

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra pěstování lesů

**Analýza způsobu výchovy smrkových porostu
v katastrálním území obce Oravské Veselé**

Bakalářská práce

Autor: Dávid Tomašák

Vedoucí práce: doc. Ing. Jiří Remeš, PhD.

2016

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

David Tomašák

Lesnictví

Název práce

Analýza způsobu výchovy smrkových porostů v katastrálním území obce Oravské Veselé

Název anglicky

Analysis of Norway spruce stands tending in the territory of the Oravské Veselé village

Cíle práce

Cílem práce je provést analýzu způsobu výchovy smrkových monokultur v katastrálním území obce Oravské Veselé, s důrazem na otázku stability porostů a působení abiotických škodlivých činitelů.

Metodika

Rozbor problematiky výchovy smrkových porostů s důrazem na jejich stabilizaci.

Charakteristika zájmového území s ohledem na stanovištní podmínky, vlastnictví a správu lesů.

Založení výzkumných ploch na daném území (min. 8), provedení dendrometrických měření a vyhodnocení struktury porostů.

Posouzení stability porostů a návrh dalšího postupu výchovy porostů.

Doporučený rozsah práce

Min. 30 stran.

Klíčová slova

smrkové porosty, výchova porostů, stabilita porostů, abiotičtí činitelé

Doporučené zdroje informací

- CHROUST L., PAŘEZ J., 1988: Lesnický průvodce – Modely výchovy lesních porostů. VÚLHM Jíloviště – Strnady, s. 30 – 36.
- CHROUST L., 1997: Ekologie výchovy lesních porostů. VÚLHM VS, Opočno, 275 s.
- POLENO Z., 1984: Vztah přírůstu k velikosti koruny. Práce VÚLHM, 64: 117 – 165.
- SANIGA, M., 2001: Pestovanie lesa. Vyd. 1. Zvolen: Ústav pre výchovu a vzdelávanie pracovníkov lesného a vodného hospodárstva SR, 176s. ISBN 80-88677-84.
- SLODIČÁK, M., NOVÁK, J., 2007: Výchova lesních porostů hlavních hospodářských dřevin. Strnady: 46s. ISBN 978-80-86461-89-2.

Předběžný termín obhajoby

2015/16 LS – FLD

Vedoucí práce

doc. Ing. Jiří Remeš, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra pěstování lesů

Elektronicky schváleno dne 10. 3. 2015

prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 30. 10. 2015

prof. Ing. Marek Turčáni, PhD.

Děkan

V Praze dne 16. 03. 2016

"Prehlasujem, že som bakalársku prácu na tému *Analýzy výchovy smrekových porastov na katastrálnom území obce Oravské Veselé* vypracoval samostatné pod vedením doc. Ing. Jiřího Remeša, Phd. a použil som iba zdroje, 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 14. 4. 2016

Pod'akovanie:

Moje pod'akovanie patrí hlavne vedúcemu doc. Ing. Jiřímu Remešovi, PhD. za vedenie a vynaložený čas pri tvorbe bakalárskej práce. Ďalej by som chcel pod'akovať pánovi Albínovi Ganobjakovi ako jednému zo súkromných vlastníkov za možnosť vykonávať túto prácu na jeho pozemkoch.

Abstrakt, kľúčové slova

Práca sa zaoberá zistením spôsobov výchovy v lesoch súkromných vlastníkov na katastrálnom území obce Oravské Veselé. V práci boli zistené jednotlivé porastové charakteristiky záujmovej lokality. Tieto údaje boli namerané na ôsmich štvorcových skusných plochách o rozmeroch 30 x 30 m, ktoré boli umiestnené v troch porastoch aby došlo k zisteniu, čo najväčšieho počtu údajov pre potreby tejto problematiky.

Zistené priemerné údaje prepočítané na 1 ha sú nasledovne: zásoba 441 m³ a počet kusov 1553 ks. Z týchto nameraných údajov vyplýva, že podľa modelov hospodárenia používaných v Českej republike hektárové počty prevyšujú modely o viac ako 20 % a jedná sa o porasty so zanedbanou výchovou.

Z toho dôvodu je nevyhnutné pristupovať k ich výchove so špeciálnou starostlivosťou, aby nedošlo k ich predčasnému rozvratu. Nakoľko sú tieto porasty podobné bol k vykonaniu výchovných opatrení navrhnutý model s jednotlivými zásahmi, ktoré je potrebné pri ďalšom hospodárení v týchto porastoch zohľadňovať.

Kľúčové slová: smrekové porasty, výchova porastov, stabilita porastov, abiotickí činitelia

Abstract, keywords

This thesis is about a research of the way of thinning in forests owned by private owners in the cadastral territory of municipality Oravské Veselé. There were found particular stand characteristics in the area of interest. The data collection took place on eight square research plots with the dimension 30 x 30 m. These plots were placed in three stands for the purpose of higher amount of collected data linked to this issues.

These are the collected data recalculated for area of 1 ha: reserve 441 m³, number of peaces 1553 pcs. The collected data exceed the model data used in the Czech

Republic for more than 20% and this means the researched stands are classified as stands with neglected thinning.

This is the reason for a special care during the future thinning otherwise a decline of the stand threatens. Because of the similarity of these stands a model for the thinning with particular interventions was suggested. These interventions are necessary for the future thinning.

Keywords: spruce stands, thinning, stability of stands, abiotic factors

Obsah

1. Ciele práce.....	13
2. Literárna rešerš.....	14
2.1. História výchovy lesných porastov	14
2.2. Výchova lesných porastov.....	15
2.3. Výber vo výchove	16
2.4. Smrek obyčajný (<i>Picea abies</i> L. KARST.).....	17
2.4.1. Základná charakteristika	17
2.4.2. Areál rozšírenia	17
2.4.3. Ekológia smreka.....	18
2.5. Smrekové monokultúry	18
2.6. Abiotické škodlivé činitele	20
2.6.1. Základná charakteristika	20
2.6.2. Vietor ako škodlivý činiteľ	21
2.6.3. Sneh ako škodlivý činiteľ.....	21
2.7. Zásady výchovy smrekových porastov	22
2.7.1. Špecifika výchovy smrekových porastov vo fáze mladín.....	23
2.7.2. Špecifiká výchovy smrekových porastov vo fáze žrd'kovín, žrd'ovín a kmeňovín.....	25
2.7.3. Smrekové porasty s oneskorenou výchovou	28
2.8. Prebierkové percentá	29
2.9. Modely výchovy smrekových porastov	29
2.9.1. Základná charakteristika modelov	29
2.9.2. Modely výchovy pre porasty menej ohrozené abiotickými škodlivými činiteľmi	30

2.9.3. Modely výchovy pre porasty ohrozené abiotickými škodlivými činiteľmi	31
3. Metodika	33
3.1. Charakteristika záujmového územia.....	33
3.1.1. Zaradenie územia do lesnej oblasti	33
3.1.2. Zaradenie na základe geomorfologického členenia	33
3.1.3. Zaradenie lokality podľa geologického členenia	33
3.1.4. Klimatické a hydrologické pomery skúmanej oblasti.....	33
3.2. Identifikácia oblasti	34
3.3. Popis jednotlivých porastov	34
3.4. Použité pomôcky pri zisťovaní dendrometrických charakteristík.....	36
3.5. Popis merania	37
3.6. Postup jednotlivých výpočtov	38
4. Výsledky	38
4.1. Porastové charakteristiky plochy č. 1	38
4.2. Porastové charakteristiky plochy č. 2	41
4.3. Porastové charakteristiky plochy č. 3	43
4.4. Porastové charakteristiky plochy č. 4.....	45
4.5. Porastové charakteristiky plochy č. 5.....	47
4.6. Porastové charakteristiky plochy č. 6.....	49
4.7. Porastové charakteristiky plochy č.7.....	51
4.8. Porastové charakteristiky plochy č.8.....	53
4.9. Porovnanie výsledkov jednotlivých skusných plôch.....	55
4.10. Návrh výchovných opatrení.....	55
4.11. Návrh modelu výchovy.....	56
5. Diskusia.....	57

5.1. Diskusia k nameraným porastovým charakteristikám.....	57
5.2. Diskusia k navrhnutým výchovným opatreniam.....	58
6. Záver	60
7. Zoznam literatúry a použitých zdrojov	61
8. Zoznam príloh	65
9. Prílohy.....	65

Zoznam tabuliek, obrázkov a grafov

Tabuľka č. 1: Prebierkové percentá pre smrek a príslušnú bonitu (upravené podľa Halaj et al. 1992).....	29
Tabuľka č. 2: Popis porastu číslo 344b (upravené podľa PSL 2015 – 2024)	35
Tabuľka č. 3: Popis porastu číslo 344f (upravené podľa PSL 2015 – 2024).....	35
Tabuľka č. 4: Popis porastu číslo 347a(upravené podľa PSL 2015 – 2024).....	36
Tabuľka č. 5: Popisná štatistika plochy č. 1	40
Tabuľka č. 6: Popisná štatistika plochy č. 2.....	42
Tabuľka č. 7: Popisná štatistika plochy č. 3.....	44
Tabuľka č. 8: Popisná štatistika plochy č. 4.....	46
Tabuľka č. 9: Popisná štatistika plochy č. 5.....	48
Tabuľka č. 10: Popisná štatistika plochy č. 6.....	50
Tabuľka č. 11: Popisná štatistika plochy č. 7.....	52
Tabuľka č. 12: Popisná štatistika plochy č. 8.....	54
Tabuľka č. 13: Porovnanie výsledkov jednotlivých skusných plôch.....	55
Tabuľka č. 14: Vypočítaná sila zásahu po plochách a na 1ha.....	55

Obrázok č.1 :Modely výchovy pre smrekové porasty menej ohrozené abiotickými škodlivými činiteľmi (Slodičák, Novák 2007).....	31
Obrázok č.2 :Modely výchovy pre smrekové porasty veľmi ohrozené abiotickými škodlivými činiteľmi (Slodičák, Novák 2007).....	32
Obrázok č. 3: Navrhnutý model hospodárenia.....	56
Graf č.1: Histogram početnosti na ploche č. 1	39
Graf č.2: Závislosť hrúbky a štíhlostného koeficientu na ploche č.1.....	40
Graf č.3: Histogram početnosti na ploche č. 2	41
Graf č. 4: Závislosť hrúbky a štíhlostného koeficientu na ploche č.2.....	42
Graf č.5: Histogram početnosti na ploche č. 3	43
Graf č.6: Závislosť hrúbky a štíhlostného koeficientu na ploche č.3.....	44
Graf č. 7: Histogram početnosti na ploche č. 4	45
Graf č.8: Závislosť hrúbky a štíhlostného koeficientu na ploche č.4.....	46
Graf č. 9: Histogram početnosti na ploche č. 5	47
Graf č.10: Závislosť hrúbky a štíhlostného koeficientu na ploche č.5.....	48
Graf č. 11: Histogram početnosti na ploche č. 6	49
Graf č.12: Závislosť hrúbky a štíhlostného koeficientu na ploche č.6.....	50
Graf č. 13: Histogram početnosti na ploche č. 7	51
Graf č.14: Závislosť hrúbky a štíhlostného koeficientu na ploche č.7.....	52
Graf č. 15: Histogram početnosti na ploche č. 8	53
Graf č.16: Závislosť hrúbky a štíhlostného koeficientu na ploche č.8.....	54

Zoznam použitých skratiek a symbolov

PSL – Program starostlivosti o les (bývalý Lesný hospodársky plán)

SM – Smrek obyčajný (*Picea abies*)

SC – Smrekovec opadavý (*Larix decidua*)

JD – Jedľa biela (*Abies alba*)

BK – Buk lesný (*Fagus sylvatica*)

JX – Jelša sivá (*Alnus glutinosa*)

Úvod

V minulosti dochádzalo k výraznému nárastu percentuálneho zastúpenia smreka obyčajného (*Picea abies*) v lesoch Slovenskej republiky. Tento trend sa nevyhol ani regiónu Oravy. Vznikali rozsiahle smrekové monokultúry, a to hlavne na pôvodných stanovištiach zmiešaných jedľovo – bukových lesov. Jedným z dôvodov bola aj zmena vlastníckych pomerov, pretože pozemky súkromných resp. iných vlastníkov spadli do rúk štátu. Veľká časť zalesňovaných plôch bola obhospodarovaná ako poľnohospodárska pôda (orná pôda, pasienky). Došlo k nárastu lesnej pôdy, ale ekologické hľadisko novovytvorených lesných porastov nebolo v tej dobe zohľadnené. Dôležitá bolo čo najväčšia produkcia dobre spracovateľného dreva, čo smrek dokonalé spĺňal.

