

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra pěstování lesa



Bakalářská práce

**Vliv výchovy na kvalitativní produkci bukových
porostů v oblasti Kremnických vrchů**

Jaroslav Šebeňa

© 2021 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jaroslav Šebeňa

Lesnictví
Lesnictví

Název práce

Vliv výchovy na kvalitativní produkci bukových porostů v oblasti Kremnických vrchů.

Název anglicky

Effect of thinning on quality production of beech forest stands in Kremnické vrchy.

Cíle práce

Získat poznatky vlivu diferencované výchovy na kvalitativní produkci bukových porostů na dlouhodobých výzkumných plochách v oblasti Kremnických vrchů.

Metodika

- Rozbor problematiky výchovy bukových porostů v Evropě se zaměřením na tyto porosty na Slovensku a zejména pak v oblasti Kremnických vrchů.
- Charakteristika zájmové oblasti Kremnických vrchů.
- Charakteristika výzkumných ploch v oblasti Kremnických vrchů.
- Standartní biometrická měření a klasifikační hodnocení kvality produkce na vybraných výzkumných plochách.
- Aplikace standardních biometrických a matematickostatistických metod.
- Vyhodnocení vlivu diferencované výchovy na kvalitativní produkci bukových porostů na vybraných výzkumných plochách.
- Využití získaných poznatků o vlivu diferencované výchovy na kvalitativní produkci bukových porostů na vybraných výzkumných plochách pro tvorbu pěstebního managementu v obdobných stanovištních a porostních poměrech.

Doporučený rozsah práce

Minimálně 30 stran textu.

Klíčová slova

bukové porosty, porostní výchova, diferencovaná výchova, kvalita produkce, Kremnické vrchy, Slovensko

Doporučené zdroje informací

- ASSMANN, E., 1968: Náuka o výnose lesa. Bratislava, Príroda, 488 s.
- JURČA, J., CHROUST, L., 1973: Racionalizace výchovy mladých lesních porostů. Praha, SZN, 239 s.
- KATÓ, F., MÜLDER, D., 1983: Qualitative Gruppendurchforstung der Buche. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, 154:139–145.
- KATÓ, F., 1972 : Die qualitative Gruppendurchforstung der Buche als Problem der entscheidungsorientierten Forstlichen Betriebswirtschaftslehre. Forst- u. Holzwirt, 27 (4): 72–76.
- KORPEL, Š. et al. 1991: Pestovanie lesa. Bratislava, Príroda, 472 s.
- KORPEL, Š., 1988: Dynamika rastu a vývoja bukových porastov vo fáze mladiny až žrdoviny vplyvom pestovnej techniky. Acta Facultatis Forestalis Zvolen, 30:9–38.
- POLENO, Z. et al. 2009: Pěstování lesů III. Praktické postupy pěstování lesů. Kostelec n. Č. lesy, Lesnická práce, 952 s.
- ŠTEFANČÍK, I., BOŠEĽA, M., 2014: An influence of different thinning methods on qualitative wood production of European beech (*Fagus sylvatica* L.) on two eutrophic sites in the Western Carpathians. Journal of Forest Science, 60 (10):406–416.
- ŠTEFANČÍK, L., 1974: Prebierky bukových žrdovín. (Lesnícke štúdie č. 18). Bratislava, Príroda, 141 s.
- ŠTEFANČÍK, L., 1975: Pestovanie akostnej produkcie v bukových porastoch. Lesníctví, 21 (8-9):749–766.
-

Předběžný termín obhajoby

2019/20 LS – FLD

Vedoucí práce

prof. RNDr. Stanislav Vacek, DrSc.

Garantující pracoviště

Katedra pěstování lesů

Konzultant

doc. Ing. Igor Štefančík, CSc.

Elektronicky schváleno dne 4. 3. 2019

prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 22. 2. 2020

prof. Ing. Róbert Marušák, PhD.

Děkan

V Praze dne 15. 02. 2021

Čestné prohlášení

Prehlasujem, že som bakalársku prácu na tému „Vliv výchovy na kvalitativní produkci bukových porostů v oblasti Kremnických vrchů“ vypracoval samostatne pod vedením prof. RNDr. Stanislava Vacka, DrSc. a použil len pramene, ktoré uvádzam v zozname použitých zdrojov.

Som si vedomý, že zverejnením bakalárskej práce súhlasím s jej zverejnením podľa zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platnom znení, a to bez ohľadu na výsledok jej obhajoby.

V Prahe dňa 20.4.2021

Jaroslav Šebeňa

Pod'akovanie

Rád by som touto cestou poďakoval môjmu vedúcemu bakalárskej práce pánovi prof. RNDr. Stanislavovi Vacekovi, DrSc.za vedenie a vynaložený čas pri tvorbe bakalárskej práce. Taktiež doc. Ing. Igorovi Štefančíkovi, CSc. za pomoc s dátami a poskytnuté informácie k výskumným plochám.

Vplyv výchovy na kvalitatívnu produkciu bukových porastov v oblasti Kremnických vrchov

Abstrakt

Táto bakalárska práca je zameraná na hodnotenie vplyvu výchovných zásahov na kvalitatívnu produkciu bukových porastov v oblasti Kremnických vrchov v Slovenskej republike. Práca sa zaoberala hlavne porovnávaním kvalitatívnych vlastností zistených z údajov z posledného merania, ktoré sa uskutočnilo v roku 2019, s údajmi z predchádzajúcich meraní na výskumných plochách Vysokoškolského lesníckeho podniku Technickej univerzity vo Zvolene. Výskumné plochy boli v minulosti vytvorené pre skúmanie kvantitatívnych a kvalitatívnych vlastností porastov. Pre zhodnotenie cieľa práce sa vyhodnocovali štyri trvalé výskumné plochy, ktorých veľkosť bola 0,25 hektára (25 × 25 metrov). Hlavným cieľom bolo získať poznatky vplyvu diferencovanej výchovy na kvalitatívnu produkciu bukových porastov a taktiež porovnať a analyzovať dáta z minulých meraní s dátami aktuálnymi. A tým poukázať na zvýšenie alebo zníženie kvalitatívnych funkcií na lokalite TVP Štagiar. Výsledky ukázali, že výchovné opatrenia pri bukových porastoch sú neodmysliteľnou súčasťou pre zvyšovanie kvalitatívnych vlastností a ukazovateľov v lesníctve.

Kľúčové slová: bukové porasty, porastová výchova, diferencovaná výchova, kvalita produkcie, Kremnické vrchy, Slovensko

Effect of thinning on quality production of beech forest stands in Kremnické vrchy.

Abstract

This bachelor thesis is focused on the evaluation of the impact of thinning on the qualitative production of European beech stands in the Kremnicke hills area in the Slovak Republic. The work dealt mainly with the comparison of qualitative characteristics obtained from data from the last measurement, which took place in 2019, with data from previous measurements on the research plots of the University Forestry Enterprise of the Technical University in Zvolen. The permanent research plots have been created in the past to investigate quantitative and qualitative stand characteristics. To evaluate the goal of the work, four permanent research plots of 0.25 hectares (25×25 meters) were evaluated. The main goal was to gain knowledge of the impact of differentiated thinning on the qualitative stand production and to compare and analyse data from past measurements with current data. And thus, point to an increase or decrease of quality functions at the PRP Štagiar locality. The results showed that thinning operations in beech stands are an important part of increasing quality characteristics and indicators in forestry.

