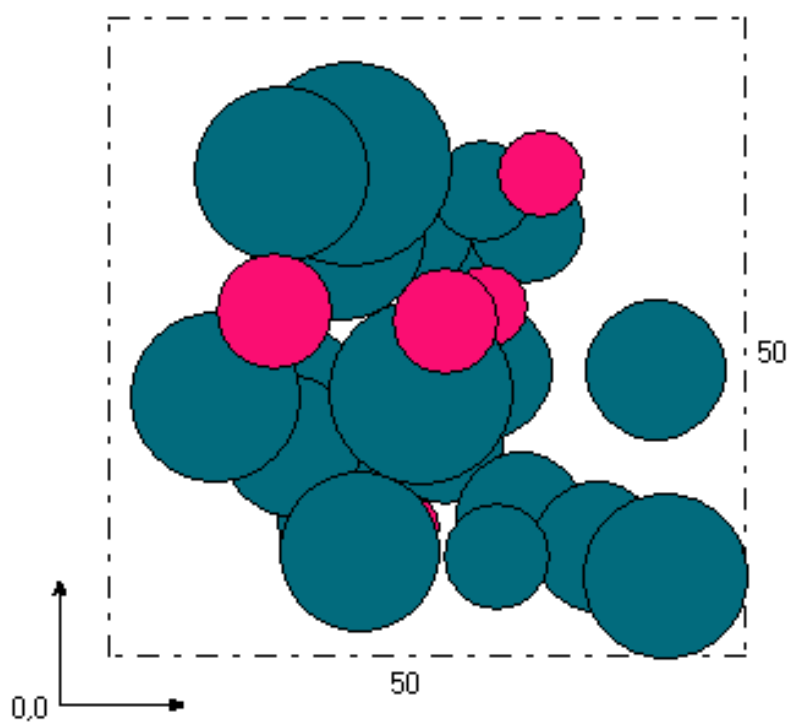
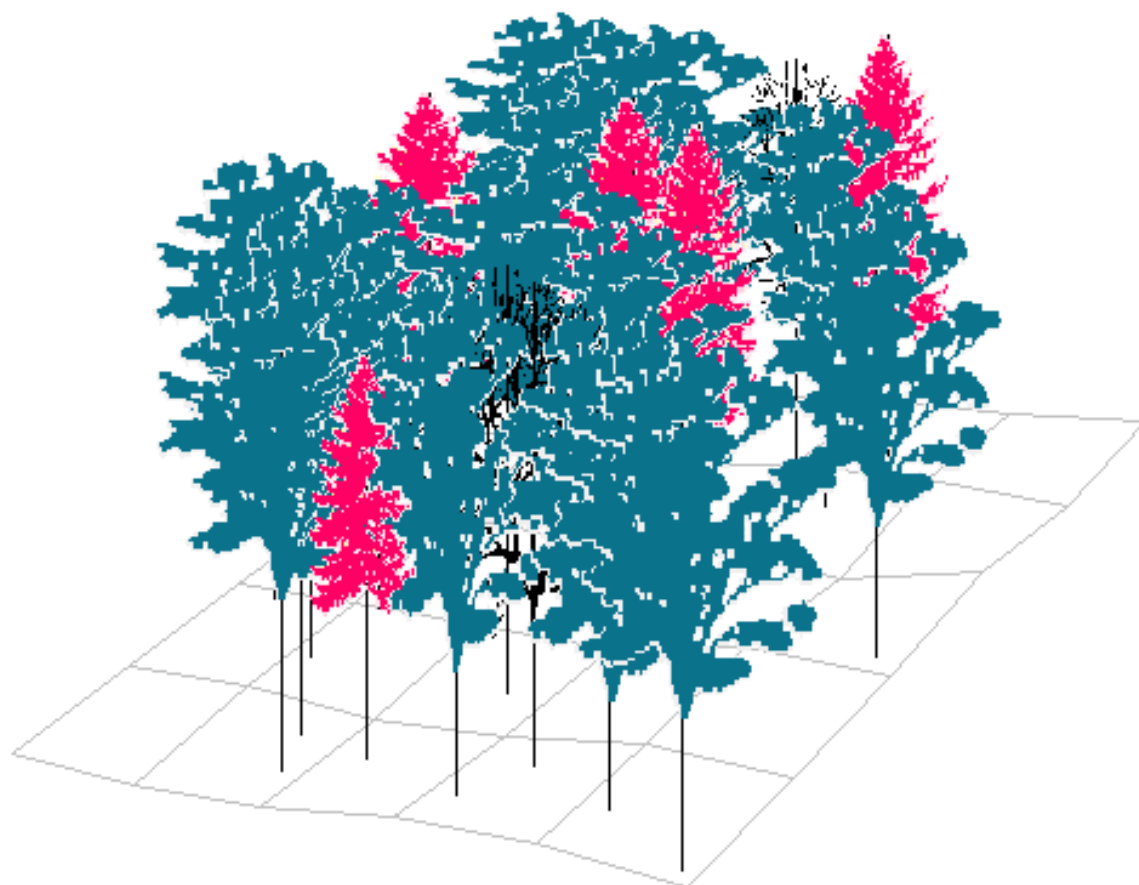
Obr. 56: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 2 v roce 2034.



Obr. 57: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 2 v roce 2044.



Obr. 58: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 2 v roce 2054.



Obr. 59: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 2 v roce 2064.

8.3. Výzkumná plocha 3

Třetí měřené území (Obr. 60) označené číslem 3 se nachází v porostní skupině 100 D 17/6/2 , jehož nadmořská výška je v rozmezí 735 - 723 m. LT 6S1, LVS číslo 6, obmytí porostu je 150, věk porostu podle lesního hospodářského plánu (dále jen LHP) buk 220 let. Na zkusné ploše bylo změřeno 34 ks stromů o výčetní tloušťce větší než 7 cm, z toho byla dominantní dřevina buk lesní, který zde má 29 jedinců a jako druhotná dřevina je zde modřín opadavý, který je zde zastoupen 5 jedinci. Dále zde bylo zjištěno přirozené zmlazení v počtu 105 ks buku lesního, který díky pomístnímu rozvolněnému zápoji horní korunové vrstvy dodává dostatek světla pro přirozenou obnovu.

Na třetí výzkumné ploše se řešila i vizuální struktura bukového porostu v letech 2014 – 2064. V současnosti je zde převaha původního buku lesního, tato převaha by se neměla měnit ani budoucím strukturálním složením lesa.



Obr. 60: Interiér bukového porostu na výzkumné ploše 3.

V Tab. 13 a na Obr. 61 - 68 jsou vzájemně porovnány jednotlivé indexy a jejich vyhodnocení dle jejich číselných hodnot. Arten profil index na výzkumné ploše 3 je na nízké úrovni, což ukazuje na nízkou možnou diverzitu. Index postupně narůstá, až v roce 2064 dosáhne nejvyšší hodnoty. Clark-Evansův index se pohybuje okolo 1 a vývoj v dalších letech je obdobný, můžeme hovořit o pravidelnosti rozložení dřevin v terénu. Index porostní proměnlivosti dosahuje nejvyšších hodnot v roce 2014, následně postupně klesá až na hodnotu 3,039 v roce 2044 a poté znovu roste. Vývoj počtu jedinců a zásoby na hektar jsou vyobrazeny na Obr. 69 a 70 spolu s denzitou, která je v Tab. 14 vykazují z hlediska vývoje porostu počáteční stadium rozpadu.

Tabulka 13: Vývoj indexů stromového patra smíšeného porostu na TVP 3 při simulaci samovývoje.

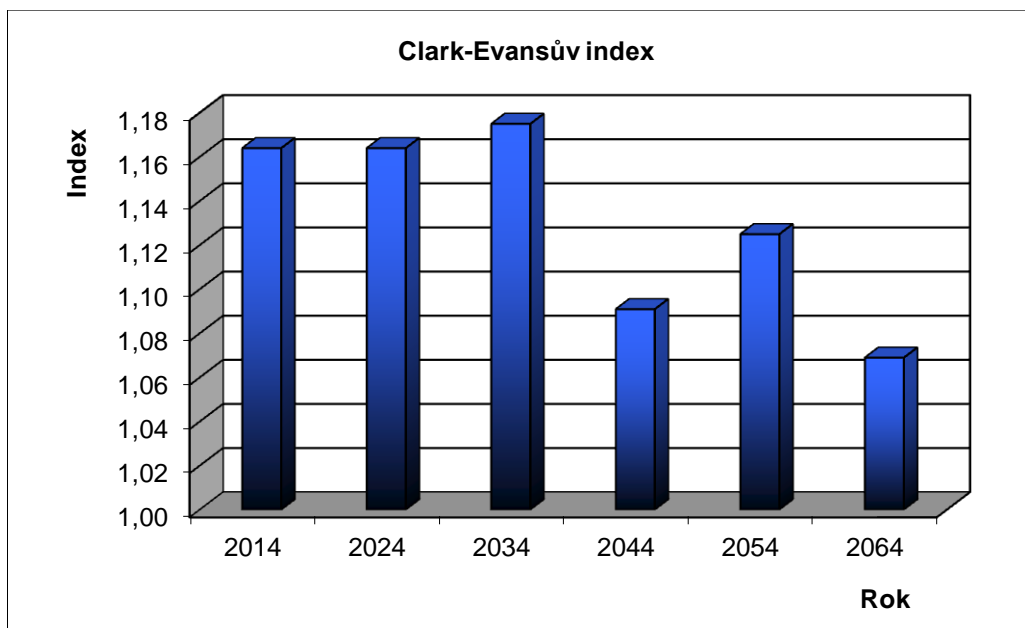
Rok	Indexy							
	R (C&Ei)	A (Pri)	B (J&Di)	TM _d (Fi)	TM _h (Fi)	K (J&Di)	H' (Si)	E (Pii)
2014	1,164	0,194	3,402	0,312	0,121	1,130	0,059	0,196
2024	1,164	0,192	3,276	0,302	0,096	1,124	0,062	0,206
2034	1,175	0,145	3,135	0,297	0,075	1,091	0,070	0,233
2044	1,091	0,134	3,039	0,286	0,074	1,091	0,082	0,272
2054	1,125	0,154	3,070	0,273	0,061	1,092	0,088	0,292
2064	1,069	0,451	3,155	0,243	0,049	1,093	0,097	0,322

Vysvětlivky: *R* – Clark-Evansův agregační index, *A* – Arten-profil index, *B* – index porostní proměnlivosti, *TM_d* – index tloušťkové diferenciacce, *TM_h* – index výškové diferenciacce, *K* – index korunové diferenciacce, *H'* – index druhové různorodosti (entropie *H'*), *E* – index druhové vyrovnanosti.

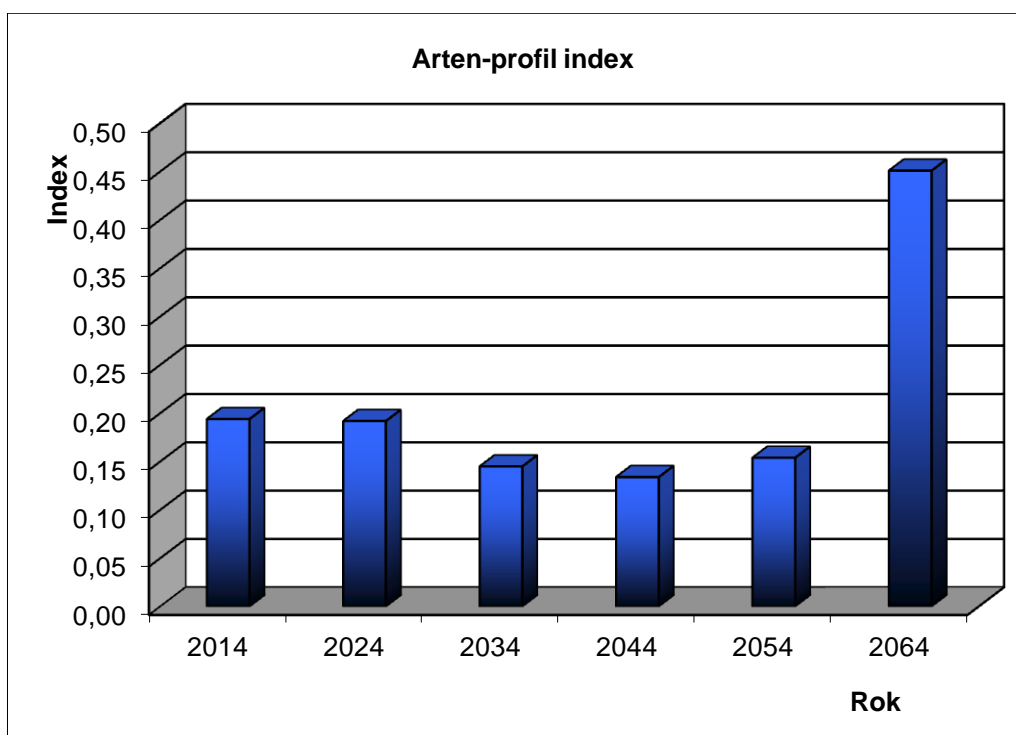
Tabulka 14: Vývoj zápoje a denzity stromového patra smíšeného porostu na TVP 3 při simulaci samovývoje.

Rok	Denzita			
	CP	CC	SDI	SD
2014	82,6	1,75	0,57	0,95
2024	84,1	1,84	0,61	0,97
2034	82,4	1,74	0,60	0,97
2044	79,8	1,60	0,55	0,98
2054	80,0	1,61	0,56	0,99
2064	79,1	1,56	0,54	0,94

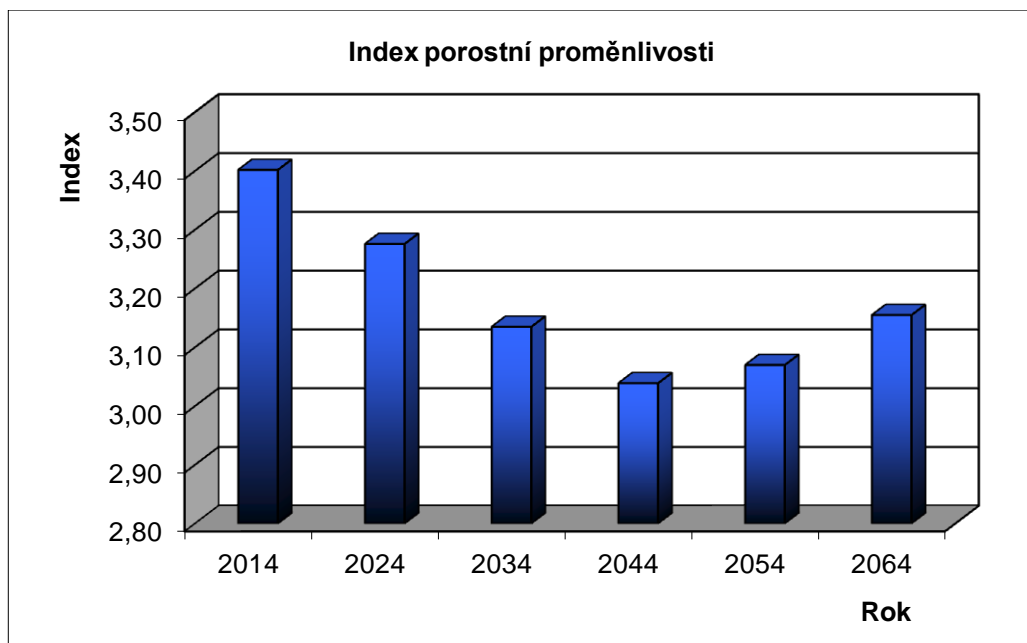
Vysvětlivky: *CP* – plocha projekce, *CC* - zápoj, *SDI* – index hustoty, *SD* – zakmenění.



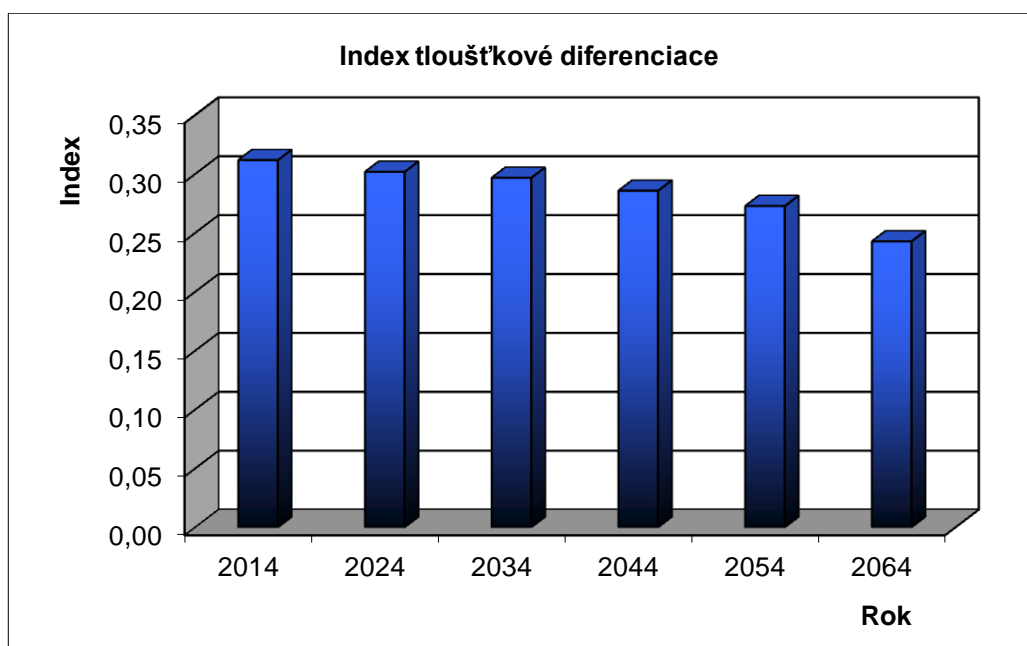
Obr. 61: Vývoj hodnot Clark-Evansova agregačního indexu stromového patra smíšeného porostu na TVP 3 při simulaci samovývoje.



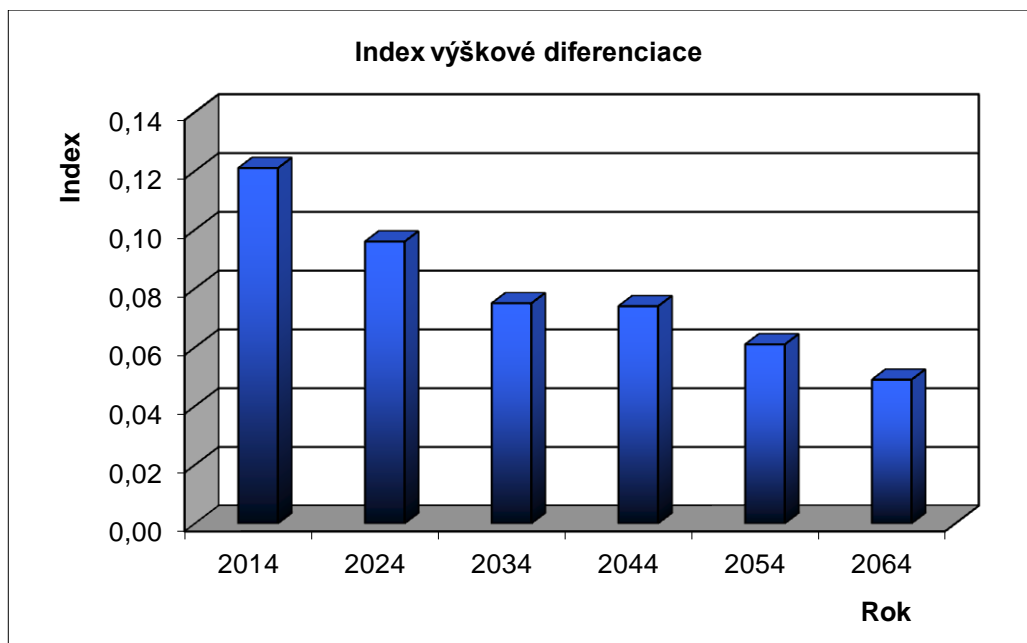
Obr. 62: Vývoj hodnot Arten-profil indexu stromového patra smíšeného porostu na TVP 3 při simulaci samovývoje.



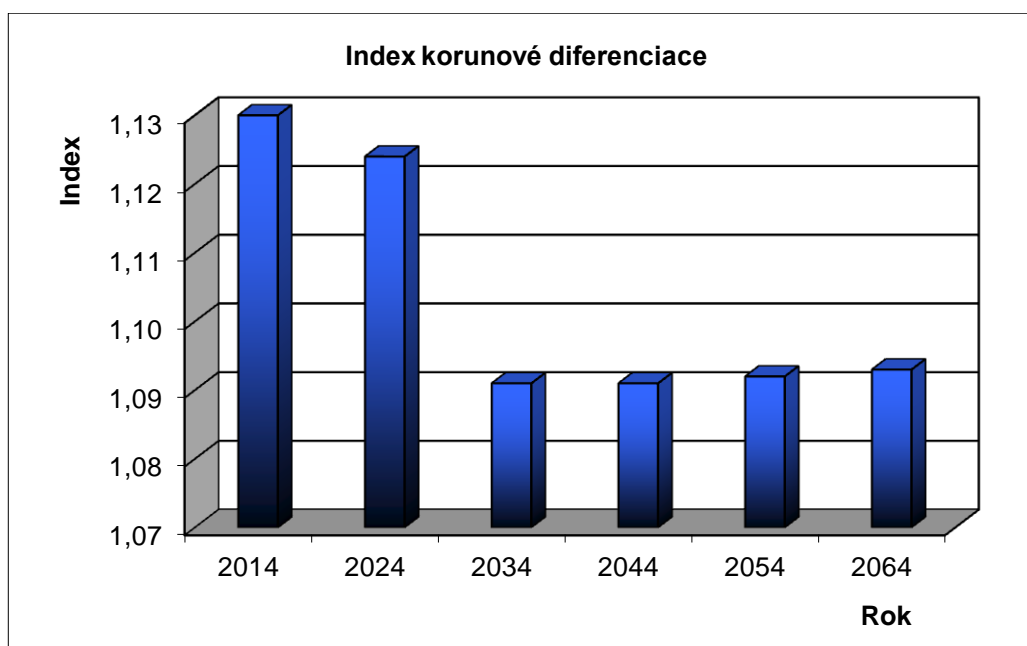
Obr. 63: Vývoj hodnot indexu porostní proměnlivosti stromového patra smíšeného porostu na TVP 3 při simulaci samovývoje.



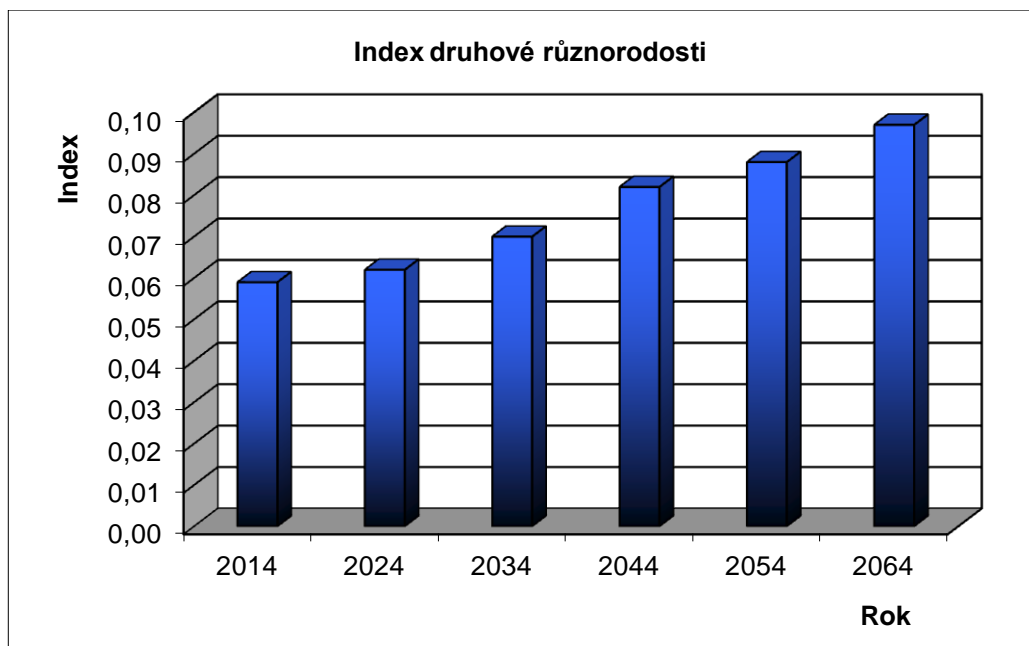
Obr. 64: Vývoj hodnot indexu tloušťkové diference stromového patra smíšeného porostu na TVP 3 při simulaci samovývoje.