Tento zámer bol v minulosti veľmi populárny, ale v súčasnom lesníctve je snaha o čo najväčšie využívanie prirodzených procesov a prebudovu nepôvodných málo stabilných smrekových monokultúr na lesy, ktoré sa blížia svojou charakteristikou pôvodným lesom.

V druhej polovici 70. rokov vznikli podobné porasty na území obce Oravské Veselé. Po páde komunizmu boli pozemky opäť vrátené do rúk pôvodných majiteľov a to v stave, ktorý vyžadoval určitý odborný dohľad nad, už v tej dobe lesnou, nie poľnohospodárskou pôdou. Majitelia sa zamerali na rubné porasty, z ktorých bol ekonomický profit a na novovzniknuté porasty nebol kladený dôraz, aj keď výchova je jednou z najdôležitejších lesníckych činností. V súčasnosti je potrebné tieto porasty vychovávať na základe odborného dohľadu, pričom je pochybnosť, či sa s výchovou nemalo začať omnoho skôr.

1. Ciele práce

Cieľom bakalárskej práce bolo zistiť jednotlivé porastové charakteristiky na zvolených plochách. Určité porovnanie nameraných výsledkov s modelovými, resp. tabuľkovými údajmi. V prípade zistenia nedostatkov, návrh opatrení, ktorými by mohli byť zistené nedostatky odstránené resp. minimalizované.

2. Literárna rešerš

2.1. História výchovy lesných porastov

O počiatkoch výchovy lesných porastov sa dozvedáme z jednotlivých nariadení, ktoré sa v minulosti vzťahovali na lesné pozemky. Prvá zmienka o výchove porastov pochádzala z Francúzska, kde stálo, že je potrebné odstrániť tvarovo nevhodné jedince. Pri listnatých porastoch sa jednalo o výber podľa kvality kmeňa, pričom vznikli počiatky triedenia stromov do jednotlivých stromových tried (Poleno, Vacek 2009).

V podmienkach strednej Európy sa výchova zameriavala najmä na ihličnaté porasty, ktoré boli prevažne smrekové. Smrekové porasty boli v 19. storočí pestované podľa pravidiel Hartiga (1808). Táto výchova sa zameriavala na časté zásahy, ale s veľmi slabou intenzitou. Výsledkom tohto spôsobu boli štíhle, plnodrevné kmene a určité Hartigové poznatky majú uplatnenie aj v súčasnosti (Pařez, Chroust 1988). Významným autorom bol tiež Cotta (1817), ktorý bol na rozdiel od Hartiga zástancom intenzívnejších zásahov. Tieto zásahy mali zvýšiť stabilitu a prírastok porastov. V priebehu nasledujúcich rokov vzniklo mnoho spôsobov výchovy, tie sa líšili od seba silami zásahov, ich umiestnením v stromových triedach a v počte ponechaných jedincov na hektár. Významný český lesník Bohdanecký preferoval silnú prebierku v hustých porastoch, ktorý vykonával na základe svojich praktických skúsenosti bez použitia nejakej teórie (Poleno, Vacek 2009). Takto vychovávané porasty zvýšili svoj prírastok, pretože došlo k výraznejšiemu oslneniu koruny. Tento spôsob zaujal aj odborníkov v zahraničí. Ďalším významným autorom bol Kraft (1884), ktorý prihliadal na systém stromových tried (Poleno, Vacek 2009). Významnú zásluhu na výchove smrekových porastov mali v druhej polovici 20. storočia škandinávski lesníci, ktorí sa uberali Bohdaneckého smerom. Vznikli taxačné tabuľky, na základe ktorých mohli vytvárať rôzne typy výchovy a vytvorili sa tak základy pre modely výchovy porastov. Tento smer sa postupne rozvíjal v celej Európe a bol diferencovaný podľa prírodných podmienok. V Československej republike bol významným autorom týchto modelov L. Chroust (Pařez, Chroust 1988). Moderným spôsobom výchovy s ohľadom na prírodu blízke obhospodarovanie

lesa a podrastový spôsob hospodárenia je využívať pozitívne úrovňové zásahy a to aj v smrekových porastoch. Ďalšou možnosťou je realizácia racionálnych spôsobov výchovy, napr. metóda cieľových a nádejných stromov (Štefančík et al. 2007).

2.2. Výchova lesných porastov

Výchova lesných porastov slúži k ovplyvneniu vývoja a rastu jednotlivých jedincov v poraste, pričom porast dokáže reagovať na vykonaný zásah napr.: prispôbením sa prostrediu, zmenou vzhľadu a vlastnosti. V tomto procese dochádza k odstraňovaniu jednotlivých stromov, ich časti alebo k úprave tvaru koruny, resp. kmeňa (Saniga 2007). Porast je potrebné mať vo finálnej fáze s čo najväčším počtom kvalitných jedincov, a zabezpečiť podmienky pre vznik prirodzeného zmladenia. Výchova tvorí podstatnú časť vývoja porastu, preto vzniklo mnoho modelov, spôsobov a úprav v tejto sfére lesníckej činnosti (Mráček 1989).

Hlavné úlohy riešené pri výchove:

- úprava drevinového zloženia,
- úprava priestorového usporiadania,
- zlepšenie kvality,
- zvýšenie odolnosti proti škodlivým činiteľom,
- zlepšenie ostatných funkcií lesa (Saniga 2007).

Výchova lesných porastov sa člení do dvoch hlavných skupín a to: prečistky (vykonávajú sa v mladinách), prebierky (uskutočňujú sa v starších rastových fázach). Výchova je dôležitá z rôznych hľadísk, napr.: zvýšenie kvality, či udržanie trvalosti produkcie. Podstatný význam má výchova na produkčne kvalitných stanovištiach, a naopak bez výchovy môžeme ponechať lesné porasty zaradené do kategórie lesov ochranných (Štefančík et al. 2007). Výchovu lesných porastov podľa diferenciacie prírodných podmienok sa zaoberá Kamenský a Štefančík (2011) na základe jednotlivých hospodárskych súborov

lesných typov. Títo autori kladú dôraz na chyby druhovej skladby porastov vzniknuté pri obnove. Tieto nedostatky sa veľmi ťažko odstraňujú, respektíve sa nedajú odstrániť vôbec (Kamenský, Štefančík 2011).

Výchova je podmienená dvomi skutočnosťami, ktoré sa prejavujú v každom poraste:

- **Proces diferenciácie:** jedná sa o rastové schopnosti a vlastnosti a prejav ich fenotypu (Poleno, Vacek 2009), pričom ten istý druh dreviny v rovnakom veku má rôzne charakteristiky (hrúbka, výška, tvar koruny). Táto odlišnosť je spôsobená najmä rozličnými podmienkami stanovišťa, na ktorom daná drevina rastie (Saniga 2007)
- **Proces autoredukcie:** súvisí hlavne s výškou, kde sa jedná o súperenie medzi jednotlivými drevinami. Táto konkurencia je medzi drevinami jedného druhu dreviny, alebo medzi viacerými druhmi drevín (Poleno, Vacek 2009)

2.3. Výber vo výchove

Výber vo výchove sa zakladá na dedičnosti a premenlivosti. Jedná sa o vytipovanie jednotlivých stromov za účelom dosiahnutia určitého cieľa v poraste (Poleno, Vacek 2009). Medzi jednotlivé typy výberov zaradujeme:

Výber individuálny - u tohto typu výberu sa posudzujú vlastnosti jednotlivých stromov, sledujú sa najmä fenotypové znaky ako napr.: výška, hrúbka, tvar a veľkosť koruny. *Výber schematický* - neprihliada na fenotypové znaky porastu a zakladá sa na určitej forme rôznych plošných tvarov. Spojením týchto dvoch typov výberu vznikne *výber kombinovaný*. Individuálny výber ďalej rozdeľujeme na *výber pozitívny*, u ktorého sa kladie dôraz na zlepšovanie kvality stromov, ktoré sú vhodné pre určitý cieľ a zvyšovanie kvality podporovaných jedincov. Opak pozitívneho výberu je *výber negatívny*. Tento druh výberu sa zameriava na cieľavedomé odstraňovanie nekvalitných jedincov v poraste (Kerr, Haufe 2011). Podľa sledovaného cieľa môžeme rozlíšiť *výber druhový*, ktorý slúži k zabezpečeniu potrebného drevinového zloženia. Zameraním sa na výber stromov na základe ich zdravotného stavu slúži *výber zdravotný*, u ktorého je

jednou z funkcií aj zvyšovanie odolností. *Výber tvarový* sa venuje rozdielnosti v tvare koruny a kmeňa, slúži k zvýšeniu kvality. Zlepšovaniu hrúbkovej a výškovej štruktúry porastu sa zaoberá *výber rastový* (Poleno, Vacek 2009).

2.4. Smrek obyčajný (*Picea abies* L. KARST.)

2.4.1. Základná charakteristika

Smrek obyčajný (*Picea abies* (L.) KARST.) je najdôležitejšia hospodárska drevina v strednej a severnej Európe (Musil 2003). Je to strom dorastajúci do výšky približne 50 m. Má veľmi premenlivý tvar koruny, najčastejší kužeľovitý (Klement et al. 2010). Korene smreka tvoria plochý koreňový systém, z čoho vyplýva veľmi slabá odolnosť proti činnosti vetra ako škodlivého abiotického činiteľa. Tvar koreňového systému ovplyvňujú tiež pôdne podmienky, vodné pomery a obsah živín. Najviac prekorenené sú vrchné humusové horizonty (Musil 2003). Púčiky sú kužeľovité, hrotité, bez živice. Ihlice majú kosoštvorcový tvar, sú tmavozelené bez výrazných prieduchov (Pagan 1999). Smrek kvitne v 4. – 6. mesiaci, kvety sú jednopohlavné. Samčie šištinky sú umiestnené v spodnej a dolnej časti koruny. Samičie šištinky sú dlhé, vzpriamené, vyskytujú sa v hornej časti koruny. Šiška je valcovitá, dozrieva v 9. až 10. mesiaci. Šišky sa väčšinou otvárajú na jar druhého roka. Semená má tmavé a sú lyžičkovité, upnuté na krídelku. Smrek začína plodiť okolo 60. rokov v poraste a semenné roky sa striedajú po 4 – 5 rokoch. Výškový prírastok sa na začiatku rastu zvyšuje pomaly, neskôr sa zrýchľuje a kulminuje v 40. rokoch (Musil 2003).

2.4.2. Areál rozšírenia

Smrek má v Európe dva areály rozšírenia. Prvým areálom je oblasť Stredoeurópsko-balkánska, má prevažne horský charakter. Druhou oblasťou je oblasť severská, ktorá je omnoho väčšia so súvislejším výskytom smreka. Táto oblasť výskytu je tvorená pahorkatinami a nížinami.