Keywords: beech stands, stand thinning, differentiated thinning, quality of production, Kremnicke hills, Slovakia

Obsah

1	Úvod	10
2	Cieľ práce	11
3	Literárna rešerš.....	12
3.1	Buk lesný (Fagus sylvatica).....	12
3.2	Výchova lesných porastov	13
3.3	Prebierky v bukových.....	13
3.4	Modely výchovy	14
3.5	Interval zásahu	15
3.6	Sila a intenzita zásahu	15
3.7	Stupeň prebierky	15
3.8	Štefančíková úrovňová prebierka.....	16
4	Metodika.....	17
4.1	Charakteristika záujmovej oblasti Kremické vrchy	17
4.2	Charakteristika TVP Štagiar	18
4.3	Klimatické pomery.....	19
4.4	Terénne práce.....	20
4.5	Analýza dát	20
5	Výsledky	22
6	Diskusia	27
7	Záver.....	30
8	Zoznam použitých zdrojov	31
9	Zoznam príloh.....	33
10	Prílohy	34

Zoznam obrázkov

Obrázok 1: Umiestnenie Kremnických vrchov (Zdroj: mapy.cz).....	17
Obrázok 2: Umiestnenie skusných plôch. (Zdroj: mapy.cz).	19
Obrázok 3: Histogram početnosti na ploche I. (TVP 1).	24
Obrázok 4: Histogram početnosti na ploche II. (TVP 2).	25
Obrázok 5: Histogram početnosti na ploche III. (TVP 3).	25
Obrázok 6: Histogram početnosti na ploche IV. (TVP 4).	26

Zoznam tabuliek

Tabuľka 1: Dáta z jednotlivých plôch TVP Štagiar.	23
Tabuľka 2: Popisná štatistika TVP 1, TVP 2, TVP 3, TVP 4.....	24

Zoznam použitých skratiek

PRP	Permanent Research Plot
TVP	Trvalá výskumná plocha

1 Úvod

Táto práca sa zaoberá problematikou vplyvu výchovy na kvalitatívnej produkcii bukových porastov v oblasti Kremnických vrchov. Výchova porastov je kľúčová pre nasledovný vývoj každého lesného porastu. Na lesných pozemkoch Slovenskej republiky prevládajú listnaté dreviny so zastúpením 63,5 %, spomedzi nich najmä buk lesný, ktorý zastupuje 34,2 % (Zelená správa 2020).

Buk lesný je v Slovenských lesoch pôvodnou drevinou, ktorá rastie od 2. až po 6 vegetačný stupeň. Považuje sa za hospodárky, ale taktiež aj ekologicky dôležitú drevinu a práve preto má svoje nezastupiteľné miesto v porastoch Slovenskej republiky. Trvalé výskumné plochy nám umožňujú dlhodobé pozorovanie rôznych javov, ktoré môžeme priebežne zaznamenávať. Z tohto pohľadu je to neodmysliteľnou súčasťou pre poznatky v tejto problematike, ktorá môže poslúžiť pre ďalšie výskumy. Neodmysliteľnou súčasťou je taktiež výchova porastov, pretože to je kľúčom k úspešnému vývoju každého lesného porastu.

Kvalitatívna alebo aj hodnotová produkcia v tejto práci je základom pre neskoršie zhodnotenie (speňaženie) pri rubnom veku porastu (Štefančík 2015).

Jedným z účelov vzniku tejto práce bolo poukázať na ďalší pokrok zo skúmaných skusných plôch a tým zhodnotiť prácu z minulých meraní.

2 Cieľ práce

Cieľom tejto bakalárskej práce je získať poznatky vplyvu diferencovanej výchovy na kvalitatívnu produkciu bukových porastov na dlhodobých výskumných plochách v oblasti Kremnických vrchov a taktiež poukázať na zlepšenie alebo zhoršenie kvalitatívnych ukazovateľov za pomoci výchovných opatrení. Predovšetkým hrúbkovej a výškovej štruktúry, počtu stromov, kruhovej základne a objemu hrubiny. Cieľom je taktiež vidieť dátový posun v rámci časového horizontu a napomôcť údajmi k ďalšiemu porovnávaní trvalo výskumných plôch.

3 Literárna rešerš

3.1 Buk lesný (*Fagus sylvatica*)

Buk je drevinou oceánskej a suboceánskej klímy. Je citlivý na sucho a trpí neskorými mrazmi, taktiež sa vyhýba pôdam ovplyvňovanými vodou. Jeho optimum je na čerstvo vlhkých, minerálne bohatých a humózných pôdach, od pahorkatín do hôr. Radíme ho ku polotieňomilným drevinám, znáša trvalé zatienenie. Jeho dominantným lesným vegetačným stupňom (LVS) je 4 LVS nazývaný bukový lesný vegetačný stupeň, tu sa nachádza jeho optimum (Poleno, Vacek et al. 2009).

Dobre znáša aj silné zatienenie, vyžaduje dostatok zrážok, neznáša záplavy a nevyžaduje špecifický geologický podklad (Chroust et al. 2001).

Buk lesný je jedným z najdôležitejších druhov listnatých stromov v Európe a zaujíma zhruba 12 miliónov hektárov. Rozprestiera sa po celej Európe, od Škandinávie po južné Taliansko a od Španielska a juhovýchodného Francúzska po Ukrajinu (Buiteveld 2007).

Buk je robustný opadavý strom dosahujúci 35–40 m výšky. Hlavný koreň je skrátaný, srdcovitý, bohato rozrastený s veľkými ťahajúcimi sa bočnými koreňmi. Kmeň je štíhly, valcovitého tvaru, ojedinele pozdĺžne svalcovitý, točivý, ale aj priečne zvltný, ktorý môže dosiahnuť hrúbku viac ako 1 m (Barna et al. 2011). Koruna kužeľovitá, neskoršie rozložitá vyklenutou. Kôra je hladká, sivá až bielo sivá, málo kedy rozpukaná. Letorasty červenohnedé, najskôr belavo chĺpkaté, neskôr lysé. Pupene sú dvojrado striedavé, štíhle vretenovité, dlhé 10–25 mm sfarbené do hnedá, šupiny na špičke belavé. Listy krátko pošváté, čepeľ eliptická až vajcovito eliptická, 3–12 cm dlhá, celookrajová až plytko zubatá, na okraji zvltnená, na vrchnej strane lysá, lesklá, na rube svetlejšia, na hlavnej žilke belavo plstnatá, v pazušnej žilke na okrajoch predĺžene plstnatá. Bočné žilky sa nachádzajú po 5–9 pároch. Pošva 5–10 mm dlhá, plstnatá. Palisty úzko kopijovité, svetlo hnedé, lesklé, skoro opadavé. Samčie kvety v pazuší listov na dlhých stopovitých zväzokoch, samčie po 2–3 v načervenom kalíšku s chlpatými výrastkami. Plody sú lesklé trojboké na hranách krídlaté nažky asi 1 cm veľké nazývané – bukvice. Buk je drevinou, dožívajúcou sa 200–400 rokov.

V európskych lesoch celkovo buk lesný zaujíma približne 10 % z lesnatých porastov, (Leugnerová 2007) pričom v lesoch na Slovensku približne 34,2 % z lesnatých porastov (Zelená správa 2020).

3.2 Výchova lesných porastov

Výchova porastov je známa a praktikovaná už stovky rokov. Výchove porastu je venovaná celá rada dlhodobých pokusov už od 19. storočia, veľká pozornosť sa jej dostáva vo všetkých učebniciach pestovania lesov, monografiách a taktiež lesníckych časopisoch. Spôsobené je to hlavne tým, že výchova z časového hľadiska predstavuje rozsiahle časové obdobie pre vývoj porastu a taktiež to že výchova hlavne v najmladších rastových fázach tvorí základ pre stabilitu a bezpečnosť produkcie každého lesného porastu.

Pri výchove všeobecne platí, že skorá výchova je jednoduchšia, lacnejšia a efektívnejšia. Naopak neskoro vykonaná výchova je drahšia, komplikovanejšia a menej efektívna (Poleno, Vacek et al. 2009).

Názvoslovie z pestovania lesov charakterizuje výchovu lesných porastov ako termín pre pestovné zásahy, ktorými sa ovplyvňuje štruktúra, rast, vývoj a odolnosť lesných porastov a taktiež upravuje porastové prostredie v súlade s hospodárskym cieľom od nárastu (mladín) až do rubného veku porastu.

Výchovné zásahy sa členia na výchovné ruby a vyvetvovanie. (Kantor et al. 2013).

Výchovné zásahy sa opakujú v určitých cykloch, závisí na druhu dreveniny, spôsobe zmiešania, podmienkach stanoviska a to až do veku nastávajúcich kmeňovín (Saniga 2007).

„Druh, trvalosť, funkčnosť a odpovedajúci vývoj lesných štruktúr závisí hlavne na príslušných pestovných cieľoch“ (Mikeska, Vacek 2007).

3.3 Prebierky v bukových

S prebierkami u buka sa začína vo vývojovom štádiu tyčiek a tyčovín. V tomto období je obdobie maximálneho výškového prírastku, úlohou prebierok je podpora

a vypestovanie, čo najvyššieho množstva akostných jedincov. Prebierky sú zamerané hlavne na odstraňovanie škodiacich jedincov hlavne v úrovni. (Žídková 2020)

Buk sa dá označiť ako najplastickejšia drevina z našich hlavných drevín. Dokáže pohotovo zaplniť uvoľnený priestor.

