

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra pěstování lesů



**Vplyv výchovy na kvalitu bukových porastov
v oblasti Štiavnických Vrchov**

Bakalárska práca

Autor práce: Milan Mičúch

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

© 2021, ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Milan Mičůch

Lesnictví
Lesnictví

Název práce

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

Název anglicky

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

Cíle práce

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

Metodika

- Rozbor problematiky výchovy bukových porostů v Evropě se zaměřením na tyto porosty na Slovensku a zejména pak v oblasti Štávnických vrchů.
- Charakteristika zájmové oblasti Štávnických vrchů.
- Charakteristika výzkumných ploch v oblasti Štávnických vrchů.
- Standardní 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, Štávnické 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 porostov vo fáze mladiny až ěřďoviny 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 ěřďovín. (Lesnícke štúdie ě. 18). Bratislava, Príroda, 141 s.

ŠTEFANČÍK, L., 1975: Pestovanie akostnej produkcie v bukových porostoch. 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 13. 3. 2019

prof. Ing. Marek Turčáni, PhD.

Děkan

V Praze dne 06. 02. 2020

Čestné prehlásenie

Prehlasujem, že som bakalársku prácu na tému Vplyv výchovy na kvalitu bukových porastov v oblasti Štiavnických vrchov vypracoval samostatne pod vedením prof. RNDr. Stanislava Vaceka, DrSc. a použil som 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 19.4.2021

Podpis autora

Pod'akovanie

Touto cestou by som sa chcel poďakovať vedúcemu mojej práce pánovi prof. RNDr. Stanislavovi Vacekovi, DrSc. za pomoc s výberom témy pre moju prácu, a za pomoc pri jej tvorbe. Taktiež by som sa chcel poďakovať pánovi doc. Ing. Igorovi Štefančíkovi CSc, za poskytnuté dáta, rady a odbornú pomoc pri vypracovaní bakalárskej práce.

Abstrakt

Práca sa zaoberá porovnávaním rôznych spôsobov výchovy buka lesného (*Fagus sylvatica*), v oblasti Štiavnických vrchov. Plochy, na ktorých boli uplatňované jednotlivé spôsoby výchovy, sú dlhoročné pokusné plochy, na ktorých sa sledujú rôzne rastové parametre jednotlivých stromov. Trvalá výskumná plocha Jalná, je najdlhšie sledovanou výskumnou plochou, zaoberajúcou sa výchovou bukových porastov na Slovensku, ktorá bola založená v roku 1958. Pred založením výskumnej plochy na danom stanovišti nebol vykonávaný žiadny zásah. Výskumná plocha je rozdelená na tri čiastkové plochy, ktoré dlhodobo skúmajú pracovníci Národného lesníckeho centra vo Zvolene. Na čiastkových plochách porovnáваме úrovnovú voľnú prebierku, silnú podúrovnovú prebierku a jedna plocha je kontrolná - bez zásahu. Vzájomným porovnaním jednotlivých čiastkových plôch zisťujeme, ktorý spôsob výchovy je najvhodnejší na dosiahnutie čo najlepšej kvality stromov a čo najlepšieho ekonomického úžitku z bukových porastov v konkrétnych ekologických podmienkach. Zároveň práca poukazuje na to, že je dôležité začať s výchovou porastov čo najskôr, aby bol eliminovaný rast nekvalitných jedincov. Medzi jednotlivými plochami s rozdielnym spôsobom výchovy porovnáваме kvalitu, počet a dimenzie jedincov.

Kľúčové slová

Bukové porasty, porastová výchova, diferencovaná výchova, kvalita produkcie, Štiavnické vrchy

Abstract

The work deals with the comparison of different ways of growing European beech (*Fagus sylvatica*) in the area of Štiavnické hills. The plots on which the individual methods of thinning have been applied are permanent research plots on which various growth parameters of individual trees are monitored. The permanent research plot Jalná is the longest monitored research plot dealing with the thinning of beech stands in Slovakia, founded in 1958. No intervention on the plot was carried out before the plot was established. The permanent research plot is divided into three sub-plots, which have long been studied by employees of the National Forestry Center in Zvolen. On sub-plots, we compare the level of free thinning, heavy understorey thinning, and one area is for control – without intervention. By comparing the individual sub-plots, we find out which method of thinning is most suitable for achieving the best possible quality of trees and the best economic benefit from beech stands in specific ecological conditions. At the same time, the work points out that it is important to start with

thinning as soon as possible to eliminate the growth of low-quality individuals. We compare the quality, number and dimensions of tree individuals among individual research plots with different ways of thinning.

Keywords

Beech stands, stand thinning, differentiated thinning, quality of production, Štiavnické hills

1 Obsah

2	Úvod.....	12
3	Ciele práce.....	12
4	Literárna rešerš.....	12
4.1	Charakteristika buka lesného (<i>Fagus sylvatica</i>).....	12
4.1.1	Základná charakteristika.....	12
4.1.2	Areál rozšírenia a ekológia.....	13
4.1.3	Bukové porasty.....	13
4.2	Pestovanie lesa.....	14
4.2.1	História pestovania lesa.....	14
4.2.2	Pojem pestovanie lesa.....	15
4.3	Výchova porastov.....	15
4.4	Výchova bukových mladín.....	16
4.4.1	Čistka.....	16
4.5	Prebierky.....	16
4.5.1	Historický vývoj prebierok.....	16
4.5.2	Znaky prebierkových metód.....	18
4.5.2.1	Druh prebierky.....	18
4.5.2.2	Spôsob a forma výberu.....	19
4.5.2.2.1	Individuálny a schematický spôsob výberu.....	19
4.5.2.2.2	Pozitívny a negatívny výber.....	20
4.5.2.3	Sila prebierky.....	20
4.5.2.4	Intenzita prebierky.....	23
4.5.2.5	Interval prebierky.....	23
4.5.2.6	Stupeň prebierky.....	24
4.5.2.7	Stupeň pomoci budúcim rubným stromom (BRS).....	24
4.5.2.7.1	Nádejné stromy.....	25
4.5.2.7.2	Cieľové stromy.....	26
4.5.3	Prebierky v bukových porastoch.....	27
4.5.4	Prebierkové metódy.....	29
4.5.4.1	Podúrovňové prebierky.....	29
4.5.4.1.1	Nemecká podúrovňová prebierka.....	29
4.5.4.2	Úrovňové prebierky.....	31
4.5.4.2.1	Nemecká úrovňová prebierka.....	31
4.5.4.2.2	Akost'ová prebierka v zmysle Schädeline.....	32
4.5.4.2.3	Úrovňová voľná prebierka (Štefančík, 1984).....	33
4.5.5	Funkcia podúrovne porastu.....	34
5	Metodika.....	34

5.1	Charakteristika územia Štiavnických vrchov	34
5.2	TVP Jalná	35
5.2.1	Plocha č.1. Silná podúrovňová prebierka- označenie C	36
5.2.2	Plocha č.2. Kontrolná plocha- označenie O	37
5.2.3	Plocha č.3. Úrovňová voľná prebierka- označenie H.....	37
5.2.4	Použité pomôcky pri meraní a spôsob zisťovania dendrometrických veličín	38
5.2.5	Použité označovanie jedincov na skúmaných plochách	38
5.2.6	Spôsob hodnotenia jednotlivých stromov	38
5.2.7	Spôsob vykonávania zásahu	40
6	Výsledky.....	41
6.1	Vzájomné porovnanie plôch.....	41
6.1.1	Čiastková plocha C.....	42
6.1.2	Čiastková plocha O	43
6.1.3	Čiastková plocha H	44
6.2	Porovnanie jednotlivých metód.....	46
7	Diskusia.....	47
8	Záver.....	48
9	Zoznam literatúry a použitých zdrojov.....	49
10	Zoznam príloh	53
11	Prílohy	53

Zoznam použitých tabuliek, grafov, obrázkov

Zoznam tabuliek

Tabuľka č. 1: Posudzovanie naliehavosti zásahu pri úrovňovej voľnej prebierke (Štefančík 1984).....	34
Tabuľka č. 2: Základná charakteristika TVP Jalná (Štefančík 1984).	35
Tabuľka č. 3: Porovnanie jednotlivých čiastkových plôch.	45
Tabuľka č. 4: Porovnanie cieľových stromov (CS) na jednotlivých čiastkových plochách. ...	45
Tabuľka č. 5: Popisná štatistika hrúbok na čiastkových plochách TVP Jalná.	46
Tabuľka č. 6: Popisná štatistika výšok na čiastkových plochách TVP Jalná.	46
Tabuľka č. 7: Porovnanie podielu cieľových stromov (CS) na základe kruhovej plochy.	47

Zoznam grafov

Graf č. 1: Histogram početnosti- plocha C.....	42
Graf č. 2: Výškový grafikon- plocha C.	42
Graf č. 3: Histogram početnosti- plocha O.	43
Graf č. 4: Výškový grafikon- plocha O.	43
Graf č. 5: Histogram početnosti- plocha H.	44
Graf č. 6: Výškový grafikon- plocha H.	44

Zoznam obrázkov

Obrázok č. 1: Klasifikácia stromov bukového porastu (Kraft, 1884).	14
Obrázok č. 2: Produkčný cieľ- charakteristika CS v nezmiešanej bučine (Štefančík, 1984)...	27
Obrázok č. 3: Stupne nemeckej podúrovňovej prebierky (Dengler et al., 1972). (a- porast pred zásahom, b- mierna, c silná podúrovňová prebierka)	31
Obrázok č. 4: Stupne nemeckej úrovňovej prebierky (Dengler et al., 1972). (a- presvetlenie porastu, b- mierna, c- silná úrovňová prebierka)	32

Zoznam použitých skratiek

BK - Buk lesný (*Fagus sylvatica*)

BRS - budúci rubný strom

SVK - strom výberovej kvality

NS - nádejný strom

CS - cieľový strom

NLC - Národné lesnícke centrum

N - počet jedincov

G - kruhová základňa

V - objem drevnej hmoty

2 Úvod

V minulosti, sa výchove bukových porastov nevenovala príliš veľká pozornosť. Buk lesný (*Fagus sylvatica*) bol drevinou využívanou najmä na energetické účely. Aktuálne je najviac zastúpenou drevinou na Slovensku, tým pádom sa pozornosť obhospodarovateľov lesa upriamuje na dopestovanie čo najkvalitnejších stromov, ktoré prinesú čo najlepšie ekonomické zhodnotenie.

Kvalita stromov v rubnom veku závisí od viacerých faktorov, či už ide o genetickú výbavu, pôdne pomery alebo dostatok vlahy. Veľkú váhu na kvalite rubných stromov má výchova, ktorú by mal obhospodarovateľ lesa vykonávať už v mladých štádiách porastu.

Výchova bukových porastov na Slovensku nemá dlhú tradíciu. S jej začiatkami sa začalo v 50-tych rokoch 20-teho storočia, a to metódami, ktoré boli odporované zo zahraničia, alebo na základe vlastných skúseností jednotlivých obhospodarovateľov lesov. V 70-tych rokoch boli publikované prvé výsledky porovnávania jednotlivých druhov prebierok, vhodných pri výchove bukových porastov na Slovensku. Najvhodnejšou alternatívou sa zdá úrovňová voľná prebierka (Štefančík, 1984, 2007).

Dnes môžeme povedať, že výchova bukových porastov má opodstatnený význam, a treba jej aj naďalej venovať náležitú pozornosť.

3 Ciele práce

Cieľom práce je získať poznatky o vplyve diferencovanej výchovy na kvalitatívnu produkciu porastov buka lesného (*Fagus sylvatica*) na dlhodobých výskumných plochách v oblasti Štiavnických vrchov.

4 Literárna rešerš

4.1 Charakteristika buka lesného (*Fagus sylvatica*)

4.1.1 Základná charakteristika

Buk lesný (*Fagus sylvatica*) bol jednou z najvýznamnejších a najrozšírenejších drevín prirodzených lesov strednej Európy do konca 18. storočia. V súčasnej dobe

v Európskych lesoch môžeme nájsť len pomiestne roztrieštené pôvodné bučiny (Peters, 1997).

V súčasnej dobe sa snaha obhospodarovateľov lesa viac zameriava na pestovanie buka a o jeho vmiešavanie do nepôvodných smrekových porastov. Zvyšovaním percentuálneho zastúpenia buka v takýchto porastoch sa zvyšuje ich stabilita, ale taktiež ich odolnosť voči abiotickým a biotickým škodlivým činiteľom, ktoré tieto porasty ohrozujú. Vnášaním buka do porastov sa taktiež výrazným spôsobom zlepšujú fyzikálne a chemické vlastnosti lesnej pôdy (Mráček, 1989).

4.1.2 Areál rozšírenia a ekológia

Buk lesný dobre znáša zatienenie. Vďaka tejto vlastnosti buk na vhodných stanovištiach vytláča ostatné dreviny, a vznikajú takzvané čisté bučiny. Buk má stredné nároky na pôdnu vlhku, vyžaduje však dostatok zrážok. Nároky na pôdu nie sú príliš vysoké. Vyhýba sa však ťažkým ílovitým, suchým piesčitým, či zamokreným pôdam (Štefančík, 2007). Vyskytuje sa takmer na celom území Slovenska, s výnimkou nížin a najvyšších hôr. Z našich pôvodných drevín má buk najlepšiu mieru prirodzenej obnovy. V ihličnatých monokultúrach je buk považovaný za melioračnú drevinu. Opad bukového listia priaznivo vplýva na humusovú pôdnu vrstvu. V bukovom lese sa ročne opadom obohatí vrstva humusu o 80 kg vápnika na 1 ha. Negatívnou vlastnosťou buka je citlivosť na neskoré mrazy (Mráček, 1989).

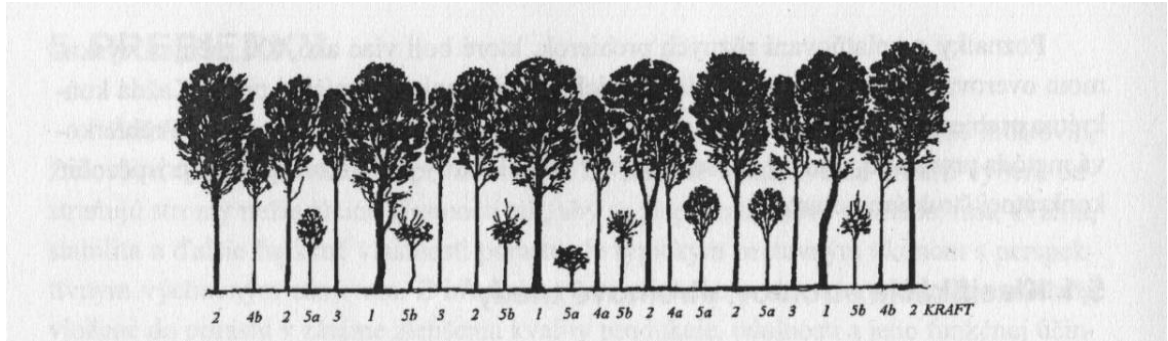
Súčasnú zastúpenie buka na Slovensku je 34,22%, čo predstavuje 665 tisíc hektárov. (Správa o lesnom hospodárstve v Slovenskej republike za rok 2019)

4.1.3 Bukové porasty

Pri pestovaní bukových porastov musíme brať na zreteľ niekoľko dôležitých vlastností ktorými táto drevina oplýva. Výhodou je vyššia odolnosť voči biotickým a abiotickým škodlivým činiteľom, na rozdiel od niektorých, u nás pestovaných hlavných hospodárskych drevín. Hĺbkou koreňového systému a bohatým opadom priaznivo vplýva na zlepšenie vlastností pôdy. Buk má vysokú schopnosť znášať rôzne svetelné podmienky, ktoré sa v porastoch vyskytujú. Nevýhodou môže byť tendencia rozrastania sa korún do šírky, tvorba nepravidelnej koruny, tvorba dvojákov (vidlicovitý tvar koruny), či časté zakrivenie kmeňa (Slodičák, Novák, 2007).