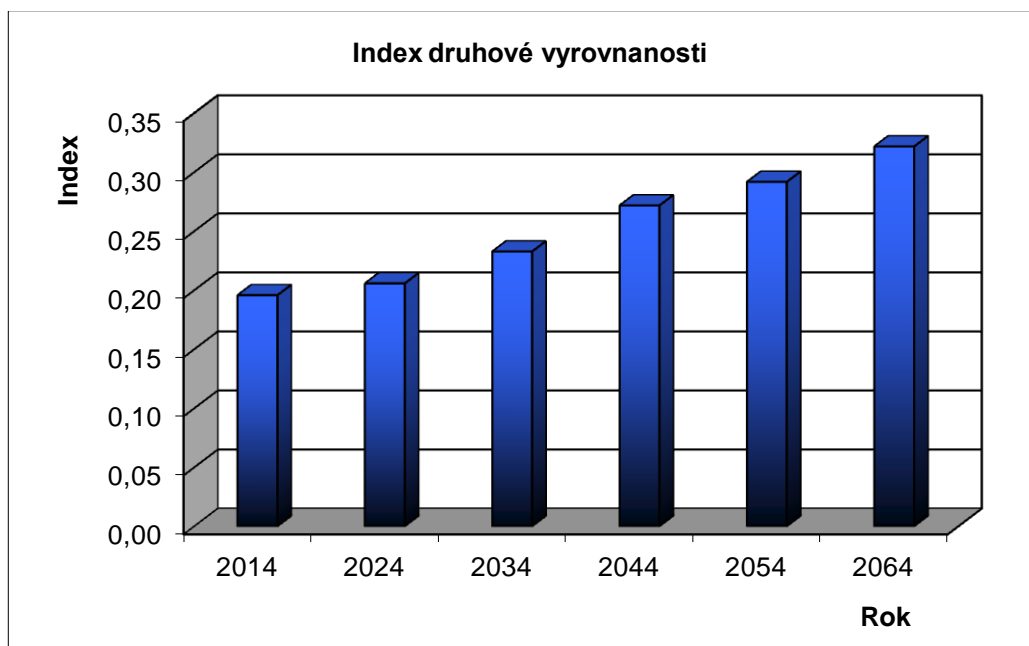
Obr. 65: Vývoj hodnot indexu výškové diferencie stromového patra smíšeného porostu na TVP 3 při simulaci samovývoje.



Obr. 66: Vývoj hodnot indexu korunové diferencie stromového patra smíšeného porostu na TVP 3 při simulaci samovývoje.

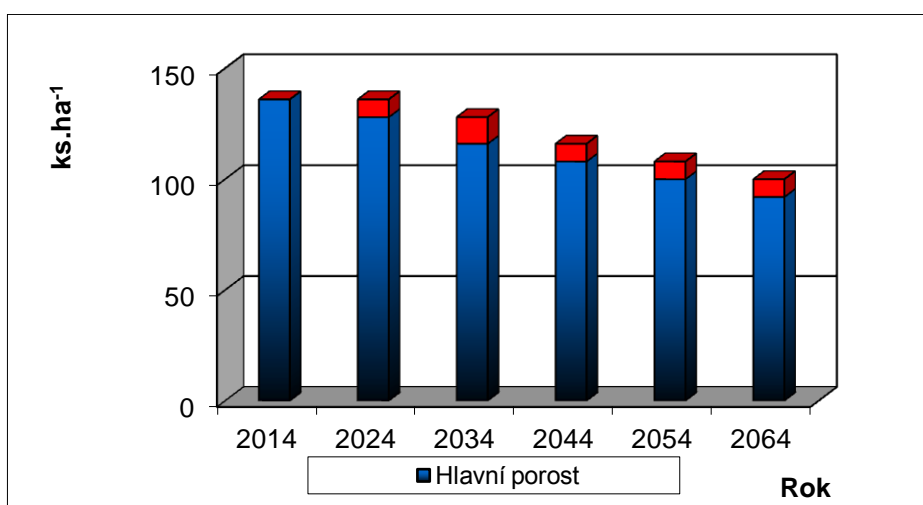


Obr. 67: Vývoj hodnot indexu druhové různorodosti stromového patra smíšeného porostu na TVP 3 při simulaci samovývoje.

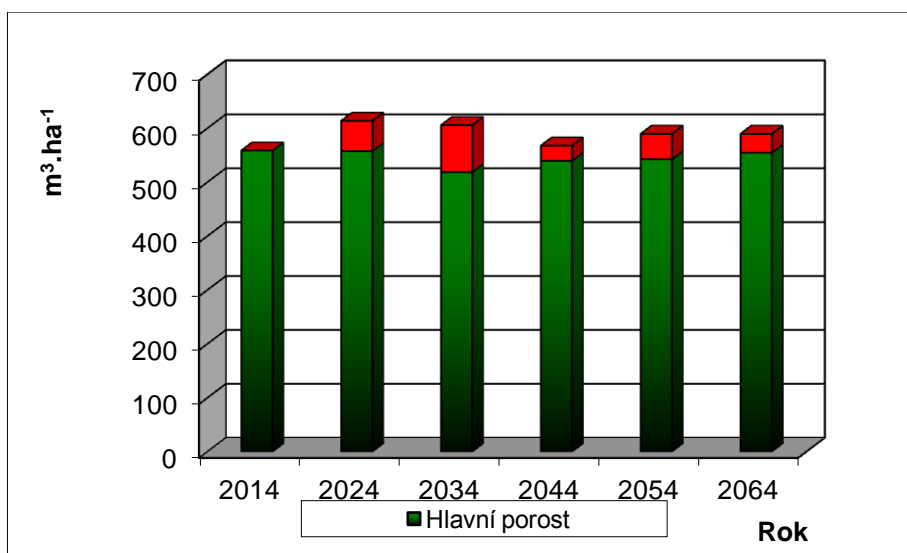


Obr. 68: Vývoj hodnot indexu druhové vyrovnanosti stromového patra smíšeného porostu na TVP 3 při simulaci samovývoje.

Na Obr. 69 lze vidět vývoj počtu stromů v ks na ha. Od roku 2014 je hlavní porost na ústupu, zatím co podružný porost je téměř ve všech decennii stejný. Výjimkou je jen rok 2034, kdy je slabý nárůst podružného porostu. Obr. 20 znázorňuje vývoj zásoby m³ na hektar, která se přibývajícím věkem mění. Hned v následujícím decenniu v roce 2024 je vidět rapidní nárůst podružného porostu, který je ještě zvýší v roce 2034 a následně v roce 2044 poklesne. V posledních dvou decennii se zvýší oproti roku 2034. Lze říci, že hlavní porost od roku 2014 je konstantní a nemá příliš velké nárůsty nebo úbytky.



Obr. 69: Vývoj počtu jedinců stromového patra smíšeného porostu v ks.ha⁻¹ na TVP 3 při simulaci samovývoje.



Obr. 70: Vývoj zásoby stromového patra smíšeného porostu v m³.ha⁻¹ na TVP 3 při simulaci samovývoje.

V tabulce 15 je na základě biometrických měření vymodelován vývoj růstových veličin buku lesního pro roky 2014-2064 vždy po deseti letech. Průměrný věk (t) měřeného porostu vzrostl o 41let. Průměrná výčetní tloušťka (d) za 50 let vzrostla o 11 cm, střední porostní výška (h) stoupla o 2,5m. Index výtvarnice (f) klesla z původní hodnoty 0,523 z roku 2014 do roku 2064 je rozdíl 0,027, průměrný objem stromů (v) vzrostl o 1,787 m³. Počet stromů (N) na 1 ha klesl o 36 ks , výčetní kruhová základna (G) mezi roky 2014 – 2064 nejdříve vzrostla a dále poté zase klesla mezi rokem 2014 a 2064 klesla o 0,5 m².ha⁻¹, Objem porostu (V) vzrostl o 31 m³.ha⁻¹. Štíhlostní kvocient (h:d) klesl o 2,3. Dále je vyhodnocen celkový běžný přírůst (CBP), ten je zároveň nejdůležitějším ukazatelem. Za období 2024-2034 klesl o 0,3 m³.ha⁻¹ rok⁻¹ , v dalším decenniu 2034-2044 vzrostla o 0,1 m³.ha⁻¹ rok⁻¹, v letech 2044-2054 klesl o 0,1 m³.ha⁻¹ rok⁻¹, v posledním vymodelovaném decenniu 2054-2064 index klesl o 0,3 m³.ha⁻¹ rok⁻¹. Celkový průměrný přírůst (CPP) od roku 2014-2064 pozvolna vzrostl o 0,56 m³.ha⁻¹ rok⁻¹. Celková objemová produkce (COP) vzrostla o 249 m³.ha⁻¹. Tyto informace můžeme pozorovat i v Tab. 15 pro buk lesní nebo v Tab. 16 pro modřín opadavý.

Tabulka 15: Růstová tabulka vývoje sdruženého smíšeného porostu na TVP 3 při simulaci samovývoje.

Celkem

Rok	Sdružený porost											
	t	d	h	f	v	N	G	V	h:d	CBP	CPP	COP
2014	211	63,9	24,5	0,523	4,111	136	43,4	559	38,3	0,0	2,65	559
2024	220	66,5	25,1	0,518	4,520	136	47,1	615	37,8	5,2	2,79	614
2034	228	67,8	25,6	0,512	4,731	128	46,1	606	37,7	4,9	2,90	662
2044	234	69,0	25,9	0,505	4,893	116	43,2	568	37,6	5,0	3,04	711
2054	243	72,4	26,5	0,500	5,466	108	44,3	590	36,6	4,9	3,13	761
2064	252	74,9	27,0	0,496	5,898	100	43,9	590	36,0	4,6	3,21	808

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).

Tabulka 16: Růstová tabulka vývoje sdruženého smíšeného porostu na TVP 3 při simulaci samovývoje.

Buk

Rok	Sdružený porost											
	t	d	h	f	v	N	G	V	h:d	CBP	CPP	COP
2014	214	68,0	25,0	0,522	4,734	116	42,1	549	36,7	0,0	2,57	549
2024	224	70,8	25,5	0,518	5,195	116	45,5	603	35,9	4,9	2,69	602
2034	232	72,4	25,7	0,516	5,471	108	44,4	591	35,6	4,6	2,79	647
2044	239	74,0	25,9	0,514	5,728	96	41,2	550	35,0	4,7	2,90	693
2054	248	78	26,4	0,513	6,471	88	42,0	569	33,8	4,6	2,99	741
2064	259	81,2	26,7	0,511	7,070	80	41,3	566	32,9	4,2	3,03	784

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 přírůst ($m^3 \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$); *CPP* – celkový průměrný přírůst ($m^3 \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$); *COP* – celková objemová produkce ($m^3 \cdot ha^{-1}$).

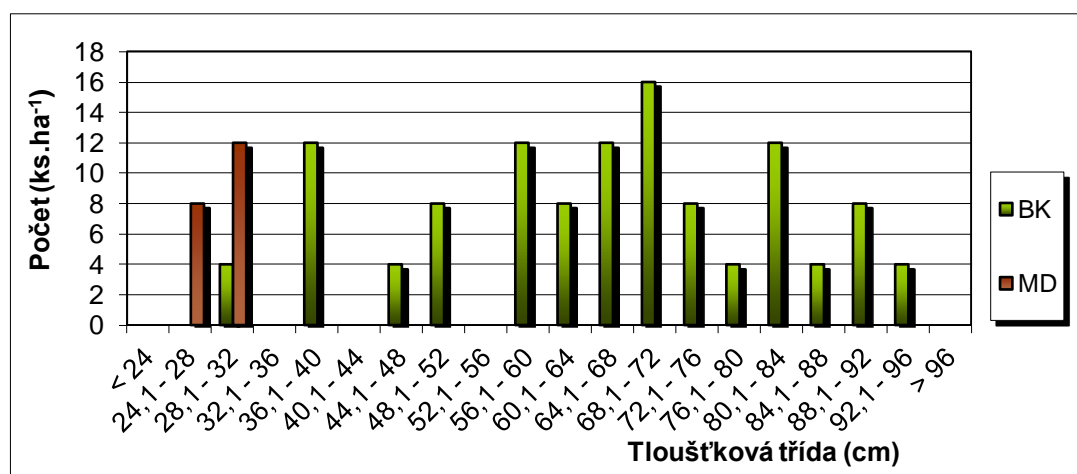
Tabulka 17: Růstová tabulka vývoje sdruženého smíšeného porostu na TVP 3 při simulaci samovývoje.

Modřín

Rok	Sdružený porost											
	t	d	h	f	v	N	G	V	h:d	CBP	CPP	COP
2014	49	29,1	21,7	0,343	0,496	20	1,3	10	74,6	0,0	0,20	10
2024	58	31,1	23,3	0,342	0,605	20	1,5	12	74,9	0,3	0,21	12
2034	68	33,4	24,8	0,339	0,737	20	1,7	15	74,2	0,3	0,22	15
2044	77	35,8	26,1	0,337	0,885	20	2,0	18	72,8	0,3	0,23	18
2054	87	38,2	27,2	0,335	1,044	20	2,3	21	71,2	0,3	0,24	21
2064	96	40,5	28,2	0,334	1,213	20	2,6	24	69,6	0,4	0,25	24

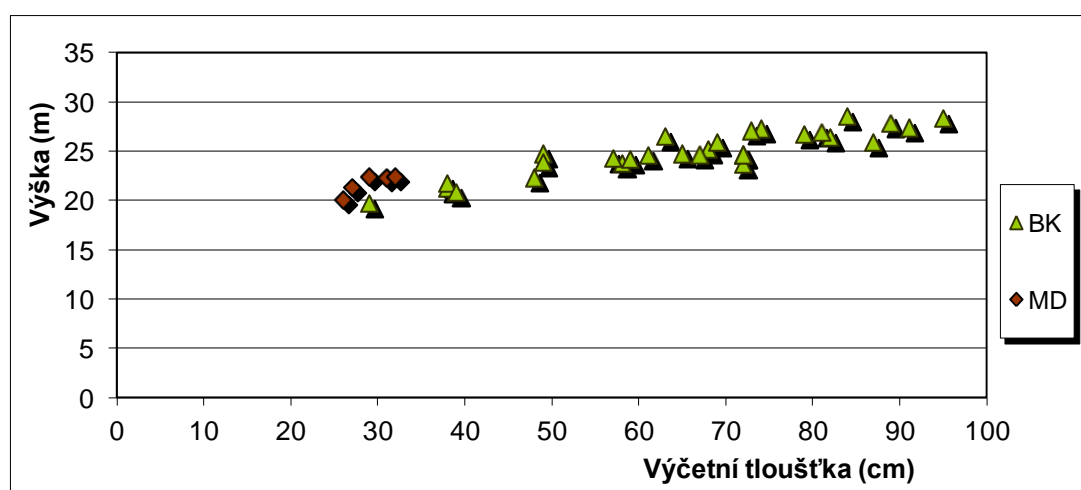
Vysvětlivky: *t* – průměrný věk porostu; *d* – průměrná výčetní tloušťka (cm); *h* – střední porostní výška (m); *f* – výtvarnice; *v* – průměrný objem stromu (m^3); *N* – počet stromů na 1 ha; *G* – výčetní kruhová základna ($m^2 \cdot ha^{-1}$); *V* – objem porostu ($m^3 \cdot ha^{-1}$); *h:d* – štíhlostní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

Zastoupení tloušťkových tříd je vidět na Obr. 46, kdy nejčastější tloušťka stromů je v tloušťkové třídě 68,1 cm – 72 cm pro buk lesní. Zbylé tloušťkové třídy jsou skokovitě rozděleny. U modřínu opadavého je nejpočetnější tloušťková třída v rozmezí 28,1 cm – 32 cm. Posouzení tloušťkové struktury porostu, respektive rozdělení počtu stromů v jednotlivých tloušťkových třídách, je velmi důležité. Je to zásadní informace z hlediska obhospodařování porostů v hospodářských lesích a jeden z hlavních údajů pro posouzení dynamiky přírodních lesů včetně lesů v chráněných územích (LOUDA 2013).



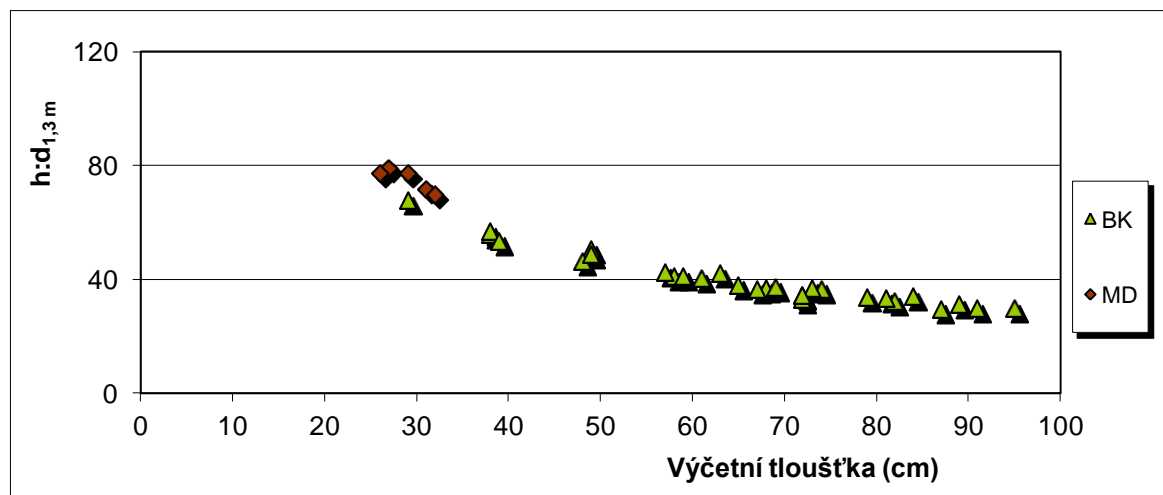
Obr. 71: Histogram tloušťkových tříd diferencovaně podle dřevin ve smíšeném porostu na TVP 3.

Obr. 72 udává vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou stromu. Na obrázku lze vidět, že výčetní tloušťka stromu má vliv na výšku porostu. Lze tedy říci, že čím má strom větší výčetní tloušťku, tím je strom vyšší.



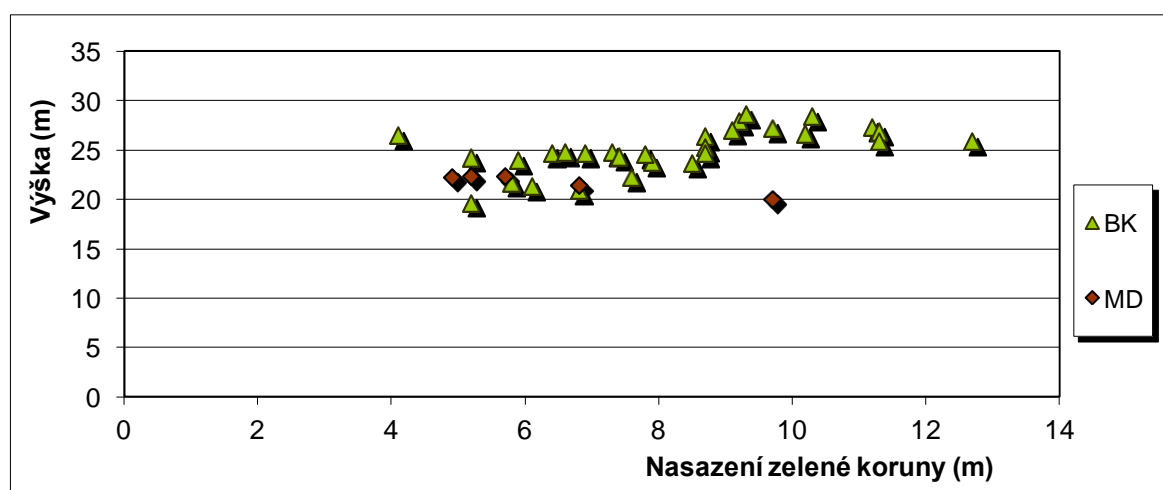
Obr. 72: Vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou stromů ve smíšeném porostu diferencovaně podle dřevin na TVP 3.

Na Obr. 73 je vztah mezi výčetní tloušťkou a štíhlostním koeficientem klesajícího charakteru. Čím více je štíhlostní koeficient vyšší, tím je strom plnodřevnější. Plnodřevnost se odvíjí od typu dřeviny, stanovišti a na věku (s věkem klesá, jelikož se zpomaluje výškový růst). Výčetní tloušťkou se rozumí tloušťka měřená 1,3 m (tzv. v prsní výšce) nad patou stromu, je to základní taxační veličina (LOUDA 2013).

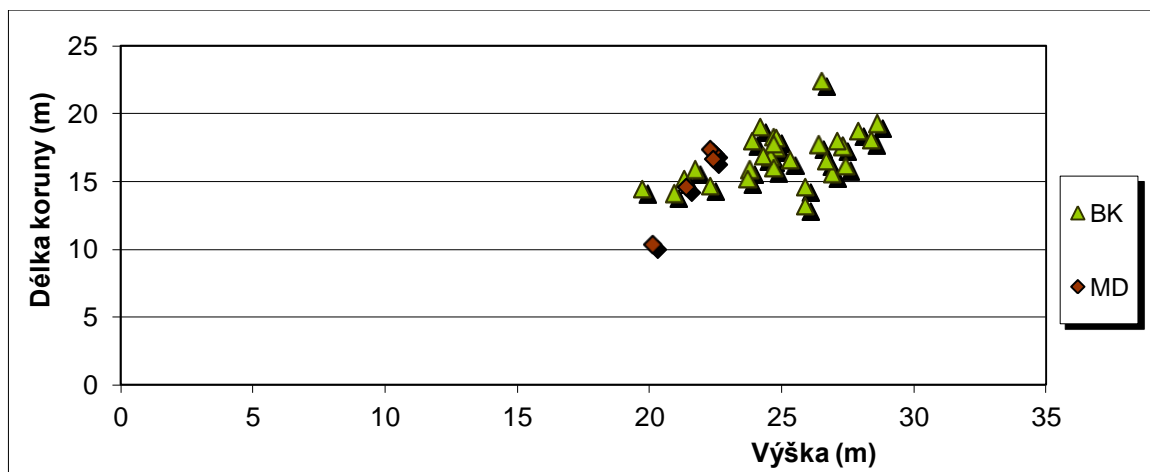


Obr. 73: Vztah mezi výčetní tloušťkou a štíhlostním kvocientem ve smíšeném porostu diferencovaně podle dřevin na TVP 3.

Na Obr. 74 je vztah nasazení zelené koruny a výšky jednotlivých jedinců, se dá považovat za mírně vzrůstající. Tento jev je nejvýraznější u veličin délky koruny a výšky jedinců Obr. 75.