V Českej republike je smrek rozšírený v chladných a stredne chladných polohách. Zastúpenie smreka v lesoch Českej republiky je 54,2 %, čo je viac ako polovica, preto sa aj jednotlivé postupy v ochrane lesa zameriavajú na túto drevinu. Prírodný výskyt smreka v lesoch ČR je 11% (Musil 2003).

Na Slovensku je dolná hranica výskytu smreka okolo 560 m. n. m. a horná hranica výskytu je okolo 1820 m n. m. Nosná časť populácie smreka, kde tvorí zapojený porast je okolo 1350 m n. m. (Pagan 1999). Zastúpenie smreka v súčasnosti v lesoch Slovenska je 25,6 %. Jeho pôvodné zastúpenie je 5,72% z čoho vyplýva, že mnoho smrečín je nepôvodných (Klement et al. 2010).

2.4.3. Ekológia smreka

Rastie v rozličných podmienkach kvôli širokej amplitúde výskytu. Je to drevina plastická a veľmi dobre prispôsobivá voči rozličným pôdnym a klimatickým podmienkam. Je drevinou náročnou na pôdnu vlhkosť, ale môže rásť aj v suchších oblastiach s kontinentálnou klímou, a to iba ak má dostatok vlhka zabezpečeného zo snehovej pokrývky. Patrí medzi polotieňomilné dreviny. Opad smreka patrí medzi ťažko rozložiteľný a veľmi dobrý vplyv na rast smreka má zásaditá pôdna reakcia (Pagan 1999).

2.5. Smrekové monokultúry

Monokultúra je pojem, ktorý je definovaný ako porast tvorený jednou drevinou, respektíve zastúpením primiešaných drevín do 10% (Souček, Tesař 2008).

Smrek je drevina, ktorá vytvára prirodzené monokultúry v 7. lesnom vegetačnom stupni. U rovnorodých smrekových porastoch prebieha rozpad a obnova dvoma spôsobmi. Prvá možnosť je v podmienkach, ktoré sú pre smrek optimálne. Dochádza tu vplyvom vetra ako abiotického škodlivého činiteľa k rozpadu porastov a vzniku veľkých holín. Druhá možnosť nastáva pri nepriaznivých rastových podmienkach pre smrek, napr. alpínsky stupeň, rašeliniská. V týchto oblastiach má monokultúra smreka tvar výberkového lesa a je odolnejšia (Štefančík et al. 2012).

Smrekové monokultúry, ktoré boli vytvorené umelo, rastú v súčasnosti na miestach zmiešaných a listnatých porastov (Souček, Tesař 2008), čoho dôkazom je aj zastúpenie spomínaného smreka v lesoch Slovenskej republiky 25,6 %, pričom jeho pôvodne zastúpenie bolo 5,72% (Klement et al. 2010). V lesoch Českej republiky je podiel smreka omnoho vyšší a to 54,2% a prirodzený výskyt je 11%. (Musil 2003). Významný nárast počtu smrekových monokultúr nastal pri

zmene využitia pozemkov, ktorá bola spôsobená zalesňovaním poľnohospodárskej pôdy. Na väčšine takto zalesňovaných plôch dominoval smrek, vznikli vekovo a druhovo homogénne porasty. Smrekové porasty na týchto pôdach sú charakteristické vysokou produkciou dreva (Slodičák et al. 2013). Vysokú produkciu dreva na pôvodných poľnohospodárskych pôdach v lokalite Vítkov dokazujú aj Slodičák a kolektív (2005), ktorí sa zaoberali taktiež výchovou v týchto porastoch (Slodičák et al., 2005).

Výhody smrekových monokultúr spočívajú vo vyššej produkcii dreva. Dokážu zabezpečiť potrebný podiel sortimentov a je možné využiť vo vyššej miere mechanizáciu. Naproti tomu majú rovnorodé porasty smreka mnoho nevýhod. Tvar koreňového systému smreka spôsobuje nedostatočnú stabilitu pri vplyve vetra. Plytké korene nezaistia drevine dostatočné množstvo vody počas sucha a časté poškodenie koreňov vedie k infekciám hubovými patogénmi. Ďalším významným nedostatkom smreka je opad, u ktorého dochádza k pomalému rozkladu a acidifikácii pôdy, čo spôsobuje narušenie kolobehu živín.

Z tohto dôvodu je potrebná prestavba smrekových monokultúr a to kvôli trvalo udržateľnému hospodáreniu a biodiverzite. V minulosti chápaná výhoda vysokej produkcie je nahradzovaná dôrazom na kvalitu dreva a zabezpečenie plnenia mimoprodukčných funkcií lesa. Prestavbou je myslená úprava drevinovej skladby a štruktúry porastu, čo bude mať za následok zvýšenie rezistencie voči nepriaznivým podmienkam prostredia, zlepšenie rastu a obnovy vhodných drevín (Souček, Tesař 2008). Prestavba smrekových monokultúr je dôležitá najmä kvôli veľkoplošnému odumieraniu smreka v rôznych oblastiach Slovenska, kde tieto monokultúry boli vytvorené umelo. Dôvodom je zvyšujúci sa podiel náhodných ťažieb a obmedzenie plnenia lesných hospodárskych plánov (Szarka et al. 2010). V prípade prestavieb je zrejmy aj výskyt mnohých nepriaznivých faktorov. Tieto faktory sú priamo späté s vekom porastu, stanovišťom a podielom smreka v sledovanom lesnom poraste. Výskyt rizikových činiteľov je často krát daný náhodne. Touto problematikou sa bližšie zaoberá Kalousek a Foltánek (Kalousek, Foltánek 2008). Významnú podmienku pri prestavbách smrekových monokultúr zohráva aj ekonomický faktor. Týmto faktorom sa zaoberal Hanewinkel, ktorý

porovnával výnosy na základe úrokovej miery pre rovnorodý porast smreka a zmiešaný porast buka so smrekom (Hanewinkel 2001).

Jednou z možností zlepšenia zdravotného stavu monokultúr pri odumieraní je zlepšenie stavu pôd chemickou melioráciou. Táto metóda sa začala používať v 19. storočí a v určitej miere je využívaná dodnes. Najvyužívanejšou látkou na chemické meliorácie bol vápenec alebo dolomitický vápenec, a to najmä počas imisných kalamít v druhej polovici 20. storočia. Chemická meliorácia nie je v súčasnosti jednoznačne prijatá, a to aj cez pozitívne skúsenosti s použitím tohto postupu. Tento proces je známy najmä v poľnohospodárstve, ale perspektíva tohto spôsobu úpravy živín v pôde bude významná aj pre lesníctvo (Šrámek et al. 2014).

2.6. Abiotické škodlivé činitele

2.6.1. Základná charakteristika

Abiotické škodlivé činitele majú negatívny vplyv na vývoj zmienených lesných ekosystémov. Súvisí to s umelou obnovou lesa a s jednou prevládajúcou drevinou v lesných porastoch. V hospodárskych lesoch je hlavná produkčná funkcia. Táto funkcia je úzko spätá s ekonomikou, na ktorú majú abiotické škodlivé činitele negatívny vplyv. Dochádza k zvyšovaniu nákladov náhodných ťažieb a znižovaniu výnosov z lesných porastov.

Najvýznamnejšími škodlivými faktormi v podmienkach strednej Európy sú vietor a sneh (Kříšteck et al. 2012). Zaradujú sa medzi mechanicky pôsobiace škodlivé činitele. Tieto škodlivé činitele spôsobili v minulom desaťročí tri veľké kalamity. Vietor a sneh pôsobia aj nepriamo a to vytváraním vhodného prostredia pre iné škodlivé činitele. Vplyvom zmeny klimatických podmienok je potrebné venovať záujem týmto nepriaznivým faktorom (Konôpka et al. 2010). Abiotické škodlivé činitele pôsobia na lesy aj fyziologicky. Do tohto typu poškodenia lesných ekosystémov zaradujeme sucho (Konôpka J., Konôpka B. 2002). Vietor má výrazne vyšší vplyv na podiele náhodných ťažieb ako sneh, ale sneh poškodzuje hlavne mladšie lesné porasty, z ktorých chýbajú presné údaje. Od roku 1999 do roku 2008 bol podiel vetrovej kalamity 19,5 mil. m³. Najviac poškodzovanou drevinou je smrek s približne 60% podielom voči ostatným drevinám (Konôpka

B., Konôpka J. 2009). Veľký záujem je kladený na abiotické škodlivé činitele i v zahraničí a to nielen v Európe, ale aj v ostatných kútoch sveta. Vznikali a vznikajú obrovské škody, preto sa výskumníci zaoberali ich účinku vo vzťahoch k podmienkam prostredia (Konôpka J., Konôpka B. 2002).

2.6.2. Vietor ako škodlivý činiteľ

Vietor bol v rokoch 2000 až 2009 najvýznamnejším škodlivým činiteľom spomedzi všetkých (abiotických, biotických a antropogénnych). Po roku 2009 sa na miesto vetra presunul podkômny hmyz ako biotický škodlivý činiteľ (Konôpka et al. 2010). V roku 2010 bol najviac poškodzovanou drevinou opäť smrek a za ním nasledoval buk. Najväčšie škody boli v okresoch Pezinok a Brezno (Kunca et al. 2011). Negatívne následky vetra sa v lesných porastoch z mechanického hľadiska prejavujú lámaním vetiev, vrcholcov, kmeňov, vyvracaním stromov (Konôpka et al. 2010). Ďalšími negatívnymi vplyvmi vetra je erózia pôdy. Vietor stimuluje škody zapríčinené znečistením ovzdušia, hmyzom, hubovými patogénmi, ale aj požiarmi. Vietor ako súčasť životného prostredia vplýva na lesné porasty nielen negatívne, ale ja pozitívne (šírenie peľu).

Vetrové kalamity vznikajú v dôsledku zhoršenej statickej stability lesných porastov, v našom prípade smrečín a zvýšení výskytu nebezpečných vetrov. Zníženie stability starších porastov spôsobila ich fragmentácia. Tento jav je spôsobený aj inými škodlivými činiteľmi, napr. sucho, huby. Negatívne na fragmentáciu porastov pôsobí aj nedostatočná výchova. Spôsobuje to nedostatok financií pri výchove mladých lesných porastov, ale aj časový deficit, pretože dôraz je kladený na spracovanie poškodených, respektíve uhynutých stromov. Výskyt nebezpečných vetrov súvisí s klimatickou zmenou, dochádza aj k vyššiemu jednorazovému úhrnu zrážok, následkom čoho je zhoršenie ukotvenia dreveniny na stanovišti (Konôpka B., Konôpka J. 2009).

2.6.3. Sneh ako škodlivý činiteľ

Sneh spôsobil výraznejšie škody v rokoch 2005/2006. Jednalo sa hlavne o ihličnaté porasty tvorené prevažne smrekom (Konôpka B., Konôpka J. 2009). Zisťovaním škôd spôsobených snehom v smrekových porastoch sa zaoberá Kříštek a kolektív (2012). Na základe tejto metodiky boli vytvorené skusné

plochy v oblasti Moravskoslezských Beskýd. Skúmala sa intenzita a druh poškodenia na základe lokality a veku, a to ešte pred asanáciou vzniknutých polomov. Metodika je namierená najmä pre praktické potreby lesných hospodárov (Kříšteck et al. 2012).