Kraft (1884) klasifikoval stromy bukového porastu na základe ich výškového postavenia a spôsobu ovplyvňovania jedincov v ich okolí. Rozdelenie stromov je nasledovné: 1. predrastavé stromy s nadmernou korunou, 2. úrovňové stromy s dobre

vyvinutou korunou, 3. úrovňové stromy so slabo vyvinutou korunou, 4. stromy so stiesnenou korunou, ďalej ich rozdeľujeme: a- vrastavé s nezatieneým vrcholom koruny, b- ustupujúce stromy; 5. úplne zatieneé stromy, ktoré sa delia na: a- so živou korunou (tienne dreviny), b- odumreté stromy (*Obrázok č. 1*) – (Saniga, 2019).



Obrázok č. 1: Klasifikácia stromov bukoveého porastu (Kraft, 1884).

4.2 Pestovanie lesa

4.2.1 História pestovania lesa

V 20. storočí zažívalo lesníctvo a lesnícka náuka v Európe obdobie najväčšieho rozvoja. S pribúdajúcim množstvom vedomostí o fungovaní lesných ekosystémov a praktických skúseností s obhospodarovaním lesa, sa postupne začali vytvárať pedagogické disciplíny zaoberajúce sa tematikou lesa. Postupne sa vykryštalizoval pojem pestovanie lesa, ktorý zahŕňa problematiku zakladania lesa a usmerňovanie rastu a vývoja lesa (Polanský, 1966; Kantor, 1975; Leibundgut, 1966; Bezačinský, 1964).

H. Cotta (1816) spájal pestovanie lesa s hospodárskou úpravou lesa, a pod samotným pojmom pestovanie lesa sa rozumela výchova lesa, obnova lesa a ťažba dreva.

Bezačinský (1964) zahrňoval do pestovania lesa aj poznatky z iných pedagogických disciplín (pedológia, lesnícka fytoecenológia). Postupom času došlo k vymedzeniu pojmu pestovanie lesa, ktorý zahŕňa poznatky o výchove porastov, prirodzenej obnove lesných porastov, premenách a prebudovávaní porastov a zmenách hospodárskych spôsobov. Pestovanie lesa môžeme rozdeliť na dve oblasti, a to pestovná fytoecenológia a zakladanie lesov (Saniga, 2019).

V budúcnosti bude pestovanie lesov musieť rešpektovať prírodné lesné ekosystémy aby zásahy v čo najmenej miere narúšali prirodzený stav porastov.

4.2.2 Pojem pestovanie lesa

Pestovanie lesa vychádza z poznania lesného ekosystému, vzťahov a zložiek ktoré ho tvoria, a sú jeho súčasťou. Pestovanie lesa chápeme ako vednú disciplínu a praktickú činnosť lesného hospodára (Korpeľ, 1988)

Pestovanie lesa ako vedná disciplína- súhrn poznatkov o lese a jeho pestovnom usmerňovaní. Je zamerané na dosiahnutie trvalosti produkcie a plnenie ďalších funkcií lesných ekosystémov. Disciplína pestovanie lesa- pestovná fytotechnika zahŕňa usmerňovanie rastu a vývoja lesa. Ide o činnosti zahrňujúce výchovu, obnovu lesa, premeny, prebudovy lesa, predsadby a podsadby. Všetky tieto činnosti sú zamerané na zvyšovanie produkcie lesa a zachovanie jeho funkcií (Saniga, 2019).

Pestovanie lesa ako činnosť- súhrn poznatkov o prírodných zákonitostiach, praktických skúsenostiach, princípoch a zásadách ako usmerňovať lesné porasty, za účelom využitia ich produkčných schopností a naplnenia ich mimoprodukčných funkcií. Disciplína zakladanie lesa zahŕňa lesné semenárstvo, škôlkarstvo a výsadbu lesných drevín (Korpeľ, Saniga, 1993).

4.3 Výchova porastov

Výchova porastov zahrňuje všetky opatrenia, ktorými sa systematicky a zámerne ovplyvňujú (usmerňujú) rastové a vývojové procesy jedincov, celého porastu alebo súboru jedincov v poraste, aby sa bezpečne a hospodárne dosiahli prevádzkové ciele stanovené pre porast (Štefančík, 2007).

V porastoch do 50 rokov je výchova osobitne dôležitá, nakoľko v mladších porastoch výchovou zásadnejšie ovplyvňujeme kvalitatívnu produkciu. O kvalite porastu v rubnom veku sa rozhoduje v najmladších rastových fázach, nakoľko v staršom poraste je už ovplyvnenie kvality problematickejšie. Z tohto vyplýva otázka, kedy je najvhodnejšie začať s výchovou porastov. Výhodné je začať s výchovou už v mladinách (Réh, 1969; Jurča, Chroust, 1973; Korpeľ, et al., 1991), respektíve najeskôr v žrdkovinách (Štefančík, 1974). Z pohľadu kvality kmeňa a koruny je najvhodnejšie začať s výchovou čo najskôr, miernymi zásahmi.

Pri hodnotení kvality porastu rozlišujeme dva prístupy. Pri prvom hodnotíme akosť kmeňa a koruny pri všetkých stromoch v poraste. Hovoríme o hromadnej kvalite porastu. V opačnom prípade sú hodnotené len stromy, ktoré dosahujú vymedzené stupne akosti kmeňa a koruny, a hovoríme o vymedzenej (výberovej) kvalite porastu (Štefančík, 1976).

4.4 Výchova bukových mladín

V rastovej fáze mladín sa tvorí základ budúceho zloženia porastu. Počas prvého decénia je mortalita v bukových mladinách na úrovni 80-90 % jedincov. Zásah v mladinách je zvyčajne v hornej vrstve. Uplatňujeme negatívny výber, kde odstraňujeme najmä predrastlíky, rozrastlíky a tvarovo nevhodné či poškodené jedince. V tejto fáze rozčleňujeme porast linkami, a upravujeme hustotu a drevinové zloženie (Saniga, 2019).

4.4.1 Čistka

V mladinách drevín rastového typu buka je čistka dôležitým výchovným opatrením. Je nadväzujúca na výchovu nárastov. Čistka predstavuje pestovný zásah, pri ktorom odstraňujeme nekvalitné jedince z hornej vrstvy mladiny (Schädelin, 1934; Saniga, 2019)

Zásah je vykonávaný v krátkych intervaloch (3 - 5 rokov). Cieľom zásahu sú jedince netvárne (zakrivený kmeň, dvojáky, výmladky), predrastlíky, rozrastlíky, poškodené, nestabilné a taktiež jedince iných druhov drevín. Pri čistke je vykonávaný zásah v úrovni s uplatňovaním negatívneho výberu. Pri zmiešaných mladinách rastového typu buka môžeme uplatniť určité opatrenia, ktoré uplatňujú pozitívny výber. Prvým z nich je podpora jedincov cieľovej dreviny, ktoré sú utláčané vedľajšou drevinou. Ďalším opatrením je formovanie kmeňa a koruny cieľovej dreviny (Saniga, 2019)

Pri čistke nesmie dôjsť ku väčšiemu prerušeniu zápoja a horná vrstva mladiny by mala byť v rovnakej úrovni, bez prerastajúcich jedincov. Pri zanedbaní tohto výchovného zásahu sa zhoršuje kvalita jedincov v mladine, predrastlíky a rozrastlíky zväčšujú svoj objem, a vo zväčšujúcej sa miere negatívne ovplyvňujú ostatné jedince vo svojom okolí. Hlavným cieľom čistky je zlepšovanie kvalitatívnej štruktúry mladiny, čo sa následne prejaví aj v ďalších vývojových štádiách porastu (Korpeľ, 1988).

4.5 Prebierky

4.5.1 Historický vývoj prebierok

Historicky prvá zmienka o cieľavedomej výchove porastov z roku 1560 pochádza z Francúzska. Pojem prebierka, jej význam a potrebu v lesnom hospodárstve u nás prvýkrát definoval G. Hartig. Jeho názory v značnej miere ovplyvňovali pestovanie lesa v 18. a 19. storočí. Prebierkové pravidlá boli do značnej miery

ovplyvňované požiadavkami na produkciu palivového dreva. V listnatých porastoch sa požadovali tri prebierkové zásahy vo veku 30-40 rokov, 50-60 rokov a 80-90 rokov. Z porastu sa odstraňovali odumreté a nekvalitné jedince (netvárne, zakrpatené). Prerušenie zápoja bolo neprípustné kvôli nižšej stabilite a zníženej schopnosti samovyvetvovania kmeňa (Saniga, 2019).

H. Cotta (1817) uprednostňoval silnejšiu úrovňovú prebierku s pozitívnym výberom bez ohľadu na prerušenie zápoja. Zásah ovplyvňoval úroveň porastu, a cieľom výberu boli stromy ktoré negatívne ovplyvňovali stromy v hlavnej úrovni. Ide o začiatky účinnej systematickej starostlivosti o mladé porasty. H. Cotta v roku 1817 vo svojich prebierkových zásadách požaduje opakovanie prebierkových zásahov tak často ako je to možné, a aby sa s nimi začalo na začiatku prirodzeného čistenia kmeňa. Podľa tohto podkladu boli vytvorené zásady „včas, mierne a často“. Tieto zásady sa používajú pri prebierkach dodnes. V rôznych Európskych krajinách je však snaha o silnejšie prebierkové zásahy pri väčšom prerušení zápoja. Na základe toho vznikla v Českej republike Bohdaneckého prebierka (Saniga, 2019).

Kraft (1884) vytvoril klasifikáciu stromov na základe biologicko- rastových vlastností. Tým vytvoril predpoklad pre individuálny prístup ku jednotlivým stromom, a vo vývoji pestovania lesa a prebierok to bol veľký pokrok. Zásluhou nemeckých lesníckych výskumných ústavov (Schvappach, Mayr, Hess, et al., 1902) nastal závažný pokrok v teórii prebierok. Tento pokrok nastal vplyvom organizovaného pestovného a produkčného (tzv. výnosového) výskumu. Na území Slovenska sa začal cieľavedomý výskum prebierok v prvej polovici 20. storočia vplyvom Lesníckej akadémie a výskumnej stanice v Banskej Štiavnici. V medzivojnových a povojnových rokoch sa urýchlil vývoj prebierok, vďaka rýchlejšiemu prenosu informácií, a skvalitnením odbornej tlače. Prebierky sa boli zaradené medzi trvalú súčasť starostlivosti o lesné porasty (Saniga, 2019)

Ďalším významným krokom bolo predstavenie akostnej prebierky (Schädelin, 1934). Akostná prebierka v značnej miere ovplyvnila pestovanie lesa v mnohých európskych krajinách, čo malo pozitívny vplyv na zlepšenie stavu lesov a odolnosti porastov. Kato (1985) predstavil kvalitovú skupinovú prebierku, ktorá bola skúmaná v Nemecku. V Rakúsku sa štrukturalizačnou prebierkou zaoberal Reininger (1992). Táto prebierka sa zaoberá koncepciou ťažby podľa cieľových hrúbok. Na Slovensku sa intenzívne témou prebierok zaoberáme zhruba posledných 50 rokov. Vplyvom výskumov boli získané mnohé nové poznatky, ktoré sa úspešne zavádzajú do praxe

prebierok v našich podmienkach. Zásľuhu na tom majú mnohí odborníci z lesníckej prevádzky a vedeckovýskumných pracovísk zaoberajúcich sa lesným hospodárstvom. Spomedzi všetkých musíme vyzdvihnúť najmä Štefančíka (1984) a Korpeľa (1988), ktorí sa zaslúžili na vypracovaní prebierkových metód pre listnaté porasty na Slovensku (Saniga, 2014).

4.5.2 Znaky prebierkových metód

Prebierková metóda predstavuje postup, ktorým sa snažíme dosiahnuť prevádzkový cieľ za pomoci uplatňovania cieľavedomého výchovného zásahu. Prebierku charakterizujeme základnými znakmi, ktoré musia byť jasne formulované (Korpeľ, 1988).

Medzi základné znaky, ktorými by sa mala charakterizovať každá prebierková metóda, patrí:

- a) druh prebierky,
- b) spôsob a forma výberu,
- c) sila prebierky,
- d) intenzita prebierky,
- e) interval prebierky,

Podľa Korpeľa (1988) ku určitým prebierkovým metódam priradíme ďalšie dva znaky:

- a) stupeň prebierky (obyčajne pre druh podúrovňovej prebierky),
- b) stupeň pomoci budúcim rubným stromom (pre druh úrovňovej prebierky s pozitívnym výberom)

(Saniga, 2014).

4.5.2.1 Druh prebierky

Druh prebierky vyjadruje ťažisko zásahu v jednotlivých stromových triedach podľa ich výškového postavenia. Podľa výškového postavenia stromov rozlišujeme podúrovňové a úrovňové jedince. Na základe toho delíme prebierky na podúrovňové a úrovňové. V tomto prípade ide o kvalitatívne vymedzenie prebierky. V osobitných prípadoch môže ísť o kombinovanú prebierku, kedy sú predmetom výberu jedince podúrovne a zároveň aj úrovne. Tieto prípady môžu nastať v porastoch, tvorených jedincami rôznych druhov drevín, s rozdielnymi ekologickými nárokmi a rozdielnou rýchlosťou rastu, kde je cieľom udržať stabilitu porastu (Saniga, 2019).

Kvantitatívne vymedzenie druhu prebierky sa viaže na ukazovatele, ktoré presnejšie charakterizujú typy stromov odstraňovaných z porastu pri realizovaní konkrétneho druhu prebierky. Z hľadiska kvantitatívnych ukazovateľov rozlišujeme prebierku podúrovňovú, neutrálnu a úrovňovú (Korpeľ, 1988).

Pri podúrovňovej prebierke sú hlavným cieľom zásahu jedince nižších hrúbkových stupňov. Stredná hrúbka odstraňovaných jedincov má nižšie hodnoty ako stredná hrúbka porastu, a ich priemerný objem je nižší ako objem stredného kmeňa. Krivka hrúbok odstraňovaných jedincov je oproti hrúbkovej krivke porastu posunutá doľava.

Pri neutrálny prebierke sú predmetom zásahu jedince všetkých hrúbkových stupňov. Zásah sa vykonáva ako v podúrovni, tak aj v úrovni. Stredná hrúbka odstraňovaných jedincov sa približne rovná strednej hrúbke porastu. Príkladom neutrálny prebierky je prebierka uskutočňovaná schematickým výberom.

Pri úrovňovej prebierke sú hlavným cieľom zásahu jedince vyšších hrúbkových tried, v menšom počte stromy nižších tried a taktiež odumierajúce a odumreté jedince. Stredná hrúbka a objem odstraňovaných jedincov sú väčšie ako hrúbka a objem stredného kmeňa porastu (Saniga, 2014).

4.5.2.2 Spôsob a forma výberu

4.5.2.2.1 Individuálny a schematický spôsob výberu

Cieľavedomým výberom sa zameriavame na biologické a produkčné charakteristiky stromov, a na dosiahnutie prevádzkového cieľa. Pri individuálnom výbere objektívne hodnotíme vonkajšie znaky stromu alebo porastu s cieľom ich zlepšenia. Individuálnym výberom objektívne vyberáme množstvo drevnej hmoty na základe potreby, porastu. Jeho uplatňovaním zlepšujeme vlastnosti ovplyvňovaného porastu. Je náročný z ekonomického i časového hľadiska (Korpeľ, 1988).