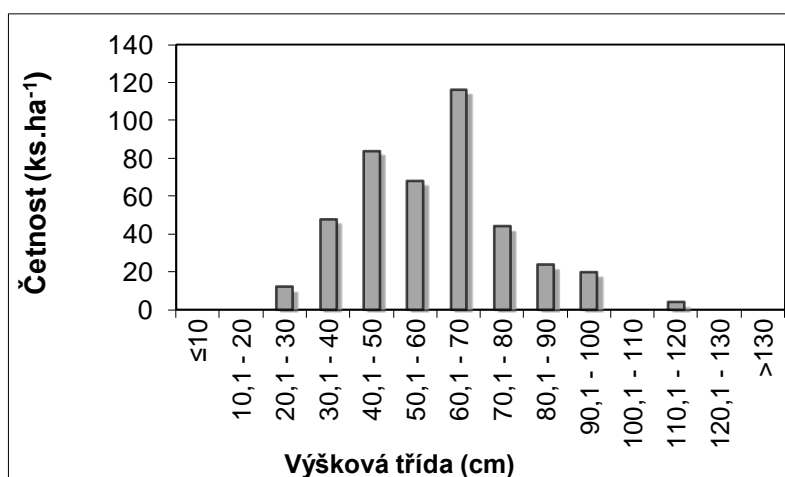


Obr. 74: Vztah mezi nasazením zelené koruny a výškou stromů ve smíšeném porostu diferencovaně podle dřevin na TVP 3.



Obr. 75: Vztah mezi výškou stromů a délkou koruny ve smíšeném porostu diferencovaně podle dřevin na TVP 3.

Přirozenou obnovu zde tvoří buk a to v počtu 420 ks/ha s průměrnou výškou 0,60m. Histogram výškové struktury přirozeného obnovy (Obr. 76) ukazuje na rozrůzněnou výškovou strukturu přirozeného zmlazení.



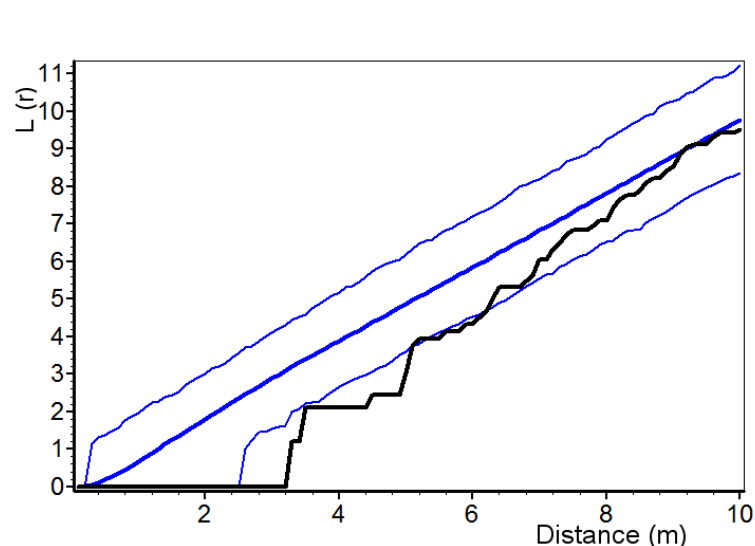
Obr. 76: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na TVP 3.

Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců horní etáže a přirozeného zmlazení je zaznamenáno v Tab. 18 a vyobrazeno na Obr. 77 a 78. Podle všech čtyř zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova, David-Moore a Clark-Evansova) jsou jedinci horní etáže na této TVP rozmístění mírně pravidelně. Mírně pravidelné uspořádání jedinců horné etáže podle jejich vzdálenosti je vidět na Obr. 77, při vyšším rozestupu jsou stromy na ploše rozmístěny náhodně. Přirozená obnova na TVP 3 je výrazně agregována. Značné shlukovité uspořádání jedinců přirozené obnovy podle jejich vzdálenosti je vyobrazeno na Obr. 78.

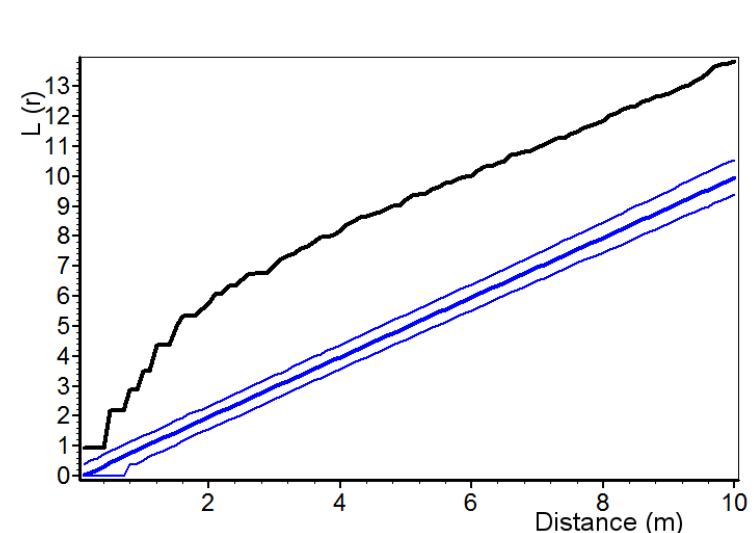
Tabulka 18: Indexy popisující horizontální strukturu smíšeného porostu na TVP 3.

Index	Zjištěné hodnoty	Oček. hodnoty	Dolní mez	Horní mez	Zjištěné hodnoty	Oček. hodnoty	Dolní mez	Horní mez
	Horní etáž				Přirozená obnova			
Hopkins–Skellam	0,304*	0,496	0,342	0,670	0,981*	0,503	0,415	0,606
Pielou–Mountford	0,740	1,176	0,715	1,930	12,509*	1,123	0,870	1,493
David–Moore	1,405*	1,083	0,862	1,295	0,465*	1,042	0,936	1,151
Clark–Evans	-0,214	0,003	-0,214	0,320	4,399*	0,002	-0,242	0,296

* statisticky významné

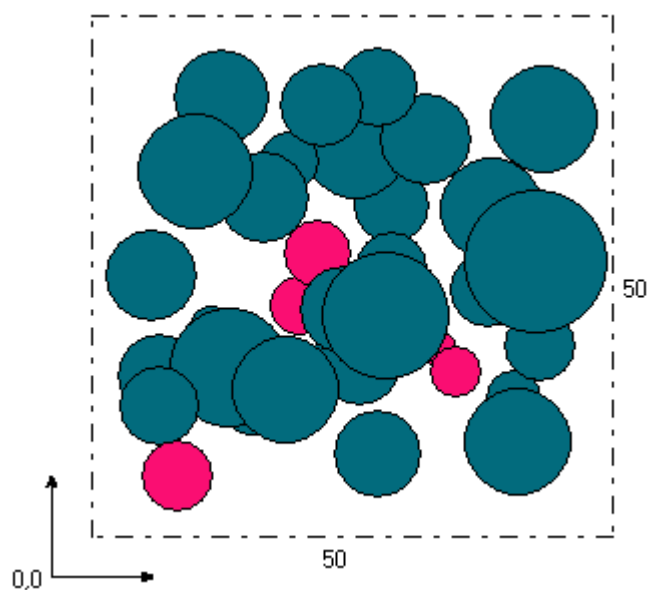
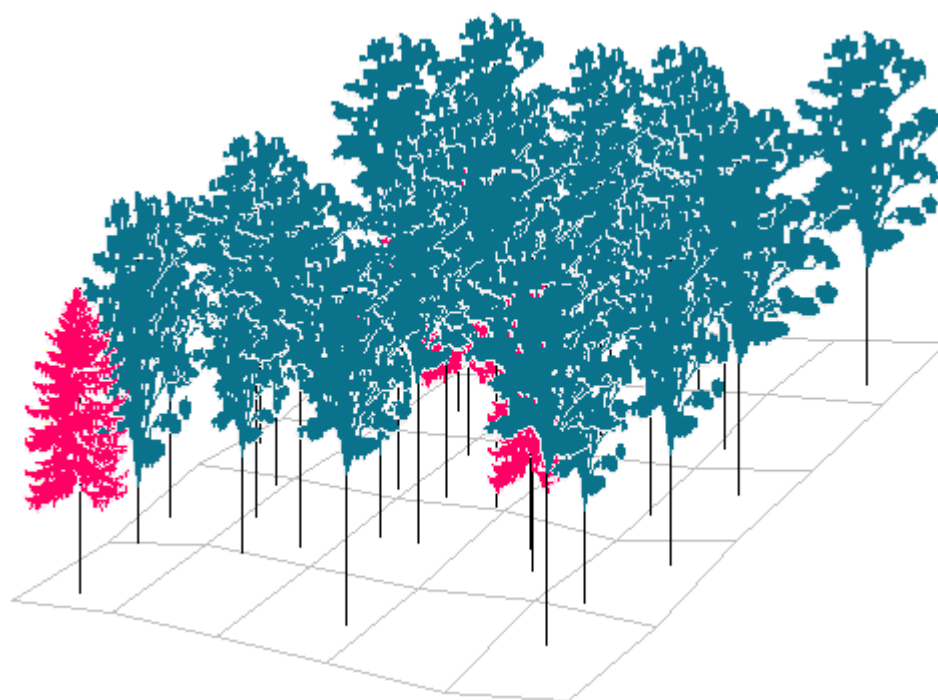


Obr. 77: Horizontální struktura horní etáže stromového patra na TVP 3.

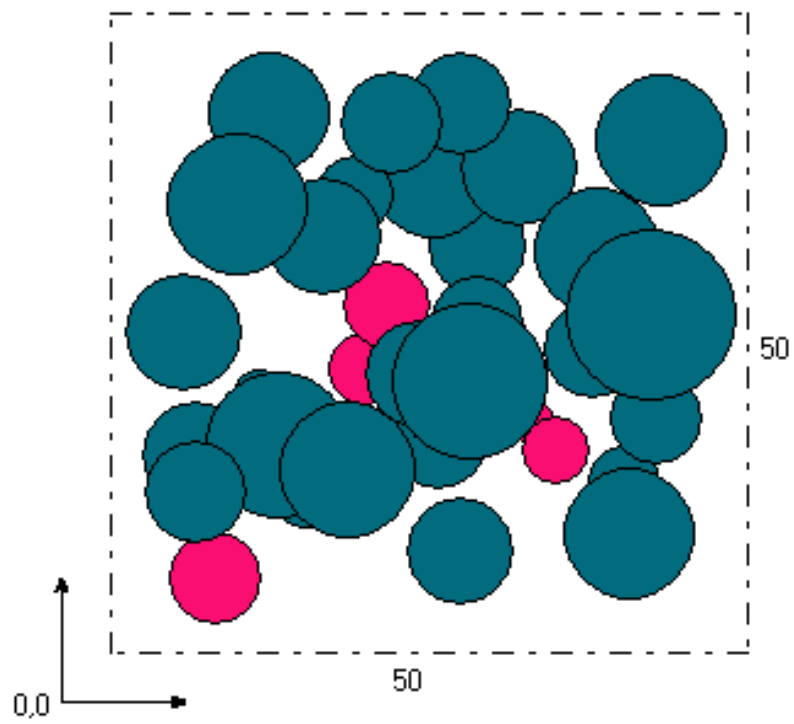
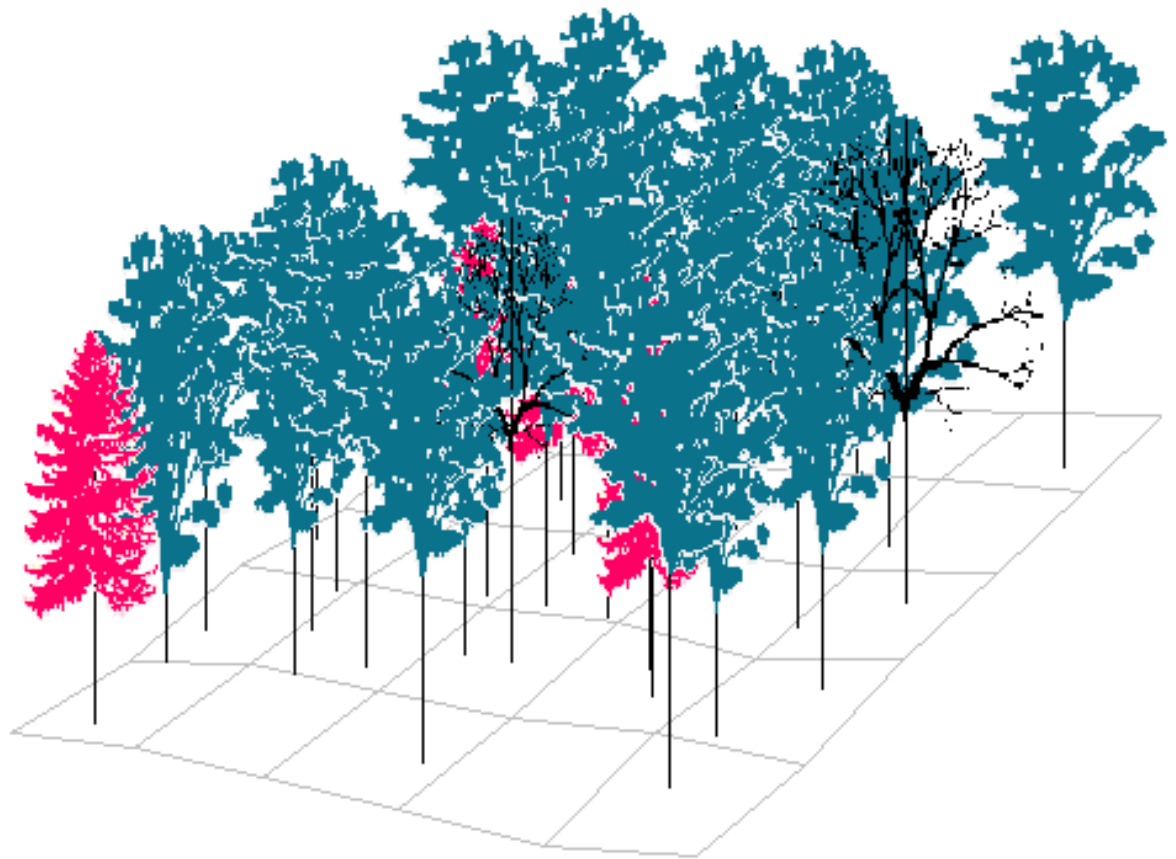


Obr. 78: Horizontální struktura přirozené obnovy na TVP 3.

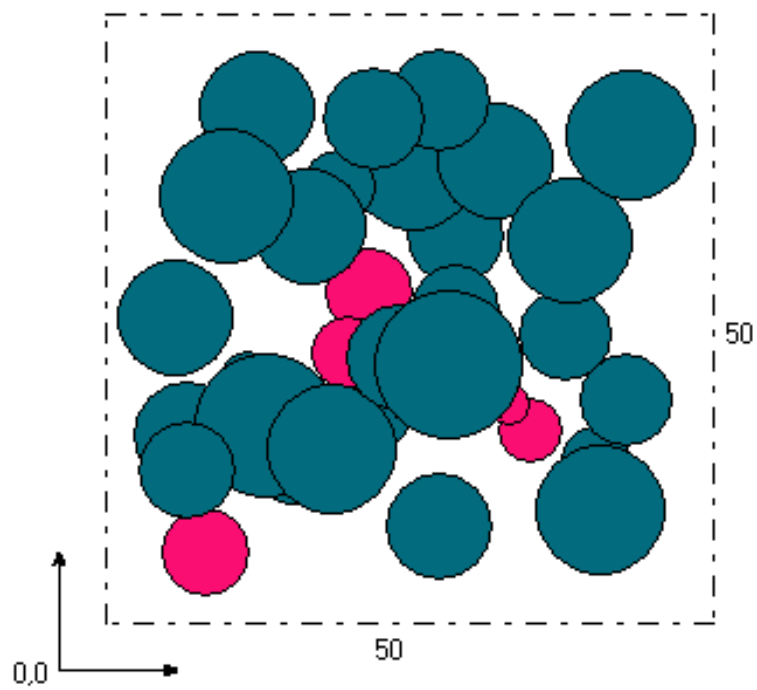
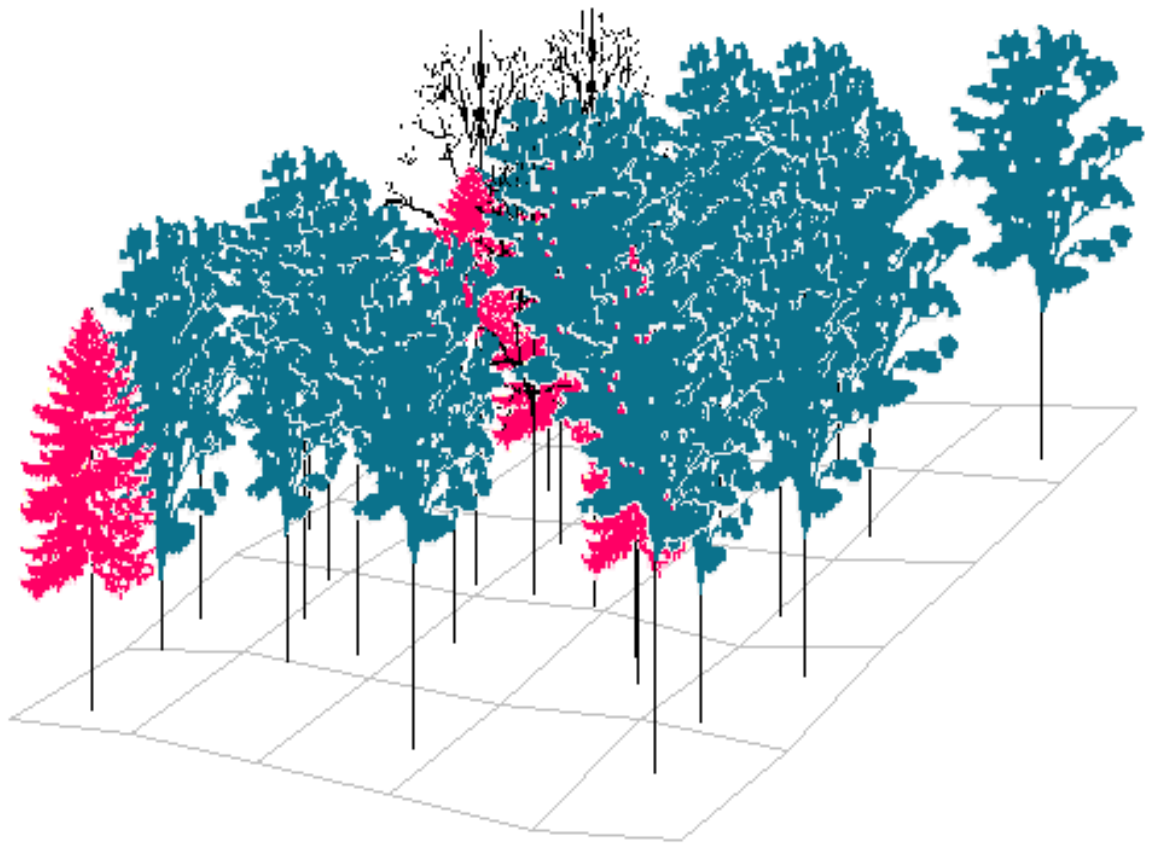
Modelace současného stavu bukového porostu a v příštích pěti deceniích je vyobrazen na Obr. 79-84. Z obrázku je patrné, že dochází k degradaci a rozpadu smíšeného porostu, který z důvodu nedostatečného přirozeného zmlazení nevytváří dorost do stromového patra.



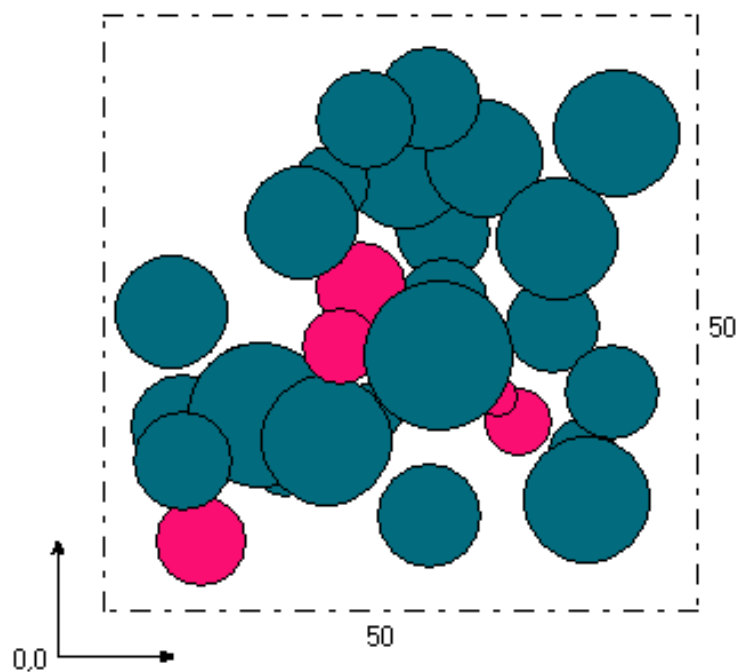
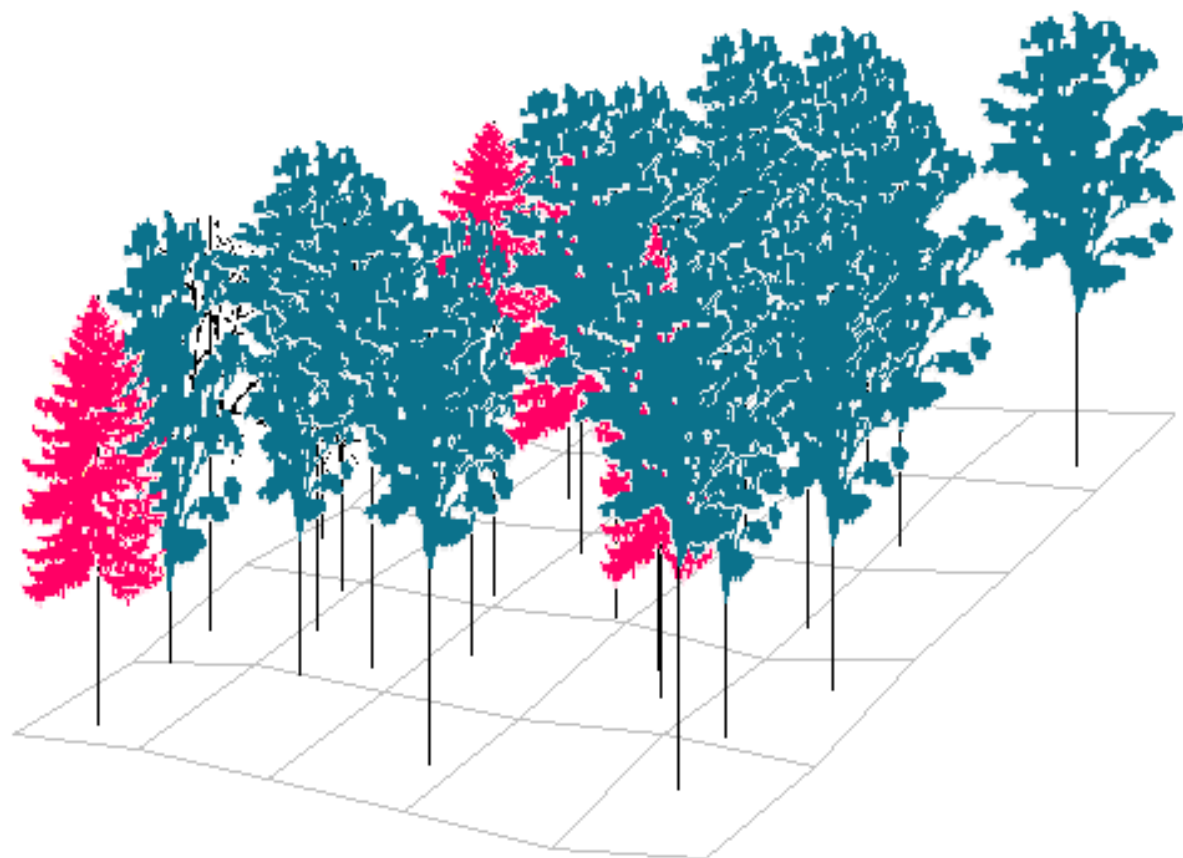
Obr. 79: Vizualizace aktuálního stavu smíšeného porostu na TVP 3 v roce 2014.