Sneh narúša lesné porasty vo forme korunových respektíve kmeňových zlomov. Zhoršuje technickú kvalitu dreva. Pôsobenie snehu je výrazné hlavne v mladých lesných porastoch a môže dôjsť aj k ich úplnému zániku (Konôpka B., Konôpka J. 2009). Vplyv snehu je výrazný v kultúrach, kedy dochádza k deformácii tvaru kmeňa ohnutím, a to bez mechanického poškodenia dreva (Kříšteck et al. 2012). Najhorší vplyv na lesné porasty má „lepkavý sneh“, tento typ snehu padá pri teplote okolo 0°C, hlavným negatívnym faktorom tohto typu snehu je vysoká hmotnosť. Ďalšou veličinou, na ktorej závisí poškodenie snehom je bonita. Vplýva na náchylnosť poškodenia lesných porastov takým spôsobom, že čím vyššia bonita, tým nižšia rezistencia voči poškodeniu snehom (Konôpka B., Konôpka J. 2009).

2.7. Zásady výchovy smrekových porastov

Pri výchove smreka je potrebné brať do úvahy dve dôležité zásady. Prvou je potreba vypestovať maximálne množstvo kvalitného surového dreva a druhou je zabezpečiť smrekové porasty voči negatívnemu vplyvu abiotických škodlivých činiteľov zvýšením statickej stability vychovávaných porastov. Statickú stabilitu v smrekových porastoch ohrozuje v štádiu mladín predovšetkým sneh a so stúpajúcim vekom vzniká náchylnosť k poškodeniu vetrom. Na začiatku výchovy je potrebné si podľa prírodných podmienok stanoviť cieľ, ktorý chceme dosiahnuť, buď statickú stabilitu alebo produkciu (Pařez, Chroust 1988).

Ďalšími cieľmi pri výchove je vytvorenie mikroklímy priaznivej pre plynulý rozklad smrekového opadu a to hlavne kvôli zníženiu rizika acidifikácie pôdy, zlepšeniu pôdných podmienok a kolobehu živín. cenný význam ma tiež zníženie intercepcie, zlepšenie vodných pomerov a úprava druhovej skladby a porastovej štruktúry (Slodičák, Novák 2007).

Dôležitými predpokladmi pre správne vykonanie výchovy je sila a interval zásahu. Tieto dve veličiny závisia na intenzite výchovných zásahov. Pri intenzite je potrebné dbať v mladších porastoch na stabilitu, biodiverzitu a kvalitu. U starších lesných porastov sa jedná hlavne o stav lesných porastov a rastové podmienky. Pri výchove sa využívajú nasledovné princípy: realizovať zásahy včas a s príslušnou intenzitou, u starších porastov vykonávať pozitívny úrovňový výber, pri určení sily zásahu je potrebné prihliadať na stabilitu porastov, podporovať melioračné spevňujúce dreviny, sprístupniť porast pre využitie vhodnej mechanizácie. (Poleno, Vacek 2009).

2.7.1. Špecifika výchovy smrekových porastov vo fáze mladín

Pri výchove mladín sa často stretávame s pojmom prečistka. Prečistku môžeme definovať ako výchovný rub v mladých lesných porastoch. Prečistka sa ďalej člení na tri typy zásahov, pričom so smrekom súvisí hlavne zásah, ktorý sa označuje ako prerezávka. Prerezávka je výchovný zásah v rovníkových mladinách. Slúži predovšetkým k redukcii počtu jedincov a zvýšeniu stability vzhľadom k abiotickým škodlivým činiteľom (Saniga 2007). Podľa Indrucha je prerezávka ako výchovný zásah v mladinách, to je od doby kedy nám nárast vyrástol v plne zapojenú mladinu do fáze žrdkoviny, alebo do veku 20-25 rokov kedy stredný kmeň nedosahuje prsnú výšku 7 cm. V prerezávke je vyberaná hmota nehrúbia (Indruch 1985).

Smrek ako plastická drevina vo fáze mladín je vhodná pre vykonávanie silných zásahov. Výhodou je využívať schematický výber, tento výber nie je vhodný v starších preriedených a poškodených porastoch. Vhodná je kombinácia schematického a selektívneho výberu a to predovšetkým v porastoch vzniknutých z prirodzeného zmladenia (viac ako 7 tisíc kusov na hektár). Schematickým výberom sa odstránia pásy asi 2 m široké v rozstupe 4-5 m. Na zvyšku plochy sa využije selektívny výber (Štefančík et al. 2007). Dôležité pre správne vykonanú výchovu je potrebné správne stanoviť čas jej začiatku. Pre výchovu smrekových porastov je najvhodnejšia doba začiatku výchovy počas zapojovania korún. V prípade kultúr doba zapojovania korún závisí od sponu a samozrejme od

stanovištných podmienok. Z toho dôvodu je potrebné na živných stanovištiach so skorším začiatkom výchovy ako na chudobných stanovištiach.

Výchovný zásah je potrebný v čase, keď dochádza k odumieraniu spodných praslencov jedincov hornej vrstvy (Štefančík et al. 2012). V porastoch vytvorených z prirodzenej alebo kombinovanej obnovy je potrebné uvoľniť 1500-2000 ks na 1 hektár. Súčasne s týmto zásahom je nutné eliminovať tvarovo a zdravotne nevhodné jedince. Dôraz na silné zásahy sa kladie predovšetkým pri prvom zásahu, a to v prvom rade v oblastiach ohrozených abiotickými škodlivými činiteľmi resp. na stanovištiach ovplyvnených vodou. Sila zásahu sa určuje na základe počtu jedincov na hektár (Poleno, Vacek 2009). Interval vykonávania jednotlivých zásahov je 5 rokov, v prípade horských polôh sa môže predĺžiť až na 15 rokov. Kratší interval je používaný hlavne v nižších polohách v porastoch neohrozených snehom a na kvalitných stanovištiach s dobrou bonitou.

Cieľ, ktorý chceme dosiahnuť pri výchove smrekových mladín je dopestovať okolo 600 stromov na 1 hektár, pričom tieto stromy majú vlastnosti cieľových stromov.

Špecifický prístup je kladený na výchovu porastov poškodených snehom. Stav týchto porastov súvisí s ich predchádzajúcou výchovou. U porastov vo fáze nárastov alebo na začiatku fázy mladín, ktoré boli vychovávané a nie sú prehustené nedochádza k plošnému poškodeniu. V tomto prípade jednotlivé zlomy nepredstavujú škody pre ďalší vývoj porastu. Pri úplnom zničení mladiny na väčších plochách je potrebné začať s rekonštrukciou porastu. Zvyšky porastu je potrebné zahrnúť do rekonštruovaného porastu a nutná je aj úprava drevinového zloženia (Štefančík et al. 2007). Ak poškodenie porastu snehom nie je výrazné a poškodení jedinci sú rovnomerne rozložení po ploche, obmedzuje sa zásah na jedince, pre ktoré je zásah najnutnejší. V nepoškodených miestach sa zásahmi podporujú stabilnejšie zložky porastu (Štefančík et al. 2012).

Cieľ pri pestovaní mladých smrekových porastov je dosiahnutie hodnoty štíhlostného kvocientu 80-100 vo veku 25 rokov. Porasty s vyšším štíhlostným kvocientom ako 120 majú zníženú stabilitu a sú náchylnejšie k poškodeniu

abiotickými škodlivými činiteľmi, kritická hodnota je kvocient 140 (Poleno, Vacek 2009).

V polovici minulého storočia sa smrekové porasty zakladali výsadbou vysokého počtu sadeníc okolo 10 000 kusov. Z toho dôvodu vznikalo veľa výskumných plôch kde Kamenský a Štefančík (2011) hľadali vhodné spôsoby výchovy. Skúmala sa hlavne intenzita a predĺženie intervalu medzi jednotlivými zásahmi na základe určitých modelov (Kamenský, Štefančík 2011).

2.7.2. Špecifiká výchovy smrekových porastov vo fáze žrd'kovín, žrd'ovín a kmeňovín

Výchova lesných porastov vo fáze žrd'kovín, žrd'ovín a kmeňovín sa označuje spoločným názvom prebierka. S prebierkou sa začína v rastovej fáze žrd'kovín približne vo veku okolo 25-30 rokov. Toto obdobie je charakterizované maximálnym výškovým prírastkom. Lesný hospodársky plán zaraďuje prebierky medzi predrubné ťažby (Indruch 1985). Dochádza k vykonávaniu zásahov na zlepšenie kvality, stability, druhového zloženia a rastu (Saniga 2007). Prebierky sú pestovné opatrenia vykonávané predovšetkým formou ťažby. V štádiu prebierok je rozoznateľné, ktoré jedince sa v budúcnosti stanú nositeľmi všetkých funkcií lesa (Poleno, Vacek 2009).

Hospodárska úprava lesov delí prebierky do dvoch skupín. Prvá skupina je vymedzená na základe výskumných plôch. Výsledkom prebierok na základe výskumných plôch sú prebierkové tabuľky, ktoré slúžia na určenie sily prebierky a zvolený prebierkový interval. Druhou skupinou sú prebierky na základe rastových tabuliek nazývané tiež deduktívne prebierky. Vznikli na základe celkového vývoja počtu stromov v združenom poraste. Ich výsledkom je možný objem prebierok v porastoch s plným zakmenením, na základe vykonávania prebierok podľa tabuľkového modelu (Saniga 2007).

Prebierky je možné charakterizovať pomocou popisných, kvantitatívnych a kvalitatívnych kritérií. Medzi najdôležitejšie kritéria patrí počet stromov, kruhová základňa odstraňovaného porastu a objem. Po zistení týchto údajov je možné spočítať silu zásahu v percentách a porovnať výsledok s modelmi. Pre určenie spôsobu vykonania prebierkového zásahu je potrebné zaradiť jednotlivé

stromy do príslušných stromových tried. Poznáme veľký počet systémov stromových tried, pričom najvhodnejší typ delenia pre naše rastové podmienky je Konšelová klasifikácia stromových tried (Poleno, Vacek 2009). Stromy sa do stromových tried zaraďujú na základe výškového postavenia, hospodárskej užitočnosti kvality a životnej energie (Saniga 2007). Kerr a a Haufe (2011) rozdeľujú stromy do siedmich stromových tried, pričom prvé štyri triedy popisujú rôzne typy prebierky. Tieto typy sú charakterizované určitým cieľom, ktorý chcem v poraste dosiahnuť, a na ten sa sústreďujem pri výbere stromov, ktoré odstránim (Kerr, Haufe 2011).

Prebierkové zásahy sa členia na dva základné typy. A to prebierky podúrovňové a prebierky úrovňové.

Podúrovňové prebierky sú založené na negatívnom výbere. Dochádza k odstraňovaniu tvarovo netvárných, odumierajúcich a zaostávajúcich v raste. Uvoľňujú sa aj husté skupiny stromov rovnakého výškového postavenia (Mráček 1989). Výsledkom vykonania podúrovňovej prebierky je výškovo nivelizovaný porast (Poleno, Vacek 2009).

Pri *úrovňových prebierkach* sa zásah vedie do hlavného porastu, býva veľmi silný a slúži k úprave vývoja určitých vybraných jedincov v úrovni. V tomto prípade sa jedná o pozitívny zásah. Jedincom ustupujúcim a potlačeným sa nevenuje pozornosť, pretože ich funkciou je čistenie kmeňa a ochrana pôdy (Mráček 1989). Cieľom úrovňových prebierok je dosiahnutie najvyššej hodnotovej produkcie jednotlivých stromov a zvýšenie individuálnej stability. Ďalším významným cieľom je podpora pestovne - ekologicky najkvalitnejších stromov v poraste.

Smrek po vykonaní prvých prebierkových zásahov, podobne ako po uskutočnení prerezávky, silno reaguje na rozvoľnený porastový zápoj (Poleno, Vacek 2009). Pri prvých zásahoch je potrebné vykonávať ešte silné zásahy, pretože je nutné posilnenie stability, respektíve zvýšenie rezistencie voči pôsobeniu abiotických škodlivých činiteľov. Stabilitu porastu je možné zaistiť úrovňovou prebierkou s pozitívnym výberom (Štefánčík et al. 2012). Na stabilitu porastu má výrazný vplyv začiatok ako aj interval medzi jednotlivými zásahmi. Pri posunutí zásahov

do vyššej hodnoty hornej výšky porastu dochádza k zvyšovaniu štíhlostného koeficientu a následne znižovaniu stability (Slodičák, Novák 2006). Ďalším faktorom, ktorý spôsobuje poškodenie smrekových porastov v týchto štádiách sú hniloby po škodách spôsobených jeleňou zverou (Poleno, Vacek 2009).