Schematický výber predstavuje odstránenie jedincov podľa vopred určeného poriadku bez ohľadu na ich kvalitu. Schematický výber je najčastejšie formou pásov a je často využívaný v mladinách alebo žrdkovinách drevín rastového typu smreka. Tento spôsob výberu je väčšinou spájaný so silným zásahom. Vzhľadom na stabilitu porastu by sa mal takýto spôsob zásahu vykonávať čo najskôr. Výhodou je možné použitie rôznych na to určených mechanizmov, ktoré šetria čas, a tým tiež finančné prostriedky. V neskorších štádiách porastu by ho mal pri prebierkach nahradiť

individuálny výber. Pri porastoch drevín s vysokou tvarovou premenlivosťou je používaný individuálny výber (Korpeľ, 1988; Saniga, 2019).

4.5.2.2.2 *Pozitívny a negatívny výber*

Na individuálny výber sú ďalej naviazané ďalšie dva spôsoby výberu, a to pozitívny a negatívny.

Spôsoby a kritéria výberu sa spájajú často s priestorovým (výškovým) umiestnením zásahov. Vtedy sa hovorí o pozitívnom alebo negatívnom (tvarovom, druhovom) výbere v úrovni, a negatívnom (tvarovom, zdravotnom) výbere v podúrovni. Pri podúrovňových prebierkach sa vo väčšej uplatňuje negatívny výber. V rovnorodých listnatých porastoch so značnou tvarovou premenlivosťou je používaný pozitívny výber. Pozitívnym výberom ovplyvňujeme najkvalitnejšie jedince v poraste. Zásah spočíva v odstránení jedincov, ktoré cieľové stromy najviac ovplyvňujú z negatívneho hľadiska. Týmto spôsobom výberu sa v značnej miere zlepšuje kvalita porastu. V zmiešaných porastoch môžeme ovplyvňovať druhové zloženie smerom ku cieľovému len za pomoci pozitívneho výberu pri úrovňovej prebierke. Kvalitu zvyšuje negatívny výber so zameraním na tvarovo nevhodné jedince (Korpeľ, 1988).

Negatívnym výberom sa zameriavame na odstránenie najmenej kvalitných jedincov v poraste, na základe vopred stanovených kritérií. Uplatňovaním tohto spôsobu výberu sa zlepšuje kvalita porastu.

Cieľom uplatňovaných spôsobov výberu sledujeme splnenie spoločných cieľov, ako napríklad zlepšenie zdravotného stavu porastov, drevinového zloženia porastu, štruktúry porastu a odolnosti voči škodlivým činiteľom (Korpeľ, 1988).

4.5.2.3 *Sila prebierky*

Z hľadiska lesníckej prevádzky ide o najdôležitejší znak prebierky.

Silu prebierky definujeme nasledovnými porastovými veličinami:

- Počet stromov n
- Kruhovú základňu (m^2)
- Objem (m^3),

ktoré sa ťažia v jednom zásahu. Jednotlivé veličiny sa prepočítavajú na 1 hektár (Saniga, 2019).

Silu prebierky môžeme vyjadriť nasledovným spôsobom:

Absolútna sila prebierky- vyjadrená počtom stromov (n), kruhovou základňou (g), alebo objemom (v) jedincov ktoré sú v prebierkovom zásahu odstránené. Hodnoty prepočítavame na jeden hektár.

Relatívna sila prebierky- vyjadrená pomocou percent ($n\%$, $g\%$, $v\%$), a vyjadruje pomer daných porastových veličín ku týmto veličinám pred prebierkou (N , G , V)

$$n\% = n/N * 100$$

$$g\% = g/G * 100$$

$$v\% = v/V * 100$$

(Asmann, 1961; Saniga, 2019, Korpel', 1988)

Asmann (1961) sa zaoberal problematikou vhodnej sily prebierok. Vytvoril teóriu, založenú na tzv. prirodzenom zakmenení. Vychádza z predpokladu závislosti hrúbkového prírastku od kruhovej základne. Podľa dlhodobých pozorovaní prebierkových postupov definoval tri hraničné stavy kruhovej základne:

1. **Maximálna kruhová základňa**- maximum, ktoré dokáže daná drevina na danom stanovišti vytvoriť v určitom veku (maximálny počet stromov).
Názornou ukážkou sú kontrolné plochy bez zásahu.
2. **Optimálna kruhová základňa**- najväčší možný objemový prírastok. Nižšia alebo rovnaká ako maximálna kruhová základňa.
3. **Kritická kruhová základňa**- 95% maximálneho objemového prírastku- zachovanie požiadaviek objemovej produkcie (Assmann, 1961).

Od kruhových základní odvodzujeme tzv. prirodzený stupeň zakmenenia- pomer medzi skutočnou a maximálnou kruhovou základňou.

Sila prebierky v každom jednotlivom poraste závisí od jeho individuálnych charakteristík, ako sú vek, drevina a bonita. Sila prebierky do určitého veku stúpa a následne postupne klesá. Pri porastoch slabších bonít sa kulminácia prejavuje vo vyššom veku, a naopak v kvalitnejších porastoch lepších bonít sa kulminácia vyskytuje v nižšom veku a má vyššiu hodnotu. Sila prebierky má taktiež súvis so zakmenením porastu, a s klesajúcim zakmenením klesá tiež sila prebierok. V porastoch slnných drevín (borovica, dub), ktoré reagujú na zmeny v ich rastovom priestore rýchlejšie je sila prebierky menšia. V porastoch tiennych drevín (buk, jedľa), je sila prebierky väčšia, a ich reakcia na uvoľnený rastový priestor trvá dlhšie (Saniga, 2019).

V našich podmienkach sa pri stanovení sily prebierky používa Assmanova prebierková metóda (1961), využívajúca pojmy optimálneho a kritického zakmenenia porastov.

- Prirodzené zakmenenie- odvodené od prirodzenej (maximálnej) kruhovej základne
- Optimálne zakmenenie- odvodené od optimálnej kruhovej základne
- Kritické zakmenenie- odvodené od kritickej kruhovej základne (Saniga, 2019).

Zakmenenie porastov by nemalo klesnúť pod kritické zakmenenie, nakoľko by vznikali straty na prírastku. Podľa Asmanna (1961) bolo prirodzené kritické zakmenenie pre drevinu buk, o ktorej pojednáva táto práca, stanovené na 0,60- 0,70. V najmladších porastoch (cca 20 rokov), kde sa s prebierkami začína, používame dolnú hodnotu 0,6. V starších porastoch (80-90 rokov) kde vykonávame presvetľovacie prebierky používame hornú hodnotu 0,7.

V súčasnosti prevládajú rôzne názory na kritickú kruhovú základňu jednotlivých drevín. Rozporuplné otázky sa zaoberajú čo najlacnejšou výchovou porastov, využitím hodnotovej produkcie jednotlivých drevín, a pri buku znížením rizika tvorby nepravého jadra, čo má za následok zníženie ekonomickej hodnoty sortimentov. Za účelom čo najskoršej kulminácie prírastku a dosiahnutia väčšej hrúbky sa vytvárajú modely výchovy s kritickou kruhovou základňou 90% maximálneho objemového prírastku, v určitých prípadoch aj s nižšou.

Pre buk boli vytvorené rôzne modely výchovy, ktoré prihliadajú napríklad na ekonomické riziká spojené s tvorbou nepravého jadra. Jedným z príkladov týchto modelov môže byť Altherrov model výchovy bukových porastov vo fáze tenkých kmeňovín (1971). Pri tomto modeli uskutočňujeme redukciu na kritickú kruhovú základňu (85% maximálneho objemového prírastku), s cieľom dosiahnuť pri budúcich rubných stromoch vo veku 100 rokov priemer 50 centimetrov. Uplatňovanie tohto modelu výchovy má za následok vyšší prírastok, a predĺženie prebierkového intervalu na 15-20 rokov, čo v praxi znamená nižšie ekonomické náklady na výchovu, dosiahnutie cieľovej hrúbky v skoršom veku, elimináciu tvorby nepravého jadra a tvorbu väčších korún stromov (Altherr, 1971; Saniga, 2019).

Relatívna sila prebierky sa udáva prebierkovým percentom, ktoré vyjadruje objem prebierkou odstránených jedincov ku zásobe porastu pred prebierkou. V praxi sa prebierky plánujú na jedno decénium (10 rokov). Prebierky sa v decéniu vykonávajú

buď jedným alebo dvomi, 5 rokov po sebe nasledujúcimi zásahmi. To, koľkými zásahmi bude vykonaná prebierka počas jedného decénia závisí od stavu porastu, veku, bonity a dreviny. Najčastejšie sa v jednom decéniu uplatňujú dva prebierkové zásahy v rozmedzí 5 rokov (Korpeľ, 1988).

4.5.2.4 Intenzita prebierky

Intenzita prebierky vyjadruje silu jedného prebierkového zásahu, alebo viacerých prebierkových zásahov, ktoré sú uskutočnené v priebehu jedného decénia. Taktiež intenzitou prebierky môžeme vyjadriť silu všetkých prebierkových zásahov vykonaných počas života porastu. Na jej vyjadrenie môžeme použiť absolútne ukazovatele (m^3) alebo relatívne ukazovatele (%).

Objem všetkých prebierkových zásahov (v m^3) vykonaných v poraste do určitého veku vyjadruje absolútna intenzita prebierky.

Sumárny objem prebierok (v %) z celkovej produkcie porastu v príslušnom veku vyjadruje relatívna intenzita prebierky.

V literatúre sa intenzita prebierky označuje taktiež ako percento predrubných (výchovných) ťažieb (Saniga, 2019).

4.5.2.5 Interval prebierky

Ide o obdobie ktoré uplynie medzi dvoma zásahmi. Vyjadruje sa v rokoch, zriedkavo intervalom vo výškovom prírastku (v metroch). Prebierkový interval závisí od dynamiky rastu daného porastu, veku, intenzity predchádzajúceho zásahu a drevinového zloženia. V mladších porastoch s lepšou bonitou a rôznorodejšou drevinovou skladbou je prebierkový interval kratší. Naopak v starších porastoch s menšou drevinovou rozmanitosťou a na horších bonitách sa prebierkový interval predlžuje (Abetz, 1981, Saniga, 2019).

V závislosti od pomerov jednotlivých porastov a stanovišť, sa dĺžka prebierkového intervalu mení.

Vo všeobecnosti ho rozdeľujeme na:

- Krátky (2 - 3 roky)
- Stredný (5 rokov)
- Dlhý (7 - 10 rokov)

Pri niektorých prebierkových metódach sa v určitých krajinách požívajú ďalšie dva doplnujúce znaky prebierok, a to stupeň prebierky a stupeň pomoci budúcim rubným stromom (Saniga, 2014).

4.5.2.6 Stupeň prebierky

Pri niektorých metódach prebierok sa používa delenie na stupne prebierky. U nás sa rozlišujú stupne napríklad podľa Konšela alebo podľa Nemeckých výskumných ústavov z roku 1902. Pri jednotlivých stupňoch prebierok je väčšinou jednoznačne určené, ktoré stromové triedy majú byť predmetom výberu. (Korpeľ, 1988).

Stupeň prebierky sa podľa Korpeľa (1988) odvodzuje od stromových tried, ktoré sa prebierkovým zásahom odstraňujú z porastu. Najčastejšie sa rozlišujú 3- stupne podúrovňovej prebierky (A- slabá, B- mierna, C-silná), a 2 stupne úrovňovej prebierky (D- mierna, E- silná) - (Schwappach, 1902, Konšel, 1931).

Pri podúrovňových variantách dnes sa uplatňujúcich prebierok (Konšelova, nemecká) sa používajú stupne B a C, prípadne sú mierne modifikované pre potreby konkrétnej oblasti použitia. Celkovo sa spomínané varianty oboch prebierok používajú zriedka, nakoľko existujú vhodnejšie prebierkové metódy (Saniga, 2019).

4.5.2.7 Stupeň pomoci budúcim rubným stromom (BRS)

Označenie budúce rubné stromy (BRS) sa používa pre jedince, ktoré chceme dopestovať do rubného veku v čo najlepšej kvalite. Toto označenie sa typicky používa pri úrovňových prebierkach s pozitívnym výberom (Korpeľ, 1988). Postupným vývojom prebierok sa vyvinuli rôzne kategórie budúcich rubných stromov.

Schädelin (1931) rozlišuje tri kategórie BRS- náhradníci, čakatelia, vyvolenci

Štefančík (1984) pri úrovňovej voľnej prebierke používa termín stromy výberovej kvality (SVK). Ďalej ich rozlišuje na nádejné stromy (NS) a cieľové stromy (CS).

Skúmaním rôznych metód úrovňových prebierok bolo zistené že stačí používať dve kategórie BRS, a to čakatele a cieľové stromy - (Korpeľ, 1988).

Pozitívnym výberom pri úrovňovej prebierke sa zameriavame na podporu korún budúcich rubných stromov, ktoré by mali byť symetrické, a primerane dlhé. Ovplyvňujeme to odstraňovaním susedných jedincov, ktoré určitým spôsobom obmedzujú koruny budúcich rubných stromov. Modelová predstava korunového

priestoru v tvare pravidelného šesťuholníka je v praxi zriedka pozorovaná, a každá potreba odstránenia susedného jedinca závisí od konkrétnej situácie v poraste. Môžeme sa však riadiť zásadami a odporúčaniami vzťahujúcimi sa na modelovú situáciu, pri ktorej sa budúci rubný strom nachádza v strede šesťuholníka a na jeho vrcholoch sa nachádzajú susedné stromy, ktoré predstavujú konkurenciu budúceho rubného stromu v rôznej miere a intenzite (Korpel, 1988).

Jednotlivé stromy v poraste sú nepravidelne rozmiestnené, ich koruny majú rozdielny tvar a z toho dôvodu musíme ku každému pristupovať individuálnym spôsobom. Vzájomným ovplyvňovaním susedných stromov a ich konkurenčným bojom o priestor dochádza ku vzniku rôznych tvarov korún, ktoré pri odstránení z porastu uvoľnia rozdielnu rastovú plochu, ktorú využívajú susedné stromy vo svoj prospech. Dôležitá je taktiež vzdialenosť odstráneného stromu od budúceho rubného stromu. Z pestovného hľadiska je táto vzdialenosť menej dôležitá ako vzdialenosť okraja koruny od susedného stromu.

Viacerými pokusmi bolo preukázané že je možné uskutočňovať silnejšie zásahy za účelom pomoci BRS, pri ktorých sa odstránením viacerých stromov z okolia pomôže BRS na dlhšiu dobu. Takýto zásah však vykonávame len v prípade že okolité stromy vo výraznej miere nepriaznivo ovplyvňujú BRS (Korpel, 1988).

Výsledkom dlhodobého skúmania úrovňovej prebierky s pozitívnym výberom boli vymedzené nasledujúce stupne pomoci BRs:

1. Stupeň, pri ktorom sa v prospech jedného BRS odstraňuje z jeho okolia len jeden úrovňový strom. Tento strom zodpovedá odporúčaniam v zmysle Schadelinovej metódy (1931).
2. Stupeň, pri ktorom sa v prospech jedného BRS odstraňujú z jeho okolia 2-3 tiesniace úrovňové stromy.
3. Stupeň, pri ktorom sa v prospech jedného BRS odstraňujú 4 a viac stromov.

Podľa sily prebierky, stanovišťa a drevinového zloženia je možné prispôbiť počet BRS, stupeň pomoci a interval prebierkových zásahov (Saniga, 2019).