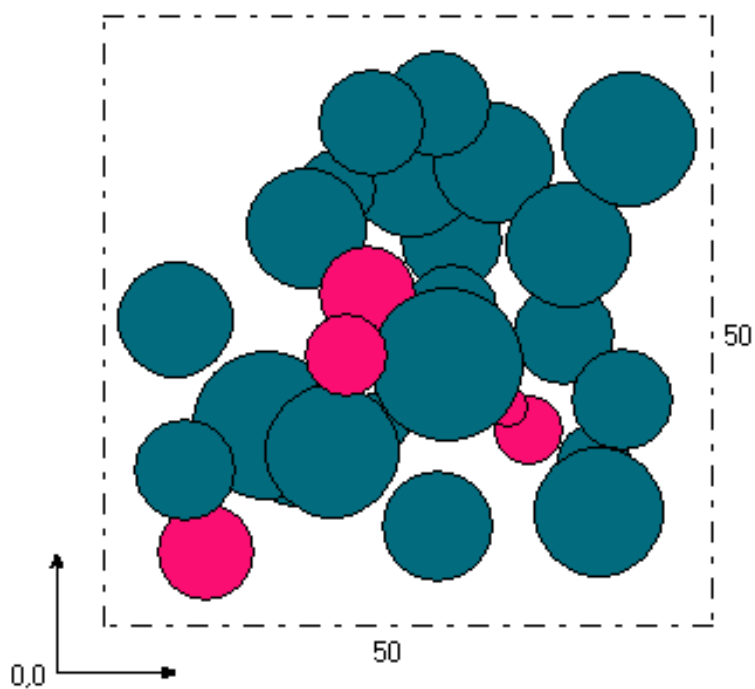
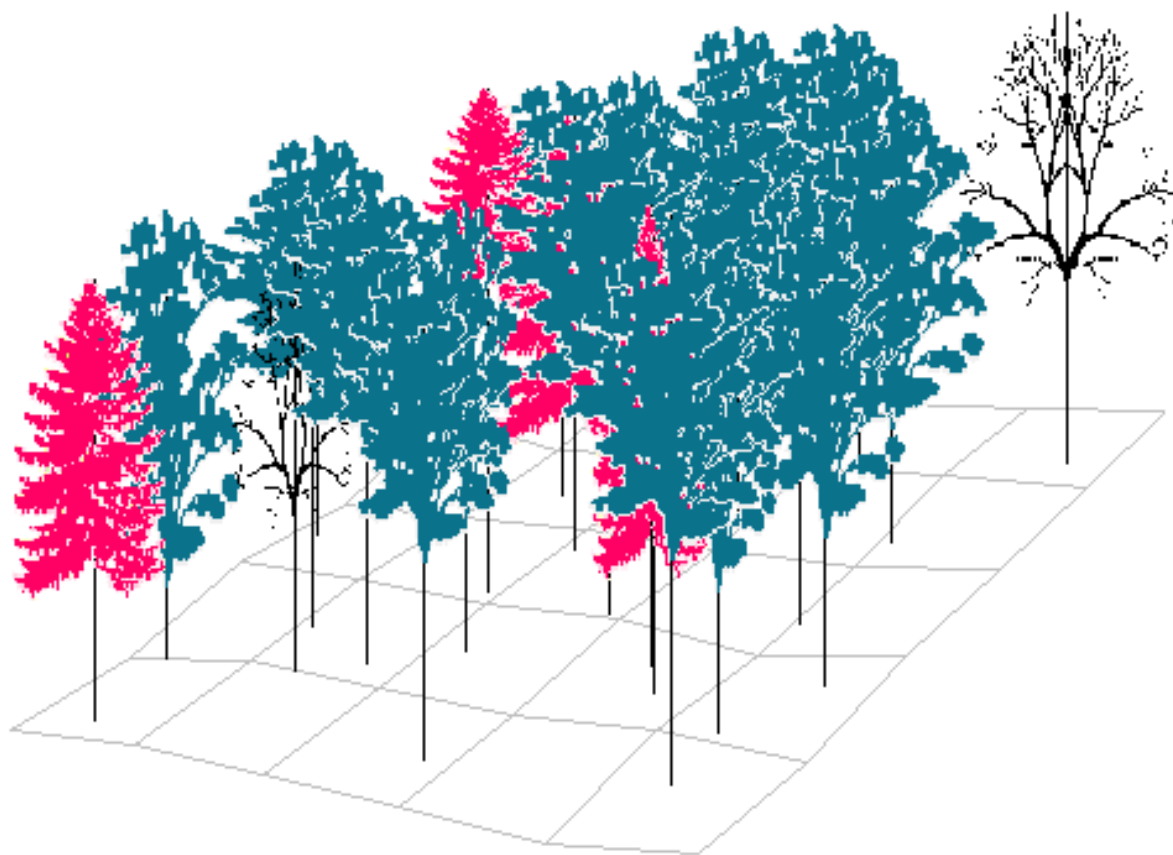
Obr. 80: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 3 v roce 2024.



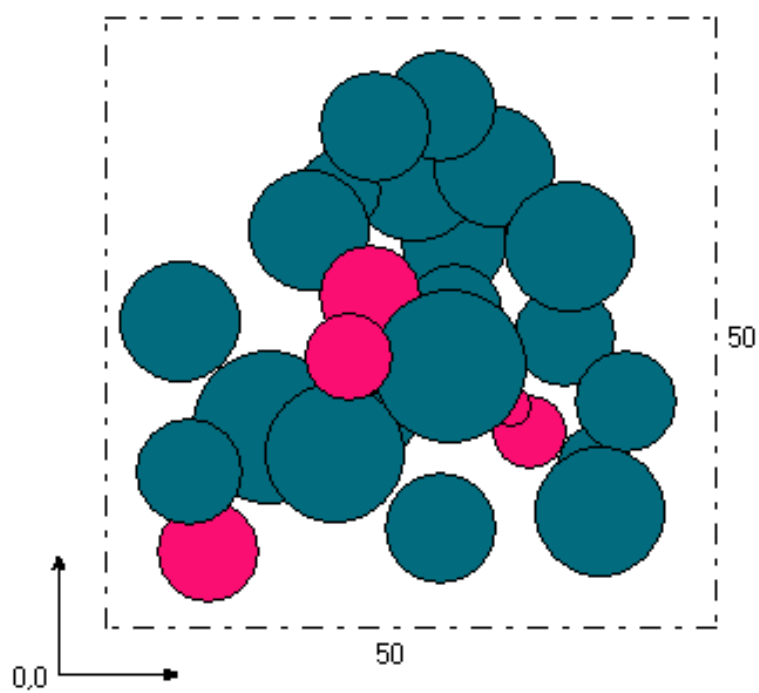
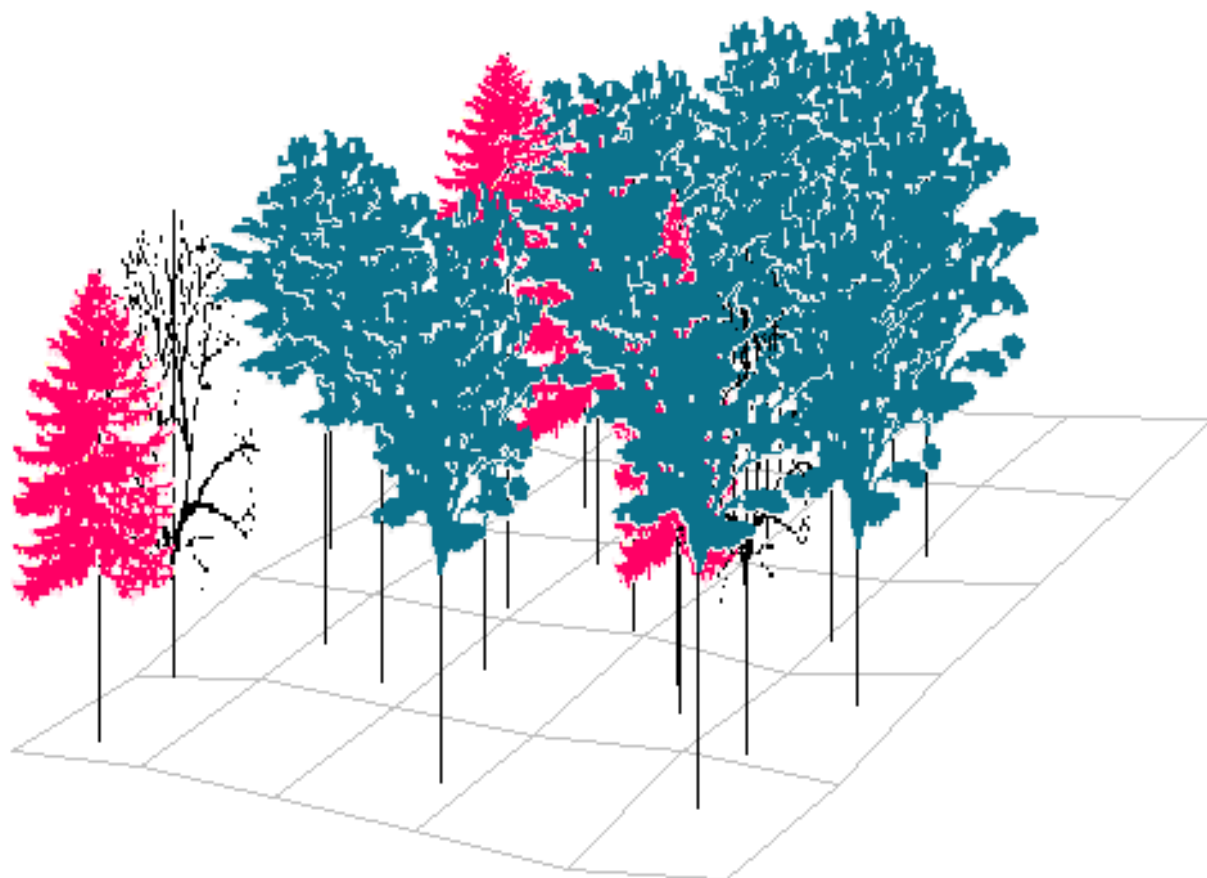
Obr. 81: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 3 v roce 2034.



Obr. 82: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 3 v roce 2044.



Obr. 83: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 3 v roce 2054.

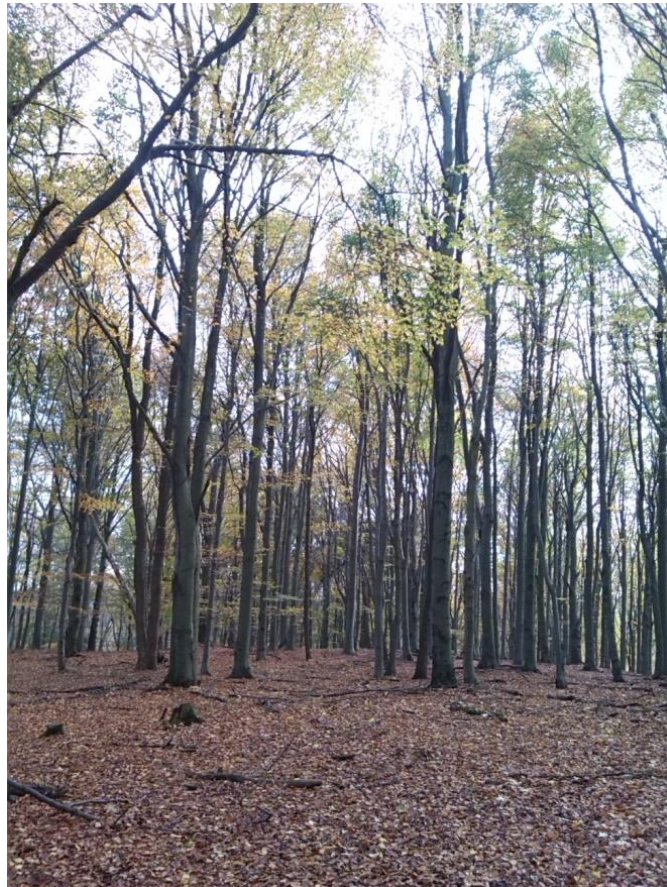


Obr. 84: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 3 v roce 2064.

8.4. Výzkumná plocha 4

Čtvrtá měřená území (Obr. 85) označené číslem 4 se nachází v porostní skupině 100 D 17/6/2 , jehož nadmořská výška je v rozmezí 706 - 693 m. LT 6S1, LVS číslo 6, obmytí porostu je 150, věk porostu podle lesního hospodářského plánu (dále jen LHP) buk 220 let. Na zkušné ploše bylo změřeno 36 ks stromů o výčetní tloušťce větší než 7 cm, z toho byla dominantní dřevina buk lesní, který zde má 32 jedinců a jako druhotná dřevina je zde modřín opadavý, který je zde zastoupen 4 jedinci. Dále zde bylo zjištěno přirozené zmlazení v počtu 64 ks buku lesního, který díky pomístnému rozvolněnému zápoji horní korunové vrstvy dodává dostatek světla pro přirozenou obnovu.

Na čtvrté výzkumné ploše se řešila i vizuální struktura bukového porostu v letech 2014 – 2064. V současnosti je zde převaha původního buku lesního, tato převaha by se neměla měnit ani budoucím strukturálním složením lesa.



Obr. 85: Interiér bukového porostu na výzkumné ploše 4.

V Tab. 19 a na Obr. 86 - 93 jsou vzájemně porovnány jednotlivé indexy a jejich vyhodnocení dle jejich číselných hodnot. Arten profil index na výzkumné ploše 4 je na nízké úrovni, což ukazuje na nízkou možnou diverzitu. Index postupně narůstá, až v roce 2064 dosáhne nejvyšší hodnoty. Clark-Evansův index se pohybuje okolo 1 a vývoj v dalších letech je obdobný, můžeme hovořit o pravidelnosti rozložení dřevin v terénu. Index porostní proměnlivosti dosahuje nejvyšších hodnot v roce 2024, následně postupně klesá. Vývoj počtu jedinců a zásoby na hektar jsou vyobrazeny na Obr. 94 a 95 spolu s denzitou, která je v Tab. 20 vykazují z hlediska vývoje porostu počáteční stadium rozpadu.

Tabulka 19: Vývoj indexů stromového patra smíšeného porostu na TVP 4 při simulaci samovývoje.

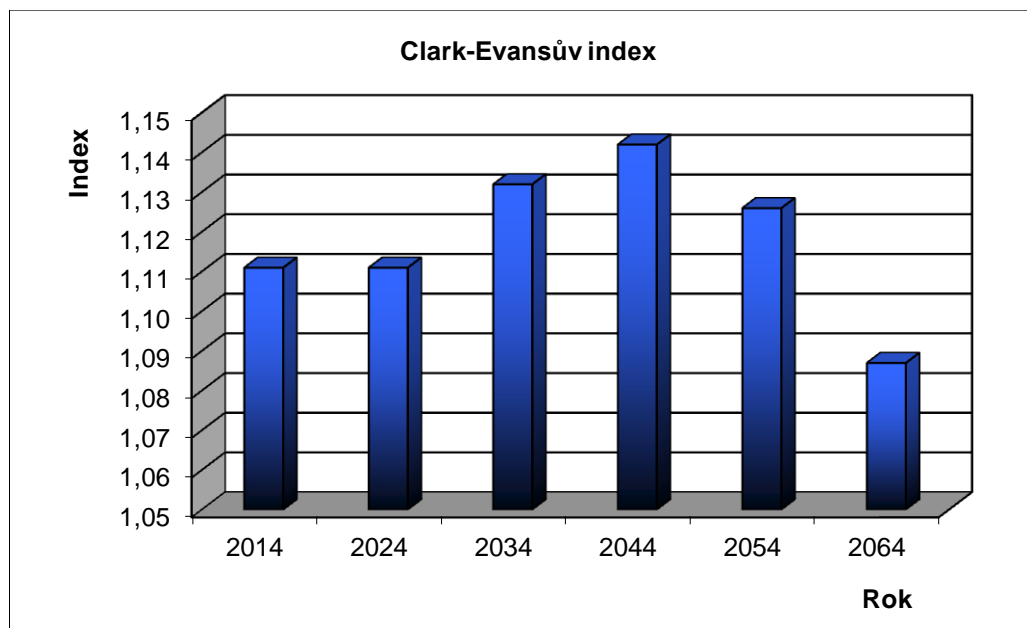
Rok	Indexy							
	R (C&Ei)	A (Pri)	B (J&Di)	TM _d (Fi)	TM _h (Fi)	K (J&Di)	H' (Si)	E (Pii)
2014	1,111	0,240	5,186	0,295	0,138	0,909	0,045	0,149
2024	1,111	0,230	5,814	0,289	0,117	1,573	0,049	0,163
2034	1,132	0,239	5,592	0,311	0,117	1,507	0,058	0,193
2044	1,142	0,348	5,267	0,324	0,177	1,419	0,067	0,223
2054	1,126	0,472	5,187	0,311	0,195	1,397	0,078	0,259
2064	1,087	0,509	5,094	0,307	0,206	1,337	0,085	0,282

Vysvětlivky: *R* – Clark-Evansův agregační index, *A* – Arten-profil index, *B* – index porostní proměnlivosti, *TM_d* – index tloušťkové diference, *TM_h* – index výškové diference, *K* – index korunové diference, *H'* – index druhové různorodosti (entropie *H'*), *E* – index druhové vyrovnanosti.

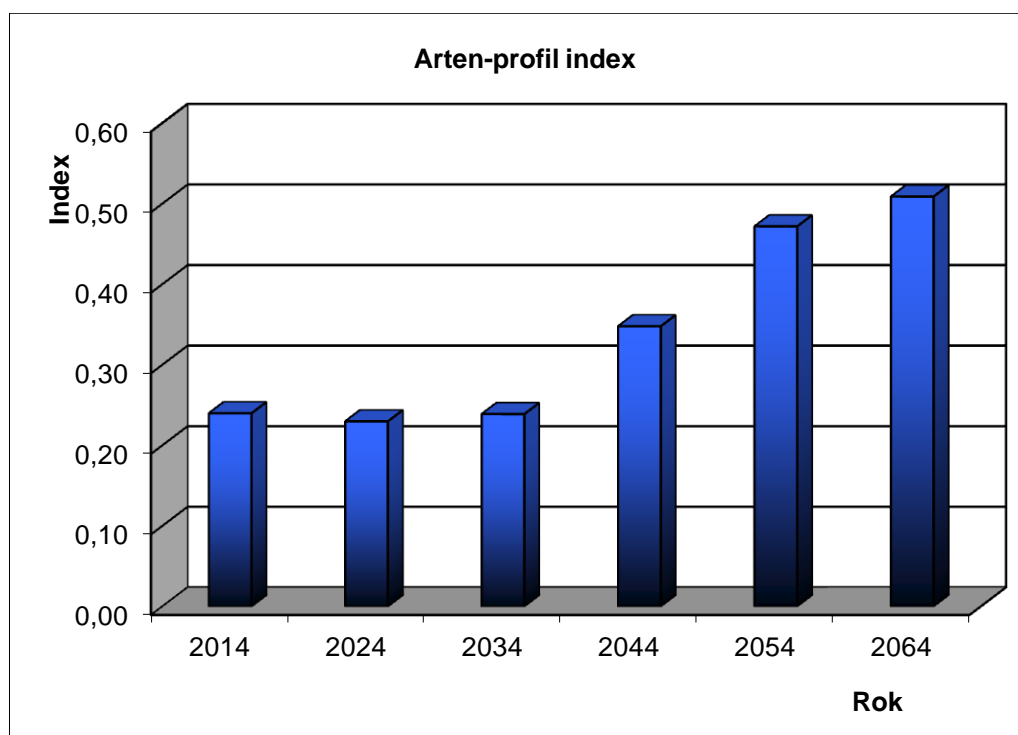
Tabulka 20: Vývoj zápoje a denzity stromového patra smíšeného porostu na TVP 4 při simulaci samovývoje.

Rok	Denzita			
	CP	CC	SDI	SD
2014	84,1	1,84	0,62	0,97
2024	85,2	1,91	0,66	0,99
2034	83,6	1,81	0,62	1,00
2044	82,5	1,74	0,60	1,00
2054	80,9	1,66	0,58	0,99
2064	81,7	1,70	0,59	1,00

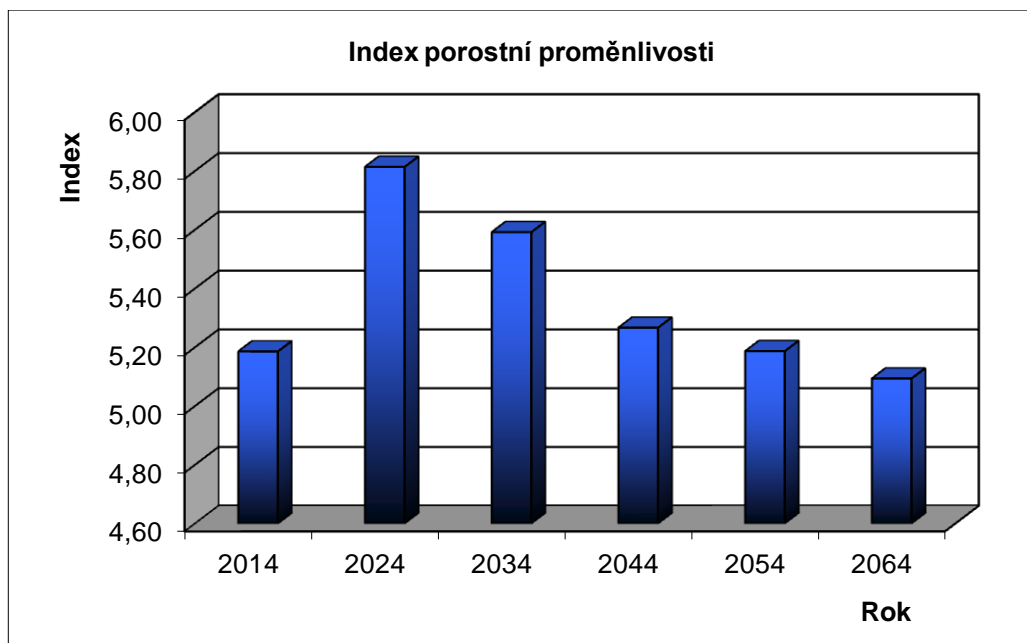
Vysvětlivky: *CP* – plocha projekce, *CC* - zápoj, *SDI* – index hustoty, *SD* – zakmenění.



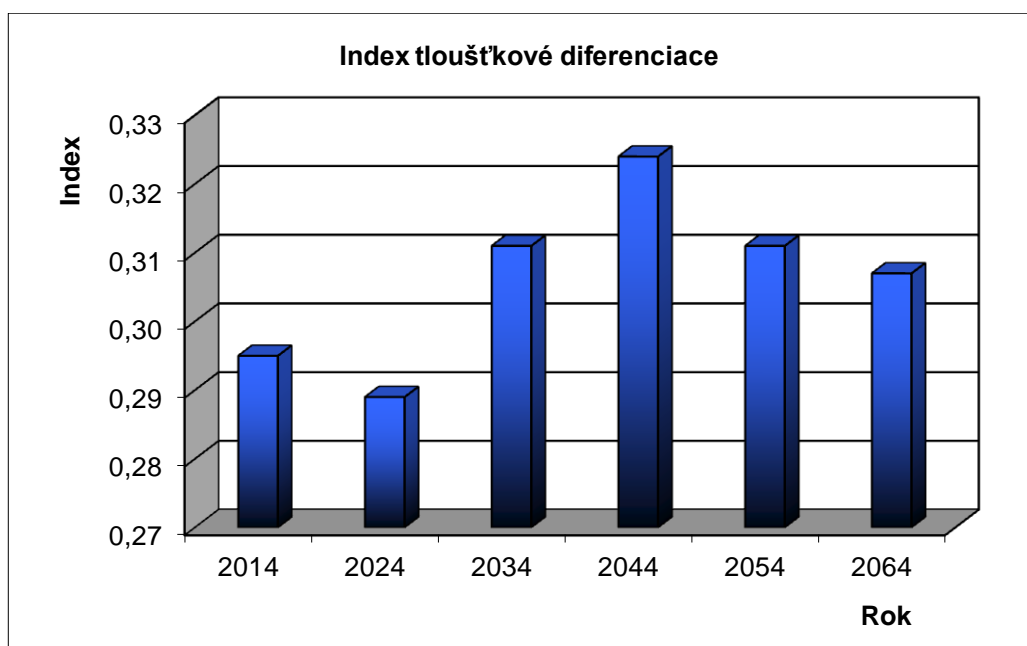
Obr. 86: Vývoj hodnot Clark-Evansova agregačního indexu stromového patra smíšeného porostu na TVP 4 při simulaci samovývoje.