Na ploche o veľkosti 1 hektár je potrebné uvoľniť koruny 400-500 stromom. Je žiaduce uvoľniť tiež primiešané jedince smrekovca, borovice resp. listnáčov. Pri vybranom počte uvoľnených jedincov smreka je vhodné urýchliť prirodzené čistenie kmeňov suchým vyvetvovaním, a to hlavne na kvalitnejších stanovištiach. V porastoch, ktoré sú ohrozované jeleňou zverou je potrebné vyvetvené stromy chrániť. V druhej polovici rubnej doby sa kladie dôraz na presun objemového prírastku z menej kvalitných zložiek porastu na kvalitnejšie, pričom by zakmenenie nemalo klesnúť na kritickú hodnotu (0,75- 0,80). Porasty sa postupne pripravujú na fruktifikáciu v procese obnovy (Štefančík et al. 2007).

Silnejšie zásahy pri prvých prebierkových zásahoch sú žiaduce v porastoch ohrozených vetrom a v porastoch na zamokrených stanovištiach. Vhodné je podporovať primiešané dreviny, ktoré sa vyznačujú zvýšenou odolnosťou. Zbavujeme sa najmä vrastavých a podúrovňových stromov s nekvalitnými korunami ako aj labilných stromov z úrovne. Odstraňovanie stromov nižších stromových tried je nežiaduce z dôvodu znižovania stability v dôsledku vyrovnania výškovej a hrúbkovej štruktúry (Štefančík et al. 2012).

V lokalitách, kde sú porasty často poškodzované abiotickými škodlivými činiteľmi je dôležité vypestovať staticky odolné porasty, a to aj za cenu zníženia produkcie. Úrovňová prebierka v rovnorodých smrekových porastoch vždy spôsobí na rozdiel od podúrovňovej prebierky stratu prírastku, ktorá je priamo úmerná sile vykonávaného zásahu. Strata z produkcie je však menšia ako následky z rozvrátenia porastov. Najvýznamnejším účinkom skoro začatej výchovy prebierkami v rovnorodých smrekových porastoch je zvýšenie odolnosti a zlepšenie zdravotného stavu (Štefančík et al. 2007).

Zvýšenú pozornosť je potrebné venovať porastom poškodeným obhryzom a lúpaním jeleňou zverou. Únosné poškodenie lúpaním je v 50-ročných porastoch

9% porastovej zásoby, v 70-ročných porastoch iba 4% porastovej zásoby. Takúto veľkosť poškodenia je možné eliminovať pri dosiahnutí plného zakmenenia v rubnom veku. V prípade, že pri 50-ročných porastoch dosiahlo poškodenie 50% a u 70-ročných porastoch 20% sa prebierkové zásahy zameriavajú na odstránenie poškodených stromov. Následkom tohto spôsobu prebierok je, že v poraste ostanú nevhodné stromy, porast nebude pripravený na obnovu. V tomto prípade je nutné zvoliť krátku obnovnú dobu, obnoviť porast umelou obnovou.

Prelámané porasty žrdovín sú tiež určitým špecifikom vo výchove. Zásah je mierený na poškodené stromy (zlomy, ohnuté stromy). Pri silnejšom prelamaní je dôležité udržiavať časť podúrovne. V miestach, kde porast nebol poškodený sa podporujú odolnejšie zložky. Pri absencii dostatočného počtu nepoškodených jedincov je potrebné porast predčasne obnoviť (Štefančík et al. 2012).

2.7.3. Smrekové porasty s oneskorenou výchovou

Porasty, v ktorých sa neuskutočnili silné výchovné zásahy vo fáze zapojovania korún, najneskôr do hornej výšky porastu (h_0) 10 m, alebo bola sila vykonaného zásahu nedostatočná a počet ponechaných stromov prekračuje o 20% počty uvedené v modeloch, nie je možné vychovávať dané porasty na základe doporučených pravidiel. V zanedbaných porastoch dochádza k skracovaniu korún stromov a prebieha výrazná výšková a hrúbková diferenciácia. Tento proces má vplyv na pokles hrúbkového prírastku stromov, a to hlavne stromov podúrovňových. U podúrovne sa znižuje statická stabilita a hromadí sa surový humus. Na stanovištiach, ktoré sú ohrozované abiotickými škodlivými činiteľmi je časté poškodenie snehom (Slodičák et al. 2010).

V takto zanedbaných porastov sa neodporúčajú silnejšie prebierky, pretože preštíhlené kmene sa nedokážu prispôbiť silnejšiemu zásahu. Jedným zo spôsobov ako postupovať je zameranie sa na silnejší zdravotný výber ako aj v podúrovni, tak aj v úrovni. Dôležité je uvoľnenie kvalitných predrastavých a úrovňových jedincov. V ďalšom kroku nasleduje postupné odstraňovanie tých jedincov, ktoré sú najviac náchylné na poškodenie snehom, resp. stromy poškodené hnilobou. (Štefančík et al. 2007). Potrebná je tiež podpora primiešaných druhov drevín, ktoré môžu zvýšiť stabilitu.

Vynechanie výchovných zásahov v smrekových porastoch spôsobuje ich postupný rozpad. Ponechanie lesa na samovývoj pri zanedbaných porastov môže spôsobiť zníženie ich funkčnosti, preto je potrebné starostlivo pristupovať i v rozpadajúcich sa porastoch (Slodičák et al. 2010).

2.8. Prebierkové percentá

Decénalne prebierkové percentá zo zásoby hlavného porastu v hrubine bez kôry na začiatku desaťročia sú určené pre 5 hlavných drevín (smrek, jedľa, borovica, buk, dub) pre model kritického zakmenenia, čo znamená, že zohľadňujú skutočné zakmenenie. Využívajú sa pre potreby hospodárskej úpravy lesov pri stanovení výšky výchovných zásahov, ale aj pri výskume, vývoji a v lesníckej praxi. Sú určené pre potreby Slovenskej republiky. Určujú nám výšku prebierky zo zásoby na desaťročie.

Prebierkové percentá predstavujú modelový stav porastu a výchovy nezmiešaných porastov odvodený z rastových tabuliek, preto môžu nastať ich určité úpravy voči konkrétnym podmienkam a stavu porastov (Halaj et al. 1992).

Tabuľka č. 1: Prebierkové percentá pre smrek a príslušnú bonitu (upravené podľa Halaj et al. 1992)

SMREK																	
zakmenenie	Prebierkové percentá pre bonity 26 - 42																
1,0	63	43	33	27	24	21	19	18	17	16	15	14	13	12	12	11	10
0,9	54	36	27	22	18	16	14	13	11	11	10	9	8	7	6	6	5
0,8	46	28	21	16	14	11	10	8	7	6	5	4	4	3	2	1	1
0,7	36	21	15	11	8	6	4	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
vek	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100

2.9. Modely výchovy smrekových porastov

2.9.1. Základná charakteristika modelov

Modely výchovy sú základným nástrojom vykonávania výchovných programov. Model výchovy je ucelený výchovný program, ktorý slúži k uskutočneniu jednotlivých výchovných rubov od začiatku až po ukončenie výchovy. Model obsahuje počty zásahov, určuje začiatok výchovy, intenzitu zásahov, spôsob výberu a dĺžku pestovného intervalu. Modely sú diferencované na základe

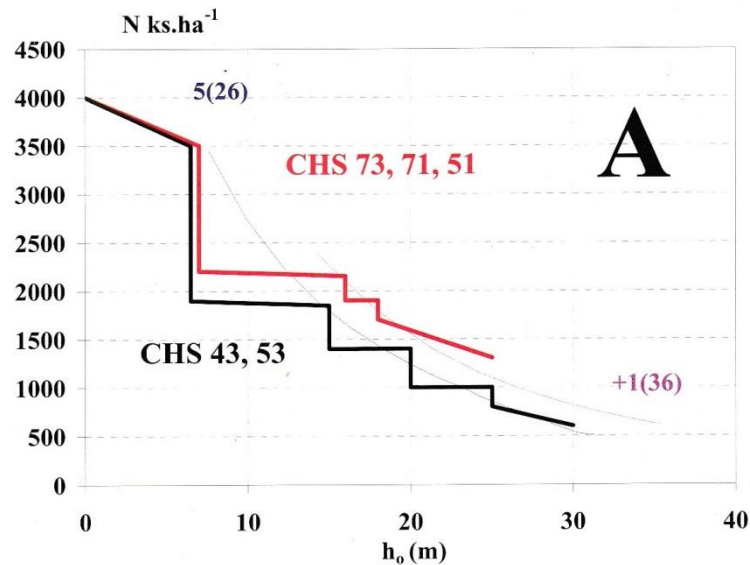
pôdnych pomerov, s prihliadnutím na ohrozenosť porastu a výchovné ciele. Pre dosiahnutie kvalitných výchovných zásahov je potrebné dostatočné sprístupnenie a rozčlenenie porastov. Modely výchovy sú určené pre konkrétne podmienky porastov v Českej republike (Slodičák, Novák 2007).

Pri zostavovaní modelov výchovy pre smrekové porasty sa kládol dôraz aj na: nadmorskú výšku, kvalitu stanovišťa, svažitosť resp. únosnosť terénu a stupeň ohrozenia porastov snehom alebo vetrom (Pařez, Chroust 1988).

2.9.2. Modely výchovy pre porasty menej ohrozené abiotickými škodlivými činiteľmi

Tieto typy porastov sa vyskytujú na kyslých a exponovaných stanovištiach stredných a vysokých polôh ako aj na kyslých stanovištiach stredných a vysokých polôh. Modely vychádzajú zo skutočnosti, že pri vykonaní umelej obnovy bolo množstvo sadeníc okolo 4000 kusov. Pri jednotlivých cieľových hospodárskych súboroch zníženie počtu jedincov pri prvom výchovnom zásahu približne na počet okolo 2000 kusov.

Ciele modelov sú zamerané na stabilizáciu jednotlivých stromov v mladom veku a neskôr zosilniť ich individuálnu stabilitu vzájomnou podporou jedincov v zapojenom poraste. Vzhľadom k pomalšiemu rastu na týchto stanovištiach môžu byť počty stromov vyššie ako u porastov, ktoré sú viac ohrozené vplyvom abiotických škodlivých činiteľov. Menšie riziko ohrozenia vplyvom vetra nám umožňuje vyššie využitie pozitívneho výberu v úrovni (Poleno, Vacek 2009).