4.5.2.7.1 *Nádejné stromy*

Výberovú kvalitu porastu reprezentujú tzv. nádejné stromy, ktoré sa v poraste určujú v mladšom veku, a cielene ich ovplyvňujeme výchovou. Z nádejných stromov sa neskôr (spravidla vo veku 50 – 60 rokov) vyberajú tzv. cieľové stromy. Nádejné a cieľové stromy súhrnne predstavujú tzv. stromy výberovej kvality. Predpokladá sa že

z týchto stromov sa získajú najhodnotnejšie sortimenty v čo najväčšom množstve, ktoré bude možné čo najlepšie finančne zhodnotiť. Dôležité je taktiež priestorové usporiadanie týchto kmeňov v poraste, nakoľko v prehustených porastoch je dopestovanie kvalitných jedincov problematickejšie, ako v porastoch s voľnejším rozstupom kmeňov (Štefančík, 1976).

Za nádejné stromy volíme kvalitné jedince v úrovni porastu spĺňajúce najlepšie kritéria kvality kmeňa a koruny, ktorých počet by mal byť väčší ako je plánovaný počet cieľových stromov v rubnom veku. V ideálnom prípade by mal byť počet nádejných stromov dvojnásobný ako počet cieľových stromov. Vyšší počet určíme z dôvodu nepredvídateľných udalostí, ktoré môžu nečakane znehodnotiť niektorý z preferovaných jedincov. Takéto činitele môžu byť biotického ale taktiež abiotického pôvodu. Na túto kategóriu sa viaže tzv. metóda čakateľov (Korpeľ, 1988; Štefančík, 1984).

4.5.2.7.2 *Cieľové stromy*

Ako cieľové stromy volíme najkvalitnejšie jedince z úrovne porastu, v takom počte aký má mať daná drevina v rubnom veku. Vo výnimočných prípadoch, keď neprichádza do úvahy iná možnosť, môžeme za nádejný strom určiť akostný strom z medziúrovne. Takýto jedinec, by nemal byť tenší, ako je hodnota strednej hrúbky, a nemal by byť nižší ako je hodnota strednej výšky. Na túto kategóriu sa viaže prebierková metóda cieľových stromov (Saniga, 2019).

Odporúča sa vyznačiť 120 až 200 cieľových stromov na hektár. Počet cieľových stromov závisí od rôznych faktorov, ako je stanovište, genetická kvalita porastu či poškodenie kmeňov po predchádzajúcom zásahu alebo poškodenie zverou. Okrem uvedených činiteľov treba podotknúť, že doterajšie poznatky výskumu i praxe naznačujú rozdielny finančný efekt v závislosti od spôsobu výchovy (Hein et al., 2007; Štefančík, Róth, 2014).

Cieľové stromy je nevyhnutné v poraste označiť viditeľnou farbou, pre lepšiu orientáciu a rozhodovanie pre pozitívny výber. Čakatele nie je potrebné značiť, ale podľa uváženia ich môžeme označiť rozličnou farbou alebo značkou ako cieľové stromy. Čakatele sa budú v priebehu ďalších zásahov prehodnocovať. Môže dôjsť ku ich odstráneniu, alebo nahradeniu ak je zrejmé že by nespĺňali očakávanú funkciu. Vo veku približne 60 rokov (zhruba v polovici rubnej doby), pri prechode porastu do štádia začínajúcej kmeňoviny by sa mala v poraste začať uplatňovať metóda cieľových stromov. V tomto veku by sa počet nádejných stromov mal zhruba rovnať počtu

cieľových stromov v poraste. To by sme mali docieľiť postupným prísnejším výberom v predchádzajúcich prebierkových zásahoch. Prihliadame na to, aby boli jednotlivé rozostupy medzi cieľovými stromami čo najviac pravidelné (Korpel', 1988).

V roku 1984 Štefančík publikoval model budúceho rubného bukoveho porastu, na základe počtu cieľových stromov pre rôzne stanovištia (Obrázok č. 2). Tento model počíta so 100% zastúpením buka vo veku 110 - 130 rokov pri bonite 26- 38 podľa Halaja (Saniga, 2019).

Variant	Stanovište	Cieľové stromy						
		počet N ks. ha ⁻¹	priemerné		Objem hrubiny			
			rozstup S (m)	hrúbka d _{1,3} (cm)	spolu		Dých. výrezy	
					m ³ .ha ⁻¹	%	m ³ .ha ⁻¹	%
		+	++					
1	kyslé	203	7,3	38	366	73	220	44
2		198-217	7,6	40	376	75	225	45
3	živné	186						
4		173-200	8,0	43	397	79	238	48
5		156-180	8,4	45	401	80	241	48
		142-165	9,1	50	425	85	255	51
		130						
		121-140						

+ - štvorcové rozmiestnenie; ++ - trojuholníkové rozmiestnenie

Obrázok č. 2: Produkčný cieľ- charakteristika CS v nezmiešanej bučine (Štefančík, 1984).

4.5.3 Prebierky v bukových porastoch

Objemový prírastok buka lesného kulminuje vo vyššom veku, ako je to pri iných, u nás sa prirodzene vyskytujúcich drevinách. Viacerí autori uvádzajú vek kulminácie bežného objemového prírastku 60-65 rokov, a priemerného objemového prírastku až 120 rokov. V študovaných pralesoch bol zistený maximálny vek bukov 230-250 rokov (Korpel', 1995).

Charakteristickou črtou buka je tzv. svetlostný prírastok. Ide o reakciu na uvoľnený rastový priestor zvýšeným prírastkom. Po obvode koruny sa vytvárajú tzv. slnné listy, a tým sa zväčšuje osvetlená časť koruny. Taktiež bolo zistené že dokáže zväčšovať uhol vetvenia a tým pádom rozvíjať korunu. Z uvedeného môžeme usúdiť, že buk dokáže pohotovo využívať vzniknuté porastové medzery a tie pohotovo vyplňa (Assmann, 1961).

Na kvalitu kmeňa vplýva najmä jeho plnodrevnosť a hladkosť bez hrčíc. Pri buku pozorujeme tvorbu nepravého jadra, ktorú môžeme ovplyvniť vhodným spôsobom pestovania. Cieľom lesného hospodára by malo byť v bukových porastoch dopestovať čo najvyšší počet kvalitných sortimentov, čo sa odzrkadľuje na celkovom ekonomickom zhodnotení porastu.

Vhodných úrovňových prebierkových metód je viac. Najvhodnejšou sa zdá Štefančíkova úrovňová voľná prebierka alebo Korpel'ova úrovňová prebierka, ktorých sila by nemala presiahnuť 10-15 % (Saniga, 2019).

Stanovenie sily prebierky závisí od toho, akú cieľovú hrúbku chceme dosiahnuť v 100 respektíve 120 rokoch. Napríklad v Nemecku sa využívajú rôzne modely výchovy, ktoré používajú v rôznom veku vývoja a rastu porastov hodnotu 80-95 % dosiahnuteľného maximálneho bežného objemového prírastku, a na základe toho používajú rôznu silu prebierky. Cieľom výchovy bukových porastov je dopestovať kvalitné úrovňové jedince, musí mať prebierková metóda selektívny kladný výber s redukciou úrovňových jedincov (Saniga, 2019).

Účinné je použitie Korpel'ovej racionalizačnej úrovňovej prebierky (1988) s pomocou budúcim rubným stromom. Základným predpokladom je dostatočný počet kvalitných budúcich rubných stromov, ktoré majú vo veku 25-30 rokov vyformovaný kvalitný kmeň s dĺžkou minimálne 10 metrov (Bachmann, 1992).

Okrem vhodnosti jednotlivej prebierkovej metódy je potrebné sa zamýšľať nad silou prebierky. Cieľom by malo byť dopestovať čo najkvalitnejšiu spodnú 1/3 kmeňa, ktorá reprezentuje 60% objemu a 90% hodnotovej produkcie stromu. V rovnorodých bukových porastoch v našich podmienkach je ideálny počet budúcich rubných stromov BRS 150-200 kusov na 1 hektár (Štefančík, 1984).

V prvých štádiách prebierok by mala sila prebierky vychádzať z Halajového prebierkového percenta- sila by mala byť odvodená na základe 95% hodnoty maximálneho objemového prírastku. Sila prebierky by nemala presiahnuť 10- 15 %. Takto uskutočňované prebierky by sa v kvalitných porastoch mala uskutočňovať dva krát za decénium do veku približne 50 rokov. Predpokladá sa vytvorenie dostatočného počtu stromov v podúrovni, ktoré majú ochrannú funkciu. Po uplynutí 50 rokov porastu by sa sila prebierky mala zvýšiť a mala by byť odvodená od hodnoty 85 % maximálneho bežného objemového prírastku. Pri zásahu jeden krát za decénium by sa sila prebierky mala pohybovať v rozmedzí 15-20 %, pri porastoch starších ako 70 rokov

by mala byť sila prebierky až 25 %. Uvoľnenie koruny má za následok zvýšenie hrúbkového a objemového prírastku (Saniga, 2019).

Pri realizovaní takéhoto modelu prebierky vytvárame predpoklad dosiahnutia cieľovej hrúbky (50 cm) vo veku približne 100 rokov, a to v prípade že presvetľovacia prebierka bude realizovaná v dostatočnej miere. Tým pádom vznikne priestor pre dostatočný svetlostný prírastok, ktorý vytvorí predpoklad dostatočného hrúbkového a objemového prírastku. Pri uvedenom spôsobe výchovy vytvárame ekologické podmienky pre klíčenie a prežívanie semenáčikov buka. Vzniká predčasná obnova porastu, ktorá zohráva významnú úlohu pri striedaní generácie porastu. Proces obnovy môže nastávať už vo veku 70 rokov a tým sa znižujú náklady na obnovu a výchovu bukového porastu (Saniga, 2014).

Intenzívnou úrovňovou prebierkou môžeme skrátiť rubnú dobu bukového porastu so 120-130 rokov na 100 rokov. Pri tom je možné dopestovať kvalitné sortimenty s cieľovou hrúbkou (50 cm), a je možné eliminovať vznik nepravého jadra. Celkovo pri skrátení rubnej doby, vznikajú nižšie náklady a bukové porasty získajú vyššiu hodnotovú produkciu (Saniga, 2014).

4.5.4 Prebierkové metódy

V praxi rozoznávame rôzne druhy delenia prebierok, no najčastejším spôsobom rozdeľovania druhov prebierok je umiestnenie (ťažisko) zásahu (výberu) v poraste. Takýmto spôsobom prebierky rozdeľujeme na podúrovňové a úrovňové. Existuje mnoho variant oboch skupín prebierok (Saniga, 2019). V tejto BP opisujeme len tie varianty, ktoré majú určitý súvis so skúmanými plochami na TVP Jalná.

4.5.4.1 Podúrovňové prebierky

4.5.4.1.1 Nemecká podúrovňová prebierka

Cieľom nemeckej podúrovňovej prebierky je dosiahnutie jednovrstvového porastu s horizontálnym zápojom. Touto prebierkovou metódou sa zaoberali pracovníci nemeckých výskumných ústavov (1972). Pri uplatňovaní tejto prebierkovej metódy sa používa vlastná klasifikácia jednotlivých stromov, ktorá bola spomenutá vyššie. Pri tejto metóde odstraňujeme všetky jedince z podúrovne. Používame klasifikačnú schému stromových tried podľa nemeckých výskumných ústavov. Pri realizácii rozlišujeme nasledujúce stupne nemeckej podúrovňovej prebierky:

Stupeň A- slabá podúrovňová prebierka. Odstraňujeme výhradne 5. stromovú triedu (odumierajúce a odumreté stromy). Významne neovplyvňuje rast, vývoj a stabilitu porastu.

Stupeň B- mierna podúrovňová prebierka. Odstraňujeme 5. a 4. stromovú triedu (odumierajúce, odumreté, úplne zatienené- potlačované stromy, a časť 2. stromovej triedy- niektoré stromy s nekvalitným kmeňom alebo deformovanou korunou)

Stupeň C- silná podúrovňová prebierka. Úplné odstránenie jedincov 5., 4. a 3. stromovej triedy (odumierajúce, odumreté, úplne zatienené, vrastavé- čiastočne zatienené, a časť 2. vo výnimočných prípadoch jedince 1. triedy) (Saniga, 2019).

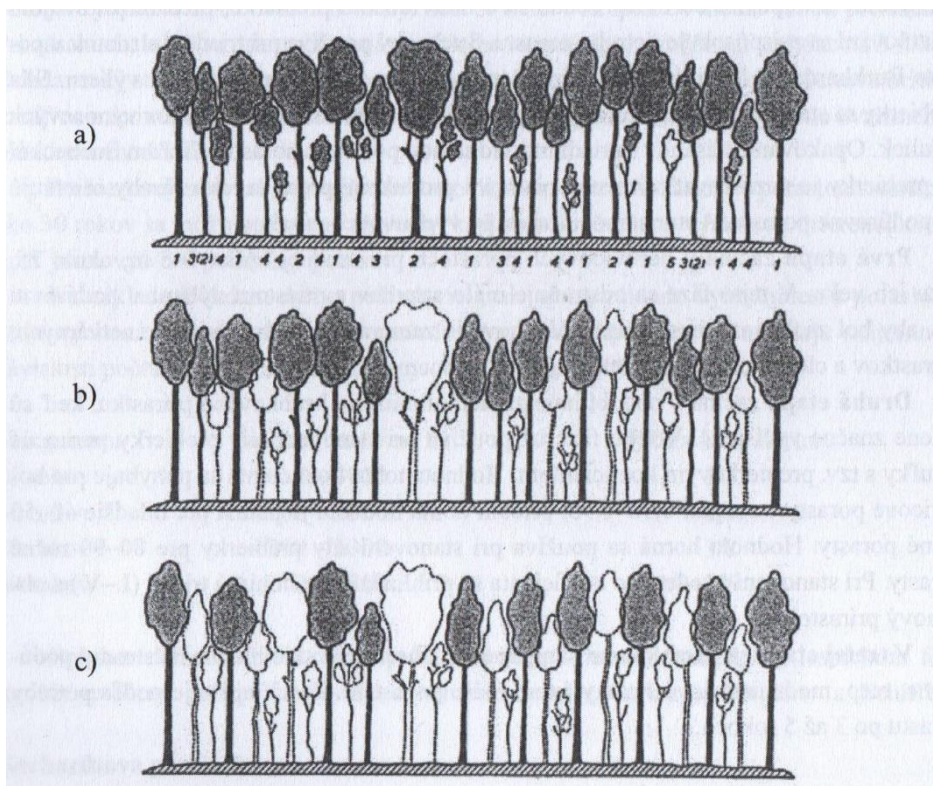
Pri viacnásobnom opakovaní stupňa C porast tvoria len jedince úrovne s najkvalitnejším kmeňom a korunou, ktoré sú rovnomerne rozmiestnené, a ich zápoj by nemal byť trvalejšie prerušený. Charakteristický pre nemeckú podúrovňovú prebierku je negatívny výber (Saniga, 2019; Dengler, et al., 1972).

Pri realizácii stupňa B a C prihliadame na nasledovné zásady:

- V prípade odstránenia úrovňového stromu, čo by viedlo ku trvalému prerušeniu zápoja, musíme na tomto mieste zachovať životaschopné jedince z podúrovne
- Jedince 2. triedy môžeme odstrániť len za predpokladu že bude rastový priestor po ich odstránení zaplnený čo najskôr a zápoj bude rýchlo obnovený

Stupeň C nemeckej podúrovňovej prebierky bol v minulosti uplatňovaný najmä v ihličnatých porastoch drevín rastového typu smreka (Saniga, 2019).

Pri silnej podúrovňovej prebierke sú cieľom výberu všetky jedince podúrovne bez ohľadu na ich kvalitu. V poraste sú ponechané len úrovňové a nadúrovňové jedince. Ich korunový rastový priestor sa zámerne neuvolňuje. Môžeme povedať že ide o tzv. hromadnú výchovu (Štefančík, 1984).