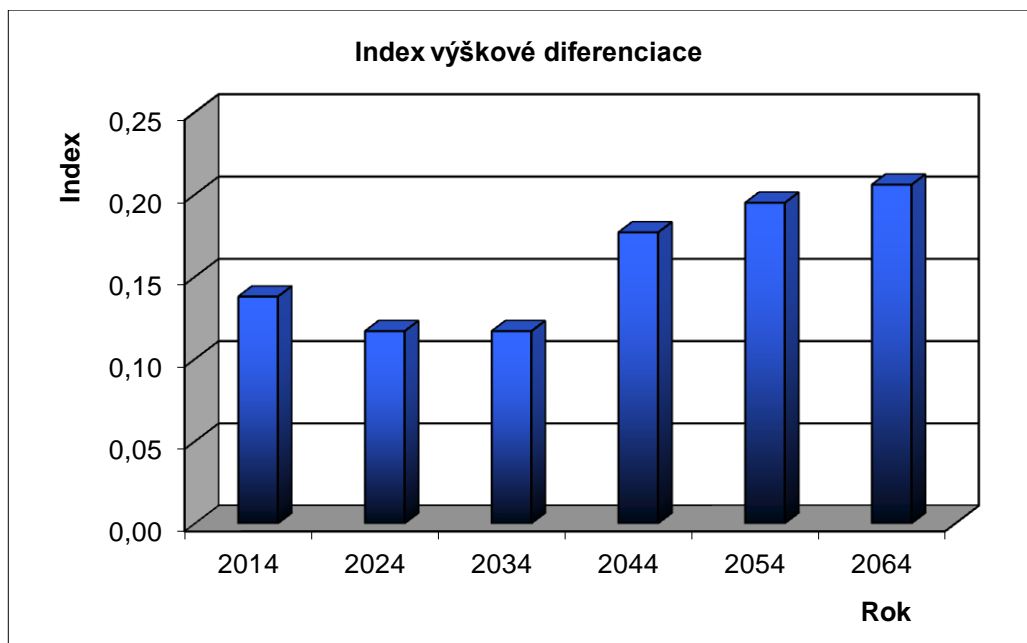
Obr. 87: Vývoj hodnot Arten-profil indexu stromového patra smíšeného porostu na TVP 4 při simulaci samovývoje.



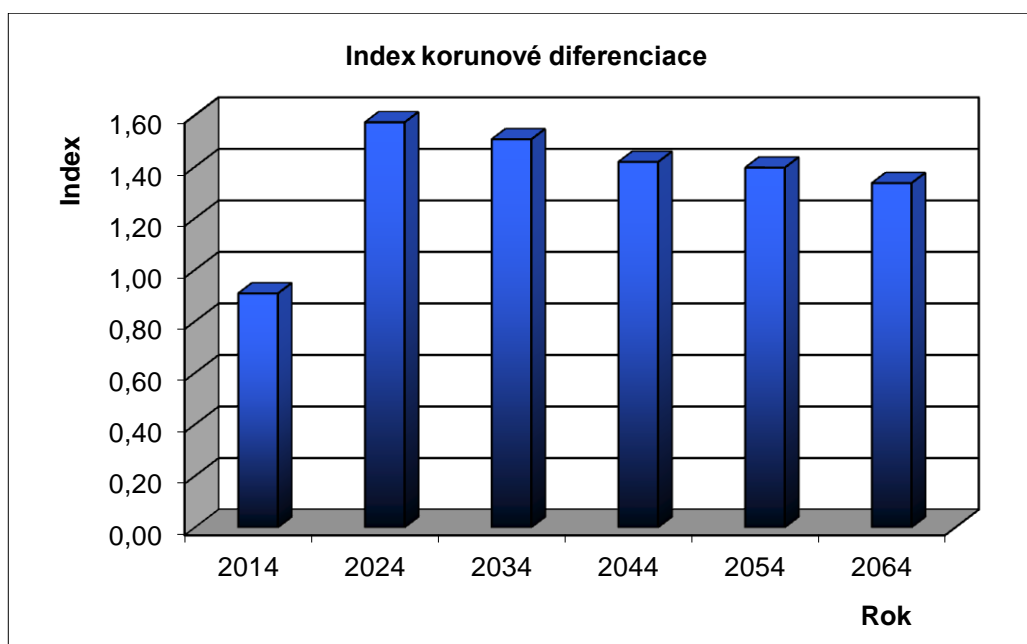
Obr. 88: Vývoj hodnot indexu porostní proměnlivosti stromového patra smíšeného porostu na TVP 4 při simulaci samovývoje.



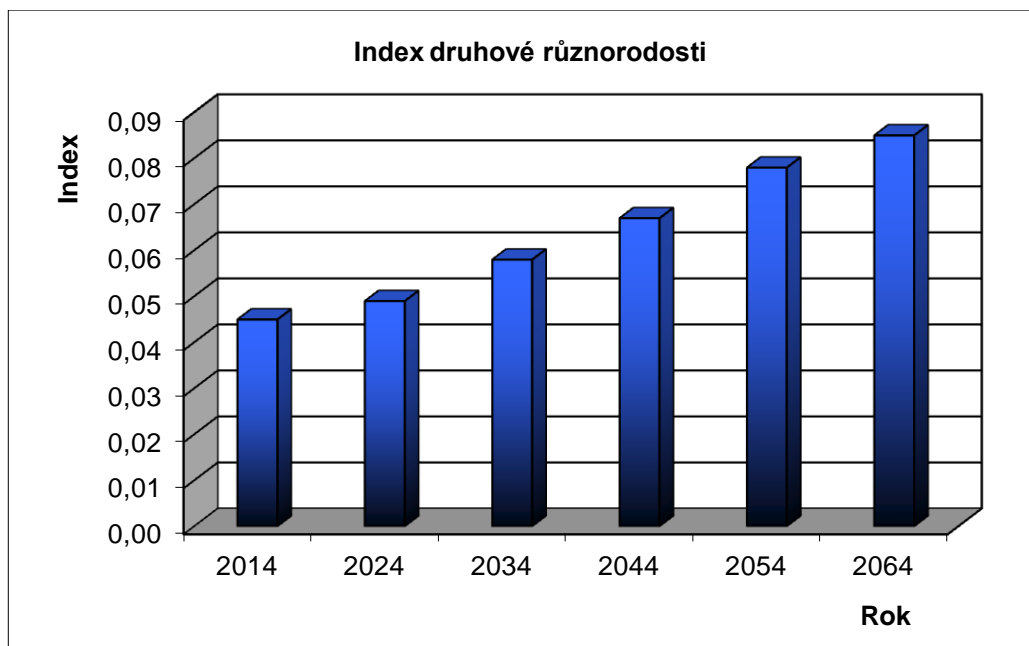
Obr. 89: Vývoj hodnot indexu tloušťkové diference stromového patra smíšeného porostu na TVP 4 při simulaci samovývoje.



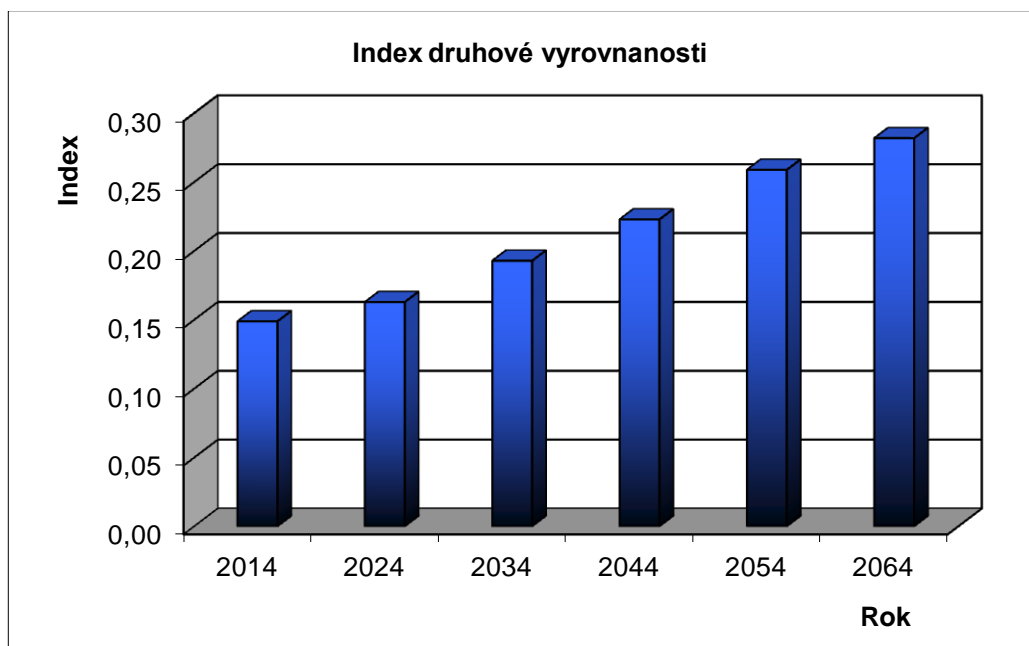
Obr. 90: Vývoj hodnot indexu výškové diferenciacie stromového patra smíšeného porostu na TVP 4 při simulaci samovývoje.



Obr. 91: Vývoj hodnot indexu korunové diferenciacie stromového patra smíšeného porostu na TVP 4 při simulaci samovývoje.

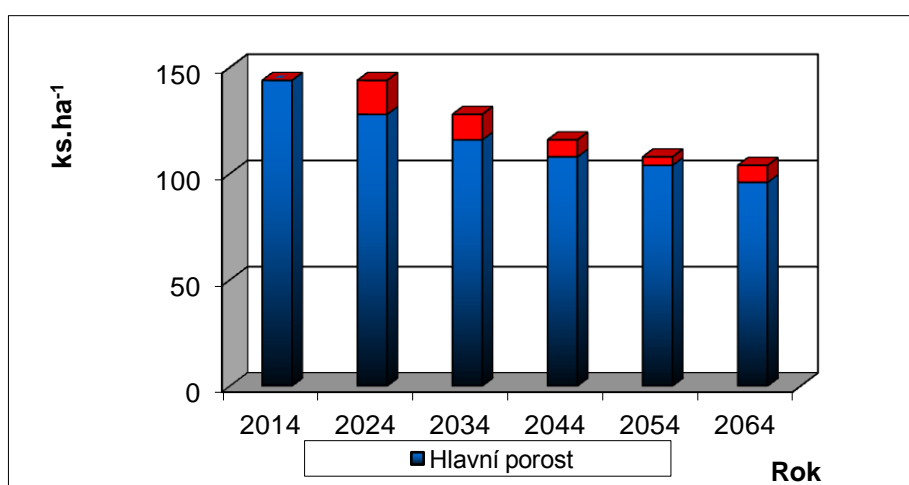


Obr. 92: Vývoj hodnot indexu druhové různorodosti stromového patra smíšeného porostu na TVP 4 při simulaci samovývoje.

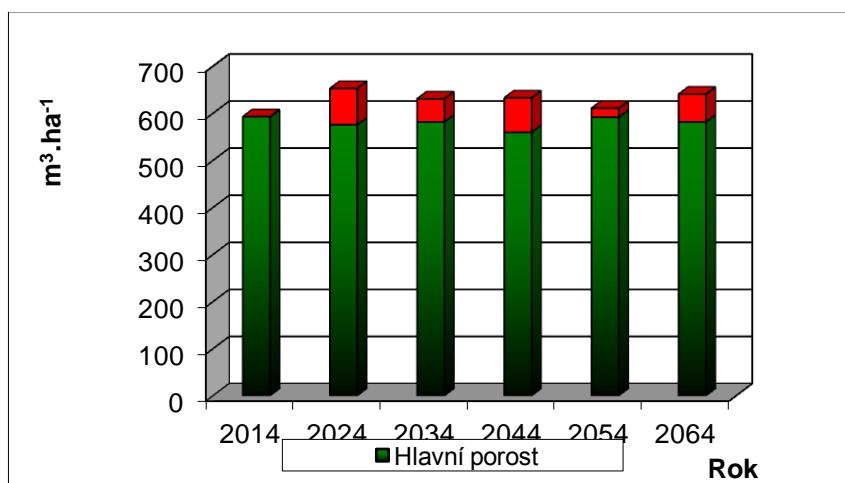


Obr. 93: Vývoj hodnot indexu druhové vyrovnanosti stromového patra smíšeného porostu na TVP 4 při simulaci samovývoje.

Na Obr. 94 lze vidět vývoj počtu stromů v ks na ha. Od roku 2014 je hlavní porost na ústupu, zatím co podružný porost je téměř ve všech decennii stejný. Výjimkou je jen rok 2054, kdy je slabší úbytek podružného porostu. Obr. 95 znázorňuje vývoj zásoby m³ na hektar, která se přibývajícím věkem mění. Hned v následujícím decenniu v roce 2024 je vidět rapidní nárůst podružného porostu, který se v roce 2034 sníží a následně v roce 2044 vzroste. V předposledním decenniu je zaznamenán větší úbytek, avšak v posledních decenniu se opět zvýší oproti roku 2054. Lze říci, že hlavní porost od roku 2014 je konstantní a nemá příliš velké nárůsty nebo úbytky.



Obr. 94: Vývoj počtu jedinců stromového patra smíšeného porostu v ks.ha⁻¹ na TVP 4 při simulaci samovývoje.



Obr. 95: Vývoj zásoby v stromového patra smíšeného porostu m³.ha⁻¹ na TVP 4 při simulaci samovývoje.

V tabulce 21 je na základě biometrických měření vymodelován vývoj růstových veličin buku lesního pro roky 2014-2064 vždy po deseti letech. Průměrný věk (t) měřeného porostu vzrostl o 42let. Průměrná výčetní tloušťka (d) za 50 let vzrostla o 12,3 cm, střední porostní výška (h) stoupla o 2,1m. Index výtvarnice (f) klesla z původní hodnoty 0,523 z roku 2014 do roku 2064 je rozdíl 0,015, průměrný objem stromů (v) vzrostl o 2,054 m³. Počet stromů (N) na 1 ha klesl o 40 ks , výčetní kruhová základna (G) mezi roky 2014 – 2064 nejdříve vzrostla a dále poté zase klesla mezi rokem 2014 a 2064 klesla o 1 m².ha⁻¹, Objem porostu (V) vzrostl o 49 m³.ha⁻¹. Štíhlostní kvocient (h:d) klesl o 3,3. Dále je vyhodnocen celkový běžný přírůst (CBP), ten je zároveň nejdůležitějším ukazatelem. Za období 2024-2034 klesl o 0,5 m³.ha⁻¹ rok⁻¹ , v dalším decenniu 2034-2044 vzrostla o 0,2 m³.ha⁻¹ rok⁻¹, v letech 2044-2054 klesl o 0,1 m³.ha⁻¹ rok⁻¹, v posledním vymodelovaném decenniu 2054-2064 index klesl o 0,5 m³.ha⁻¹ rok⁻¹. Celkový průměrný přírůst (CPP) od roku 2014-2064 pozvolna vzrostl o 0,58 m³.ha⁻¹ rok⁻¹. Celková objemová produkce (COP) vzrostla o 266 m³.ha⁻¹. Tyto informace můžeme pozorovat i v Tab. 22 pro buk lesní nebo Tab. 23 pro modřín opadavý.

Tabulka 21: Růstová tabulka vývoje sdruženého smíšeného porostu na TVP 4 při simulaci samovývoje.

Celkem

Rok	Sdružený porost											
	t	d	h	f	v	N	G	V	h:d	CBP	CPP	COP
2014	216	64,5	24,1	0,523	4,117	144	47,0	593	37,4	0,0	2,75	593
2024	225	67,2	24,6	0,519	4,532	144	51,0	653	36,6	5,8	2,90	653
2034	233	69,7	25,0	0,518	4,929	128	48,8	631	35,8	5,3	3,04	708
2044	242	72,7	25,5	0,515	5,452	116	48,0	632	35,1	5,1	3,14	759
2054	249	74	25,7	0,511	5,662	108	46,4	611	34,8	5,0	3,25	810
2064	258	76,8	26,2	0,508	6,171	104	48,0	642	34,1	4,5	3,33	859

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).

Tabulka 22: Růstová tabulka vývoje bukového porostu na TVP 4 při simulaci samovývoje.

Buk

Rok	Sdružený porost											
	t	d	h	f	v	N	G	V	h:d	CBP	CPP	COP
2014	218	67,7	24,4	0,521	4,572	128	46,0	585	36,0	0,0	2,68	585
2024	227	70,4	24,7	0,522	5,023	128	49,8	643	35,1	5,6	2,83	643
2034	237	73,4	24,9	0,523	5,523	112	47,3	619	34,0	5,0	2,94	696
2044	246	76,8	25,4	0,525	6,171	100	46,3	617	33,0	4,8	3,02	743
2054	254	78,4	25,4	0,525	6,444	92	44,4	593	32,4	4,7	3,11	791
2064	263	81,4	25,8	0,525	7,041	88	45,7	620	31,6	4,2	3,18	837

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).

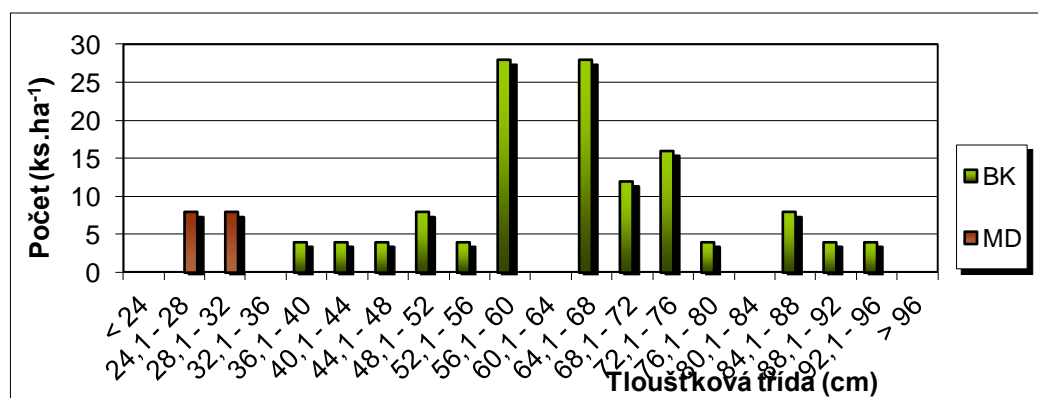
Tabulka 23: Růstová tabulka vývoje modřínového porostu na TVP 4 při simulaci samovývoje.

Modřín

Rok	Sdružený porost											
	t	d	h	f	v	N	G	V	h:d	CBP	CPP	COP
2014	54	28,3	21,9	0,345	0,475	16	1,0	8	77,4	0,0	0,15	8
2024	62	31,1	23,5	0,341	0,610	16	1,2	10	75,6	0,2	0,16	10
2034	71	34,0	25,0	0,339	0,770	16	1,5	12	73,5	0,3	0,17	12
2044	80	37,1	26,3	0,337	0,958	16	1,7	15	71,0	0,4	0,19	15
2054	90	40,2	27,5	0,334	1,168	16	2,0	19	68,5	0,4	0,21	19
2064	99	43,2	28,6	0,331	1,387	16	2,3	22	66,2	0,4	0,22	22

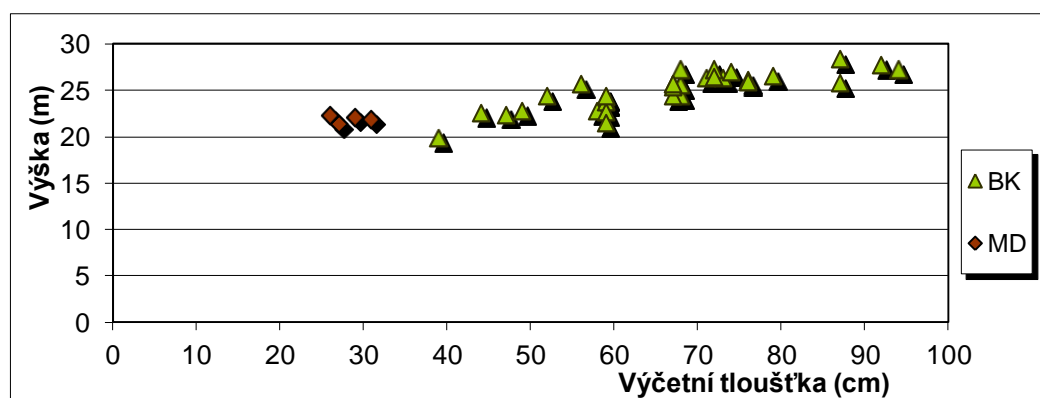
Vysvětlivky: *t* – průměrný věk porostu; *d* – průměrná výčetní tloušťka (cm); *h* – střední porostní výška (m); *f* – výtvarnice; *v* – průměrný objem stromu (m³); *N* – počet stromů na 1 ha; *G* – výčetní kruhová základna (m².ha⁻¹); *V* – objem porostu (m³.ha⁻¹); *h:d* – štíhlostní kvocient; *CBP*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

Zastoupení tloušťkových tříd je vidět na Obr. 96, kde jsou dvě nejčastější tloušťky stromů a to v tloušťkové třídy 56,1 cm – 60 cm a 64,1 cm – 68 cm pro buk lesní. Zbylé tloušťkové třídy jsou téměř rovnoměrně rozděleny. U modřínu opadavého jsou dvě nejpočetnější tloušťkové třídy a to v rozmezí 24,1 cm – 28 cm a 28,1 cm – 32 cm. Posouzení tloušťkové struktury porostu, respektive rozdělení počtu stromů v jednotlivých tloušťkových třídách, je velmi důležité. Je to zásadní informace z hlediska obhospodařování porostů v hospodářských lesích a jeden z hlavních údajů pro posouzení dynamiky přírodních lesů včetně lesů v chráněných územích (LOUDA 2013).



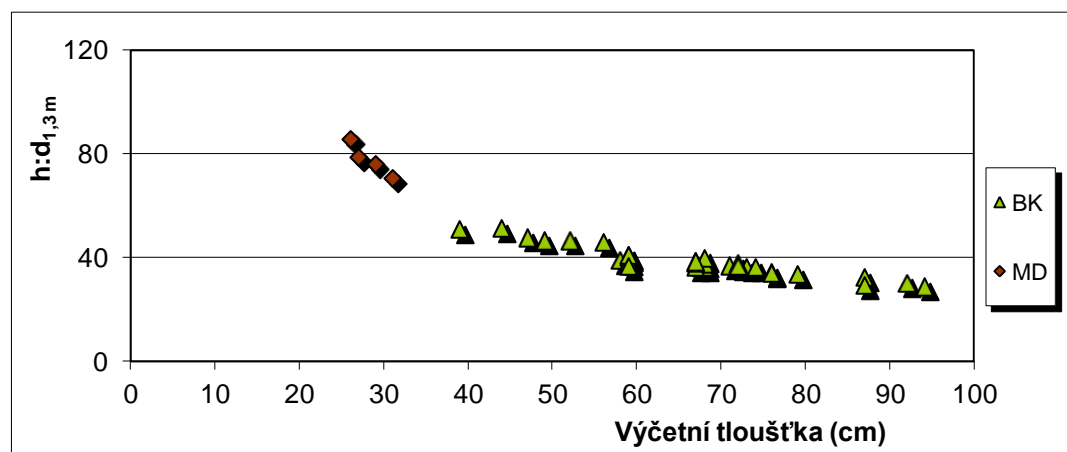
Obr. 96: Histogram tloušťkových tříd diferencovaně podle dřevin ve smíšeném porostu na TVP 4.

Obr. 97 udává vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou stromu. Na obrázku lze vidět, že výčetní tloušťka stromu má vliv na výšku porostu. Lze tedy říci, že čím má strom větší výčetní tloušťku, tím je strom vyšší.