Rozhodujúcou stránkou produkcie bukových lesov je kvalita vo svojej vrcholovej forme, preto musí mať prebierková metóda nutný znak selektívny úrovňový kladný výber s redukciou stromov, ktoré sú v úrovni. Základom je množstvo kvalitných stromov v úrovni, ktoré sú v závere rastovej fázy mladiny (25–30 rokov) a majú vytvorený kvalitný kmeň s dĺžkou aspoň 10m (Apfel et al. 2016).

Všeobecne môžeme povedať, že v Karpatských podmienkach plánujeme v bukových porastoch dve prebierky za decénium. V porastoch nad 40 rokov je počet zásahov menší a pohybuje sa od 1 až 2 zásahov za decénium, prípadne podľa potreby porastu (Indruch 1985).

Vďaka výskumu výchovy bukových porastov na Slovensku bola v 60. rokoch minulého storočia prof. L. Štefančíkom vyvinutá prebierková metóda nazývaná úrovňová voľná prebierka (Štefančík 1974), ktorá sa začala uplatňovať pri výskume prebierok už od roku 1958 a po overení našla uplatnenie v lesníckej praxi. V literatúre sa uvádza pod názvom Štefančíkova úrovňová voľná prebierka (Poleno, Vacek et al. 2009).

Hlavným cieľom tejto metódy je pestovanie tzv. stromov výberovej kvality (SVK) a to znamená nádejných a cieľových stromov. Táto metóda dbá aj o porastovú výplň v úrovni i podúrovni porastu. Táto prebierka voľne spája päť spôsobov výberu. Hlavným spôsobom je pozitívny výber v úrovni porastu a po ňom nasledujú ostatné štyri – pozitívny v podúrovni, negatívny, zdravotný a zrelostný, ktoré sú zamerané na pestovanie porastovej výplne (Štefančík 2015).

3.4 Modely výchovy

Modely výchovy sú základom realizácie výchovných programov a sú vypracované pre všetky hlavné hospodárske dreviny. Sú zostrojené hlavne na regulácií porastnej hustoty.

Modely výchovy slúžia ako skupina inštrukcií pre výchovné ruby od prvého výchovného zásahu až do ukončenia výchovy. Každý model obsahuje celkový počet zásahov, začiatok výchovy, intenzitu zásahu, spôsob výberu a dĺžku pestovného intervalu. (Poleno, Vacek et al. 2009).

3.5 Interval zásahu

Obdobie, ktoré je medzi dvoma po sebe opakujúcimi sa zásahmi. Závislí je na dynamike vývoja porastu, a tým na drevine a stanovisku. Je buď pravidelný, alebo nepravidelný. V mladšom veku kratší v staršom veku dlhší. Udáva sa vekom alebo bez časovým ukazovateľom napr. rozdielom hornej výšky, ktorú porast dosiahne v dobe minulého alebo nasledujúceho zásahu. Interval je ovplyvnený intenzitou rastu prípadne bonitou (Vacek 2006).

3.6 Sila a intenzita zásahu

Sila výberu je kvantitatívny údaj, ktorý sa definuje slovne alebo množstvom výberu. Slovné definujeme výber slabý, mierny, veľmi silný. Množstvom výberu v základných porastových veličinách ako počet stromov (N), prsnou základňou (G), objemom (V). Intenzita výberu sa však dá chápať aj kvalitatívne ako opak pojmu extenzita.

Dá sa to chápať ako kvalitne vykonaný, jemný, pracovne náročný spôsob výberu pri malom počte alebo objemu vyťažených stromov. Určitým ukazovateľom pre posudzovanie sily alebo intenzity výberu v lesných porastoch sú rastové tabuľky, v ktorých sú údaje o prebierkach podľa dreviny, bonity a veku porastu. Ale sila výberu závisí ešte na rade ďalších faktoroch (Poleno, Vacek et al. 2009).

3.7 Stupeň prebierky

Sila výberu u prebierok sa vyjadruje ich stupňom. U podúrovňovej prebierky sa rozlišujú 3 stupne : A – slabá, B – mierna, C – silná.

Pri úrovňovej prebierke rozlišujeme 2 stupne : D – mierna a E – silná. Taktiež sa tu vykonáva presvetľovanie a odstupňovaná prebierka.

Pri podúrovňovej prebierke sa prebierkové stupne stále uplatňujú, to však neplatí pri úrovňových prebierkach – uvedené stupne boli nahradené vhodnejšími prebierkovými metódami, ktoré majú charakter úrovňovej prebierky. (Poleno, Vacek et al. 2009).

3.8 Štefančíková úrovňová prebierka

Cieľom tejto metódy je pestovanie stromov výberovej kvality. Stromy výberovej kvality označujú ako nádejné a cieľové stromy. Táto prebierka spája päť spôsobov výberu, pričom základom je pozitívny výber v úrovni porastu a po ňom ďalšie štyri spôsoby výberu – pozitívny v podúrovni, negatívny, zdravotný a zrelostný.

Pri výbere pozitívnom úrovňovom je objektom nadúroveň a úroveň a tiež podúroveň a účelom zásahu je pestovanie stromov výberovej kvality, uvoľnenie bočného priestoru ich koruny, uvoľnenie priestoru dolnej časti ich koruny, odstránenie jedincov, ktoré ošlahávajú ich kmeň. Pri výbere pozitívnom podúrovňovom je objektom zásahu podúroveň, účel zásahu je odstránenie nežiadúcich jedincov z hľadiska akosti ich kmeňa a koruny, zvýšenia hromadnej priemernej kvality porastu ako celku a zabezpečenie prípadných náhradníkov za zrušené stromy výberovej kvality, zdravotného stavu a druhu.

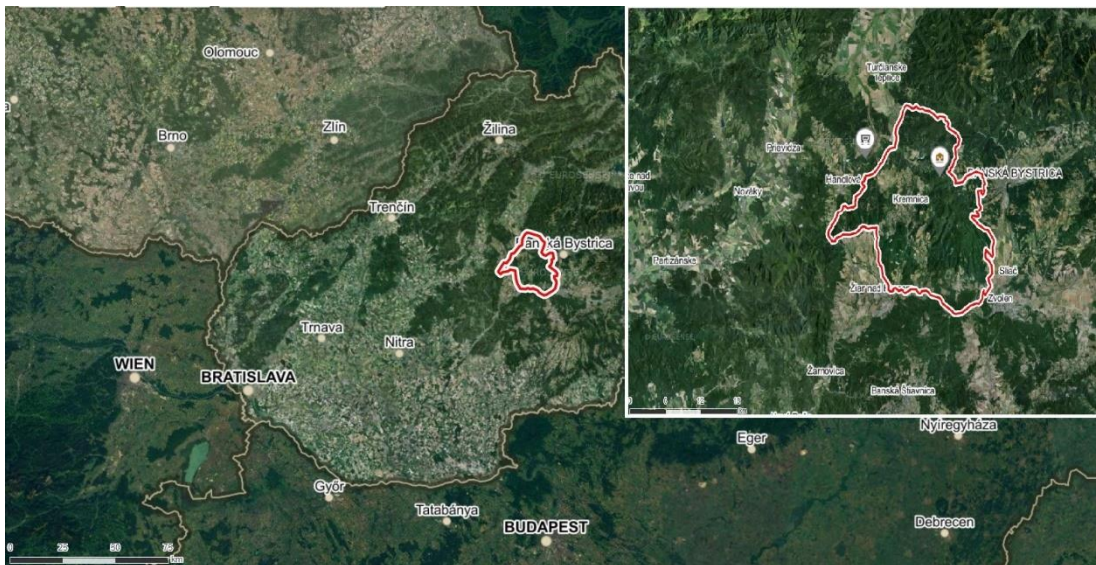
Spôsoby výberu negatívny, zdravotný a relatívne zdravotný sa vykonáva pre nadúroveň, úroveň a podúroveň, pričom jeho účelom je odstránenie nežiadúcich jedincov z hľadiska ich vzájomného rozostupu – preriedenie podúrovne porastu, zabezpečenie výchovnej a ochrannej funkcie tejto zložky, ďalej zdravotného stavu – zvýšenia odolnosti porastov a taktiež druhu – zvýšenie produkcie ekonomicky žiadúcich drevín.