Obrázok č. 3: Stupne nemeckej podúrovňovej prebierky (Dengler et al., 1972).
(a- porast pred zásahom, b- mierna, c silná podúrovňová prebierka)

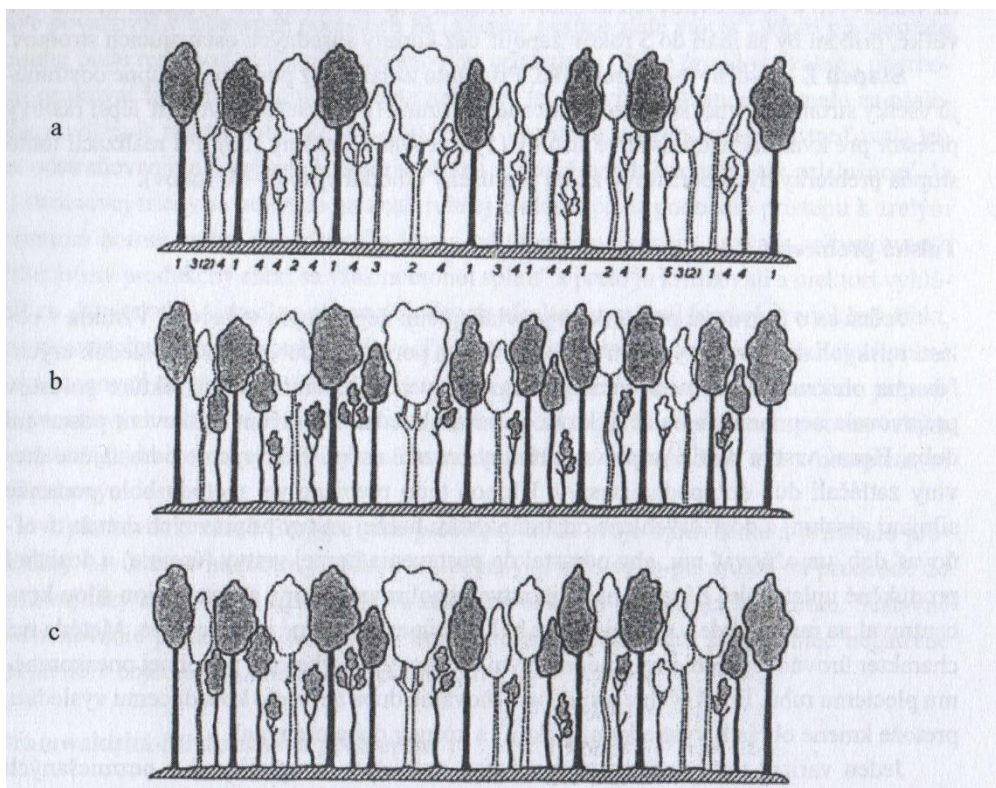
4.5.4.2 Úrovňové prebierky

4.5.4.2.1 Nemecká úrovňová prebierka

Nemecká úrovňová prebierka nadväzuje na stupne podúrovňovej prebierky. Pri tomto type prebierky rozoznávame D a E stupeň.

Stupeň D- slabá úrovňová prebierka. Odstraňujeme stromy 5. triedy, väčšiu časť 2. triedy a niektoré jedince 1. triedy. Jedince 3. a 4. triedy sa neodstraňujú, z dôvodu doplnenia zápoja. Pri D stupni úrovňovej prebierky je prevládajúci negatívny výber.

Stupeň E- silná úrovňová prebierka. Cieľom E stupňa úrovňovej prebierky je podpora a uvoľňovanie kvalitných jedincov 1. stromovej triedy. Odstraňujeme stromy 5. triedy a v 1. a 2. triede tie jedince, ktoré negatívne ovplyvňujú v raste BRS. Pre tento stupeň prebierky sa taktiež používa označenie uvoľňovacia prebierka, a bola odvodená od francúzskej prebierky (Saniga, 2019; Dengler, et al., 1972).



Obrázok č. 4: Stupne nemeckej úrovňovej prebierky (Dengler, et al., 1972). (a- presvetlenie porastu, b- mierna, c- silná úrovňová prebierka)

4.5.4.2.2 Akosťová prebierka v zmysle Schädelina

Ide o typickú úrovňovú prebierku s pozitívnym spôsobom výberu, ktorej cieľom je dopestovať v danom poraste jedince čo najlepšej kvality. Zameriava sa na najkvalitnejšie jedince v úrovni porastu, ktorým sa snaží zlepšiť podmienky na ďalší vývoj a rast, uvoľnením rastového priestoru odstránením jedného vedľajšieho jedinca. Základy pre túto prebierku autor prebral z iných druhov prebierok (Francúzskej, Dánskej, Michaelisovej). Tento druh prebierky je v Európe v značnej miere rozšírený a radí sa medzi najpoužívanejšie druhy prebierok v listnatých porastoch (Saniga, 2019; Schädelin, 1934).

Autor rozlišuje dve etapy akosťovej prebierky, a to selekčnú a uvoľňovaciú prebierku. Selekčná prebierka sa využíva v rastových štádiách žrdkovín a žrdovín. Prvý zásah sa vykonáva vo veku 20- 30 rokov a opakuje sa v 4- 5 ročných intervaloch. Cieľom zásahu je pomoc BRS. Uvoľňovacia prebierka začína vo fáze tenkej kmeňoviny, a jej cieľom je podpora tzv. vyvolencov, tým že sa po uvoľnení ich korunového priestoru zlepši ich hrúbkový a objemový prírastok (Saniga, 2014).

4.5.4.2.3 Úrovňová voľná prebierka (Štefančík, 1984)

Túto prebierkovú metódu začal uplatňovať a skúmať v bukových porastoch prof. Štefančík od roku 1958. Základ tejto metódy tvorí pozitívny výber v úrovni porastu, pri ktorom je prvoradá starostlivosť o tzv. stromy výberovej kvality (SVK). Výchova sa taktiež zameriava na porastovú výplň a stromy v podúrovni. V podúrovni sa uplatňuje pozitívny výber. Podúroveň sa prrieduje a odstraňujú sa jedince, ktorých koruny vrastajú do korún cieľových stromov. Životaschopné jedince, ktoré sa navzájom negatívne neovplyvňujú sa v poraste ponechávajú, a plnia výchovnú a pôdoochrannú funkciu. Ak bola predchádzajúca výchova porastu slabá, môžeme podľa potreby uplatniť aj negatívny výber. Negatívnym výberom odstraňujeme tvarovo a zdravotne nevyhovujúce jedince, a taktiež prímes prípravných drevín (napr.: breza, víba rakyta, topol osika), ktoré neboli odstránené v rastovej fáze mladiny. Obidva spôsoby výberu uplatňujeme v oboch úrovniach porastu (Saniga, 2019).

Medzi SVK autor zaraďuje nádejné stromy, ktorých počet by mal byť minimálne dvojnásobný oproti počtu cieľových stromov. SVK musia spĺňať požadovanú kvalitu kmeňa (priamy, priebežný a plnodrevný) a koruny, a taktiež musia dosahovať požadovanú výšku a hrúbku. Autor stanovuje pre bukové porasty rozostup CS 7-9 metrov a ich počet 150- 200 na 1 hektár (viď. Obrázok č. 2).

Prebierkový interval je zväčša 4- 5 rokov, v neskorších fázach porastu je ho možné predĺžiť na 8- 10 rokov. SVK viditeľne označujeme, a pri nasledujúcom zásahu sa opäť prehodnocujú, pričom je možné ich podľa potreby nahradiť, zrušiť alebo z porastu odstrániť (Štefančík, 1984).

Autor ďalej rozlišuje SVK na dve skupiny:

- A- Nevyžadujú pomoc uvoľnením korunového rastového priestoru
- B- Vyžadujú pomoc uvoľnením korunového rastového priestoru

Naliehavosť zásahu sa posudzuje podľa vzájomného pomeru stromov skupín A a B. V prípade väčšieho počtu stromov skupiny B môžeme považovať zásah za potrebný (Saniga, 2019).

Tabuľka č. 1: Posudzovanie naliehavosti zásahu pri úrovňovej voľnej prebierke (Štefančík, 1984).

Podiel BRS skupiny B v %	Stupeň	Naliehavosť prebierky
1 – 20	1	nenaliehavý
21 - 40	2	menej naliehavý
41 - 60	3	naliehavý
61 - 80	4	veľmi naliehavý
81 - 100	5	krajne naliehavý

4.5.5 Funkcia podúrovne porastu

V podúrovni mladého bukového porastu sa nachádza veľké množstvo jedincov. Prebieha tu tzv. samopreriedovanie, čo v praxi znamená odumieranie menej odolných a potlačovaných jedincov. Do podúrovne sa okrem podúrovňovej prebierky zasahuje aj pri úrovňovej voľnej prebierke v zmysle Štefančíka, ako to je opísané v predchádzajúcej stati (Saniga, 2019).

Podúroveň plní ochrannú funkciu v poraste tým, že ochraňuje SVK pred poškodením pri ťažbe, približovaní a taktiež pred náhlym oslnením kmeňa po ťažbe. Priaznivo vplyva na stabilitu porastu a zlepšuje klimatické a ekologické podmienky v danom poraste.

5 Metodika

5.1 Charakteristika územia Štiavnických vrchov

Štiavnicke vrchy sa geograficky nachádzajú v strednej časti Slovenska. Rozprestierajú sa okolo mesta Banská Štiavnica. V roku 1979 vznikla Chránená krajinná oblasť Štiavnické vrchy. Ide o najväčšiu CHKO na Slovensku s rozlohou 77 630 hektárov. Štiavnické vrchy patria medzi sopečné pohoria. Tvoria ich pozostatok Štiavnickeho stratovulkánu. Pohorie je budované andezitmi, ryolitmi, brekciami a tufmi. Územie je bohaté na rudy obsahujúce drahé kovy a minerály. V minulosti tu prebiehala intenzívna banská činnosť (Lacika, 2009).

5.2 TVP Jalná

TVP Jalná sa nachádza v katastrálnom území obce Močiar, v okrese Banská Štiavnica. Toto územie patrí do lesného celku Jalná, odštepny závod Žarnovica. Ide o prvú plochu na ktorej sa skúmala výchova bukových porastov na Slovensku. TVP bola založená v roku 1958. Zakladateľom výskumnej plochy bol prof. Ing. Ladislav Štefančík, DrSc.. V čase založenia mal porast 36 rokov. Pred založením TVP na ploche neboli vykonávané žiadne výchovné zásahy a porast bol homogénny z kvalitatívneho aj kvantitatívneho hľadiska. Plocha bola oplotená proti škodám spôsobovaným zverou. Porast vznikol prirodzenou obnovou veľkoplošným clonným rubom. Ide o najdlhšie sledovanú TVP v rámci výchovy bukových porastov na Slovensku (Štefančík, 2015).

Tabuľka č. 2: Základná charakteristika TVP Jalná (Štefančík, 1984).

Rok založenia	1958
Vek porastu v čase založenia	36
Absolútna bonita	28
Geomorfologický celok	Štiavnicke vrchy
Expozícia	Západ
Nadmorská výška	610 m. n. m.
Sklon	15°
Geologický podklad	Andezitový tufový aglomerát a andezity
Pôdny typ	Kambizem modálna nasýtená
Lesný vegetačný stupeň	3. dubovo- bukový
Hospodársky súbor	311- živné dubové bučiny
Skupina lesných typov	Querceto- Fagetum (QF)
Lesný typ	3305 ostricovo marinková živná dubová bučina
Priemerná ročná teplota	6,2 °C
Priemerný ročný úhrn zrážok	850 mm

TVP je rozdelená na 3 čiastkové plochy, každá s výmerou 0,25 ha (50 x 50 metrov), na ktorých sa dlhodobo pozoruje vplyv jednotlivých spôsobov výchovy na konkrétnu časť bukového porastu. Na TVP Jalná je zastúpenie buka 100 %. Jednotlivo tu môžeme objaviť jedince duba zimného (*Quercus petraea*), alebo hraba obyčajného (*Carpinus betulus*), ktorých zastúpenie je menšie ako 1 %. V čase založenia TVP sa

v poraste vyskytovali aj prípravné dreviny, napríklad breza previsnutá (*Betula pendula*), topoľ osikový (*Populus tremula*), čerešňa vtáčia (*Cerasus avium*) a iné, ktoré boli odstránené v prvých zásahoch (Štefančík, 2015).

Na prvej ploche je vykonávaná silná podúrovňová prebierka (C- stupeň podľa Nemeckých výskumných ústavov z roku 1902). Druhá plocha je ponechaná na samovývoj, je bez umelého zásahu človeka, a slúži ako kontrolná plocha na porovnanie s ostatnými dvomi plochami, na ktorých sa uplatňuje rôzny spôsob výchovy porastu. Na tretej ploche je vykonávaná úrovňová voľná prebierka v zmysle Štefančíka (1984).

5.2.1 Plocha č.1. Silná podúrovňová prebierka- označenie C

Na čiastkovej ploche C, bola výchova realizovaná uplatňovaním C- stupňa podúrovňovej prebierky podľa Nemeckých výskumných ústavov z roku 1902.

V priebehu jednotlivých zásahov boli z plochy odstránené všetky jedince, ktoré sa nachádzali v podúrovni, bez ohľadu na to akú kvalitu dosahovali. Cieľové stromy sa na tejto ploche nachádzajú v menších rozstupoch.

Dôsledkom daného spôsobu výchovy môžeme v dnešnej dobe na ploche vidieť že jednotlivé stromy majú celkovo slabo vytvorené koruny, nakoľko sa nevykonával zásah v úrovni a koruny neboli uvoľňované, tým pádom sa im nevytvoril priestor na rozrastanie. Pri tomto spôsobe výchovy sa cieľové stromy zámerne nepestujú – zásah sa nevykonáva v prospech cieľových stromov.

Objemová produkcia tejto plochy je na dobrej úrovni, ale musíme podotknúť, že kvalita jednotlivých stromov je slabá.

Prvé tri zásahy na ploche od jej založenia sa vykonávali každé štyri roky, nakoľko plocha bola zanedbaná, a vyžadovala si častejšie, no mierny zásah. Po prvých troch zásahoch bol interval zásahov stanovený na 5 rokov, a tento interval sa dodržiava dodnes (Štefančík, 2015).

Na tejto ploche môžeme veľmi dobre vidieť, aké dôležité je odstraňovať predrastky a rozrastky v bukových mladinách. Tieto nežiadúce jedince v prípade ponechania v poraste nepriaznivo vplyvajú na svoje okolie, a to tým že zaberajú rastový priestor ostatným jedincom. Ich kvalita je nedostatočná na piliarske výrezy, a väčšinou sú vhodné len na výrobu palivového dreva, ktorého finančné ohodnotenie je neuspokojivé, nehovoriac o tom že na ich mieste sa mohlo dopestovať viac jedincov, ktorých kvalita by bola oveľa lepšia, a konečné ekonomické zhodnotenie porastu by dosiahlo lepšiu úroveň.

Na ploche C sa nachádza 24 cieľových stromov. Na 1 hektár pripadá 96 cieľových stromov. Z pohľadu objemu hrubiny, je táto čiastková plocha najproduktívnejšia. Avšak oproti ploche H sú jedince nižšej kvality, a počet cieľových stromov je tu nižší.

5.2.2 Plocha č.2. Kontrolná plocha- označenie O

Na kontrolnej ploche sa nevykonával žiadny spôsob výchovy, a stromy boli ponechané na samovývoj. Celkovo môžeme pozorovať malé rozdiely hrúbok medzi jednotlivými jedincami. Jedince dosahujú najmenší priemer v porovnaní všetkých plôch. Jedince rastú v prirodzených hlúčikoch (skupinách) kde sa navzájom do značnej miery ovplyvňujú.