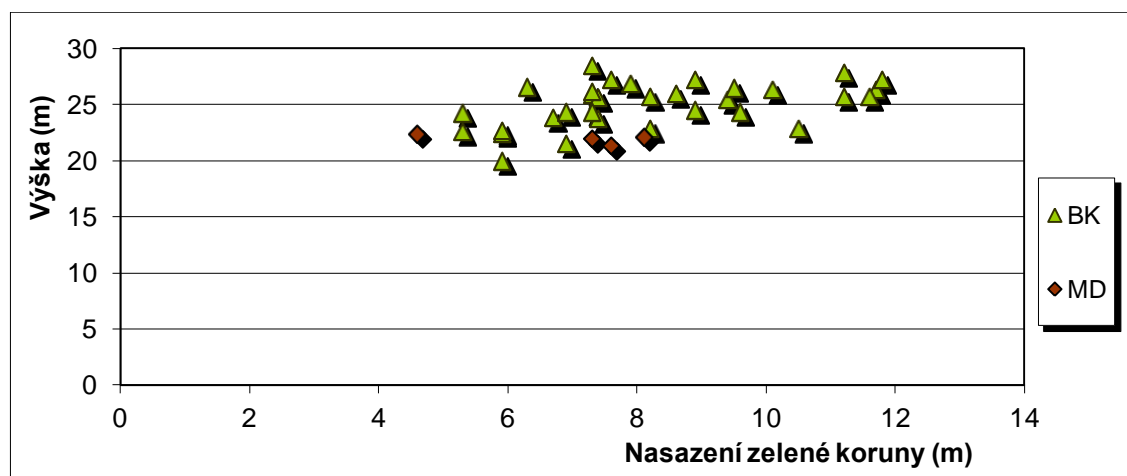
Obr. 97: Vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou stromů ve smíšeném porostu diferencovaně podle dřevin na TVP 4.

Na Obr. 98 je vztah mezi výčetní tloušťkou a štíhlostním koeficientem klesajícího charakteru. Čím více je štíhlostní koeficient vyšší, tím je strom plnodřevnější. Plnodřevnost se odvíjí od typu dřeviny, stanovišti a na věku (s věkem klesá, jelikož se zpomaluje výškový růst). Výčetní tloušťkou se rozumí tloušťka měřená 1,3 m (tzv. v prsní výšce) nad patou stromu, je to základní taxační veličina (LOUDA 2013).

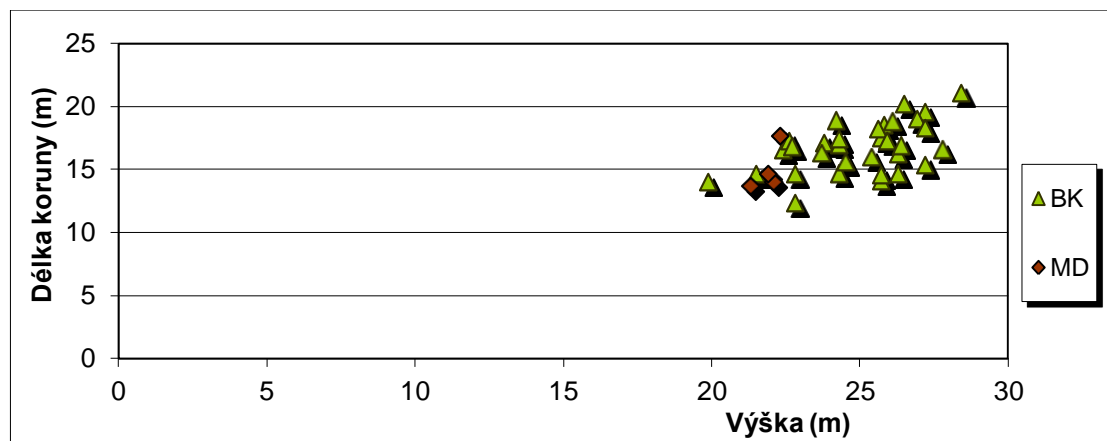


Obr. 98: Vztah mezi výčetní tloušťkou a štíhlostním kvocientem ve smíšeném porostu diferencovaně podle dřevin na TVP 4.

Na Obr. 99 je vztah nasazení zelené korony a výšky jednotlivých jedinců, se dá považovat za mírně vzrůstající. Tento jev je nejvýraznější u veličin délky korony a výšky jedinců Obr. 100.

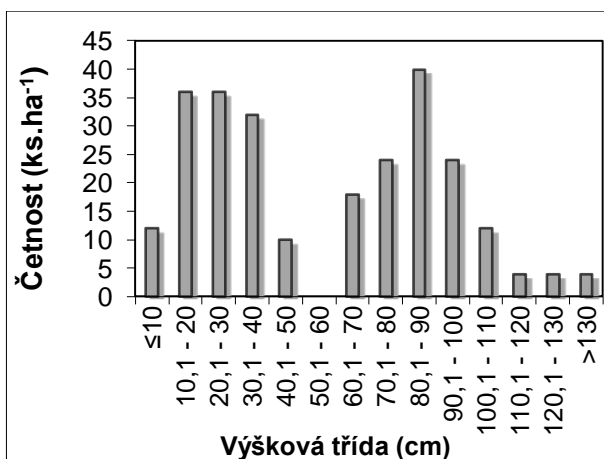


Obr. 99: Vztah mezi nasazením zelené korony a výškou stromů ve smíšeném porostu diferencovaně podle dřevin na TVP 4.



Obr. 100: Vztah mezi výškou stromů a délkou koruny ve smíšeném porostu diferencovaně podle dřevin na TVP 4.

Přirozenou obnovu zde tvojí buk a to v počtu 256 ks/ha s průměrnou výškou 0,59m. Histogram výškové struktury přirozeného obnovy (Obr. 101) ukazuje na rozrůzněnou výškovou strukturu přirozeného zmlazení.



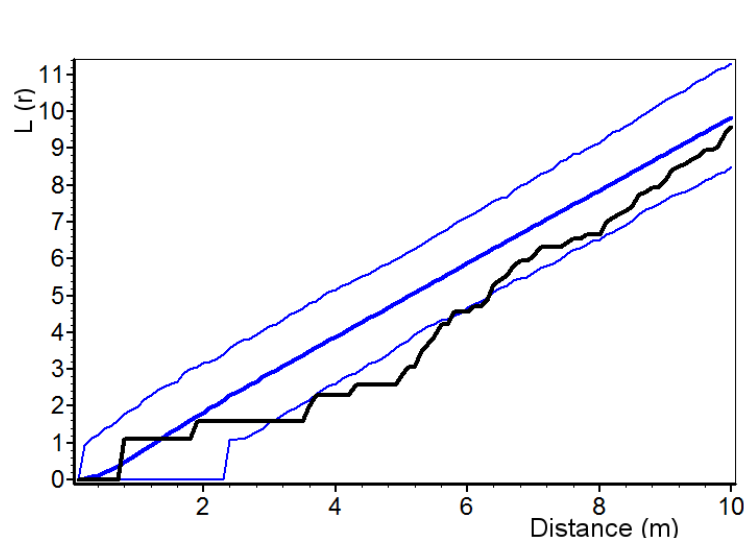
Obr. 101: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na TVP 4.

Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců horní etáže a přirozeného zmlazení je zaznamenáno v Tab. 24 a vyobrazeno na Obr. 102 a 103. Podle všech čtyř zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova, David-Moore a Clark-Evansova) jsou jedinci horní etáže na této TVP rozmístění mírně pravidelně. Mírně pravidelné uspořádání jedinců horní etáže podle jejich vzdálenosti je vidět na Obr. 102, při vyšším rozestupu jsou stromy na ploše rozmístěny náhodně. Přirozená obnova na TVP 4 je výrazně agregována. Značné neshlukovité uspořádání jedinců přirozené obnovy podle jejich vzdálenosti je vyobrazeno na Obr. 103.

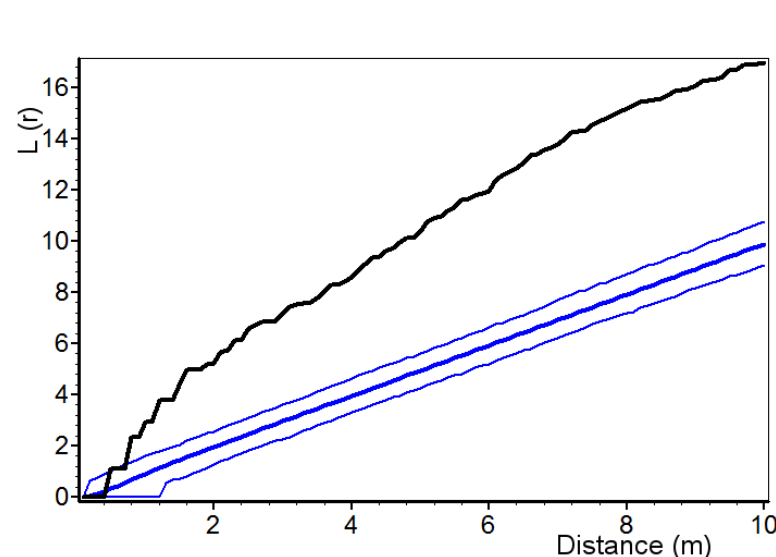
Tabulka 24: Indexy popisující horizontální strukturu smíšeného porostu na TVP 4.

Index	Zjištěné hodnoty	Oček. hodnoty	Dolní mez	Horní mez	Zjištěné hodnoty	Oček. hodnoty	Dolní mez	Horní mez
	Horní etáž				Přirozená obnova			
Hopkins–Skellam	0,315*	0,498	0,352	0,673	0,964*	0,502	0,389	0,632
Pielou–Mountford	0,706*	1,192	0,746	1,949	6,978*	1,149	0,794	1,680
David–Moore	1,330*	1,079	0,876	1,278	0,476*	1,054	0,909	1,193
Clark–Evans	-0,241	0,004	-0,241	0,320	2,552*	0,002	-0,258	0,342

* statisticky významné

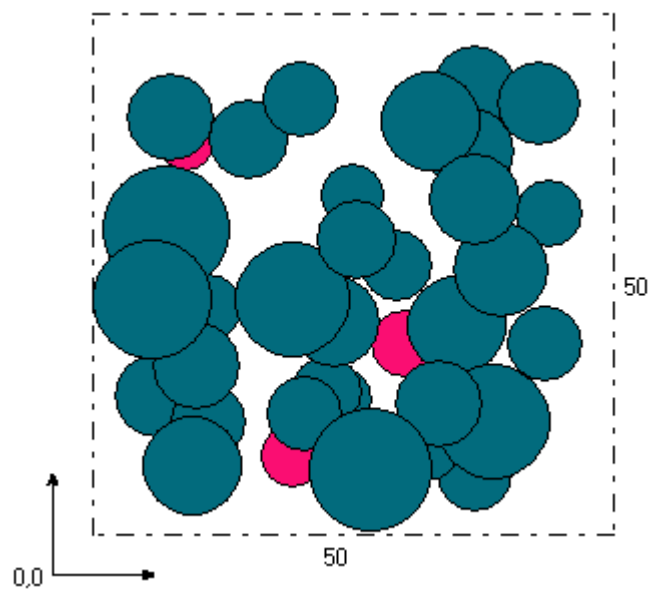
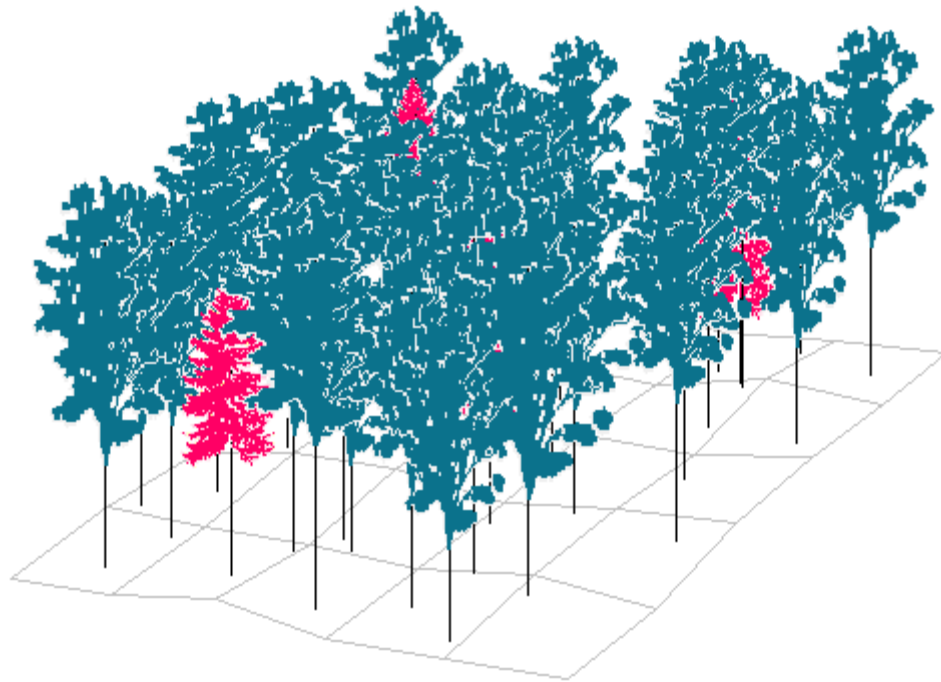


Obr. 102: Horizontální struktura horní etáže stromového patra na TVP 4.

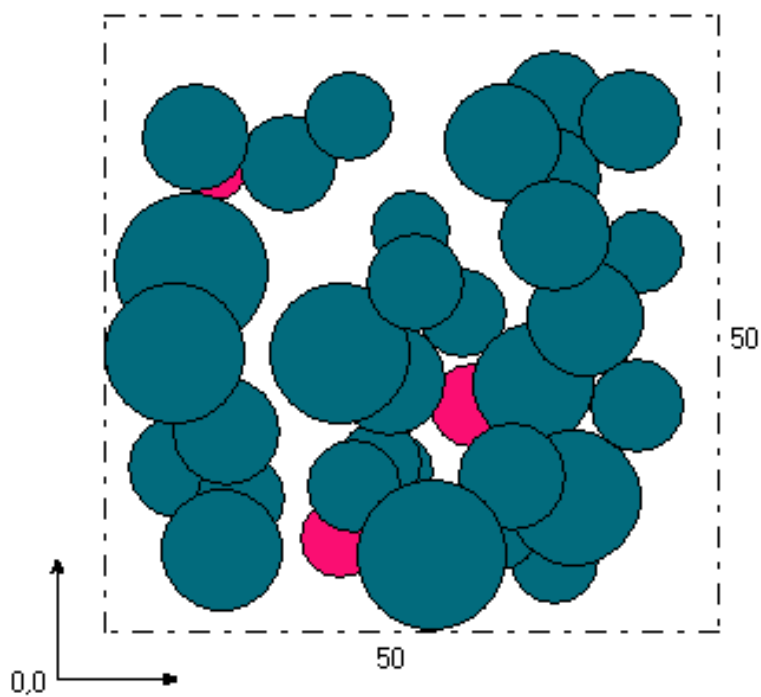
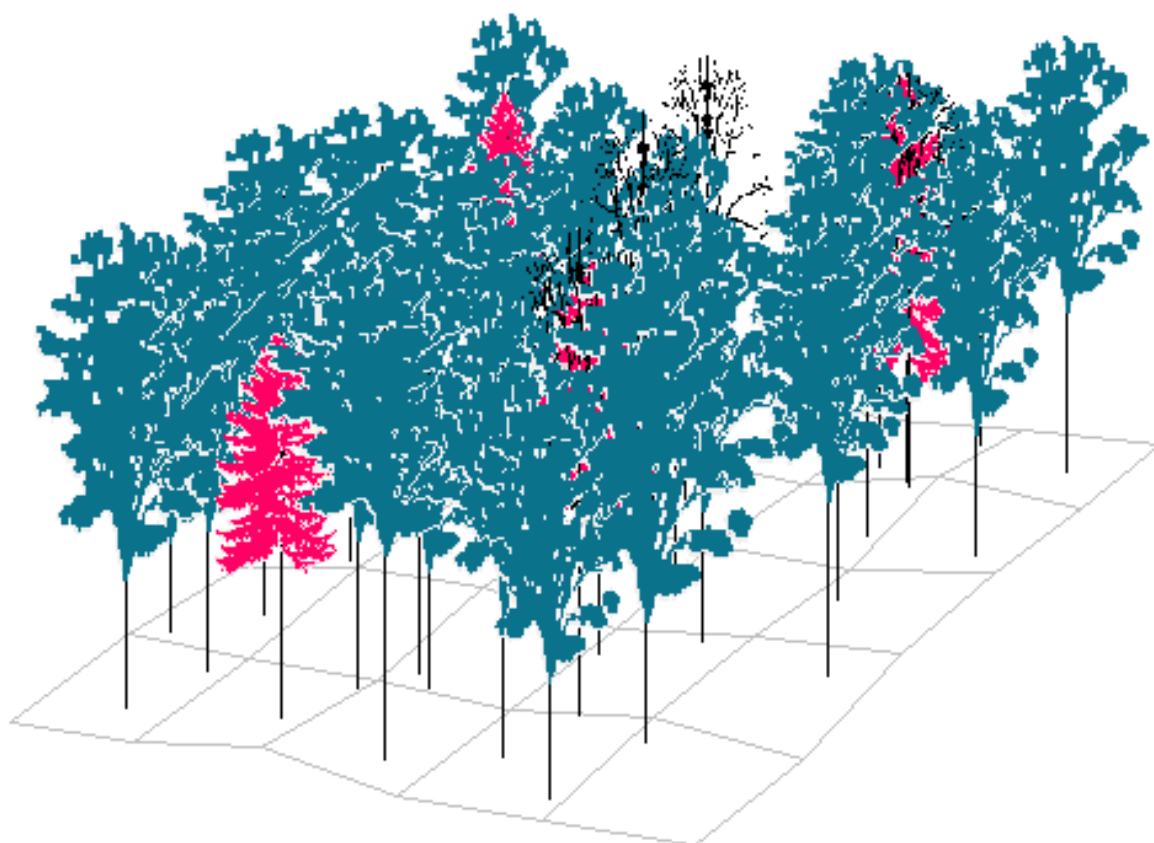


Obr. 103: Horizontální struktura přirozené obnovy na TVP 4.

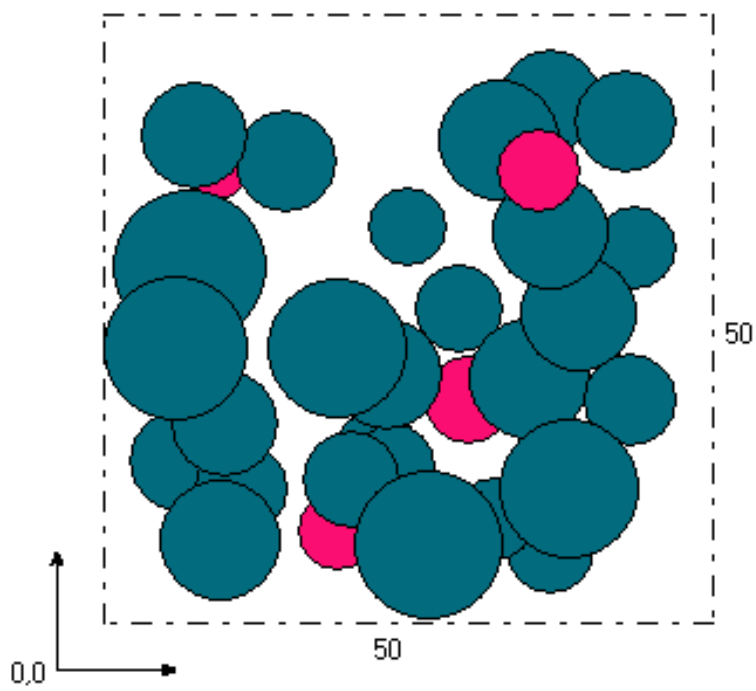
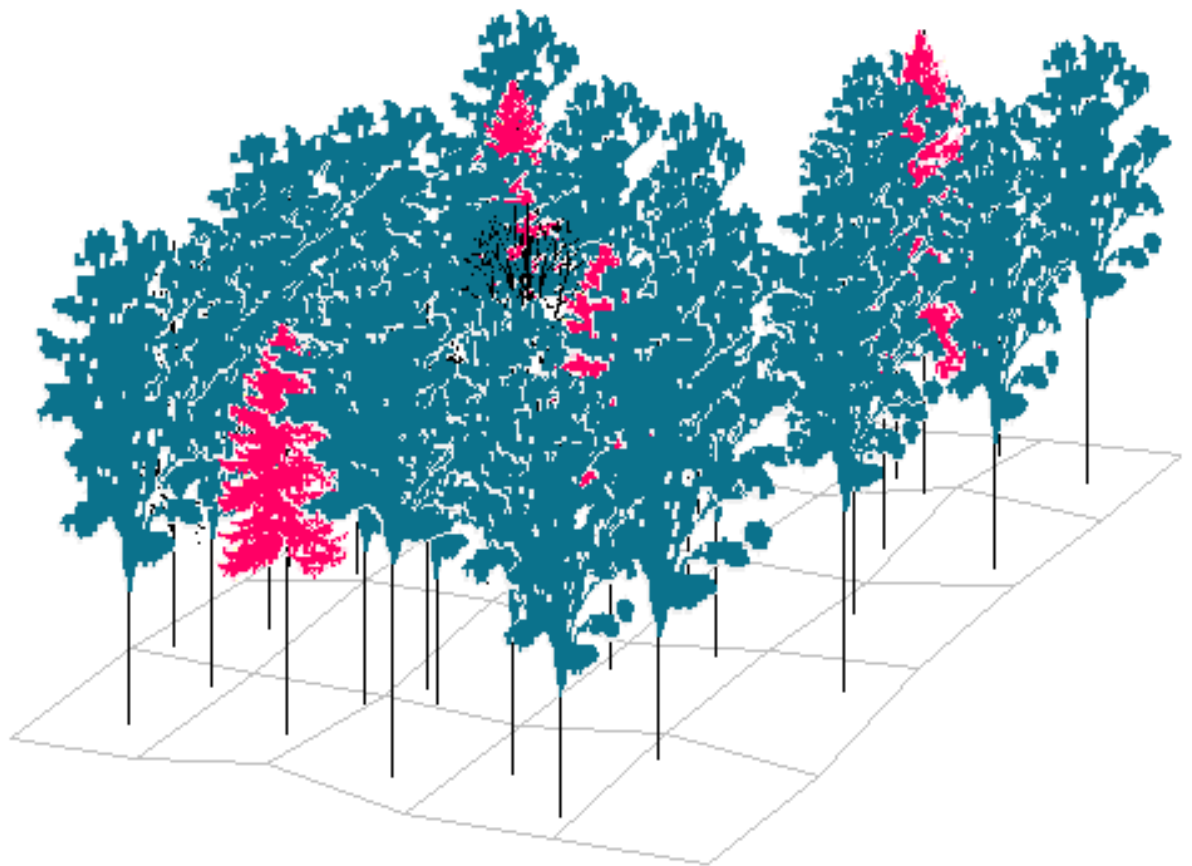
Modelace současného stavu bukového porostu a v příštích pěti deceniích je vyobrazen na Obr. 79-84. Z obrázku je patrné, že dochází k degradaci a rozpadu smíšeného porostu, který z důvodu nedostatečného přirozeného zmlazení nevytváří dorost do stromového patra.