Obrázok č.1 :Modely výchovy pre smrekové porasty menej ohrozené abiotickými škodlivými činiteľmi (Slodičák, Novák 2007)

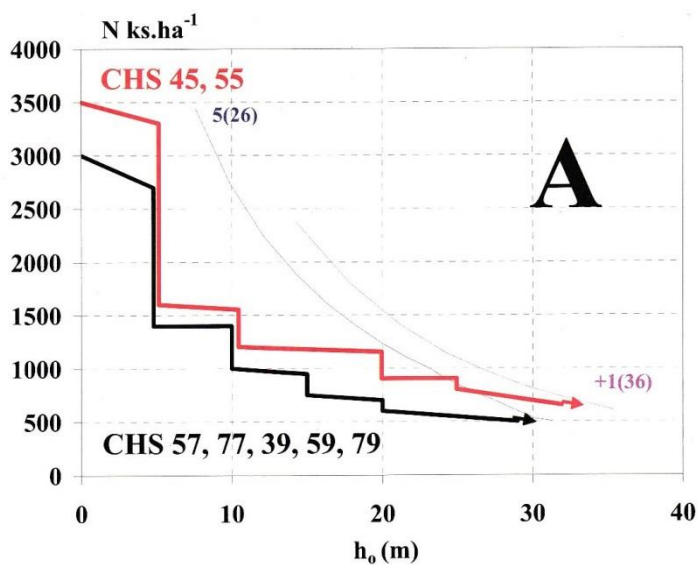
2.9.3. Modely výchovy pre porasty ohrozené abiotickými škodlivými činiteľmi

Sú to porasty, ktoré sa nachádzajú na živných stanovištiach, oglejených stanovištiach a stanovištiach podmäčianých. V smrekových porastoch na živných stanovištiach s hustotou sadeníc 3000 – 4000 kusov na 1 hektár by sa mala výchova začať pri hornej výške porastu 5 m podúrovňovým výberom. Po vykonanom zásahu ostane na ploche rovnomerne rozmiestnených okolo 1600 jedincov. Podľa hustoty porastu je možné vykonať aj schematický výber. Dôraz je kladený na podporu primiešaných drevín.

Nasledujúce zásahy pri hornej výške porastu 10, 20 a 25 metrov sú slabšie. Je možné kombinovať negatívny výber v podúrovni s pozitívnym výberom v úrovni, pri ktorom sa vyberie 300 – 400 kvalitných cieľových stromov. Tieto stromy sú po ploche porastu rovnomerne rozmiestnené a je vhodné ich vyvetviť. Cieľom nižšej intenzity výchovy v druhej polovici rubnej doby je udržanie plného zápoja a spevnenie porastu ako ochrana proti škodám vetrom.

Daný model rešpektuje tiež požiadavky produkcie dreva a kvalita produkcie je zabezpečená výberom cieľových stromov ako aj udržaním porastu v plnom zápoji.

Smrekové porasty na oglejených a podmáčaných stanovištiach sa zaraďujú medzi najviac ohrozené a to predovšetkým vetrom. Porasty s hustotou okolo 3000 kusov na 1 hektár sa začínajú vychovávať pri hornej výške porastu 5 m. Podúrovňovým zásahom s negatívnym výberom dôjde k zníženiu počtu jedincov na 1300 na 1 hektár. Ďalšie dva zásahy sú podúrovňové pri hornej výške porastu 10 a 15 m. Tretí zásah sa v najviac ohrozených lokalitách nevykonáva. Cieľom je dosiahnuť maximálny zápoj v druhej polovici rubnej doby a minimalizovať pohyb mechanizačných prostriedkov v nepriaznivých terénoch. V tomto období, kedy je porušenie zápoja najviac rizikové, sa zásahy obmedzujú iba na ťažbu náhodnú (Slodičák, Novák 2007).



Obrázok č.2 :Modely výchovy pre smrekové porasty veľmi ohrozené abiotickými škodlivými činiteľmi (Slodičák, Novák 2007)

3. Metodika

3.1. Charakteristika záujmového územia

3.1.1. Zaradenie územia do lesnej oblasti

Lesné oblasti a podoblasti sú trvalé územné jednotky rozdelenia, ktoré boli vytvorené na základe biogeografickej rajonizácie územia Slovenskej republiky (zákon 326/2005). Skúmané územie je zaradené do lesnej oblasti č. 33 – Stredné Beskydy a lesnej podoblasti A – Oravské Beskydy, Podbeskydská brázda, Podbeskydská vrchovina, Oravská Magura (PSL 2015 – 2024).

3.1.2. Zaradenie na základe geomorfologického členenia

Z geomorfologického hľadiska je daná oblasť začlenená do nasledovných jednotiek:

- Sústava: Alpsko – himalájska,
- Podsústava: Karpaty,
- Provincia: Západné Karpaty,
- Subprovincia: Vonkajšie Západné Karpaty,
- Oblasť: Stredné Beskydy,
- Celok: Podbeskydská brázda (Kočický, Ivanič 2011).

3.1.3. Zaradenie lokality podľa geologického členenia

Lokalita sa z hľadiska veku zaraďuje do paleocénu až eocénu. Je tvorená sivými, zelenými, hnedými nevápnitými ílovcami a tiež jemnozrnnými pieskovecami (tenkovrstvený flyš) (www.geology.sk, 2016).

3.1.4. Klimatické a hydrologické pomery skúmanej oblasti

Najbližšia meteorologická stanica sa nachádza v obci Rabča, ktorá je od záujmovej oblasti vzdialená približne 11 kilometrov. Táto meteorologická stanica má nadmorskú výšku 642 m. n. m.. Priemerná ročná teplota je 7°C a priemerný ročný úhrn zrážok je 900 – 1100 mm/rok. Táto oblasť sa nachádza v chladnej klímatickej časti Slovenska.

3.2. Identifikácia oblasti

Zájmová oblasť sa rozprestiera na území Slovenskej republiky, Žilinskom kraji, Námestovskom okrese a na katastrálnom území obce Oravské Veselé. Skúmané lokality sa nachádzajú v časti obce s miestnym názvom Vyšný koniec, približne 400 m po lesnej ceste od popisného čísla domu 820. Z hľadiska ochrany prírody je dané územie zaradené do Chránenej krajinej oblasti Horná Orava.

Z pohľadu vlastníckeho je daná lokalita spravovaná súkromnými vlastníkmi lesov, ktorí hospodária na jednotlivých parcelách samostatne bez odbornej správy lesov. V minulosti boli tieto pozemky poľnohospodárskou pôdou, kde jednotliví vlastníci hospodárili na základe určitej ústnej dohody. Po zoštátnení v druhej polovici 20. storočia došlo k hromadnému zalesňovaniu, pretože tieto pozemky nemohli byť veľkoplošne obhospodarované poľnohospodárskou mechanizáciou kvôli zlej svahovej dostupnosti.

Zmena nastala po páde komunizmu a prinavrátení týchto pozemkov pôvodným majiteľom. Vzniklo združenie súkromných vlastníkov lesa, ktoré spravovalo tieto pozemky. Okolo roku 2000 nasledovala regionálna obnova evidencie pozemkov (tzv. ROEP), ktorá nezohľadnila pôvodné hranice pozemkov. Následne došlo k mnohým nezhodám medzi vlastníkmi. Tieto spory vyvrcholili rozpadom združenia súkromných vlastníkov lesa. V súčasnosti je snaha o obnovu odborného obhospodarovania týchto lesov, s čím súvisí aj nové rozčlenenie porastov na základe vlastníckych vzťahov pri obnove Programu starostlivosti o les.

3.3. Popis jednotlivých porastov

Sledované porasty sú zaradené do lesného hospodárskeho celku Námestovo. Patria do hospodárskeho súboru lesných typov 505 – Kyslé jedľové bučiny. Nachádzajú sa v 5. lesnom vegetačnom stupni. Rastový stupeň, ktorý udáva výpis z PSL je žrd'kovina. Všetky typy porastov sú zaradené do kategórie lesa hospodárskeho s prevažujúcou funkciou produkčnou a ich vek počas vykonávania merania bol 35 rokov.

Priemerná nadmorská výška všetkých porastov je 900 m. n. m..

- **Porast 344b**

Výmera porastu je 3,86 ha, jeho zakmenenie je 0,85.

V poraste je prevažujúcou drevinou smrek s prímiesou smrekovca a jelše sivej. Bližšie informácie o údajoch drevín zobrazuje tabuľka č.1.

Tabuľka č. 2: Popis porastu číslo 344b (upravené podľa PSL 2015 – 2024)

Drevina	Zastúpenie (%)	Stredný kmeň			Bonita	Zásoba	
		Výška (m)	Hrúbka (cm)	Objem (m ³)		Na 1 ha	Na celej ploche
SM	70	13	16	0,11	32	119	459
SC	15	14	16	0,10	28	23	89
JX	15	9	12	0,04	14	12	46

V poraste je naplánovaná ťažba výchovná s intenzitou 14%, čo znamená 21 m³ na 1 ha.

- **Porast 344f**

Plocha porastu je 3,38 ha, zakmenenie 0,85.

Prevažujúcou drevinou je smrek obyčajný s prímiesou jelše sivej.

Tabuľka č. 3: Popis porastu číslo 344f (upravené podľa PSL 2015 – 2024)

Drevina	Zastúpenie (%)	Stredný kmeň			Bonita	Zásoba	
		Výška (m)	Hrúbka (cm)	Objem (m ³)		Na 1 ha	Na celej ploche
SM	85	14	16	0,12	34	169	571
JX	15	9	12	0,04	14	12	41

V poraste je naplánovaná výchovná ťažba o intenzite 12% a objeme 21 m³ na 1 ha.

- **Porast 347a**

Výmera porastu je 5,10 ha, zakmenenie 0,85. V drevinovom zložení prevláda smrek obyčajný.

Tabuľka č. 4: Popis porastu číslo 347a (upravené podľa PSL 2015 – 2024)

Drevina	Zastúpenie (%)	Stredný kmeň			Bonita	Zásoba	
		Výška (m)	Hrúbka (cm)	Objem (m ³)		Na 1 ha	Na celej ploche
SM	80	13	16	0,11	32	136	694
SC	10	14	19	0,13	28	16	82
JD	5	11	13	0,07	30	7	36
BK	5	9	11	0,04	24	4	20

V poraste je navrhnutá ťažba výchovná s intenzitou 15% o objeme 24 m³ na 1 ha.

3.4. Použité pomôcky pri zisťovaní dendrometrických charakteristík

Meranie bolo zamerané na zisťovania hrúbky a výšky, s čím súviseli aj použité pomôcky:

- 1) Digitálna priemerka Mantax Digitech, ktorá slúžila k meraní hrúbok ($d_{1/3}$). Táto priemerka je jednoduchou alternatívou registračnej priemerky. Slúži k hromadnému zberu dát a to aj v nepriaznivých podmienkach. Priemerka je opatrená malým displejom, na ktorom sa môžeme dozvedieť základné informácie napr.: zmerané hrúbky, kódy drevín, údaje o nastavení priemerky. Priemerka je schopná komunikovať cez IR port. Táto funkcia slúži k prenosu dát z digitálneho výškomeru, resp. je možné odosielať dáta rádiovým signálom do počítača pre ich ďalšie spracovanie.

Priemerka je schopná uložiť až 8000 údajov a je cenovo najdostupnejšia (Silvi Nova CS, a.s., 2011).

- 2) Elektronický výškomer Vertex, ktorý slúžil na meranie výšok a vytyčovanie skusných plôch.

Výškomer Vertex slúži k meraniu výšok, vzdialenosti a stanoveniu prevýšenia. Vzdialenosti sú merané pomocou ultrazvukového diaľkometra a uhly pomocou uhlomera. Výška je vypočítaná na základe trigonometrického princípu a je zobrazovaná v digitálnej podobe na displeji výškomera..

Na strome môžeme výškomerom Vertex zmerať ľubovoľný počet výšok, ktoré sa zobrazujú na displeji. Zmerané hodnoty je možné odoslať pomocou IR portu do elektronickej registračnej priemerky.

Súčasťou výškomera je transpondér, ktorý generuje ultrazvukový signál. Pri umiestení transpondéru na strom slúži k meraniu výšky, alebo sa dá použiť k vytyčovaniu kruhových skusných plôch (Marušák et al. 2009).