Niektoré jedince na ploche v dôsledku samovývoja odumreli. Celková kvalita jedincov na ploche je nízka, a vyskytujú sa to tvarovo netvárne jedince (dvojáky, rozrastlíky, poškodené či zakrpatené). Na kontrolnej ploche sa nachádza 21 cieľových stromov. Na 1 hektár pripadá 84 cieľových stromov.

Na kontrolnej ploche sa nachádza najviac jedincov, avšak sú nižšej kvality, a celkovo zo všetkých pozorovaných čiastkových plôch sa tu nachádza najmenej cieľových stromov, ako výsledok minimálneho obhospodarovania a tým zníženej kvality jedincov. Na tejto ploche dochádza ku prirodzenému vývoju porastu, čo vnímame pozitívne z ekologického hľadiska. Z pohľadu produkcie kvalitných jedincov je táto plocha nepostačujúca, a ekonomická výťažnosť z danej plochy je ovplyvnená nižšou kvalitou jedincov.

5.2.3 Plocha č.3. Úrovňová voľná prebierka- označenie H

Na tretej ploche bola výchova realizovaná Úrovňovou voľnou prebierkou v zmysle Štefančíka (1984). Pri tomto spôsobe výchovy je uplatňovaná individuálna výchova stromov výberovej kvality (Štefančík, 2015). Celkovo na tejto ploche môžeme vidieť dobré dimenzie jedincov a zaznamenávame dobrý prírastok na drevnej hmote. Vyskytuje sa tu menej podúrovňových jedincov. Kvalita je najlepšia spomedzi všetkých troch plôch.

Na ploche H sa nachádza 42 cieľových stromov. Na 1 hektár pripadá 168 cieľových stromov.

Zo všetkých skúmaných čiastkových plôch tu dosahujú stromy najlepšie dimenzie, dosahujú najväčšiu strednú hrúbku, a celkovo sa tu nachádza najviac cieľových stromov výberovej kvality.

5.2.4 Použité pomôcky pri meraní a spôsob zisťovania dendrometrických veličín

Merania na TVP Jalná, ktorých dátové výstupy sú spracované v tejto bakalárskej práci boli vykonávané v roku 2019.

Na meranie hrúbok bola použitá lesnícka elektronická priemerka. Na meranie výšky bol použitý výškomer HAGLOF VERTEX IV. Zistené dendrometrické veličiny zapisujeme do zápisníka.

Zisťovanie veličín, a následný zásah sa na sledovaných čiastkových plochách vykonáva každých 5 rokov. Merania sa zúčastňujú tri osoby, z toho dvaja technici a vedúci prác.

Meranie hrúbok vykonávame pri každom jedincovi v poraste s hrúbkou $d_{1,3}$ 3,6cm a viac. Meranie hrúbok vykonávame s presnosťou v milimetroch, dvoma na seba kolmými meraniami. Výšky a šírky korún meriame pri každom cieľovom strome na celej ploche a pri každom jedincovi, ktorý sa nachádza v prierezovom páse. Výšky meriame s presnosťou v decimetroch. Okrem štandardných biometrických meraní (hrúbka, výška, nasadenie a šírka koruny) sa hodnotili aj znaky kmeňa a koruny. Šírky korún (polomer od kmeňa) meriame v 4. svetových stranách.

V porastoch sa nachádza aj tzv. prierezový pás. Prechádza stredom plochy po vrstevnici. Jeho šírka je 10 metrov. V prierezovom páse sa merajú výšky všetkých jedincov.

5.2.5 Použité označovanie jedincov na skúmaných plochách

Na čiastkových plochách sa číslom označujú všetky živé stromy s hrúbkou $d_{1,3}$ 3,6cm a viac. Hovoríme že dosiahli tzv. registračnú hranicu (Štefančík, 2015).

Každý jedinec v poraste je označený vlastným identifikačným číslom, a taktiež je na kmeni vyznačené miesto merania hrúbky v prsnej výške (označenie v tvare písmena T). Tento druh značenia sa vykonáva za účelom, aby ďalšie meranie bolo vykonané presne v tom istom mieste ako predchádzajúce. Dôvodom je zisťovanie čo najpresnejších údajov o prírastku jedinca medzi jednotlivými meraniami.

Cieľové stromy značíme bielym pásom po celom obvode kmeňa. Značenie musí byť dobre viditeľné. Taktiež viditeľne značíme aj rohy plôch.

5.2.6 Spôsob hodnotenia jednotlivých stromov

Stromy na TVP Jalná sa hodnotia podľa pestovnej (biologickej), a hospodárskej (technickej) klasifikácie (Štefančík, 1984).

Pestovná kvalifikácia zahŕňa:

a) Spoločenské postavenie stromov podľa vzrastových tried

1. Nadúrovňový strom
2. Úrovňový strom
3. Medziúrovňový strom
4. Podúrovňový strom ustupujúci
5. Podúrovňový strom potlačený

Vzrastové triedy 1.-2. predstavujú stromy úrovne porastu. Vzrastové triedy 3.-5. predstavujú stromy podúrovne porastu.

b) Stupne akosti kmeňa

1. Tvárny- priamy, veľmi kvalitný kmeň, bez hrčí
2. Priemerný- priemerne kvalitný kmeň, zakrivený len v hornej tretine, s malým počtom hrčí
3. Netvárny- nekvalitný kmeň s veľkým počtom hrčí a veľkým zakrivením

c) Hodnotenie koruny (podľa veľkosti):

1. stredná až veľká a pravidelná
2. slabšie vyvinutá alebo nepravidelná
3. slabá neschopná regenerácie (Štefančík, 1996).

Hospodárska klasifikácia: (hodnotenie kmeňa po nasadenie koruny- osobitne spodná polovica, osobitne horná polovica)

Akostné triedy:

1. Vysoká (A)
 2. Priemerná (B)
 3. Horšia akosť, úžitkové drevo (C)
 4. Palivové drevo (D)
- (Štefančík 1996).

Pre každú čiastkovú plochu je vytvorený zápisník, do ktorého sa pri každom meraní (každých 5 rokov) doplňujú aktuálne údaje.

Do zápisníka doplňujeme ku každému jedincovi nasledovné údaje:

- Číslo áru
- Číslo stromu
- Hrúbky na celej ploche $d_{1,3}$ - s presnosťou v mm

- Výšky pri cieľových stromoch a pri každom jedincovi v prierezovom páse - s presnosťou na decimetre
- Šírky korún pri cieľových stromoch a pri každom jedincovi v prierezovom páse - s presnosťou na decimetre
- Hodnotenie podľa pestovnej a hospodárskej klasifikácie

5.2.7 Spôsob vykonávania zásahu

Pri hodnotení jednotlivých stromov, a pri výbere jedincov, ktoré majú byť predmetom výberu v nasledujúcom zásahu sa riadime viacerými kritériami. Pri prehodnocovaní, ktoré jedince by mali byť ovplyvňované, a ktoré odstránené v nasledujúcom zásahu sa okrem kvalitatívnych kritérií snažíme brať do úvahy nasledovné kritériá:

1. Tvar a rozloženie koruny.
2. Rozostup nádejných stromov (nemal by byť menší ako 3 metre- ideálny rozostup nádejných stromov je 3-5 metrov).
3. Rozostup cieľových stromov (v ideálnom prípade by mal byť rozostup cieľových stromov 8 metrov) (Štefančík, 2015).

Pri vyznačovaní zásahu berieme do úvahy vzájomné ovplyvňovanie jedincov korunami. Po vykonaní prospešného zásahu cieľový strom doplní vzniknutý uvoľnený rastový priestor medzi korunami, a následne zlepši svoj objemový prírastok.

V porastoch sa snažíme uprednostňovať primiešané dreviny. V našom konkrétnom prípade sa v poraste v malom množstve vyskytuje dub zimný (*Quercus petraea*) a hrab obyčajný (*Carpinus betulus*).

V prípade výskytu dvojáka (jedinec s vidlicovitou korunou), ktorý nebol odstránený v predchádzajúcich zásahoch, je možné ho ponechať v poraste, ale len v tom prípade, že nasadenie vidlice je vo výške 10 metrov, alebo vyššie. Vychádzame z predpokladu, že je pre nás produkčne najhodnotnejšia spodná časť kmeňa. Kvalita spodnej časti kmeňa je z hľadiska zhodnotenia najdôležitejšia.

Pri vyznačovaní zásahu berieme do úvahy perspektívny vývoj porastu počas najbližších piatich rokov. Po piatich rokoch budeme v poraste opäť uskutočňovať zásah.

Počas doby sledovania čiastkových plôch a ich vývoja dochádzalo pri jednotlivých zásahoch ku individuálnemu poškodzovaniu jedincov zostávajúcich v poraste. Tieto individuálne poškodenia jedincov sa vyskytovali ako pri porastovej výplni, tak pri

cieľových stromoch. Následkom poškodení bol po zásahu na sledovaných plochách zaznamenaný zvýšený výskyt nekrotických ochorení kôry buka, ktoré preukázateľne znižujú kvalitu daného stromu zo spracovateľského hľadiska. Ak je to možné uprednostníme pri výbere strom, napadnutý nekrotickým ochorením kôry (Cicák, Mihál, Štefančík, 1995).

Zasahujeme aj mimo cieľových stromov, nakoľko okolité jedince tvoria tzv. porastovú výplň- vychovávajú a podporujú cieľové stromy. V určitom štádiu vývoja porastu ich odstraňujeme. Jedinec, ktorý sa nachádza vo svahu nad cieľovým stromom, môže utláčať cieľový strom. Naopak, jedinec ktorý sa nachádza na svahu nižšie pod cieľovým stromom môže slúžiť ako jeho opora.

Prvoradý je stav porastu, a preto v krajných prípadoch môžeme pristúpiť aj ku odstráneniu cieľového stromu, ak si to vyžadujú okolité stromy, ktoré sa javia viac nádejné.

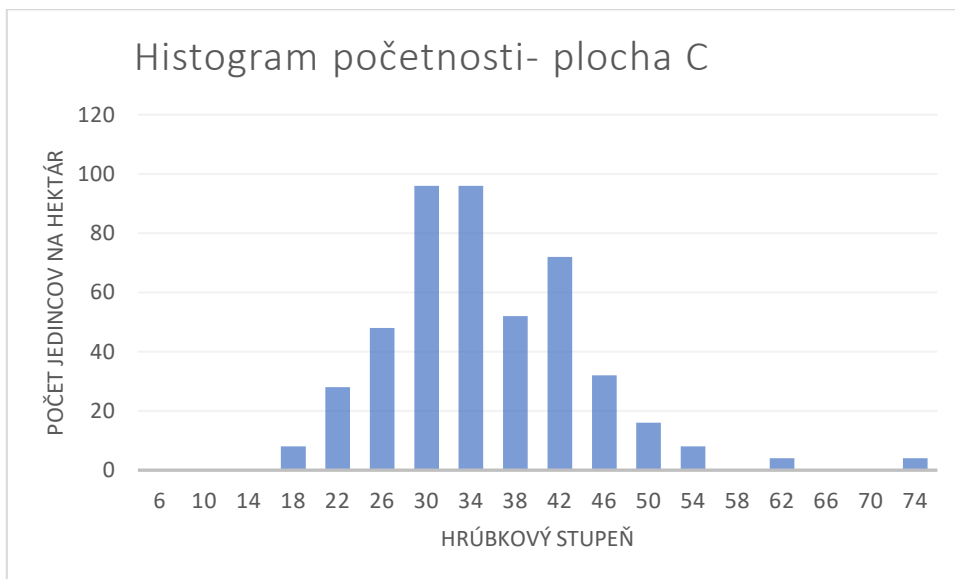
Pri pozorovaní rastu stromov, ktorým sa odstránením konkurenčného stromu uvoľnil priestor pre ďalší rast bolo zistené, že strom najskôr produkuje asimilačnú hmotu, a snaží sa čo najskôr zaplniť uvoľnený priestor, a až následne sa uvoľnenie prejaví na zvýšenom objemovom prírastku.

6 Výsledky

6.1 Vzájomné porovnanie plôch

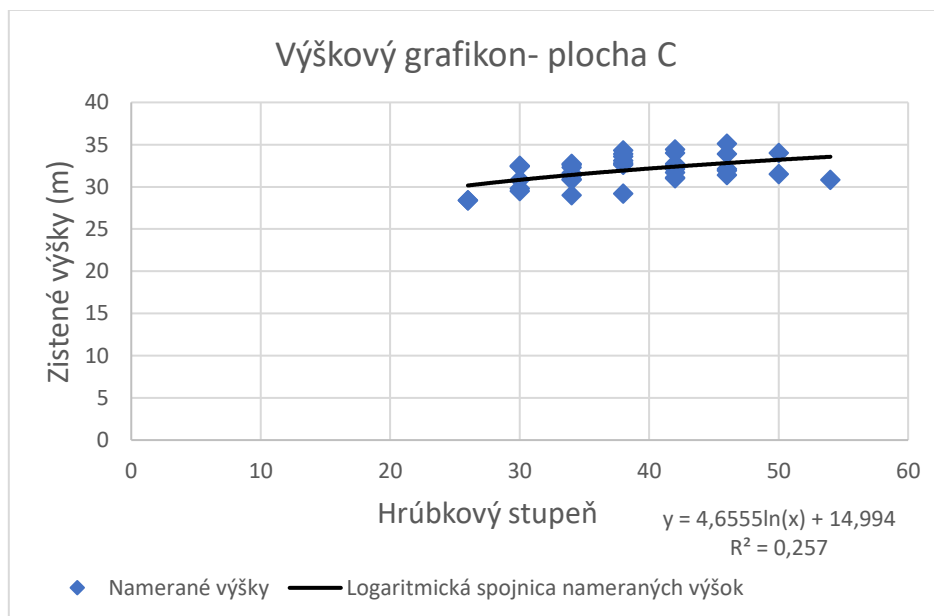
Pri porovnávaní čiastkových plôch budeme porovnávať celkovú, a taktiež vymedzenú kvalitu porastu, ktorú reprezentujú cieľové stromy. Porovnaním troch čiastkových plôch na TVP Jalná, boli zistené značné rozdiely medzi jednotlivými uplatňovanými spôsobmi výchovy. Odlišnosti spočívali najmä v rozdielnom počte jedincov, rozdielnej priemernej hrúbke a rozdielom podiele cieľových stromov, čo sa vo významnej miere podieľa na celkovej ekonomickej výťažnosti daného porastu.

6.1.1 Čiastková plocha C



Graf č. 1: Histogram počtenosti- plocha C.

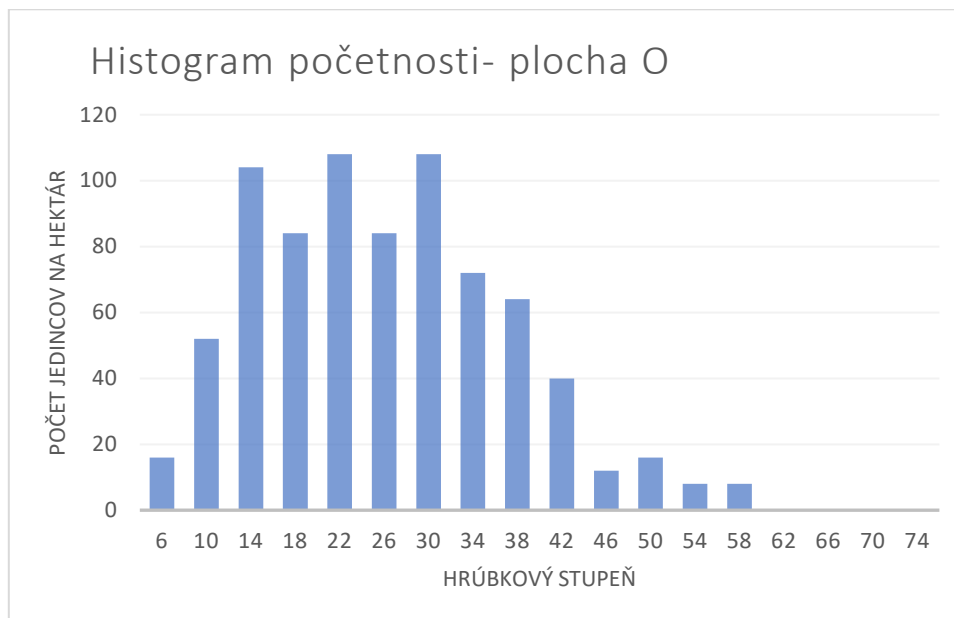
Podľa histogramu počtenosti plochy C, je zjavné, že najväčší počet jedincov sa nachádza v hrúbkových stupňoch stredných hodnôt, čo vnímame ako následok odstránenia podúrovne (*Graf č. 1*).