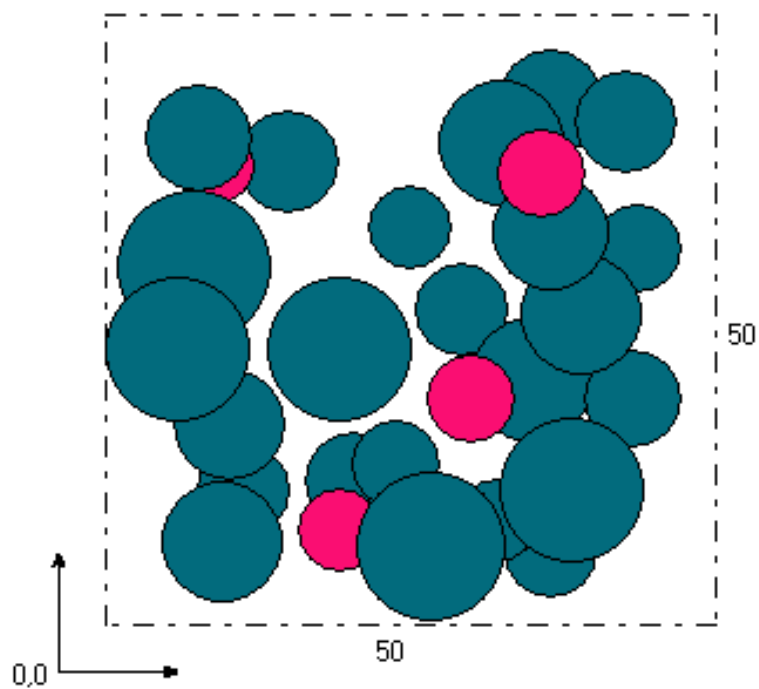
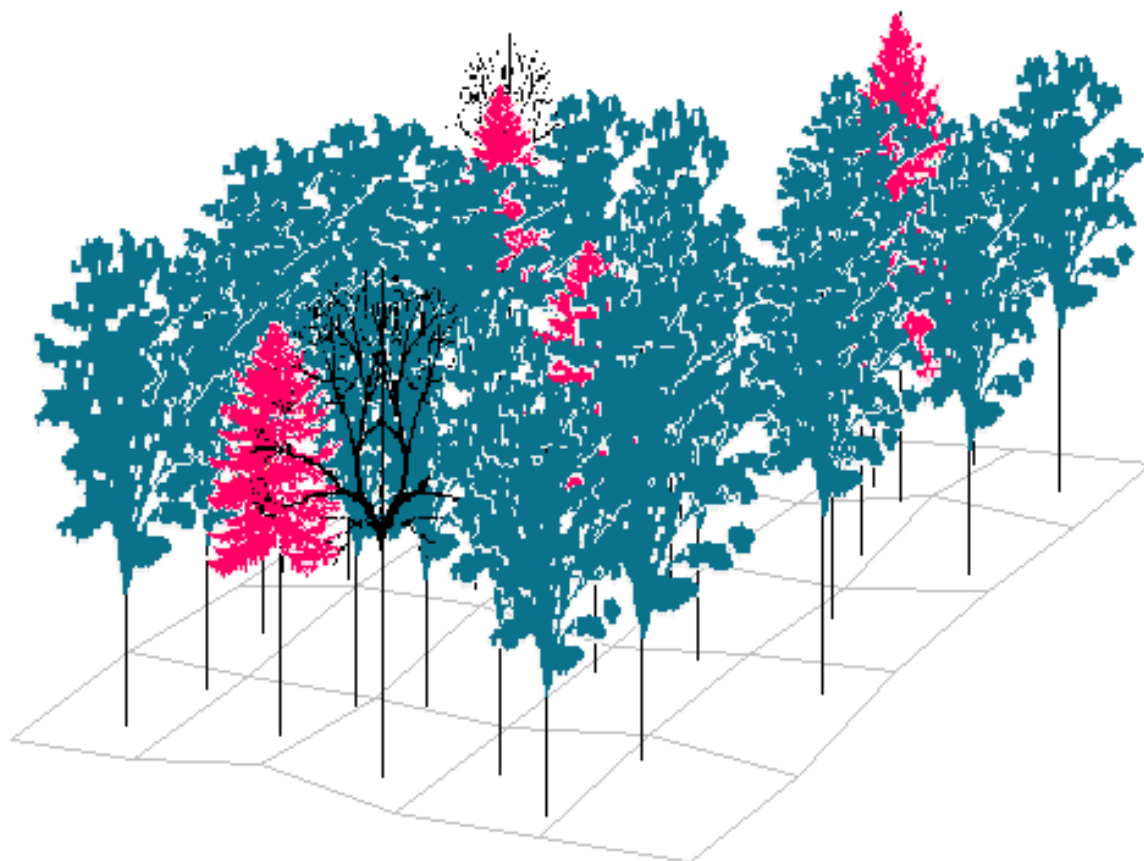
Obr. 104: Vizualizace aktuálního stavu smíšeného porostu na TVP 4 v roce 2014.



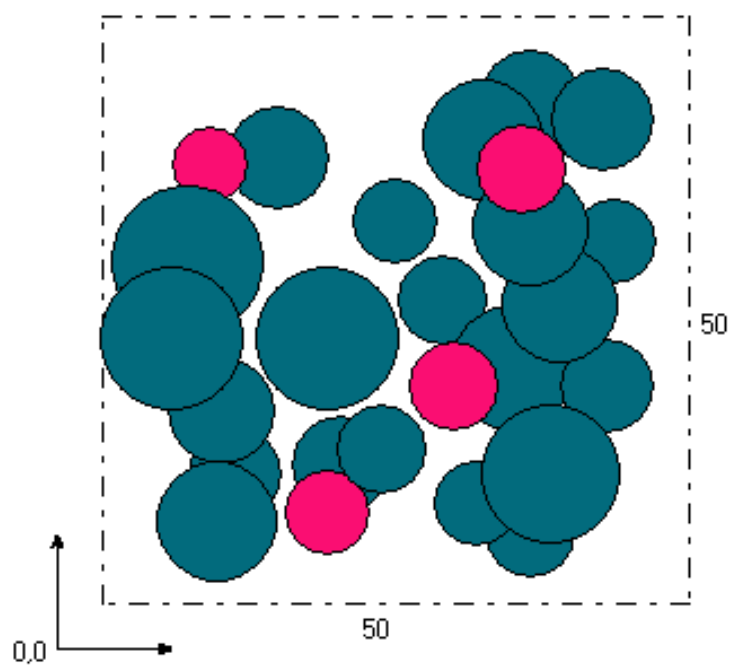
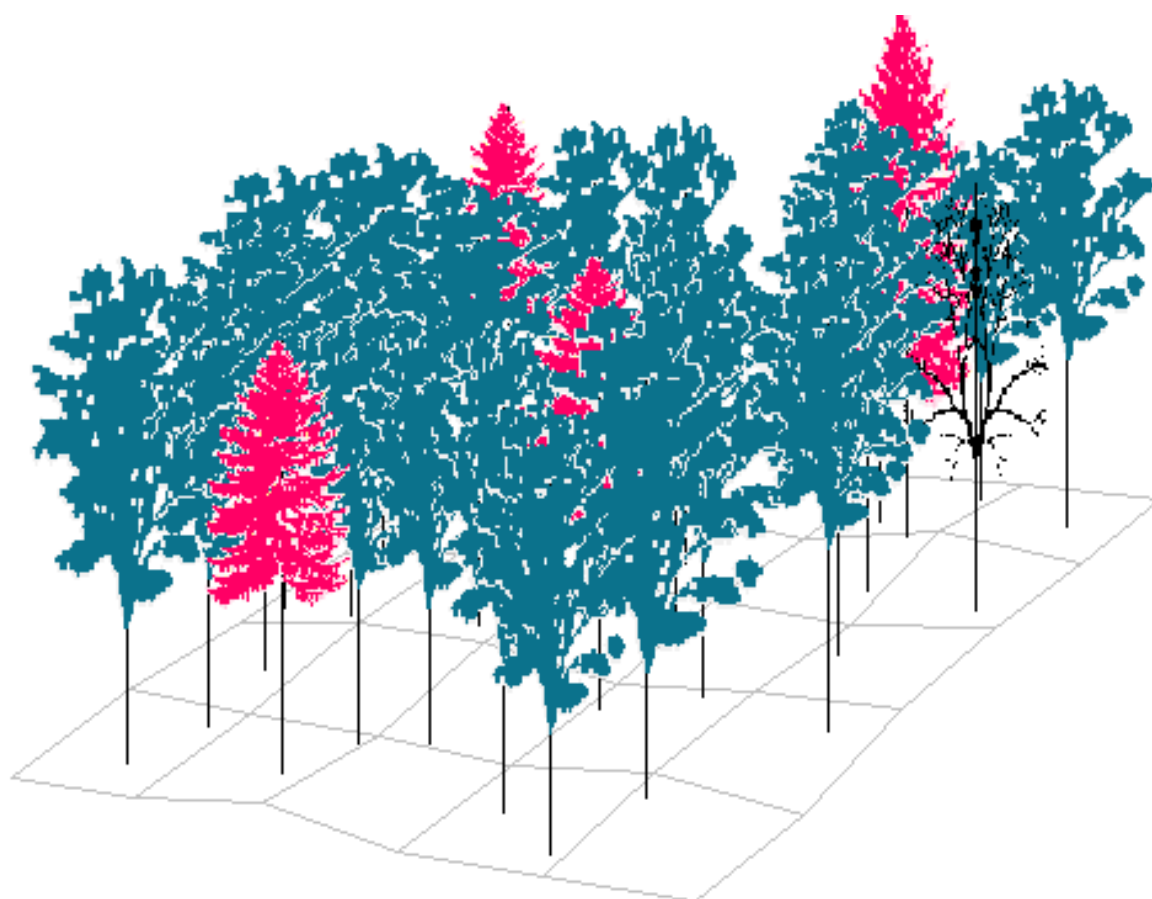
Obr. 105: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 4 v roce 2024.



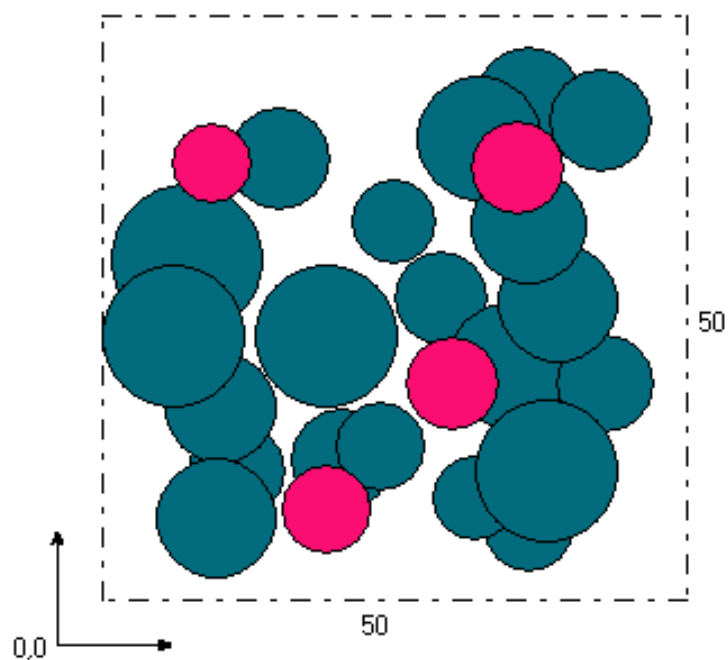
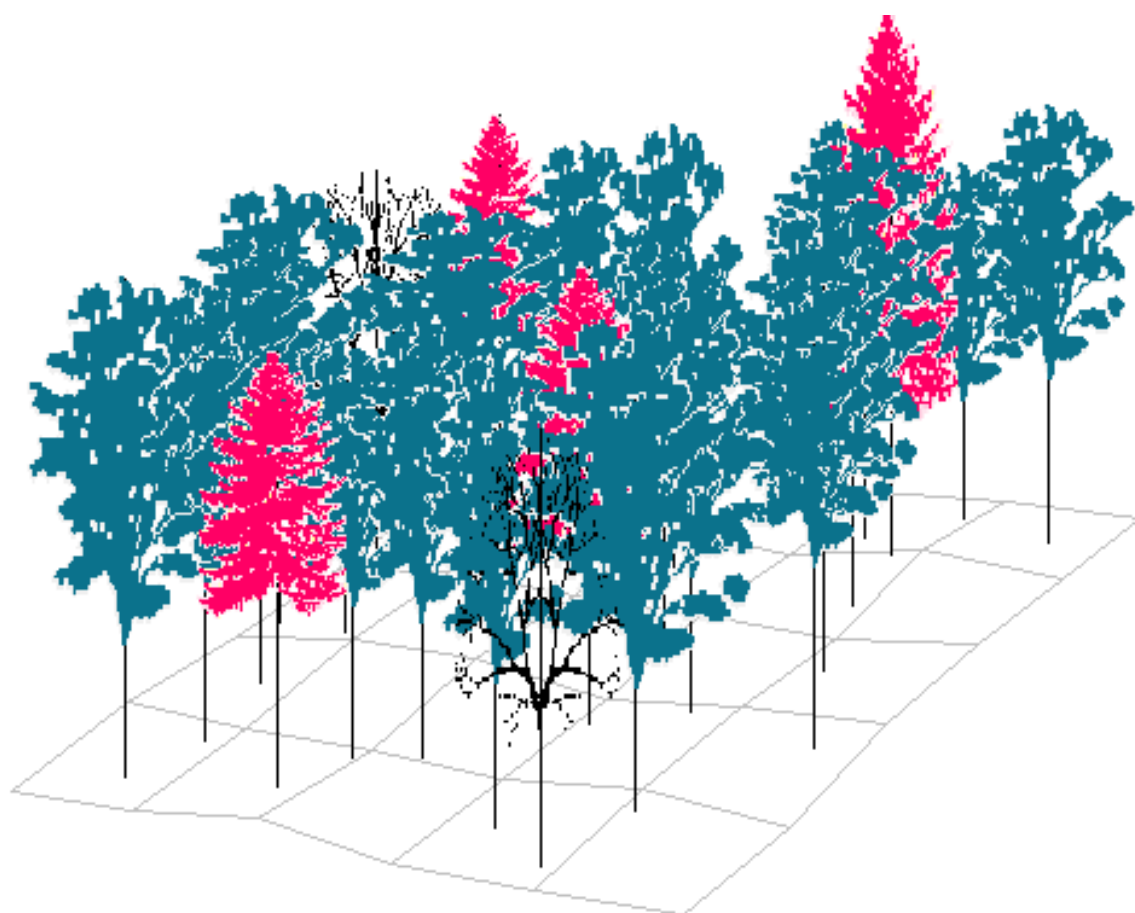
Obr. 106: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 4 v roce 2034.



Obr. 107: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 4 v roce 2044.



Obr. 108: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 4 v roce 2054.



Obr. 109: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 4 v roce 2064.

9. Diskuze

Tato diplomová práce zaměřená na zkoumání struktury a vývoje bukových porostů v přírodní rezervaci Buky nad kameničkou, která se nachází v Krušných Horách. Za tímto účelem byly vybrány a vytvořeny čtyři výzkumné plochy, které byly zvoleny tak, aby nejvíce reprezentovaly daný bukový porost v přírodní rezervaci Buky nad Kameničkou. K přesným a objektivním výsledkům o struktuře a vývoji bukového porostu dojdeme pouze po dlouhodobém a pravidelném měření a pozorování. Diplomová práce popisuje strukturu současného stavu porostu na všech čtyřech vybraných plochách v roce 2014 a předpovídá další vývoj porostu do roku 2064. V dlouhodobém časovém období o struktuře a vývoji lesních porostů se věnují ve své publikaci (VACEK et al. 2010).

Na výzkumných plochách je minimální množství přirozené obnovy, to bude v dalším vývoji porostu velkým problémem, jelikož nám les budu degradovat. Malé množství přirozeného zmlazení může být zapříčiněno vysokým zakmeněním porostu, což má za následek malé množství propouštění světla pro dobrý vývoj přirozené obnovy. Dále je tu i zvěř, která nám velkou část obnovy spase, řešením by bylo uskutečnit nátěry rostlin proti zvěři. Při monitoringu přírodní rezervace byla zjištěna umělá obnova buku lesního, která byla vysazována na dosti prosvětlených stanovištích na kterých, byla provedena i těžba dřeví. Druhovou skladbu nám tvoří pouze modřín opadavý (*Larix decidua*), který zde nemá přirozený areál. Na všech výzkumných plochách je velmi malé zastoupení Modřínu.

MADSEN (1995) se ve své publikaci věnuje problematice přirozeného zmlazení Buku lesního. MADSEN (1995) klade velký důraz na potřebu, věnovat pozornost přirozené obnově Buku lesního v závislosti na množství živin v půdě, na dostatečném množství vody pro obnovu a intenzitě slunečního světla. Podle SCHNEIDERA (2008) je potřeba udržet a zachovat přirozenou skladbu lesních porostů. V přírodní rezervaci je potřeba zvýšit podíl přirozené obnovy.

Spolehlivost výsledných hodnot simulace budoucího vývoje lesního porostu, se odvíjí od chyby rastrového simulátoru, který vyjadřuje odklon náhodně vymodelovaného porostu od jeho současného skutečného stavu (VACEK et al. 2013). (FABRIKA et ĎURSKÝ 2005) autoři rastrového simulátoru SIBYLA uvádějí, že statistická hladina významnosti je 95% pro interval předpovědi 50 let, na střední

chybu hektarové zásoby pro stejnověký nesmíšený porost vygenerovaný ze stromových údajů včetně souřadnic $\pm 5 \%$. U nesmíšených, nestejnověkých porostů vygenerovaných z porostních údajů už $\pm 15 \%$ (chyba u střední výšky je $\pm 6 \%$ a u střední tloušťky $\pm 8 \%$).

10. Závěr

Cílem této diplomové práce je vyhodnocení struktury, budoucího a současného vývoje porostu, který se nachází v přírodní rezervaci Buky nad kameničkou. Pro zajištění dat o současné a budoucí struktuře, byly založeny čtyři zkusné plochy v této lokalitě. Zkoumané plochy svým charakterem tvoří reprezentativní plochy v přírodní rezervaci Buky nad kameničkou. Zkusné plochy se nalézají v 220 let starých bukových porostech v 6 lesním vegetačním stupni. Struktura lesa a jeho následný vývoj v průběhu 5 decenií byly zjištěny následným samostatným měřením, na výzkumných plochách a následným matematicko-statistickým vyhodnocením, za pomoci strukturálních indexů a vyhodnocením rastrovým simulátorem SIBYLA.

Na všech výzkumných plochách byly zpracovány tři velmi důležité ukazatele, které ukazují současný a budoucí vývoj stavu lesa, tj. Clark-Evansův agregační index, Arten profil index a index porostní proměnlivosti. Na výzkumných plochách byla zjištěna malá diverzita prostředí. Toto zjištění by mělo napomoci ke zlepšení do budoucnosti a učinit tak kroky, proti tomuto vývoji. Dle modelace v programu SIBYLA zůstává faktem, že diverzita bude i nadále klesat. Podle Clark-Evansův agregačního indexu je patrné, že $R > 1$ to vypovídají o určité pravidelnosti rozmístění stromů (VACEK et al. 2010). Tyto hodnoty jsou po celou dobu vývoje na ploše 3,4 a dále na ploše 1 od roku 2014 do roku 2024 a na ploše 2 od roku 2014 do roku 2034. Pokud index nabývá hodnoty 1, tak průměrná vzdálenost k nejbližšímu sousedovi se rovná očekávané vzdálenosti podle Poissonova rozdělení, je rozmístění pat stromů v porostu náhodné (SIMON et VACEK 2008). Hodnoty $R < 1$ poukazují na slukovité uspořádání (VACEK et al. 2010). Hodnoty $R < 1$ bylo dosaženo na výzkumné ploše 1 od roku 2034 a na výzkumné ploše 2 od roku 2044, od této doby začíná mírně slukovité uspořádání. Podle Arten profil indexu na výzkumné ploše 2 bylo dosaženo nejmenší diverzity. Na ploše 1,3 a 4 je největší diverzity podle Arten profil indexu dosaženo v letech 2064. Index porostní proměnlivosti, který udává rozmanitost porostu, ukazuje na největší porostní rozmanitost na ploše 4, kde je hodnoty $B > 5$. Na ostatních plochách není porostní rozmanitost příliš velká a hodnota B se pohybuje okolo 3.

Na všech zkusných plochách byly spočítány následující údaje: průměrný věk porostu (roky), průměrná výčetní tloušťka (cm), střední porostní výška (m), výtvarnice, průměrný objem stromu (m^3), počet stromů na 1 ha, výčetní kruhová základna ($\text{m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$), objem porostu ($\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$), štíhlostní kvocient, celkový běžný přírůst ($\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$), celkový průměrný přírůst ($\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$), celková objemová produkce ($\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$). Celkový objem produkce je na výzkumné ploše 1 a 2 nepatrně vyšší než na výzkumné ploše 3 a 4. Avšak na všech čtyřech plochách nám celkový objem produkce vzrostl téměř o stejnou hodnotu. Výčetní kruhová základna je největší na ploše 1. Celkový průměrný přírůst je na ploše 1 a 2 výšší zhruba o $1 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$, než na ploše 3 a 4.

Přírodní rezervace je významným stabilizačním prvkem v oblastech postižených imisemi v Krušných horách. Jedná se o jedinečnou lokalitu, kde se nacházejí povodní bučiny. Porosty v přírodní rezervaci jsou v dobrém zdravotním stavu, k tomu aby vytvářeli přirozené zmlazení a napomáhali tak obnově lesa. Avšak přirozeného zmlazení tu není mnoho, a to zejména z důvodu značného okusu spárkatou zvěří. V rezervaci se nejčastěji vyskytuje jelen evropský (*Cervus elaphus*) a prase divoké (*Sus strofa*), kteří nejvíce ničí přirozené zmlazení. Získané výsledky budou využity pro tvorbu přírodě blízkého managementu porostů s dominantním bukem v obdobných stanovištních a porostních podmínkách v Krušných horách.

11. Literatura

11.1. Tištěné zdroje:

ADAM, P. (1994): *Australian Rainforests*. Oxford University Press, Oxford, 216 s.

AMANN, G. (2001): *Lesní rostliny: kapesní atlas pozoruhodných hub, lišejníků, mechů, kapradin, trav a bylin středoevropského lesa s textovou částí o jejich stavbě a životních podmínkách*. 3rd rev. ed. Vimperk: J. Steinbrener, 690 p.

BADALÍK, V. et kol. (1999): *Problematika zachování porostů náhradních dřevin v imisní oblasti Krušných hor: sborník referátů z celostátní konference*. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR - odvětví lesního hospodářství, 140s

DEMEK, J. et kol. (1987): *Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny*. Brno Academia, 584 s.

DEYL, M.- HÍSEK, K. (2001): *Naše květiny*. 3rd rev. ed. Praha: Academia, s. 690

FABRIKA, M. (2005): *Simulátor biodynamiky lesa SIBYLA. Konceptia, konštrukcia a programové riešenie*. Habilitačná práca. Tecnická univerzita vo Zvolene, 238 s.

FABRIKA, M.-ĎURSKÝ, J. (2005): *Stromové rastové simulátory*. EFRA, Zvolen, 112 s.

GÖTMARK, F. (2009): *Experiments for alternative management of forest reserves: effects of partial cutting on stem growth and mortality of large oaks*. Canadian Journal of Forest Research, 39: 1322–1330

CHYTRÝ, M. – VICHREK, J. (1995): *Lesní vegetace národního parku Podyjí (Thayatal): Die Waldvegetation des Nationalparks Podyjí (Thayatal)*. Vyd. 1. Praha: Academia, 166 p.

JAEHNE, S. C.-DOHRENBUSCH, A. (1997): *Ein Verfahren zur Beurteilung der Bestandesdiversitat*. Forstwissenschaftliches Centralblatt, 116: 333-345

KANOWSKI, P. (2002): *Forest policy in an era of enviromental consciousness*, Australasian Natural Resources Law and Policy Conference 2001, Country Conferences P/L, Armidale, pp.4-15.

KINDERMANN, G. – HASENAUER, H. - GASCH, J. (2002): *Ankommen und Wachstum von Naturverjüngung in Mischbeständen*. Centralblatt für das gesamte Forstwesen 119:159-186.

KLIMI, E. et kol. (2001): *Lesnická ekologie*. Vyd. 2., nezměn. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, s. 167

KOLBEK, J. – VĚTVIČKA, V. (2000): *Rostliny na každém kroku: Die Waldvegetation des Nationalparks Podyjí (Thayatal)*. Vyd. 1. Praha: Granit, 192 s.