3.5. Popis merania

Meranie bolo vykonané na ôsmich plochách, ktoré boli rozmiestnené v troch porastoch. Pri meraní boli použité štvorcové skusné plochy, ktorých rozmery boli 30 x 30 m, čo činilo 0,09 hektára. Plochy boli zvolené na základe porastovej mapy a dôležitou podmienkou bolo zistiť čo najviac informácií na danú problematiku. Pri určovaní plôch bola snaha zamerať sa aj na odlišnosti v hustote porastu, aby bolo možné niektoré plochy porovnať z hľadiska vykonaných, resp. nevykonaných zásahov. Po určení rozmiestnenia plôch v porastovej mape nasledovala práca v teréne.

Po vstupe do porastu bolo potrebné na základe porastovej mapy určiť približne stred skusnej plochy a mohlo sa začať s vytyčovaním. K vytyčovaniu sa použil ultrazvukový diaľkometer, ktorý je súčasťou výškomera Vertex. Postupovalo sa po 15 metroch a každá strana sa premeriavala dvakrát, aby nedošlo k chybe, ktorá by mohla pri ďalšom meraní nadhodnocovať alebo podhodnocovať namerané údaje. Po vytyčení sa plocha opäť prekontrolovala. Hranice plochy boli z vnútornej

strany vyznačené značkovacím sprejom vo výške očí, aby boli dostatočne viditeľné.

Nasledovalo priemerovanie pomocou digitálnej priemerky. Pred začiatkom merania bol v priemerke vymedzený nový porast, resp. po zmene plochy nová plocha. Hrúbka bola meraná na základe zásad merania hrúbok, aby nedochádzalo k chybám. Návod na použitie priemerky je charakterizovaný v stati 3. 4.. Postupovalo sa po vrstevnici a zmerané stromy boli označené značkovacím sprejom, aby nedošlo k ich opätovnému premeraniu. Počas merania hrúbok boli zisťované výšky pomocou ultrazvukového výškomeru Vertex (bližšie popísaný v stati 3. 4.) a údaje boli priamo v teréne ukladané do digitálnej priemerky k príslušnému stromu. Meranie zahŕňalo okrem živých stromov aj mŕtve, u ktorých bola meraná iba hrúbka.

3.6. Postup jednotlivých výpočtov

Objem stromov bol vypočítaný na základe Petráša a Pajtíka (1991). Pričom nimi zostrojené tabuľky sú pre 11 drevín. Tabuľky sú dvojargumentové, kde objem je funkciou hrúbky a výšky (Petráš, Pajtík 1991). Rovnica, ktorá bolo využitá je pre smrek – objem kmeňa bez kôry. Postupovalo nahranie rovnice do programu Microsoft Excel a výpočet objemu jednotlivých stromov na základe zmeranej hrúbky a vyrovnanej výšky. Pre potreby rovnice je hrúbka udávaná v cm a výška stromu v m.

Zvyšné výpočty, grafy a tabuľky boli vytvorené v programe Microsoft Excel podľa platných pravidiel, ktoré udáva Šmelko (2007), pre výpočet dendrometrických veličín stromov a porastu.

4. Výsledky

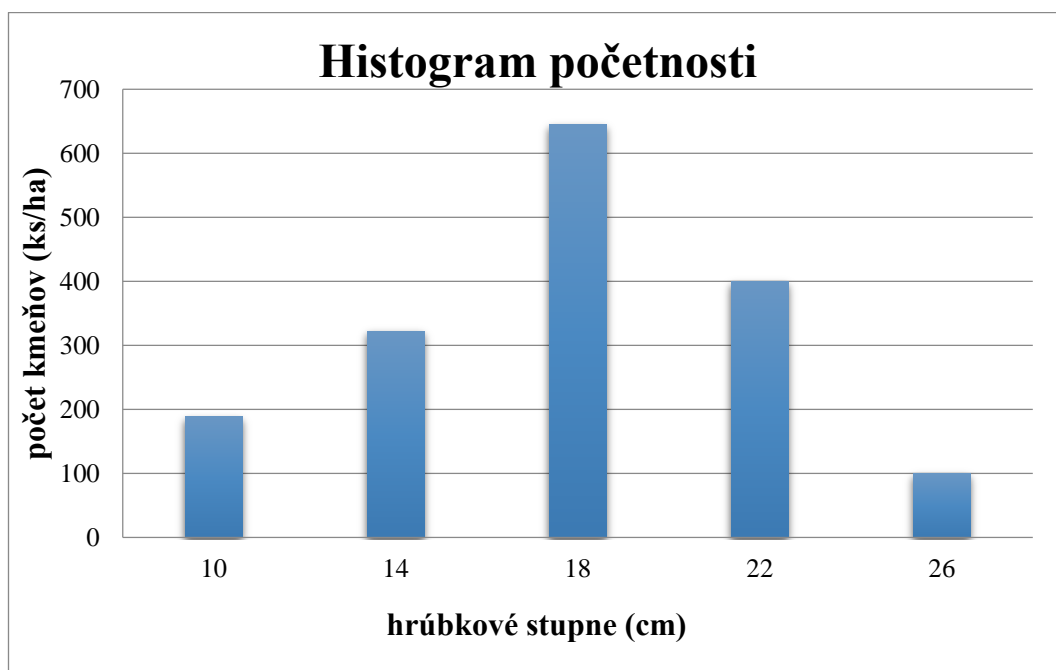
V poraste 344f sú umiestnené plochy 1 – 4. Plochy 5 – 6 sa nachádzajú v poraste 347a a zvyšné dve plochy 7 – 8 sú lokalizované v poraste 344b, vid' príloha č. 4.

4.1. Porastové charakteristiky plochy č. 1

Na ploche bolo napriemerovaných 149 ks jedincov, pričom ďalších 53 jedincov bolo odumretých. Zásoba na ploche činila 37 m³. Po prepočte na 1 ha boli údaje

nasledovné: počet jedincov 1656 ks, počet odumretých jedincov 589 ks a zásoba 406 m³. Hodnoty stredného kmeňa: $d_g=18,27$ cm, $h_g=20,7$ m, $v=0,25$ m³. Horná výška porastu je 21,4 m, ktorá bola určená z výšky najhrubších jedincov v poraste.

V grafe č. 1 sú zobrazené zistené hrúbky umiestnené do príslušných hrúbkových stupňov a prepočítané na 1 ha. V hrúbkovom stupni 18 je najväčší počet jedincov, s čím súvisí aj stredná hrúbka, ktorá sa nachádza v tomto hrúbkovom stupni.



Graf č.1: Histogram počtosti na ploche č. 1

Graf č. 2 znázorňuje závislosť hrúbky a štíhlostného koeficientu. Tento graf umožňuje určiť, ktoré zložky porastu sú stabilnejšie a ktoré menej stabilné. S rastúcim štíhlostným koeficientom klesá stabilita, ale naopak s rastúcou hrúbkou stabilita stúpa. Jednotlivé hodnoty vykazujú určitú spojnicu trendu. Tento jav je spôsobený využitím vyrovnanej výšky pre výpočet štíhlostného koeficientu.



Graf č.2: Závislosť hrúbky a šťahlostného koeficientu na ploche č.1

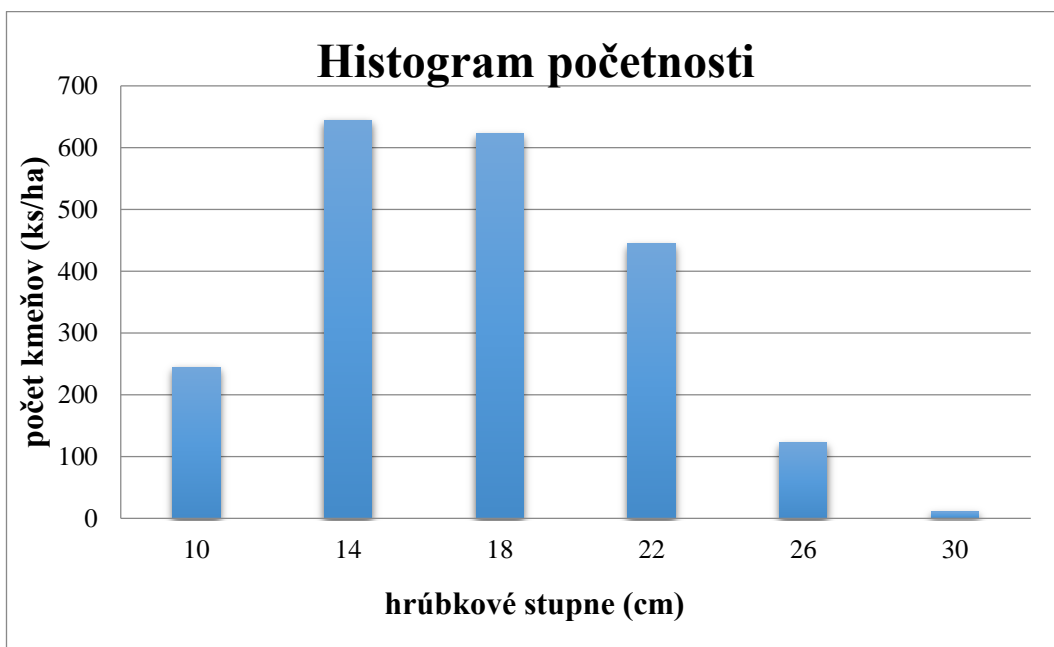
Tabuľka č. 5: Popisná štatistika plochy č. 1

priemer	17,81
modus	11,60
medián	17,90
smerodajná odchýlka	4,06
rozptyl	16,50
variačný koeficient (%)	22,81
šikmosť	-0,02
špicatosť	-0,54

4.2. Porastové charakteristiky plochy č. 2

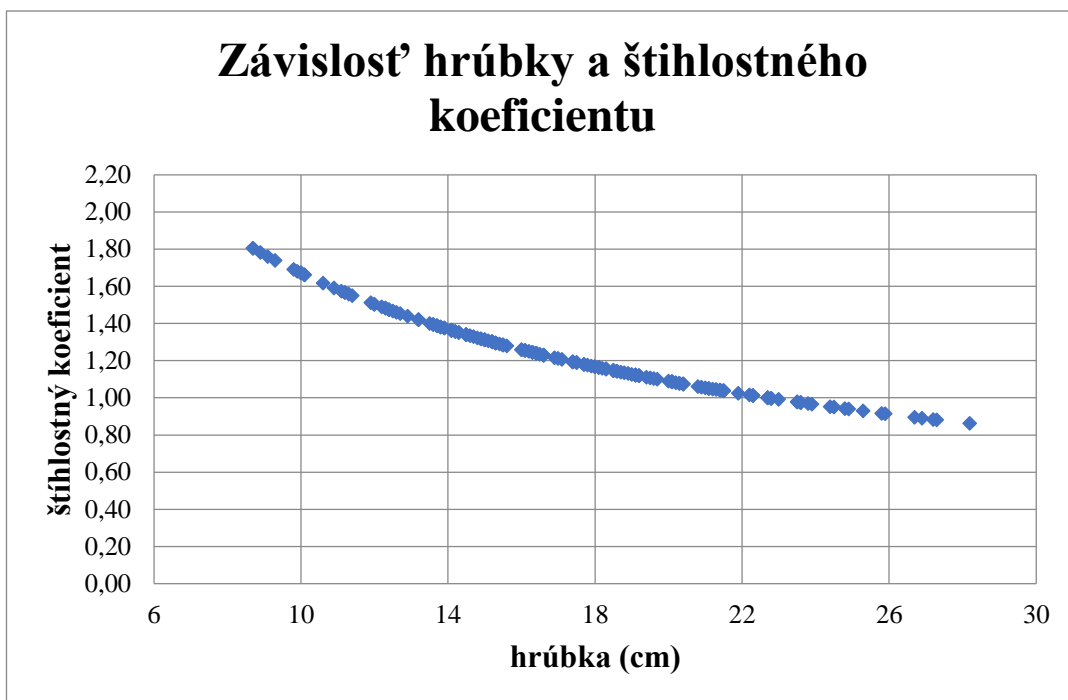
Skusná plocha č. 2 mala nameraných 188 ks jedincov, 15 ks stromov bolo odumretých. Zásoba podľa objemových tabuliek je 45 m³. Hodnoty prepočítané na 1 ha sú: počet jedincov 2098 ks, počet odumretých jedincov 167 a zásoba 495 m³. Hodnoty stredného kmeňa sú nasledovné: $d_g=17,77$ cm, $h_g=20,9$ m, $v=0,24$ m³. Horná výška porastu pre potreby modelov je 22,1 m.