Dôležité je taktiež venovanie sa stromov porastovej výplne, to sú jedince v poraste okrem nádejných resp. cieľových stromov. Sú to stromy v úrovni a taktiež v podúrovni, ktoré majú význam v bukových žrdovínach ako výchovný, ochranný a pôdoochranný prvok porastu (Štefančík 2015).

4 Metodika

Zber dát pre túto bakalársku prácu prebiehal na štyroch trvalých výskumných plochách (TVP 1, TVP 2, TVP 3, TVP 4) o veľkosti 0,25 ha (50 × 50 m). Tieto výskumne plochy sa nachádzajú v lokalite Štagiar, ktorá je súčasťou Kremnických vrchov.

TVP Štagiar bola založená v roku 1984, kde sa nachádzal porast s vekom 38 rokov. TVP Štagiar je expozične orientovaná na západ a nachádza sa v nadmorskej výške 620 m so sklonom 15–20 %. Geologický podklad je andezit, pôdny typ je kambizem a nachádza sa v 3. lesnom vegetačnom stupni (dubovo-bukový). Ekologický rad B, hospodársky súbor 35 živé bučiny s dubom, hospodársky súbor lesných typov 310 svieže dubové bučiny, skupina lesných typov *Fagetum pauper* (*Fp*) n.st., Lesný typ 3313 zubačková bučina n.st. Priemerná ročná teplota je 6,6 °C a priemerný ročný úhrn zrážok sa pohybuje od 900–950 mm za rok (Štefančík 2015).



Obrázok 1: Umiestnenie Kremnických vrchov (Zdroj: mapy.cz).

4.1 Charakteristika záujmovej oblasti Kremické vrchy

Oblasť Kremnických vrchov hraničí s Veľkou Fatrou na čiare Tajov – Horná Štubňa, na východe so Zvolenskou kotlinou, na juhu so Štiavnickými vrchmi v doline Hrona medzi Budčou a Žiarom nad Hronom, na juhozápade so Žiarskou kotlinou, na západe s Vtáčnikom a Handlovskou kotlinou a na severozápade so Žiarom a Turčianskou kotlinou (Lukniš 1972).

Kremnické vrchy sú vulkanického pôvodu (Lukniš 1972) a ležia v Západných Karpatoch. Geologicky sú zložené zo súboru sopečných hornín zastúpenými hlavne andezitom, ryolitom, sopečnými brekciami a tufmi. V minulosti toto územie bolo významné pre ložiská zlata. Podstatná časť Kremnických vrchov je zalesnená, pričom najvyššie polohy sú zaberané bučínami s prímесou smreka. Najvyšším nachádzajúcim vrchom je Flochová s výškou 1316 m n. m. Pripravuje sa vyhlásenie CHKO Kremnické vrchy pre ochranu prírodných hodnôt ako biocentra nadregionálneho významu (Lesy SR 2018).

4.2 Charakteristika TVP Štagiar

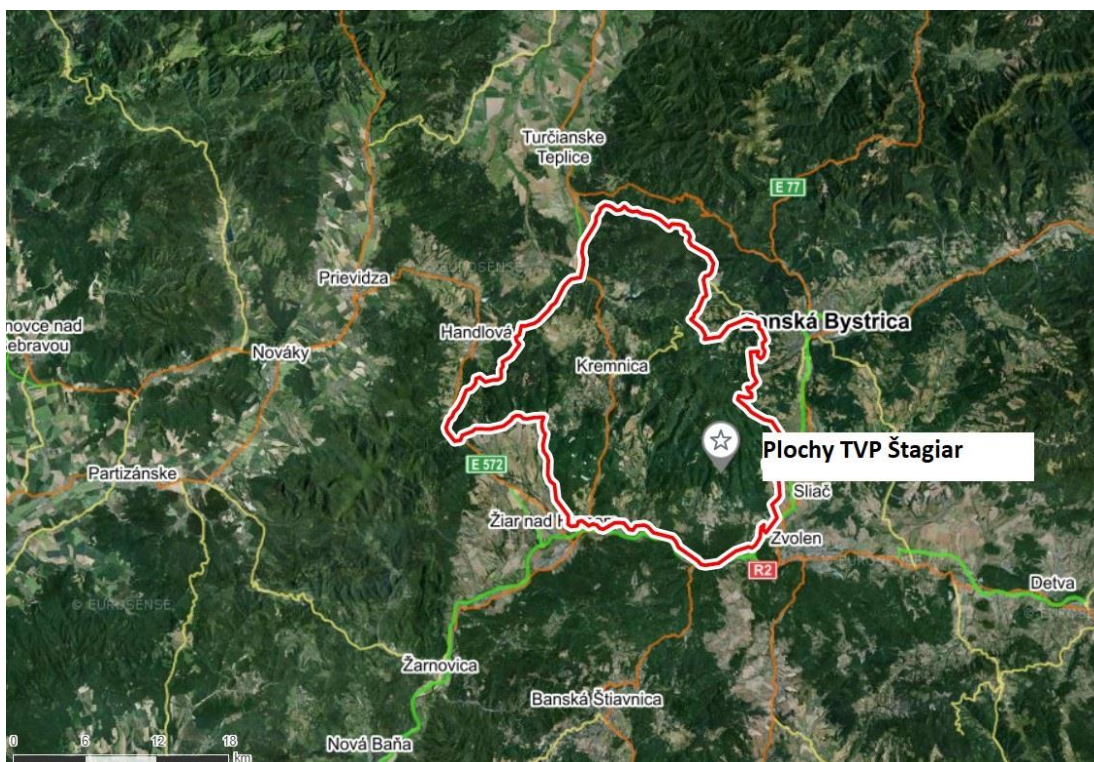
TVP Štagiar sa nachádza na území Kremnických vrchov, ktoré obhospodaruje Vysokoškolský lesnícky podnik Technickej univerzity vo Zvolene, konkrétne na súradniciach N = 48,63 a E = 19,04 v poľsi Budča, dielcoch 551 a 552b.

TVP Štagiar tvoria 4 skusné plochy, ktoré boli založené v roku 1984. Hlavnou drevinou je buk, ktorý tvorí 94 %, ostatné primiešané dreviny sú dub, breza, osika a jedľa s podielom 4–6 %.

Na týchto plochách sa vykonávali následné zásahy:

- úrovňová voľná prebierka celoplošná,
- úrovňová voľná prebierka neceloplošná,
- metóda nádejných stromov,
- metóda cieľových stromov,
- zdravotný výber celoplošný,
- kombinovaná selekčná metóda.

TVP Štagiar sa skladá zo 4 čiastkových plôch, ktoré sú usporiadané vedľa seba (po vrstevnici). Dĺžka prierezového pásu je 50 metrov a šírka je 10 metrov. Izolačný pás je v okolí každej plochy a je široký 20 metrov. Na každej čiastkovej ploche sa registrujú všetky žijúce stromy a to formou číslovania.



Obrázok 2: Umiestnenie skusných plôch. (Zdroj: mapy.cz).

4.3 Klimatické pomery

Klíma na území Kremnických vrchov je závislá od mnoho faktorov, od slnečnej radiácie, členitosti reliéfu, nadmorskej výšky územia, atmosférickej cirkulácie. V danom území dosahuje výškové rozpätie až 1058 m. Rozdeľujeme ju na tri klimatické oblasti (Lapin et al. 2002) a nimi sú teplá klimatická oblasť, mierne teplá klimatická oblasť a chladná klimatická oblasť. Najvyššie priemerné mesačné teploty sú v mesiaci júl, kedy sa teplota pohybuje v kotlinách pohybuje okolo 19 °C a v najvyšších polohách okolo 12 °C. Najnižšie priemerné mesačné teploty pripadajú na mesiac január, kedy teplota dosahuje od -3 °C do -6 °C. Počet letných dní sa pohybuje približne medzi 30–50 a počet dní so snehovou pokrývkou približne medzi 30–100. Oblačnosť je najväčšia od novembra do januára s maximom v decembri. Najnižšie hodnoty sú dosahované v mesiaci august (Slovenská agentúra životného prostredia 2013).

Zrážkové pomery v našich zemepisných šírkach závisia hlavne od nadmorskej výšky a geomorfologických pomerov. Podľa ročného chodu zrážok je v oblasti Kremnických vrchov najdaždivejším obdobím máj až júl, a marec je mesiacom s minimom zrážkovej činnosti. Priemerný počet dní so snehovou pokrývkou závisí

od nadmorskej výšky. V najvyšších polohách je to 140–160 dní a v spodných polohách 65 dní (Faško et al. 2002).