Graf č. 2: Výškový grafikon- plocha C.

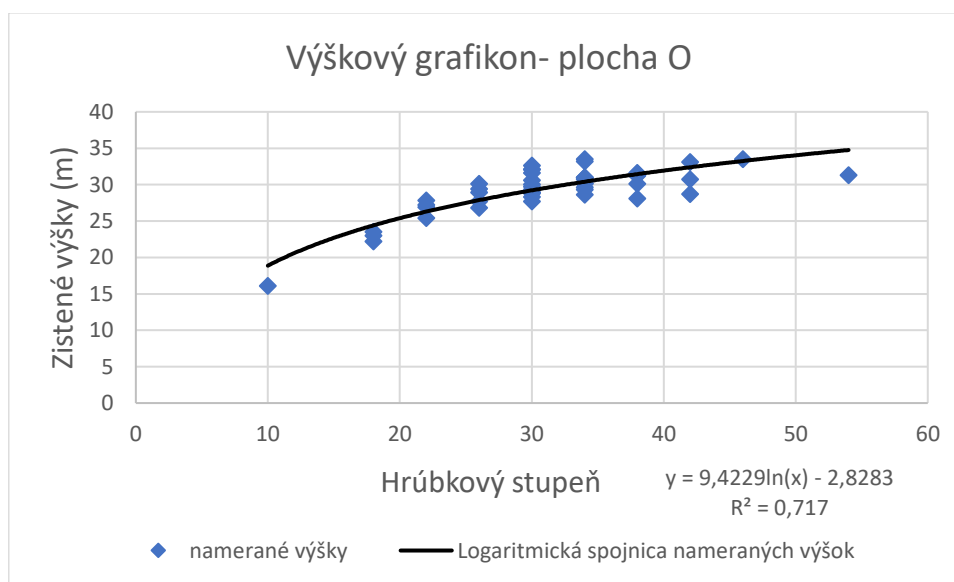
Porast na ploche C nie je výškovo diferencovaný, a všetky jedince dosahujú približne rovnaké hodnoty výšok (*Graf č. 2*).

6.1.2 Čiastková plocha O



Graf č. 3: Histogram početnosti- plocha O.

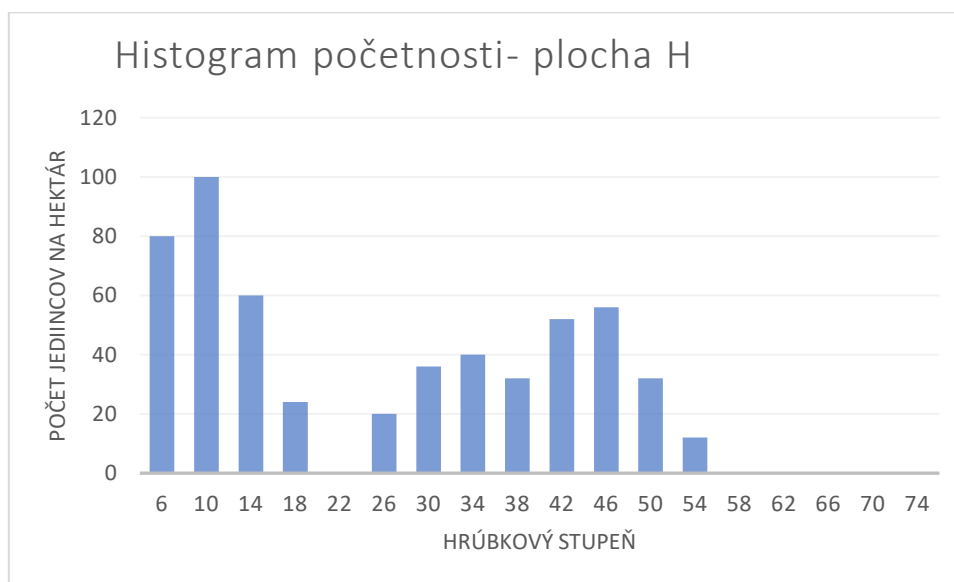
Z histogramu početnosti pre plochu O môžeme vidieť zastúpenie jedincov vo všetkých hrúbkových stupňoch, čo pripomína prirodzene sa vyvíjajúci les, alebo les obhospodarovaný výberkovým hospodárskym spôsobom (Graf č. 3).



Graf č. 4: Výškový grafikon- plocha O.

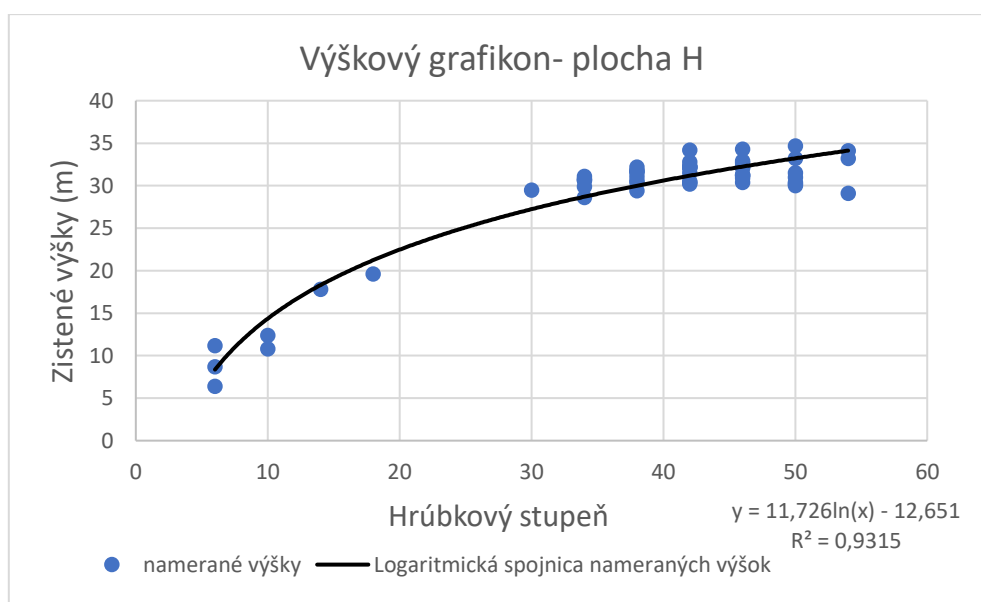
Na čiastkovej ploche O má krivka výšok mierne stúpajúcu tendenciu, porast sa prirodzene vyvíja a sú v ňom zastúpené jedince rozdielnych výšok. Rôznorodé výškové usporiadanie porastu priaznivo vplýva na jeho celkovú stabilitu (Graf č. 4).

6.1.3 Čiastková plocha H



Graf č. 5: Histogram počtosti- plocha H.

Z histogramu počtosti pre plochu H je zjavné, že na ploche sa nachádzajú jedince v dvoch etážach, so zastúpením takmer vo všetkých hrúbkových stupňoch. Zastúpenie podúrovne je vnímané pozitívne z ekologického hľadiska. Podúrovňové jedince taktiež priaznivo ovplyvňujú stabilitu porastu (Graf č. 5).



Graf č. 6: Výškový grafikon- plocha H.

Výškové postavenie stromov na čiastkovej ploche H vyjadruje výškový grafikon pre plochu H. Krivka výšok má stúpajúcu tendenciu, a výškové rozvrstvenie porastu pripomína prirodzený vývoj lesného porastu (*Graf č. 6*).

Najväčší počet jedincov sa vyskytuje na ploche O- ktorá predstavuje kontrolnú plochu bez zásahu. Ako bolo spomenuté vyššie, jedince na tejto čiastkovej ploche nedosahujú takú kvalitu ako na ostatných dvoch plochách, čo sa odzrkadľuje na počte cieľových stromov, a ich percentuálnom zastúpení zo všetkých jedincov na danej ploche (*Tabuľka č. 3*)

Tabuľka č. 3: Porovnanie jednotlivých čiastkových plôch.

	Plocha O	Plocha C	Plocha H
Celkový počet stromov	173	114	123
Počet cieľových stromov	21	24	42
Počet CS/Ha	84	96	168
% podiel CS	12,14	21,05	34,15
Kruhová základňa v m ²	12,348	12,103	9,857

Najnižší počet jedincov na ploche C je dôsledkom silného zásahu v podúrovni porastu. Najväčší počet cieľových stromov a ich celkovo najväčšie percentuálne zastúpenie môžeme pozorovať na ploche H, na ktorej bola realizovaná úrovňová voľná prebierka v zmysle Štefančíka (1984). Kruhová základňa vykazuje najväčšie hodnoty na ploche O, čo je spôsobené najvyšším počtom jedincov, no na úkor ich kvality. Naopak najnižšia kruhová základňa sa nachádza na ploche H (*Tabuľka č. 3*). Je to spôsobené menším počtom jedincov, nakoľko sa pri úrovňovej metóde prebierky snažíme dosiahnuť čo najlepšiu kvalitu úrovňových stromov.

Tabuľka č. 4: Porovnanie cieľových stromov (CS) na jednotlivých čiastkových plochách.

	Plocha O	Plocha C	Plocha H
Priemerná hrúbka CS (cm)	36,03	40,10	44,18
Priemerná výška CS (m)	31,09	32,70	31,58
Priemerný objem CS (m)	1,44	1,92	2,23
Kruhová základňa CS v m ²	2,175	3,075	6,521

Z tabuľky č. 4 je zrejmé že najväčšia priemerná hrúbka cieľových stromov sa vyskytuje na ploche H, a najnižšia na ploche O. Čo sa týka priemernej výšky cieľových stromov najvyššia sa vyskytuje na ploche C, a najnižšia na ploche O. Najväčšie dimenzie cieľových stromov, ktoré predstavuje objem stredného kmeňa cieľových stromov sa nachádzajú na ploche H, naopak najnižší objem stredného kmeňa sa nachádza na ploche O. Na rozdiel od kruhovej základne porastu, kruhová základňa cieľových stromov je najväčšia na ploche H, a najnižšia na ploche O (Tabuľka č. 4).

Tabuľka č. 5: Popisná štatistika hrúbok na čiastkových plochách TVP Jalná.

Plocha	O	C	H
Aritmetický priemer	26,21	35,34	25,81
Smerodatná odchýlka	11,12	8,9	16,02
variačný koeficient	0,425	0,253	0,623
modus	15	32,55	8,35
medián	24,9	34,2	25,7
rozptyl	123,56	79,21	256,75

Tabuľka č. 6: Popisná štatistika výšok na čiastkových plochách TVP Jalná.

Plocha	O	C	H
Aritmetický priemer	29	31,74	28,95
Smerodatná odchýlka	3,64	1,7	6,78
variačný koeficient	0,126	0,054	0,236
modus	30,1	31,4	32,2
medián	29,85	32,1	31,1
rozptyl	13,25	2,9	45,78

6.2 Porovnanie jednotlivých metód

Porovnaním jednotlivých metód môžeme pozorovať viditeľné rozdiely či už z pohľadu početnosti jedincov, ich dimenzií alebo z kvalitatívnej stránky dopestovaných stromov. Kontrolná plocha O- bezzásahová slúži na danej TVP len na účely porovnania, ako by sa porast vyvíjal bez zásahu človeka, a bez uplatňovania akejkoľvek výchovnej metódy. Môžeme si však utvoriť obraz o tom, aký význam má výchova porastu, v ktorom je cieľom dopestovať čo najlepšie možné sortimenty v snahe získať čo

najväčší zisk. Z tohto dôvodu je možné z produkčného hľadiska porovnávať len čiastkové plochy na ktorých sa vykonávala výchova podúrovňovou a úrovňovou prebierkou.

Nakoľko cieľom obhospodarovania lesných porastov je dopestovať jedince čo najlepšej kvality, porovnávame na čiastkových plochách počet cieľových stromov a ich dimenzie. Ideálna kvalita cieľových stromov by mala byť v I. a II. akosti podľa STN 48 0056 „Kvalitatívne triedenie listnatej guľatiny“.

Na ploche C, s podúrovňovou prebierkou sa nachádza v porovnaní s plochou O, o 14% viac cieľových stromov. Na ploche H, s úrovňovou voľnou prebierkou sa nachádza v porovnaní s plochou O, o 100% viac cieľových stromov (Tabuľka č. 3).

Najvyšší percentuálny podiel cieľových stromov z kruhovej základne sa nachádza na ploche H, vychovávanej úrovňovou voľnou prebierkou. Najnižší percentuálny podiel CS z kruhovej základne sa nachádza na ploche O, bez zásahu (Tabuľka č. 7).

Tabuľka č. 7: Porovnanie podielu cieľových stromov (CS) na základe kruhovej plochy.

	Plocha O	Plocha C	Plocha H
Kruhová základňa v m ²	12,35	12,10	9,86
Kruhová základňa CS v m ²	2,18	3,08	6,52
% podiel CS z kruhovej základne	17,61	25,41	66,16

Podľa priložených tabuliek a grafov je zrejmé, že najlepšie výsledky pri pestovaní bukových porastov na TVP Jalná boli dosiahnuté pri realizácii úrovňovej voľnej prebierke v zmysle Štefančíka- plocha H. Najhoršie výsledky z pohľadu kvality jedincov sú zaznamenané na ploche bez vykonávania zásahu- plocha O.

7 Diskusia

Všetky tri čiastkové plochy na TVP Jalná boli založené v rovnakom čase, a ich charakter bol približne rovnaký. Po viac ako 60. rokoch uplatňovania jednotlivých spôsobov výchovy, môžeme porovnať ich vplyv na vývoj porastov na čiastkových plochách. Týmto porovnaním vieme posúdiť, ktorá metóda výchovy je pre danú drevinu

v určitých podmienkach najvhodnejšia, a vieme navrhnúť odporúčania pre praktické uplatňovanie najvhodnejšej metódy (cf. Štefančík, 1976).

Dôležitý je vek porastu v čase začiatku výchovy. Niektorí autori uvádzajú ideálny začiatok výchovy už v mladinách, alebo najneskôr v žrdkovinách (Réh, 1969; Jurča, Chroust, 1973; Korpel, et al., 1991; Štefančík, 1974). S ich tvrdeniami, že s výchovou treba začať v čo najmladšom štádiu porastu môžeme súhlasiť, nakoľko niektoré následky zanedbanej výchovy sú na TVP Jalná viditeľné aj po niekoľkých dekádach. Príkladom môžu byť neodstránené rozrastlíky, ktoré svojou mohutnou korunou zaberajú veľkú produkčnú plochu, na ktorej mohlo rásť viacero jedincov lepšej kvality. Tvrdenie že s výchovou treba začať v čo najnižšom veku uvádzajú viacerí autori, a na čiastkových plochách TVP Jalná sa toto potvrdzuje.