KORPEL, Š. (1993): *Die Urwälder der Westkarpaten*. Stuttgart, GFV, 330 s.

KORPEL, Š. - SANIGA, M. (1995): *Prírodě blízke pestovanie lesa 1*. Zvolen, Ústav pre výchovu a vzdelávanie pracovníkov LVH SR. 158 s. ISBN 80-88677-30-0.

KORPEL, Š. et kol. (1991): *Pěstování lesa*. Bratislava, Příroda, 475 s.

KOŠULIČ, M. (2010): *Cesta k přírodě blízkému hospodářskému lesu*. Brno, FSC Česká republika-Forest Stewardship Council. 449 s. ISBN 978-80-254-6434-2.

KULA, E. – ŠVARC, P. (2011): *Earthworms (Lumbricidae) of forest ecosystems disturbed by air pollution and affected by recompensation liming in the Ore Mountains: Monografie*. Vyd. 1. Brno: Mendelova univ. v Brně, s. 98

LOUDA, P. (2013): *Struktura a výv oj autochtonních bukových porostů v CHKO Jizerské hory*. Praha, Bakalářská práce, 58 s.

MADSEN, P. (1995): *Effects of soil water kontent, fertilization, light, weed competition and seedbed type on natural regeneration of beech (Fagus sylvatica)*. Forest ecology and Management, 72: 251-264 s.

MÍCHAL, I. et kol. (1991) : *Obnova ekologické stability lesů*. Academia Praha. 172 s.

MIINA ,J. – EERIKÄINEN,K. – HASENAUER, H. (2006): *Modeling Forest Regeneration, In Sustainable Forest Management - Growth models for Europe*. Edited by Hasenauer H. Springer Verlag, Berlin; s. 109

MRÁČEK, Z. (1989). *Pěstování buku*. 1. vyd. Praha: SZN, s.223

PLÍVA, K. (2000): *Trvale udržitelné obhospodařování lesů podle souborů lesních typů.*, Brandýs nad Labem, ÚHUL, Účelová publikace. 125 s.

PODRÁZSKÝ, V. (1999): *Ekologie lesa I*. Dynamika a managment lesních ekosystémů, Praha, ČZU, 86 s.

POLENO, Z. (1997): *Trvale udržitelné obhospodařování lesů*. Praha, Mze, 105 s.

POLENO, Z. –VACEK, S. et kol. (2009): *Pěstování lesů III.*; Lesnická práce s.r.o., Kostelec nad Černými lesy, 951 s.

POLENO, Z.-VACEK, S. et kol. (2007): *Pěstování lesů I.* Ekologické základy pěstování lesů. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., 315 s.

POLENO,Z. (1993): *Ekologicky orientované pěstování lesů I.* Lesnictví- Forestry. 128 s.

PRETZSCH, H. (2001): *Modellierung des Waldwachstums.* Parey Buchverlag Berlin, 341 s

SECHTER, M. (2013): *Obnova vybraných přestárých bukových porostů v oboře Červený Hrádek.* Praha, Bakalářská práce, 43 s.

SCHNEIDER, J. (2008): *Stupeň přirozenosti lsních porostů jako podklad pro péči o lesní MZCHÚ.* In Diverzita, dynamika a management lesní vegetace. ČBS Praha.

SIMON, J. – VACEK, S. (2008): *Výkladový slovník hospodářské úpravy lesů.* Hospodářská úprava lesů. Mendelova zemědělská univerzita v Brně. S. 126, ISBN 978-80-7375-131-9

SIMON, J. (1993): *Simulační model pro dřevinu buk : (Fagus sylvatica L.) : (Bílé Karpaty, Hrubý Jeseník).* Brno : Vysoká škola zemědělská, s. 59

SOUČEK, J. (2007): *Vliv prostředí na tloušťkový přírůst bukové kmenoviny.* Zprávy lesnického výzkumu, Svazek 52, Číslo 4/2007. VS Opočno, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., 302-308 s.

SPIECKER,H. (2003): *Silvicultural management in maintaining biodiversity andresistance of forests in Europe-temperate zone.* Journal of Environmental Management, 67: 55–65.

SVOBODA, A. M. (1988): *Okrasné odrůdy buku lesního.* Praha : Academia, s.120

ŠINDELÁŘ, J. (1993): *Přirozená obnova, základní opatření k záchraně a reprodukci genových zdrojů buku lesního.* Praha-Strnady : Výzk. ústav lesn. hospodářství a myslivosti, 1993., s.111

ŠMELKO, Š.- MERGANIČ, J.- ŠEBEŇ, V.- RAŠI, R.- JANKOVIČ, J.(2006): *Národná inventarizácia a monitoring lesov Slovenskej republiky 2005-2006.* Metodika terénneho zberu údajov (Pracovné postupy - 3. Doplnená verzia). Národné lesnícke centrum Zvolen, 129 s., ISBN: 80-88852-98-2

TABAKU, V. (2000): *Struktur von Buchen-Urwäldern in Albanien im Vergleich mitdeutschen Buchen-Naturwaldreservaten und Wirtschaftswäldern*. Cuvillier Verlag,

TERBORGH, J. (1992): *Maintenance of diversity in tropical forests*. Biotropica 24, 283-292

TRASOBARES, A.- PUKKALA, T.- MIINA, J. (2004): *Growth and yield model for uneven-aged mixtures of Pinus sylvestris L. and Pinus nigra Arn. In catalonia, north-east Spain*. Annals of Forest Science 61:9-24.

TURNER, I. M. (1996): *Species loss in fragment of tropical rain forest*, Appl. Ecol. 33, 200-209 s.

ÚHUL (1999): *Oblastní plán rozvoje lesů*. Přírodní lesní oblast č. 1, Krušné hory ; Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, pobočka Plzeň, 1999. 352 s. + přílohy

ÚRADNÍČEK, L. et kol. (2009): *Dřeviny České republiky*. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce s. r. o., 367 s.

VACEK S. - POLENO Z et kol. (2009): *Pěstování lesů III*. Praktické postupy pěstování lesů, Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, 951 s.

VACEK, S. – MOUCHA, P. et kol. (2012): *Péče o lesní ekosystémy v chráněných územích ČR*. Praha, Ministerstvo životního prostředí, 896 s.

VACEK, S. – VACEK, Z. – SCHWART, O. et kol. (2010): *Obnova lesních porostů na výzkumných plochách v bilaterální biosférické rezervaci Krkonoše*. Opera Corcontica 47/2010 Suppl.1: 167-178

VACEK, S.-VACEK,Z.- SCHWARZ, O. et kol. (2010): *Struktura a vývoj lesních porostů na výzkumných plochách v národních parcích Krkonoš*. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., 568 s.

VACEK, S. et kol. (2003): *Horské lesy České republiky*. Mze, Praha, 259 s.

VACEK, S. et kol. (2007): *Zdravotní stav a dynamika lesních ekosystémů Krkonoš pod stresem vyvolaným znečištěním ovzduší*. Folia Forestalia Bohemica. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s.r.o., č. 6, 216 s.

VACEK, S.– SCHWART, O. et kol. (2012): *Východiska ekologicky orientovaného managementu lesních ekosystémů v CHKO Jizerské hory a Krkonošském národním parku*. 1. vydání. Praha: Česká zemědělská univerzita, 208 s.

VACEK,Z.- VACEK,S. – REMEŠ,J. – ŠTEFANČÍK,Š. – BULUŠEK,D. – BÍLEK,L. (2013): *Struktura a modelový vývoj lesních porostů v NPR Trčkov – CHKO Orlické hory*, Česká republika. Lesnický časopis – Forestry Journal, 59: 248-263.

VĚTVIČKA, V. (1999): *Evropské stromy*. Praha: Aventinum nakladatelství, s. r. o., 216 s.

ZÚCHER, U. (1993): *Die Waldwirtschaft Word nachhaltig sein oder sie Word nich sein!* Schweiz. Zeitschrift f Forstwesen, 114: 253-269.

11.2. Internetové zdroje

LEUGNEROVÁ, G., *buk lesní*. [Online]. Vystaveno 18.7.2007 [cit 2013-2-15]. Dostupné z:

<http://botany.cz/cs/fagus-sylvatica/>

MENDELOVA ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V BRNĚ, *Pěstování lesa*. [Online]. Vystaveno 2001 [cit 2013-2-17]. Dostupné z:

http://inldf.mendelu.cz/projekty/pestovani/ucebnitext/obnova/obn_zakl_sece.html

12. Seznam obrázků

Obr. 1: Věsenka nochová (<i>Prenanthes purpurea</i>) (DAYL et HÍSEK 2008).....	16
Obr. 2: Kokořík přeslenatý (<i>Polygonatum verticillatum</i>) (Dayl et Hísek 2008).	16
Obr. 3: Pstroček dvoulistý (<i>Maianthemum bifolium</i>) (DAYL et HÍSEK 2008).	17
Obr. 4: Sedmikvítek evropský (<i>Trientalis europa</i>) (DAYL et HÍSEK 2008).	17
Obr. 5: Kaprad' samec (<i>Dryopteris filix-mas</i>) (DAYL et HÍSEK 2008).....	18
Obr. 6: Kaprad' rozložená (<i>Dryopteris dilatata</i>) (DAYL et HÍSEK 2008).....	18
Obr. 7: Bukovník kaprad'ovitý (<i>Gymnocarpium dryopteris</i>) (DAYL et HÍSEK 2008).19	
Obr. 8: Vyznačené výzkumné plochy v porostní mapě (LČR, s. p. 2014).....	20
Obr. 9: Vyznačené výzkumné plochy v obrysové mapě (AOPK 2014).....	28
Obr. 10: Bukový porost na výzkumné ploše 1.	35
Obr. 11: Vývoj hodnot Clark-Evansova agregačního indexu stromového patra smíšeného porostu na TVP 1 při simulaci samovývoje.	37
Obr. 12: Vývoj hodnot Arten-profil indexu stromového patra smíšeného porostu na TVP 1 při simulaci samovývoje.	37
Obr. 13: Vývoj hodnot indexu porostní proměnlivosti stromového patra smíšeného porostu na TVP 1 při simulaci samovývoje.....	38
Obr. 14: Vývoj hodnot indexu tloušťkové diferenciace stromového patra smíšeného porostu na TVP 1 při simulaci samovývoje.....	38
Obr. 15: Vývoj hodnot indexu výškové diferenciace stromového patra smíšeného porostu na TVP 1 při simulaci samovývoje.....	39
Obr. 16: Vývoj hodnot indexu korunové diferenciace stromového patra smíšeného porostu na TVP 1 při simulaci samovývoje.....	39
Obr. 17: Vývoj hodnot indexu druhové různorodosti stromového patra smíšeného porostu na TVP 1 při simulaci samovývoje.....	40
Obr. 18: Vývoj hodnot indexu druhové vyrovnanosti stromového patra smíšeného porostu na TVP 1 při simulaci samovývoje.....	40
Obr. 19: Vývoj počtu jedinců stromového patra smíšeného porostu v ks.ha ⁻¹ na TVP 1 při simulaci samovývoje.	41
Obr. 20: Vývoj zásoby stromového patra smíšeného porostu v m ³ .ha ⁻¹ na TVP 1 při simulaci samovývoje.....	41
Obr. 21: Histogram tloušťkových tříd diferencovaně podle dřevin ve smíšeném porostu na TVP 1.....	44

Obr. 22: Vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou stromů ve smíšeném porostu diferencovaně podle dřevin na TVP 1.....	44
Obr. 23: Vztah mezi výčetní tloušťkou a štíhlostním kvocientem ve smíšeném porostu diferencovaně podle dřevin na TVP 1.	45
Obr. 24: Vztah mezi nasazením zelené koruny a výškou stromů ve smíšeném porostu diferencovaně podle dřevin na TVP 1.....	45
Obr. 25: Vztah mezi výškou stromů a délkou koruny ve smíšeném porostu diferencovaně podle dřevin na TVP 1.....	46
Obr. 26: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na TVP 1.	46
Obr. 27: Horizontální struktura horní etáže stromového patra na TVP 1.....	47
Obr. 28: Horizontální struktura přirozené obnovy na TVP 1.	47
Obr. 29: Vizualizace aktuálního stavu smíšeného porostu na TVP 1 v roce 2014. ...	48
Obr. 30: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 1 v roce 2024.	49
Obr. 31: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 1 v roce 2034.	50
Obr. 32: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 1 v roce 2044.	51
Obr. 33: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 1 v roce 2054.	52
Obr. 34: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 1 v roce 2064.	53
Obr. 35: Interiér bukového porostu na výzkumné ploše 2.....	54
Obr. 36: Vývoj hodnot Clark-Evansova agregačního indexu stromového patra smíšeného porostu na TVP 2 při simulaci samovývoje.	56
Obr. 37: Vývoj hodnot Arten-profil indexu stromového patra smíšeného porostu na TVP 2 při simulaci samovývoje.	56
Obr. 38: Vývoj hodnot indexu porostní proměnlivosti stromového patra smíšeného porostu na TVP 2 při simulaci samovývoje.....	57
Obr. 39: Vývoj hodnot indexu tloušťkové diferenciacce stromového patra smíšeného porostu na TVP 2 při simulaci samovývoje.....	57
Obr. 40: Vývoj hodnot indexu výškové diferenciacce stromového patra smíšeného porostu na TVP 2 při simulaci samovývoje.....	58
Obr. 41: Vývoj hodnot indexu korunové diferenciacce stromového patra smíšeného porostu na TVP 2 při simulaci samovývoje.....	58
Obr. 42: Vývoj hodnot indexu druhové různorodosti stromového patra smíšeného porostu na TVP 2 při simulaci samovývoje.....	59
Obr. 43: Vývoj hodnot indexu druhové vyrovnanosti stromového patra smíšeného porostu na TVP 2 při simulaci samovývoje.....	59

Obr. 44: Vývoj počtu jedinců v ks.ha ⁻¹ stromového patra smíšeného porostu na TVP 2 při simulaci samovývoje.	60
Obr. 45: Vývoj zásoby v m ³ .ha ⁻¹ stromového patra smíšeného porostu na TVP 2 při simulaci samovývoje.	60
Obr. 46: Histogram tloušťkových tříd diferencovaně podle dřevin ve smíšeném porostu na TVP 2.	63
Obr. 47: Vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou stromů ve smíšeném porostu diferencovaně podle dřevin na TVP 2.	63
Obr. 48: Vztah mezi výčetní tloušťkou a štíhlostním kvocientem ve smíšeném porostu diferencovaně podle dřevin na TVP 2.	64
Obr. 49: Vztah mezi nasazením zelené koruny a výškou stromů ve smíšeném porostu diferencovaně podle dřevin na TVP 2.	64
Obr. 50: Vztah mezi výškou stromů a délkou koruny ve smíšeném porostu diferencovaně podle dřevin na TVP 2.	65
Obr. 51: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na TVP 2.	65
Obr. 52: Horizontální struktura horní etáže stromového patra na TVP 2.	66
Obr. 53: Horizontální struktura přirozené obnovy na TVP 2.	66
Obr. 54: Vizualizace aktuálního stavu smíšeného porostu na TVP 2 v roce 2014. ...	67
Obr. 55: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 2 v roce 2024.	68
Obr. 56: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 2 v roce 2034.	69
Obr. 57: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 2 v roce 2044.	70
Obr. 58: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 2 v roce 2054.	71
Obr. 59: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 2 v roce 2064.	72
Obr. 60: Interiér bukového porostu na výzkumné ploše 3.	73
Obr. 61: Vývoj hodnot Clark-Evansova agregačního indexu stromového patra smíšeného porostu na TVP 3 při simulaci samovývoje.	75
Obr. 62: Vývoj hodnot Arten-profil indexu stromového patra smíšeného porostu na TVP 3 při simulaci samovývoje.	75
Obr. 63: Vývoj hodnot indexu porostní proměnlivosti stromového patra smíšeného porostu na TVP 3 při simulaci samovývoje.	76
Obr. 64: Vývoj hodnot indexu tloušťkové diferenciace stromového patra smíšeného porostu na TVP 3 při simulaci samovývoje.	76
Obr. 65: Vývoj hodnot indexu výškové diferenciace stromového patra smíšeného porostu na TVP 3 při simulaci samovývoje.	77

Obr. 66: Vývoj hodnot indexu korunové diferenciace stromového patra smíšeného porostu na TVP 3 při simulaci samovývoje.....	77
Obr. 67: Vývoj hodnot indexu druhové různorodosti stromového patra smíšeného porostu na TVP 3 při simulaci samovývoje.....	78
Obr. 68: Vývoj hodnot indexu druhové vyrovnanosti stromového patra smíšeného porostu na TVP 3 při simulaci samovývoje.....	78
Obr. 69: Vývoj počtu jedinců stromového patra smíšeného porostu v ks.ha ⁻¹ na TVP 3 při simulaci samovývoje.	79
Obr. 70: Vývoj zásoby stromového patra smíšeného porostu v m ³ .ha ⁻¹ na TVP 3 při simulaci samovývoje.....	79
Obr. 71: Histogram tloušťkových tříd diferencovaně podle dřevin ve smíšeném porostu na TVP 3.....	82
Obr. 72: Vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou stromů ve smíšeném porostu diferencovaně podle dřevin na TVP 3.....	82
Obr. 73: Vztah mezi výčetní tloušťkou a štíhlostním kvocientem ve smíšeném porostu diferencovaně podle dřevin na TVP 3.	83
Obr. 74: Vztah mezi nasazením zelené koruny a výškou stromů ve smíšeném porostu diferencovaně podle dřevin na TVP 3.....	83
Obr. 75: Vztah mezi výškou stromů a délkou koruny ve smíšeném porostu diferencovaně podle dřevin na TVP 3.....	84
Obr. 76: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na TVP 3.	84
Obr. 77: Horizontální struktura horní etáže stromového patra na TVP 3.....	85
Obr. 78: Horizontální struktura přirozené obnovy na TVP 3.....	85
Obr. 79: Vizualizace aktuálního stavu smíšeného porostu na TVP 3 v roce 2014. ...	86
Obr. 80: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 3 v roce 2024.	87
Obr. 81: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 3 v roce 2034.	88
Obr. 82: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 3 v roce 2044.	89
Obr. 83: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 3 v roce 2054.	90
Obr. 84: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 3 v roce 2064.	91
Obr. 85: Interiér bukového porostu na výzkumné ploše 4.....	92
Obr. 86: Vývoj hodnot Clark-Evansova agregačního indexu stromového patra smíšeného porostu na TVP 4 při simulaci samovývoje.	94
Obr. 87: Vývoj hodnot Arten-profil indexu stromového patra smíšeného porostu na TVP 4 při simulaci samovývoje.	94

Obr. 88: Vývoj hodnot indexu porostní proměnlivosti stromového patra smíšeného porostu na TVP 4 při simulaci samovývoje.....	95
Obr. 89: Vývoj hodnot indexu tloušťkové diferenciacie stromového patra smíšeného porostu na TVP 4 při simulaci samovývoje.....	95
Obr. 90: Vývoj hodnot indexu výškové diferenciacie stromového patra smíšeného porostu na TVP 4 při simulaci samovývoje.....	96
Obr. 91: Vývoj hodnot indexu korunové diferenciacie stromového patra smíšeného porostu na TVP 4 při simulaci samovývoje.....	96
Obr. 92: Vývoj hodnot indexu druhové různorodosti stromového patra smíšeného porostu na TVP 4 při simulaci samovývoje.....	97
Obr. 93: Vývoj hodnot indexu druhové vyrovnanosti stromového patra smíšeného porostu na TVP 4 při simulaci samovývoje.....	97
Obr. 94: Vývoj počtu jedinců stromového patra smíšeného porostu v ks.ha ⁻¹ na TVP 4 při simulaci samovývoje.....	98
Obr. 95: Vývoj zásoby v stromového patra smíšeného porostu m ³ .ha ⁻¹ na TVP 4 při simulaci samovývoje.....	98
Obr. 96: Histogram tloušťkových tříd diferencovaně podle dřevin ve smíšeném porostu na TVP 4.....	101
Obr. 97: Vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou stromů ve smíšeném porostu diferencovaně podle dřevin na TVP 4.....	101
Obr. 98: Vztah mezi výčetní tloušťkou a štíhlostním kvocientem ve smíšeném porostu diferencovaně podle dřevin na TVP 4.....	102
Obr. 99: Vztah mezi nasazením zelené koruny a výškou stromů ve smíšeném porostu diferencovaně podle dřevin na TVP 4.....	102
Obr. 100: Vztah mezi výškou stromů a délkou koruny ve smíšeném porostu diferencovaně podle dřevin na TVP 4.....	103
Obr. 101: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na TVP 4.....	103
Obr. 102: Horizontální struktura horní etáže stromového patra na TVP 4.....	104
Obr. 103: Horizontální struktura přirozené obnovy na TVP 4.....	104
Obr. 104: Vizualizace aktuálního stavu smíšeného porostu na TVP 4 v roce 2014.....	105
Obr. 105: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 4 v roce 2024.....	106
Obr. 106: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 4 v roce 2034.....	107
Obr. 107: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 4 v roce 2044.....	108
Obr. 108: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 4 v roce 2054.....	109

Obr. 109: Predikce vývoje smíšeného porostu na TVP 4 v roce 2064. 110

13. Seznam tabulek

Tabulka 1: Vývoj indexů stromového patra smíšeného porostu na TVP 1 při simulaci samovývoje.	36
Tabulka 2 : Vývoj zápoje a denzity stromového patra smíšeného porostu na TVP 1 při simulaci samovývoje.	36
Tabulka 3: Růstová tabulka vývoje sdruženého smíšeného porostu na TVP 1 při simulaci samovývoje.	42
Tabulka 4: Růstová tabulka vývoje bukového porostu na TVP 1 při simulaci samovývoje.	43
Tabulka 5: Růstová tabulka vývoje modřínového porostu na TVP 1 při simulaci samovývoje.	43
Modřín.....	43
Tabulka 6: Indexy popisující horizontální strukturu smíšeného porostu na TVP 1...	47
Tabulka 7: Vývoj indexů stromového patra smíšeného porostu na TVP 2 při simulaci samovývoje.	55
Tabulka 8: Vývoj zápoje a denzity stromového patra smíšeného porostu na TVP 2 při simulaci samovývoje.	55
Tabulka 9: Růstová tabulka vývoje sdruženého smíšeného porostu na TVP 2 při simulaci samovývoje.	61
Tabulka 10: Růstová tabulka vývoje bukového porostu na TVP 2 při simulaci samovývoje.	62
Tabulka 11: Růstová tabulka vývoje modřínového porostu na TVP 2 při simulaci samovývoje.	62
Tabulka 12: Indexy popisující horizontální strukturu smíšeného porostu na TVP 2.	66
Tabulka 13: Vývoj indexů stromového patra smíšeného porostu na TVP 3 při simulaci samovývoje.	74
Tabulka 14: Vývoj zápoje a denzity stromového patra smíšeného porostu na TVP 3 při simulaci samovývoje.	74
Tabulka 15: Růstová tabulka vývoje sdruženého smíšeného porostu na TVP 3 při simulaci samovývoje.	80
Tabulka 16: Růstová tabulka vývoje sdruženého smíšeného porostu na TVP 3 při simulaci samovývoje.	81

Tabulka 17: Růstová tabulka vývoje sdruženého smíšeného porostu na TVP 3 při simulaci samovývoje.	81
Tabulka 18: Indexy popisující horizontální strukturu smíšeného porostu na TVP 3.	85
Tabulka 19: Vývoj indexů stromového patra smíšeného porostu na TVP 4 při simulaci samovývoje.	93
Tabulka 20: Vývoj zápoje a denzity stromového patra smíšeného porostu na TVP 4 při simulaci samovývoje.	93
Tabulka 21: Růstová tabulka vývoje sdruženého smíšeného porostu na TVP 4 při simulaci samovývoje.	99
Tabulka 22: Růstová tabulka vývoje bukového porostu na TVP 4 při simulaci samovývoje.	100
Tabulka 23: Růstová tabulka vývoje modřínového porostu na TVP 4 při simulaci samovývoje.	100
Tabulka 24: Indexy popisující horizontální strukturu smíšeného porostu na TVP 4.	104