4.4 Terénne práce

Plocha bola založená v roku 1984 v 38 ročnom poraste. Od tohoto roku sa meranie opakovalo v 5 ročných intervaloch, kedy sa získavali rôzne kvantitatívne a kvalitatívne údaje. Meranie prebiehalo na 4 skusných plochách o veľkosti 50 × 50 metrov, čo predstavuje 0,25 hektára.

Meranie bolo vykonávané na štyroch skusných plochách na území Slovenskej republiky v dielcoch 551 a 552b. Merané veličiny boli zapísané na papier a neskôr prevedené do programu MS Excel, aby boli porovnávané z dátami získanými od Štefančíka (2015).

Variety hospodárenia na skusných plochách:

- Plocha I – Štefančíkova úrovňová voľná prebierka celoplošná, metóda nádejných stromov, neskôr od veku porastu 58 rokov metóda cieľových stromov,
- Plocha II – Štefančíkova úrovňová voľná prebierka neceloplošná, výchova len v rastovom priestore cieľových stromov, metóda cieľových stromov, zdravotný výber celoplošne,
- Plocha III – Štefančíkova úrovňová voľná prebierka neceloplošná, metóda nádejných stromov (neskôr od veku porastu 58 rokov metóda cieľových stromov) na kruhových plôškach s priemerom 4 m a rozstupom stredu plôšok 8 m,
- Plocha IV – kombinovaná selekčná metóda, pri 1.prebierke celoplošne mierna podúrovňová (B stupeň) a Štefančíkova úrovňová voľná prebierka metódou cieľových stromov, pri všetkých ďalších zásahoch len celoplošná Štefančíkova úrovňová voľná prebierka, metóda cieľových stromov (Štefančík 2015).

4.5 Analýza dát

Z dát získaných v rokoch 1984–2014 bolo zistené koľko stromov na hektár bolo na daných plochách, aké percento tvorili z hlavného porastu, taktiež objem hrubiny

v metroch kubických, stredná hrúbka a stredná výška. Tieto dáta boli aplikované na cieľové a nádejné stromy.

Z nameraných dát v roku 2019 bol spočítaný aritmetický priemer, modus, medián, variačný koeficient, variačné rozpätie a smerodajná odchýlka. Ďalej pre každú skusnú plochu bol vykonaný prepočet cieľových a nádejných stromov na 1 hektár, kruhová plocha v metroch kubických na 1 hektár, kruhová plocha v percentách, objem hrubiny v metroch kubických, stredná hrúbka a výška. Dáta boli taktiež vyhodnocované pre cieľové a nádejné stromy.

Následne boli vytvorené tabuľky, ktoré obsahovali aj dáta z rokov 1984–2019, pre lepšie porovnanie všetkých údajov. Z údajov nameraných v roku 2019 boli grafy (histogramy početností), v ktorých sa nachádzajú počty cieľových a nádejných stromov zaradených v hrúbkových stupňoch. Tieto tabuľky a grafy boli taktiež vytvorené v programe MS Excel.

5 Výsledky

V tabuľke č. 1 sú dáta z jednotlivých plôch z územia Štagiar. Pre každú plochu sú vytýčené údaje, ktoré opisujú porast z hľadiska veku, počtu stromov, kruhovej základne, objemu hrubiny, strednej výšky a strednej hrúbky.

V tabuľke číslo 1 môžeme taktiež vidieť, že na ploche s označením I oproti minulému meraniu klesol počet cieľových a nádejných stromov o 8 kusov na hektár, pričom ale narástla kruhová základňa o $0,3 \text{ m}^3$ na 1 hektár. Kruhová základňa zaberá 27,9 % z hlavného porastu, čo je oproti poslednému meraniu o 0,9 % menej. Objem hrubiny je rovnaký ako z merania vo veku 68 rokov, stredná hrúbka sa zväčšila o 1 centimeter a stredná výška sa zvýšila o 0,2 metra.

Na ploche s označením II vidíme nárast počtu stromov o 12 kusov na hektár, kruhová základňa je väčšia o $1,0 \text{ m}^3$ na hektár. Objem hrubiny je oproti meraniu vo veku porastu 68 rokov o 11 m^3 väčšie, stredná hrúbka je väčšia o 1,7 centimetra a stredná výška je väčšia o 1,2 metra.

Na ploche číslo III je počet stromov 152, čo je o 4 kusy menej ako v predchádzajúcom meraní. Kruhová základňa zaberá $10,1 \text{ m}^3$ na hektár, percentuálne zastúpenie je 25,2 %. Objem hrubiny je oproti veku porastu 68 rokov o 4 m^3 väčšie, stredná hrúbka je 29 cm a je to nárast o 1 cm, stredná výška je 26,5 a je to nárast o 1,2 m.

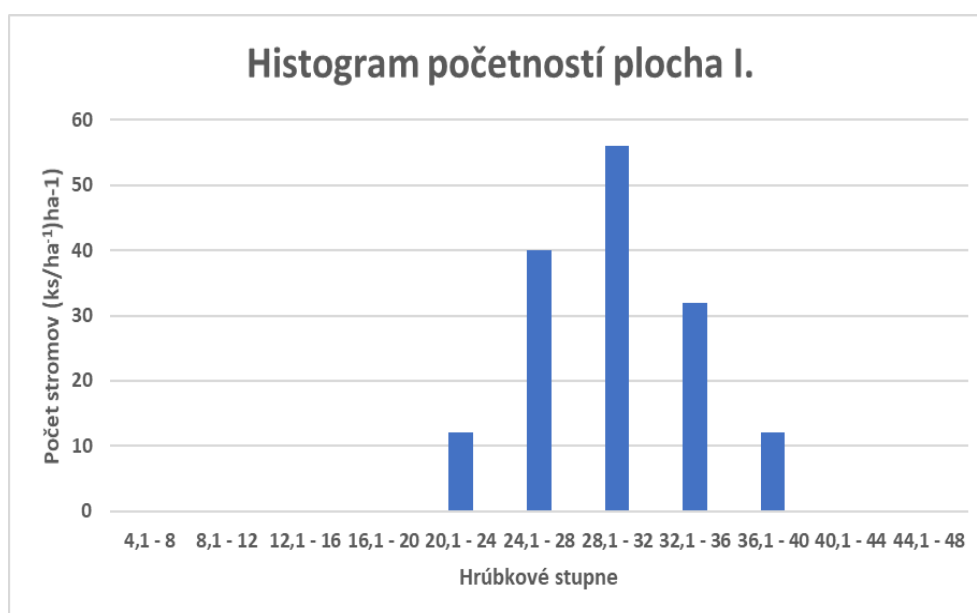
Na ploche číslo IV je počet stromov 176, čo je o 24 kusov menej ako v roku merania 68. Kruhová základňa zaberá $11,9 \text{ m}^3$ na hektár, percentuálne zastúpenie je 32,6 %, čo je oproti poslednému meraniu o 1,9 % menej. Objem hrubiny je 143 m^3 na hektár, čo je oproti roku 68 klesnutie o 13 m^3 na hektár menej. Stredná hrúbka je 29,4 cm a stredná výška je 26,5 m.

Tabuľka 1: Dáta z jednotlivých plôch TVP Štagiar.