Pri pohľade na plochu C môžeme súhlasiť s tvrdeniami autorov (Saniga, 2019; Dengler, et al., 1972), že pri C- stupni nemeckej podúrovňovej prebierky v poraste prakticky zostanú len jedince úrovne s jednoliatym, neprerušným zápojom korún

Plocha H, s úrovňovou voľnou prebierkou súhlasí s modelom budúceho rubného porastu podľa Štefančíka (1984) - (Obrázok č. 2). Autor uvádza v rubnom veku na živných stanovištiach počet cieľových stromov 121 – 180 na jeden hektár. Počet cieľových stromov na ploche H po prepočte predstavuje 168 kusov na jeden hektár.

Podľa zistených výsledkov môžeme súhlasiť s tvrdením Štefančíka (1984), ktorý uvádza že pre bukové porasty v podmienkach Slovenska sú najvhodnejšie úrovňové prebierky s pozitívnym výberom, a osobitne vhodnou metódou sa dlhodobým výskumom osvedčila úrovňová voľná prebierka v zmysle Štefančíka (1984).

Určite má význam aj naďalej sa zaoberať touto prebierkovou metódou. Ďalším skúmaním sa ukáže, či je táto metóda už plne vyvinutá, alebo sa pre zlepšenie jej konečného výsledku bude musieť pozmeniť jej koncepcia (cf. Štefančík, 2015).

8 Záver

Vzájomným porovnaním výsledkov meraní na jednotlivých čiastkových plochách s rozdielnym spôsobom výchovy bukových porastov, si môžeme vytvoriť predstavu o rozdielnych povahách jednotlivých spôsobov výchovy, a taktiež o približnom stave porastov na čiastkových plochách TVP Jalná.

Porovnaním vyhodnotených parametrov môžeme vidieť výrazné rozdiely medzi jednotlivými plochami. Hlavné rozdiely spočívajú v počte jedincov, počte cieľových stromov, priemernom objeme, a taktiež v rozdielnej charakteristike výškového rozvrstvenia stromov na jednotlivých plochách.

Po viac ako 60. rokoch porovnávania rozdielnych spôsobov výchovy bukových porastov na TVP Jalná je zrejmé, že pre dosiahnutie čo najlepšej kvality jedincov, a dosiahnutia čo najväčšieho počtu cieľových stromov je najvyhovujúcejšia metóda výchovy úrovňovou voľnou prebierkou v zmysle Štefančíka (1984). Táto metóda výchovy vo výsledku pripomína prírodný les, čo by malo byť cieľom lesných hospodárov pri pestovaní zdravých a odolných porastov s čo najväčším zastúpením kvalitných jedincov.

Vďaka tejto práci som sa hlbšie zoznámil s problematikou výchovy bukových porastov, a z rôznymi spôsobmi uplatňovania danej výchovy. Táto téma je obširna, no zaujímavá, a určite by bolo vhodné sa jej viac venovať pri štúdiu na lesníckych školách a univerzitách. Taktiež by bolo prospešné keby sa touto problematikou zaoberalo viac autorov a obhospodarovateľov lesa na Slovensku a v Českej Republike.

9 Zoznam literatúry a použitých zdrojov

- ABETZ, K., 1981. *Der europäische Stammzahlversuch in Fichte (Picea abies Karst.)*, Freiburg i. Br., 307 s.
- ALTHERR, E., 1971. *Wege zur Buchenstarkholzproduktion*. Festchr. z 15. Hauptvers. des Bad-Wurt. Forstvereins. s. 123-127.
- ASSMANN, E., 1961. *Waldertragskunde*. München-Bonn-Wien, BVL, 490 s.
- ASSMANN, E., 1969. *Náuka o výnose lesa: organická produkcia, zloženie, prírastok a výnos lesných porastov*. Bratislava: Príroda, Lesnícka veda a výskum. 486 s.
- BEZAČINSKÝ, H., 1964. *Pestovanie lesa II. (skriptum)*. Zvolen: VŠLD, 234 s.
- CICÁK, A. et al., 1995. *Metodický príspevok k hodnoteniu ochorenia tracheomykózneho typu v nezmiešaných bučinách*. Zprávy lesníckeho výzkumu, 11., 3-4, s. 26-29
- COTTA, H., 1816. *Anweisung zum Waldbau*, Leipzig, 314 s.

- DENGLER, A., BONNEMANN, A., RÖHRIG, E., 1972. *Waldbau auf ökologischer Grundlage*, 2.B. Hamburg u Berlin, 264 s.
- HALAJ, J., PETRÁŠ R., 1998. *Rastové tabuľky hlavných drevín*. 1. vydanie. Bratislava: Slovak Academic Press, 325 s. ISBN 80-88908-22-1.
- HALAJ, J. et al., 1987. *Rastové tabuľky hlavných drevín ČSSR*. Bratislava, *Príroda*, 364 s.
- HEIN, S., LENK, E., KLÄDTKE, J., KOHNLE, U., 2007. *Effect of crop tree selective thinning on beech (Fagus sylvatica L.)* *Allgemeine Forst- und Jagdzeitung*, 178: s. 8–20.
- HEŠKO, J. 1985. *Tracheomykózy lesných drevín na Slovensku*. Zprávy lesnického výskumu 30, č. 3., s. 14-17
- JURČA, J., CHROUST, L., 1973. *Racionalizace výchovy mladých lesných porostů*. Praha, SZN, 239 s.
- KANTOR, J. a kol., 1975. *Zakladání lesů*, Praha, SZN, 526 s.
- KATÓ, F., MÜLDER, D., 1983. *Qualitative Gruppendurchforstung der Buche*. *Allgemeine Forst- und Jagdzeitung*, 154: s. 139-145.
- KONŠEL, J., 1931. *Stručný nástin tvorby a pěstění lesů v biologickém ponětí*. Písek: Čs. matice lesnická, 1931. 552 s.
- KORPEL, Š., 1988. *Dynamika rastu a vývoja bukových porastov vo fáze mladiny až žrdoviny vplyvom pestovnej techniky*. Zvolen: Acta Facultatis Forestalis Zvolen, 30: s. 9-38.
- KORPEL, Š., et al., 1991. *Pestovanie lesa: vysokošk. učeb. pre les. fak. VŠLD a VŠZ, štud. odb. "Lesné inženieerstvo"*. Bratislava: *Príroda*, 472 s.
- KRAFT, G., 1888. *Beiträge zur Lehre von Durchforstungen. Schlagstellungen und Lichtungshieben*. Hannover: 147 s.
- KUŽELKA, K., 2014. *Měření lesa: Moderní metody sběru a zpracování dat*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská 164 s. ISBN 978-80-213-2498-5

- LACIKA, J., 2009. *Chránené krajinné oblasti*. Bratislava: DAJAMA 128 s. ISBN: 978-80-89226-29-0.
- LEIBUNDGUT, H., 1966. *Die Waldpflege*. Bern, Verlag P. Haupt, 312 s.
- LÜPKE, B., 1986. *Thinning, especially early thinning, of pure beech stands*. Forst und Holzwirtschaft, 41: s. 54–61.
- MRÁČEK, Z., 1989. *Pěstování buku*, 1. vydanie. Praha: Ministerstvo lesního a vodního hospodářství a dřevozpracujícího průmyslu ČSR, 224 s. ISBN 80-209-0003-97.
- MUSIL, I., MÖLLEROVÁ, J., 2005. *Lesnická dendrologie*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 216 s. ISBN 80-213-1367-6.
- PAGAN, J., 1999. *Lesnícka dendrológia*. 2. vydanie. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, 378 s. ISBN 80-228-0821-0.
- PETERS, R., 1997. *Beech forests*. Dordrecht: Springer Science + Business Media, 124 s. ISBN 978-94-015-8794-5.
- POLENO, Z. et al., 2009. *Pěstování lesů III. Praktické postupy pěstování lesů*. Kostelec n. Č. lesy, Lesnická práce, 952 s.
- POLENO, Z., VACEK S., PODRÁZSKÝ V., 2009. *Pěstování lesů*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, ISBN 978-80-87154-34-2.
- RÉH, J., 1968. *Štúdium štruktúry bukovej húštiny*. Lesnícky časopis, 14: s. 651–671.
- RÉH, J., 1969. *Príspevok k poznaniu vývoja a niektorých morfológických znakov buka v húštinách*. Zvolen: Zborník vedeckých prác LF VŠLD vo Zvolene, XI(3): s. 67–82.
- REININGER, H., 1992. *Zielstärken-Nutzung: oder die Plenterung des Altersklassenwaldes*. 5. Auflage. Wien: Österreichischer Agrarverlag, 163 s. ISBN 3-7040-1042-1.
- SANIGA, M., 2019. *Pestovanie lesa*. 3. vydanie. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, 331 s. ISBN 978-80-228-2102-5.
- SLODIČÁK M., NOVÁK J., 2007. *Výchova lesních porostů hlavních hospodářských dřevin*. Recenzované metodiky. Lesnický průvodce, č. 4: 46 s. ISBN 978-80-86461-89-2.

- SCHÄDELIN, W., 1934. *Die Durchforstung als Auslese- und Veredelungsbetrieb höchster Wertleistung*. Bern – Leipzig: Verlag Haupt, 198 s.
- ŠEBÍK, L., POLÁK, L., 1990. *Náuka o produkcii dreva*. Bratislava: Príroda, 322 s.
- ŠTEFANČÍK, I., 2007. *Prebierky v bukových porastoch ako nástroj prírode blízkeho pestovania lesov*. In: Prknová, H. (ed.): Význam prírodě blízkých způsobů pěstování lesů pro jejich stabilitu, produkční a mimoprodukční funkce. Praha: ČZU, s. 126–133.
- ŠTEFANČÍK, I., 2013. *Vplyv dlhodobej rozdielnej výchovy na vývoj kvantitatívnej produkcie bukovej žrdoviny v oblasti stredného Slovenska*. Správy lesníckeho výskumu, 58: s. 307-313.
- ŠTEFANČÍK, I., BOŠELA, 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 Carpaathians*. Journal of forest science, 60 (10): s. 406-416.
- ŠTEFANČÍK, I., RÓTH, T., 2014. *Vplyv rozdielnej výchovy bukového porastu na finančné zhodnotenie jeho sortimentov*. In: Bednárová, D. (ed.): Aktuálne problémy v zakladaní a pestovaní lesa. Zvolen: NLC-LVÚ, s. 67–76.
- ŠTEFANČÍK, I., 2015. *Rast, štruktúra a produkcia bukových porastov s rozdielnym režimom výchovy*. Zvolen. Národné lesnícke centrum Zvolen, 148 s. ISBN 978 - 80 - 8093 - 202 - 2.
- ŠTEFANČÍK, L., 1974. *Prebierky bukových žrdovín*. Bratislava: Príroda, Lesnícke štúdie č. 18., Príroda, 141 s.
- ŠTEFANČÍK, L., 1975. *Pestovanie akostnej produkcie v bukových porastoch*. Lesnictví, 21 (8-9): s. 749-766.
- ŠTEFANČÍK, L., 1976. *Hromadná kvalita bukového porastu a jej zmeny vplyvom prirodzeného vývoja a prebierky*. Lesnícky časopis, 22(2): s.141–157.
- ŠTEFANČÍK, L., 1984. *Úrovňová voľná prebierka – metóda biologickej intenzifikácie a racionalizácie selekčnej výchovy bukových porastov*. Zvolen: Vedecké práce VÚLH vo Zvolene, s. 69–112.
- TOMA, P., 2011. *Základné charakteristiky lesných drevín*. Zvolen: Národné lesnícke centrum, 82 s. ISBN 978-80-8093-112-4.

Správa o lesnom hospodárstve v Slovenskej republike za rok 2019 – Zelená správa
(Skrátená verzia). 2020. Zvolen: Národné lesnícke centrum, 68 s. ISBN 978 - 80 - 8093
- 316 – 6.

10 Zoznam príloh

Príloha č.1 Pohľad do porastu na cieľové stromy (CS) (Autor)

Príloha č.2 Označenie jedinca a miesto merania hrúbky (Autor)

Príloha č. 3 Označenie rohu plochy (Autor)

Príloha č. 4 Nekrotické ochorenie kôry buka (Autor)

Príloha č. 5 Poškodenie po predchádzajúcom prebierkovom zásahu (Autor)

Príloha č. 6 Uvoľnený rastový priestor po zásahu (Autor)

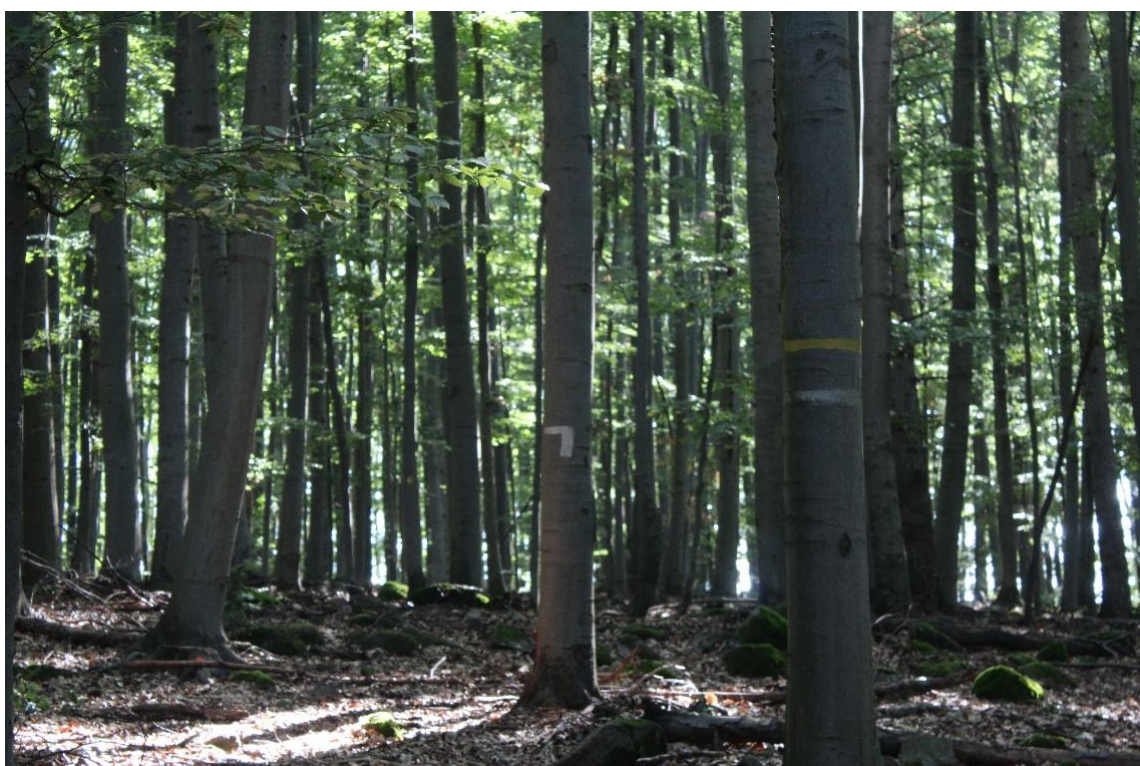
11 Prílohy



Príloha č. 1 Pohľad do porastu na cieľové stromy (CS) (foto: autor)



Príloha č. 2 Označenie jedinca a miesto merania hrúbky (foto: autor)



Príloha č. 3 Označenie rohu plochy (foto: autor)



Príloha č. 4 Nekrotické ochorenie kôry buka (foto: autor)



Príloha č. 5 Poškodenie po predchádzajúcom prebierkovom zásahu (foto: autor)



Príloha č. 6 Uvoľnený rastový priestor po zásahu (foto: auto