Plocha	Vek	Počet stromov (ks.ha ⁻¹)	Kruhovú základňu		Objem hrubiny [m ³ .ha-1]	Stredná	
			[m ³ .ha-1]	% z hlavného porastu		hrúbka d _{1,3} [cm]	výška [m]
I	38	316	5,2	22,7	38	14,5	16,4
	43	296	6,8	27,1	60	17,1	19,1
	48	300	8,8	35,5	83	19,4	20,2
	53	284	10,8	37,7	107	22	21,1
	58	172	8,3	25,6	87	24,8	22,3
	63	164	9,1	26,8	104	26,5	23,9
	68	160	10,5	28,8	124	28,9	24,7
	73	152	10,8	27,9	124	29,9	24,9
II	38	180	2,2	9,8	14	12,5	15
	43	184	3,3	13,1	27	15	17,7
	48	184	4,5	18,9	39	17,6	18,9
	53	180	6	22,7	58	20,6	20,7
	58	180	7,6	25,1	80	23,1	22,5
	63	176	8,8	26,9	97	25,3	22,9
	68	176	10,4	28,9	119	27,4	23,9
	73	168	11,4	23,8	130	29,1	25,1
III	38	208	2,9	13,3	20	13,4	15,4
	43	196	4,1	16,3	34	16,3	18
	48	180	5,2	18,5	49	19,2	20,2
	53	176	6,5	21,9	65	21,7	21,4
	58	156	7	21,7	78	24	23,7
	63	156	8,2	24	100	25,9	25
	68	156	9,6	25,5	117	28	25,3
	73	152	10,1	25,3	121	29	26,5
IV	38	209	2,7	14,5	18	12,8	14,3
	43	200	3,8	17,8	31	15,6	17,7
	48	204	5,3	22,1	48	18,1	19,6
	53	208	7,2	27	72	21	21,5
	58	208	9,2	29,5	102	23,7	23,6
	63	200	10,7	31,8	127	26,1	24,9
	68	200	12,5	34,7	156	28,2	26,2
	73	176	11,9	32,6	143	29,4	26,5

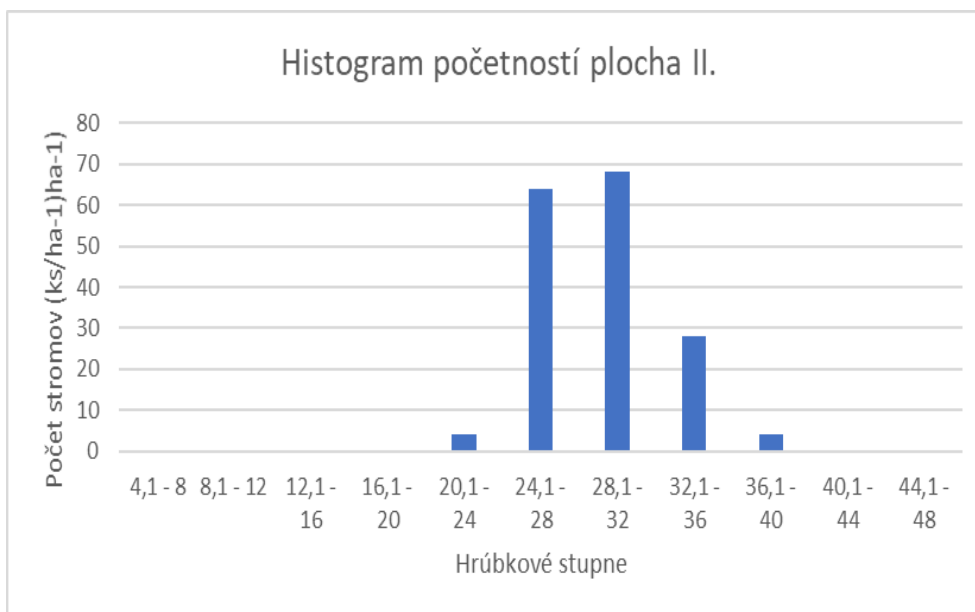
Tabuľka 2: Popisná štatistika TVP 1, TVP 2, TVP 3, TVP 4

	TVP 1		TVP 2		TVP 3		TVP 4	
	Hrúbka	Výška	Hrúbka	Výška	Hrúbka	Výška	Hrúbka	Výška
aritmetický priemer	29,74	25,16	29,18	25,03	28,76	26,34	29,02	26,39
modus	28,75	23,70	24,90	25,30	30,00	26,00	31,75	26,60
medián	29,88	24,85	29,05	25,05	29,00	26,50	29,43	26,5
variačný koeficient	14,43	5,82	12,78	4,65	14,86	4,83	14,88	4,47
smerodajná odchýlka	4,29	1,46	3,73	1,16	4,27	1,27	4,32	1,18
variačné rozpätie	16,90	5,80	16,55	5,20	20,05	5,00	16,35	5,50



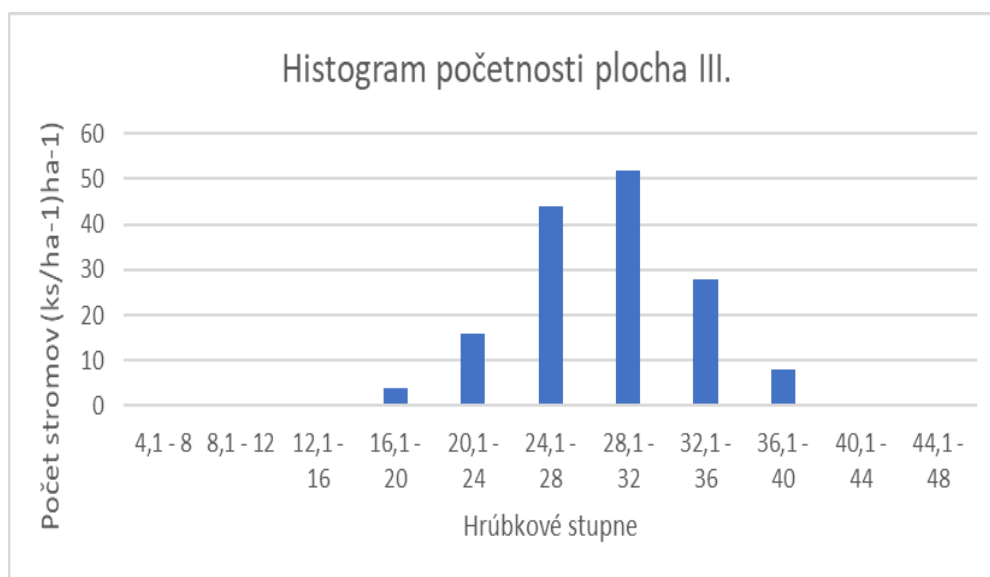
Obrázok 3: Histogram počtosti na ploche I. (TVP 1).

Obrázok číslo 3 popisuje počet cieľových stromov na hektár v jednotlivých hrúbkových stupňoch. Najviac cieľových stromov sa nachádza v 32. hrúbkovom stupni s počtom 56 stromov na hektár. Najmenej cieľových stromov sa nachádza v hrúbkovom stupni 24 s počtom 12 stromov na hektár a v hrúbkovom stupni 40, kde je taktiež 12 stromy na hektár. Druhým najzastúpenejším hrúbkovým stupňom je hrúbkový stupeň 28, kde sa nachádza 40 stromov na hektár. Hrúbkový stupeň 36 má 32 stromov na hektár.



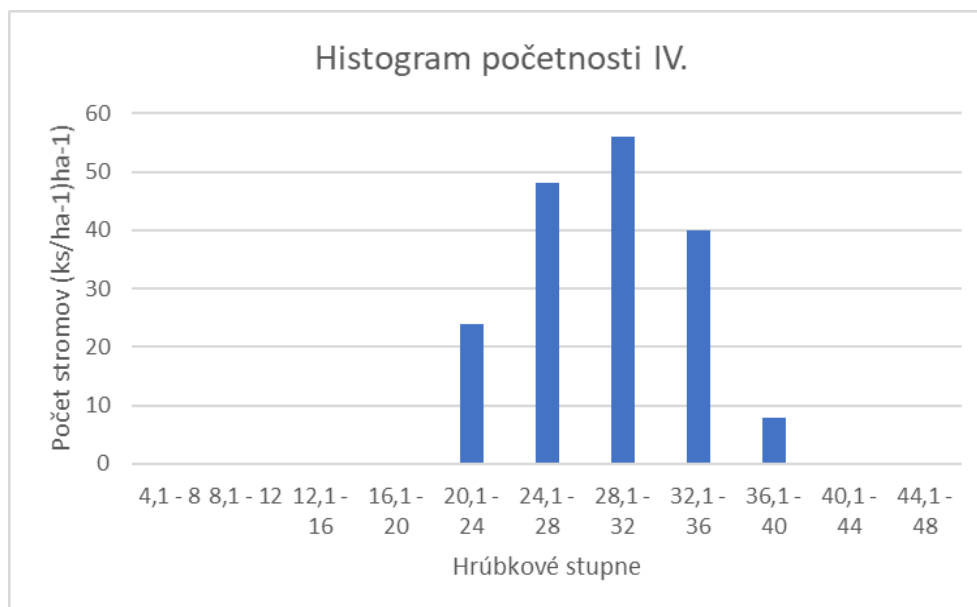
Obrázok 4: Histogram početnosti na ploche II. (TVP 2).

Obrázok číslo 4 popisuje počet cieľových stromov na hektár v jednotlivých hrúbkových stupňoch. Najviac cieľových stromov sa nachádza v 32 hrúbkovom stupni s počtom 68 stromov na hektár. Najmenej cieľových stromov sa nachádza v hrúbkovom stupni 24 s počtom s 4 stromov na hektár a v hrúbkovom stupni 40, kde sú taktiež 4 stromy na hektár. Druhým najzastúpenejším hrúbkovým stupňom je hrúbkový stupeň 28, kde sa nachádza 64 stromov na hektár. Hrúbkový stupeň 36 má 28 stromov na hektár.



Obrázok 5: Histogram početnosti na ploche III. (TVP 3).

Obrázok číslo 5 popisuje počet cieľových stromov na hektár v jednotlivých hrúbkových stupňoch. Najviac cieľových stromov sa nachádza v 32 hrúbkovom stupni s počtom 52 stromov na hektár. Najmenej cieľových stromov sa nachádza v hrúbkovom stupni 20 s počtom s 4 stromov na hektár. Druhým najzastúpenejším hrúbkovým stupňom je hrúbkový stupeň 28, kde sa nachádza 44 stromov na hektár. Hrúbkový stupeň 36 má 28 stromov na hektár, hrúbkový stupeň 24 má 16 stromov na hektár a hrúbkový stupeň 40 má 8 stromov na hektár.



Obrázok 6: Histogram početnosti na ploche IV. (TVP 4).

Obrázok číslo 6 popisuje počet cieľových stromov na hektár v jednotlivých hrúbkových stupňoch. Najviac cieľových stromov sa nachádza v 32 hrúbkovom stupni s počtom 56 stromov na hektár. Najmenej cieľových stromov sa nachádza v hrúbkovom stupni 40 s počtom s 8 stromov na hektár. Druhým najzastúpenejším hrúbkovým stupňom je hrúbkový stupeň 28, kde sa nachádza 48 stromov na hektár. Hrúbkový stupeň 36 má 40 stromov na hektár a hrúbkový stupeň 24 má 24 stromov na hektár.

6 Diskusia

Táto bakalárska práca skúma vplyv výchovy na kvalitatívnu produkciu bukových porastov Kremnických vrchov.

Pre tento cieľ boli v minulosti vytvorené 4 TVP, ktoré boli obhospodarované rôznymi výchovnými variantami, ktoré sú podľa Štefančíka (2015) pre bukové porasty prospešné.

Na základe dát môžeme analyzovať skúmané plochy, hlavne vďaka predchádzajúcemu zberu dát na danej lokalite TVP Štagiar, ktorej sa venuje Štefančík vo svojej publikácii Rast, štruktúra a produkcia bukových porastov s rozdielnym režimom výchov z roku 2015. Výsledkom bola séria údajov z rôznych rokov pre každú plochu, ktorá nám slúžila k prehľadnejšiemu vyhodnoteniu a porovnaniu dát z minulosti.

Plochou s najpriaznivejšími výsledkami bola plocha IV, ktorá predčila ďalšie TVP, takmer vo všetkom okrem počtu cieľových stromov. Za úbytok cieľových stromov môžu byť zodpovedné abiotické aj biotické príčiny ako spomína Štefančík (2015). Vhodne zvolená výchovná metóda môže zasa poukazovať na nárast kvalitatívnych parametrov. Štefančík (2015) taktiež spomína, že na začiatku výskumu zistili minimálne alebo žiadne rozdiely hrúbkových početností. V grafoch môžeme vidieť jednotlivé hrúbkové stupne spolu s počtom stromov na hektár.

Zvyšovanie kvality a výsledkov je zjavné u každej plochy.

Plocha I vykázala vo veku 73 rokov pokles počtu stromov na hektár o 8 kusov oproti meraniu Štefančíka (2015), ktoré vykonával vo veku 68 rokov. Kruhovú základňu cieľových stromov narástla o 0,3 m³ na hektár, ale percento kruhovej základne z hlavného porastu kleslo, čo môže byť následkom uvoľnenia priestoru pre koruny spodnej etáže. Zo Štefančíkovho merania (2015) vo veku 68 rokov je vidieť, že objem hrubiny ostáva rovnaký aj vo veku 73 rokov, čo poukazuje na zvyšovanie objemu, keďže klesol stav jedincov na ploche. Stredná hrúbka a výška zaznamenala nárast pričom stredná hrúbka vo veku 68 rokov bola 28,9 cm a vo veku 73 rokov je 29,9 cm. Stredná výška narástla o 0,2 metra, pričom vo veku 68 rokov bola 24,7 m a vo veku 73 je 24,9 m.

Plocha II vykazovala podobné výsledky ako plocha číslo I. Pričom nasledovné hodnoty porovnávané so Štefančíkom (2015) sú nasledovné počet stromov vo veku 68 rokov bol 176 kusov na hektár a v roku 73 rokov 168 kusov na hektár, pokles je teda o 8 kusov na hektár. Kruhovú základňu je oproti meraniu z roku 68 väčšia o $1,0 \text{ m}^3$ na hektár, v roku 68 bola kruhovú základňu $10,4 \text{ m}^3$ na hektár a v aktuálnom meraní vo veku 73 rokov je $11,4 \text{ m}^3$ na hektár. Percentuálny výsledok kruhovej základne opäť ukazuje na pokles a to o 5,1 percenta, čo je najväčším poklesom z celej serie TVP. Vo veku 68 rokov bola kruhovú základňu 28,9 percent z hlavného porastu a vo veku to robí 73 rokov 23,8 percent. Objem hrubiny narástol o 11 m^3 na hektár zo 119 m^3 na hektár na 130 m^3 na hektár, u strednej hrúbky a strednej výšky bol zaznamenaný nárast. U strednej hrúbky 1,7 centimetrov, vo veku 68 bola hrúbka 27,4 centimetrov a vo veku 73 rokov bola hrúbka 29,1 centimetrov. Pri strednej výške bolo nameraných vo veku 68 rokov 23,9 metrov a vo veku 73 rokov 25,1 metrov.

Plocha III vykázala vo veku 68 rokov 156 stromov a vo veku 73 rokov 152 stromov, ide teda pokles o 4 stromy na hektár. Hodnoty pri kruhovej základni vo veku 68 boli $9,6 \text{ m}^3$ na hektár a vo veku 73 rokov $10,1 \text{ m}^3$ na hektár. Nárast je teda o $0,5 \text{ m}^3$ na hektár. Percentuálne zaznamenávame pokles z 25,5 percent 25,3 percent, čo je o 0,2 percenta menej podľa aktuálnych dát. Objem hrubiny sa zvýšil o 4 m^3 na hektár. Objem hrubiny bol pre vek 68 rokov 117 m^3 na hektár a vo veku 73 rokov 121 m^3 na hektár. Stredná hrúbka a výška vo veku 68 rokov bola 28 centimetrov a 25,3 metrov a vo veku 73 rokov 29 centimetrov a 26,5 metrov. Nárast teda pre strednú hrúbku činí 1 centimeter a pre strednú výšku 1,2 metra.

Plocha IV dopadla z porovnávania Štefančíkových výsledkov (2015) najlepšie, čo sa týka pomerového hľadiska, keďže sme zaznamenali najväčší pokles stromov na hektár oproti ďalším plochám. Vo veku 68 rokov bol nameraný počet 200 stromov na hektár a v následnom premeriavaní nám vyšiel údaj so 176 stromami na hektár. To značí pokles o 24 stromov. Kruhovú plochu vo veku 68 rokov bola $12,5 \text{ m}^3$ na hektár a vo veku 73 rokov $11,9 \text{ m}^3$ na hektár, čo činí pokles o $0,6 \text{ m}^3$ na hektár. Čo sa týka percentuálneho zastúpenia v poraste sa vo veku 68 rokov bola kruhovú základňu pre hlavný porast 34,7 percent a vo veku 73 rokov 32,6 percenta. Pokles medzi týmito časovými úsekmi je 1,9 percenta. Hmotnosť hrubiny je v poklese o 13 m^3 na hektár, vo veku 68 rokov to činilo 156 m^3 na hektár a vo veku 73 rokov 143 m^3 na hektár. Stredná hrúbka a stredná výška vo veku 68 rokov bola 28,2 centimetra a 26,2 metra. Vo veku

73 rokov stredná hrúbka 29,4 centimetra a stredná výška 26,5 metra. Nárast pri strednej hrúbke je 0,8 centimetra a pri strednej výške 0,3 metra.

7 Záver

Táto práca sa zaoberá vplyvom výchovy na kvalitatívnu produkciu bukových porastov na území Vysokoškolského lesníckeho podniku Technickej univerzity vo Zvolene.

Medzi hlavné ciele práce bolo porovnať a analyzovať dáta z minulých meraní s dátami aktuálnymi. A tým poukázať na zlepšenie alebo zhoršenie kvalitatívnych funkcií na lokalite TVP Štagiar.

Pre každú plochu boli špecifikované zásahy, ktoré ovplyvnili ďalší vývoj porastovej štruktúry. Porovnávanými boli údaje počet stromov, rozlohu kruhovej základne, objem hrubiny, strednú hrúbku a strednú výšku.

Najpriaznivejšie kvalitatívne výsledky dosiahla plocha IV aj napriek najväčšiemu poklesu počtu cieľových stromov na hektár. Naopak plocha III mala výsledky s najmenej priaznivými hodnotami zo všetkých štyroch plôch.

Z porovnávaní minulých meraní môžeme konštatovať, že plochy napriek miernemu úbytku cieľových stromov, naďalej zvyšujú svoje kvalitatívne atribúty. Z čoho vyplýva, že výchovné opatrenia pri bukových porastoch sú neodmysliteľnou súčasťou pre zvyšovanie kvalitatívnych vlastností a ukazovateľov v lesníctve.

Taktiež môžeme usúdiť, že bukové porasty majú dobrú perspektívu aj pre budúcnosť, pretože bukové ekosystémy sú považované za jedny z najstabilnejších ekosystémov súčasnosti.

8 Zoznam použitých zdrojov

- APFEL, E.; DENDYS, P.; FARKAŠ, J.; JASÍK, M.; MATHE, P.; SANIGA, M.; ŠTRUPL, L. *Príručka pre prírodu blízke obhospodarovanie lesa v územiach Natura 2000*. Banská Bystrica, Štátna ochrana prírody SR, 2016, 99 s.
- BARNA, M.; KULFAN, J.; BUBLINEC, E. *Buk a bukové ekosystémy Slovenska*. VEDA vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied Bratislava, 2011. 636 s. ISBN 978-80-224-1192-9
- BUITEVELD, J., VENDRAMIN, G.G., LEONARDI, S., KAMER, K., GEBUREK, T. Genetic diversity and differentiation in European beech (*Fagus sylvatica* L.) stands varying in management history. *Forest Ecology and Management*, 2007. Vydanie 247, s. 98–106.
- FAŠKO, P.; HANDŽÁK, Š.; ŠRÁMKOVÁ, N.; *Počet dní so snehovou pokrývkou a jej priemerná výška*. 1. vydanie. MŽP SR: Bratislava, 2002. 99 s. ISBN 80-88833-27-2.
- CHROUST, L.; KANTOR, P.; PEŇÁZ, J.; TESAŘ, V.; VACEK, S.; HENŽLÍK, V.; KOUBA, J.; KREČMER, V.; KULHÁNKOVÁ, E.; MATERNA, J.; NOVÁKOVÁ, E.; POLENO, Z.; PROCHÁZKA, I.; SIMANOV, V.; STOLINA, M.; VOREL, J.; VICENA, I. *Pěstování lesa: doplňkový učební text* [online]. ÚSTAV ZAKLÁDÁNÍ A PĚSTĚNÍ LESŮ MENDELU BRNO, 2001, [cit. 2021-04-06]. Dostupné z WWW: https://ldf.mendelu.cz/uzpl/pestovani_v_heslech/vychodiska/dreviny/drev_bk.html?fbclid=IwAR1cChacRI9_1FFz9pkMiVpTzmIUtZS-F0L06SiBn7UubshY3t-ViAnatO5g
- INDRUCH, A. *Zakládání a výchova listnatých porostů*. 1. vydanie. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1985. 144 s.
- KANTOR, P.; VRŠKA, T.; DOBROVOLNÝ, L.; NOVÁK, J. *Pěstění lesů: skripta – učební text*. 1. vydanie. Brno, Ústav zakládání a pěstění lesů, Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova univerzita v Brně, 2013. 153 s.
- LAPIN, M.; FAŠKO, P.; MELO, M.; ŠŤASTNÝ, P.; TOMLAIN, J. *Atlas krajiny SR*. Bratislava: MŽP SR, Banská Bystrica: SAŽP, 2002, 95 s.
- LESY SLOVENSKEJ REPUBLIKY, ŠTÁTNY PODNIK. *KREMNICKE VRCHY*. [online]. 2018 [cit. 2021-04-06]. Dostupné z WWW: <<https://www.lesy.sk/kontakty/oz/mapy/zarnovica/turizmus.html>>.
- LEUGNEROVÁ, G. *FAGUS SYLVATICA L. – buk lesní / buk lesný*. [online]. Vydané: 18.7.2007 [cit. 2021-4-8]. Dostupné z WWW: <<https://botany.cz/cs/fagus-sylvatica/>>.
- LUKNIŠ, M. *Slovensko 2 – Príroda*. Bratislava, Obzor, 1972. 917 s.
- MIKESKA, M.; VACEK, S. *Struktura porostů a trvale udržitelné hospodaření v lese*. *Lesnická práce : Časopis pro lesnickou vědu a praxi*. Vydané: 2007, roč. 86, č. 11, s. 11–13. ISSN 0322-9254.
- POLENO, Z.; VACEK, S. *Pěstování lesů III. Praktické postupy pěstování lesů*. 1. vydanie. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2009. 951 s. ISBN 978-80-87154-34-2.

- SANIGA, M. *Pestovanie lesa*. 1. vydanie. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, 2007. 311 s. ISBN 978-80-228-1715-8.
- SLOVENSKÁ AGENTÚRA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA. *Regionálny územný systém ekologickej stability okresu Zvolen*. Vydané: 11/2013 [cit 2021-4-8]. Dostupné z WWW: <https://www.minv.sk/swift_data/source/miestna_statna_sprava/ou_zv/odbor_starostlivosti_o_zivotne_prostredie/RUSES_Zvolen.pdf>.
- ŠTEFANČÍK, I. *Rast, štruktúra a produkcia bukových porastov s rozdielnym režimom výchovy*. 1. vydanie. NLC Zvolen, 2015. 148 s. ISBN 978-80-8093-202-2
- ŠTEFANČÍK, L. *Prebierky bukových žrdovín. (Lesnícke štúdie č. 18)*. Bratislava, Príroda, 1974. 141 s.
- VACEK, S. *Pěstební výkladový slovník*. 1.vydanie. Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a enviromentální, Katedra pěstování lesů: Lesnická práce, s.r.o., 2006. 70 s. ISBN 80-213-1573-3
- ZELENÁ SPRÁVA 2020: *Správa o lesnom hospodárstve v Slovenskej republike za rok 2019*. Bratislava, MPRV SR; Zvolen, NLC: 66.
- ŽÍDKOVÁ, P. *Výchova listnatých a smíšených porostů*. [online]. Vydané: 11.9.2020 [cit 2021-4-8]. Dostupné z WWW: <[http://www.dlhk.cz/1095 /vychova-listnatych-a-smisenych-porostu-2/](http://www.dlhk.cz/1095/vychova-listnatych-a-smisenych-porostu-2/)>.

9 Zoznam príloh

Príloha 1: Ukážka korún cieľových stromov na TVP Štagiar (Zdroj: vlastný).	34
Príloha 2: Označenie cieľových stromov na TVP Štagiar, pohľad z diaľky č. 1 (Zdroj: vlastný).	34
Príloha 3: Označenie cieľových stromov na TVP Štagiar, pohľad z blízka (Zdroj: vlastný).	35
Príloha 4: Označenie cieľových stromov na TVP, pohľad z diaľky č. 2 (Zdroj: vlastný).	35

10 Prílohy



Príloha 1: Ukážka korún cieľových stromov na TVP Štagiar (Zdroj: vlastný).



Príloha 2: Označenie cieľových stromov na TVP Štagiar, pohľad z diaľky č. 1 (Zdroj: vlastný).



Príloha 3: Označenie cieľových stromov na TVP Štagiar, pohľad z blízka (Zdroj: vlastný).



Príloha 4: Označenie cieľových stromov na TVP, pohľad z diaľky č. 2 (Zdroj: vlastný).