V hrúbkovej štruktúre plochy sa najväčšie počty jedincov nachádzajú v hrúbkovom stupni 14 a 18. Stredná hrúbka vypočítaná z kruhovej základne sa nachádza v hrúbkovom stupni 18, kam ju posunul aj relatívne vysoký počet jedincov v hrúbkovom stupni 22.



Graf č.3: Histogram počtosti na ploche č. 2

Na grafe č. 4 môžeme sledovať, ktoré zložky porastu sú stabilnejšie, a ktoré sú menej stabilné.



Graf č. 4: Závislosť hrúbky a štihostného koeficientu na ploche č.2

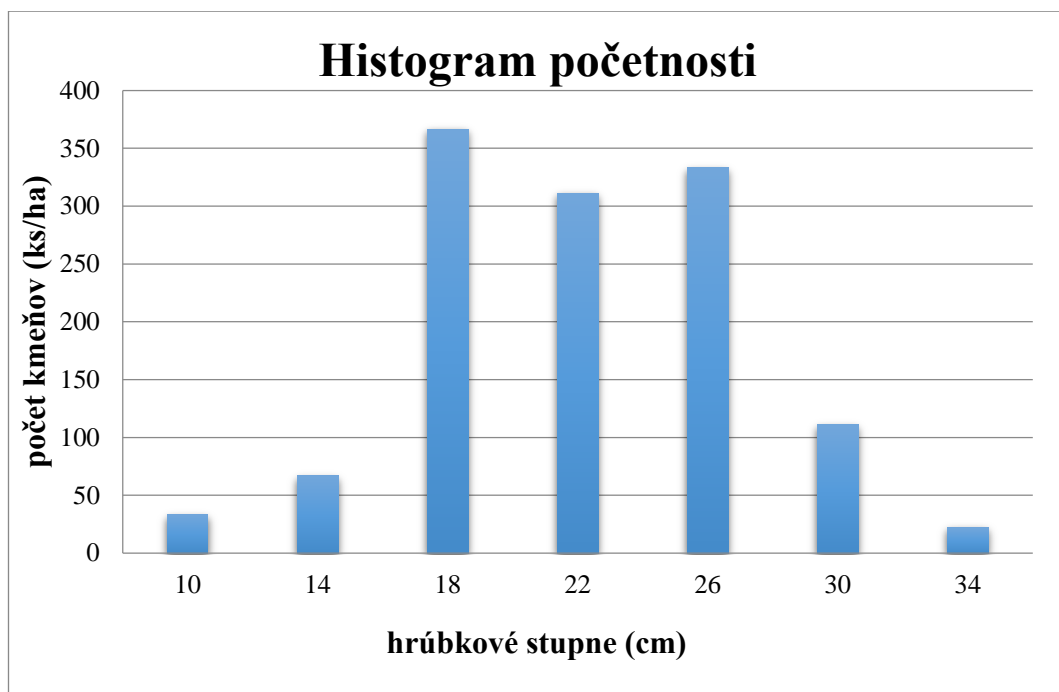
Tabuľka č. 6: Popisná štatistika plochy č. 2

priemer	17,23
modus	14,10
medián	16,95
smerodajná odchýlka	4,35
rozptyl	18,94
variačný koeficient (%)	25,26
šikmosť	0,23
špicatosť	-0,48

4.3. Porastové charakteristiky plochy č. 3

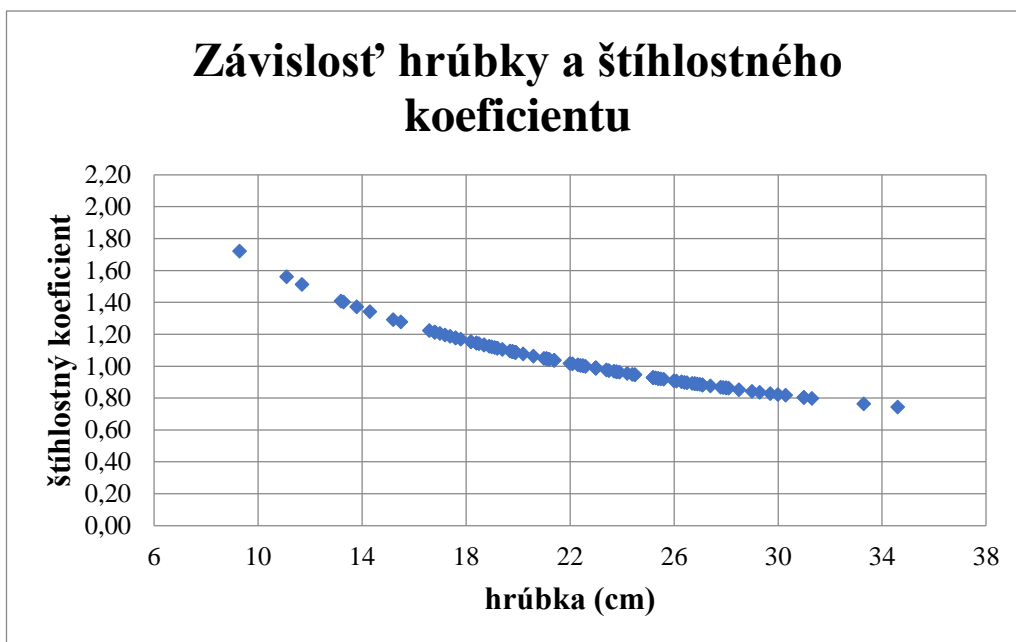
Plocha č. 3 mala nameraných 112 ks jedincov a počet odumretých bol 44 ks, zásoba na ploche činí 45 m³. Prepočítané údaje na 1 ha: počet jedincov 1244 ks, množstvo odumretých je 489 ks a zásoba 505 m³. Hodnoty stredného kmeňa: $d_g=22,91$ cm, $h_g=22,7$ m, $v=0,41$ m³. Horná výška porastu je 22,9 m.

Základ hrúbkovej štruktúry porastu sa nachádza v troch hrúbkových stupňoch 18, 22 a 26. Z grafu vyplýva, že hrúbka v poraste je veľmi podobná a nedochádza k vyššej hrúbkovej variabilite.



Graf č.5: Histogram počtosti na ploche č. 3

Graf č. 6 znázorňuje hodnoty štihlostného koeficientu a hrúbky, pričom tieto hodnoty zobrazujú stabilitu jedincov na ploche.



Graf č.6: Závislosť hrúbky a štihlostného koeficientu na ploche č.3

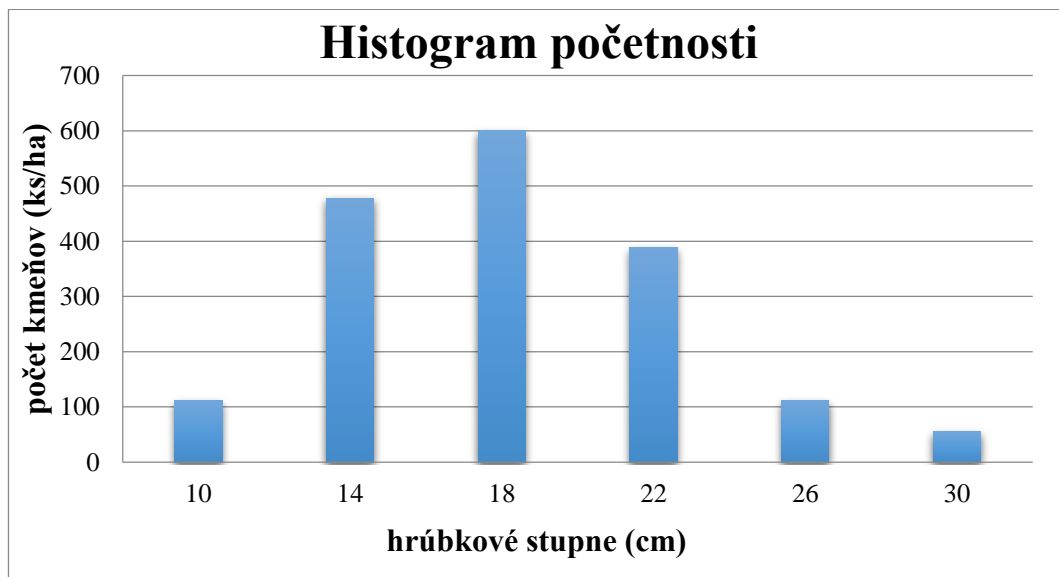
Tabuľka č. 7: Popisná štatistika plochy č. 3

priemer	22,39
modus	23,00
medián	22,45
smerodajná odchýlka	4,90
rozptyl	24,05
variačný koeficient (%)	21,91
šikmosť	-0,08
špicatosť	-0,16

4.4. Porastové charakteristiky plochy č. 4

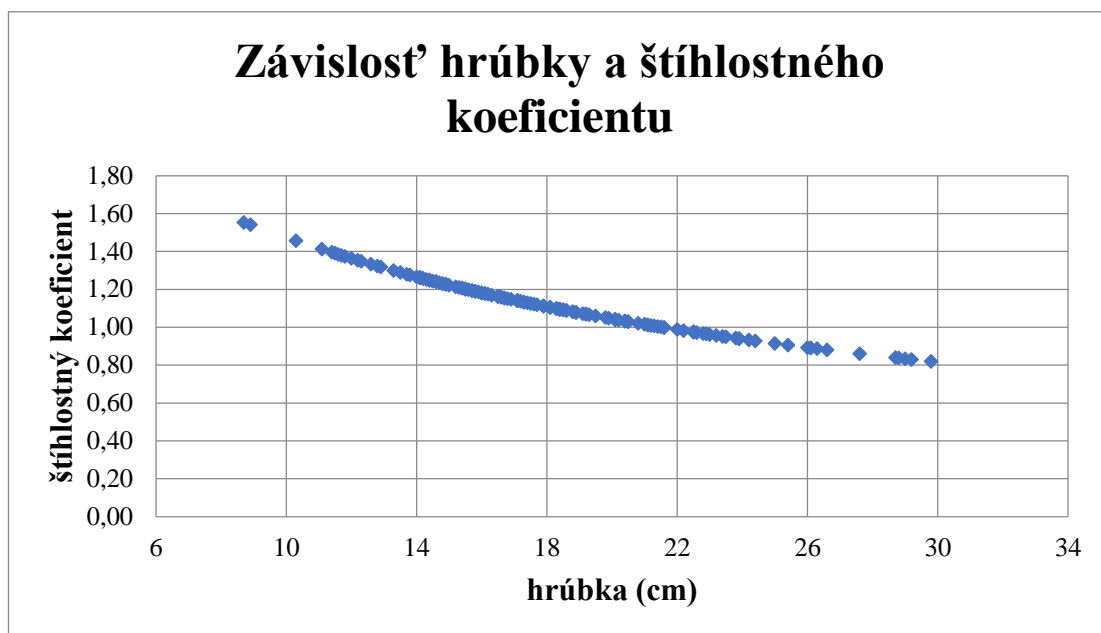
Na ploche č. 4 bolo nameraných 157 ks stromov a 14 ks bolo odumretých. Zásoba na ploche činila 40 m³. Po prepočte na 1 ha: počet kusov 1744 ks, počet odumretých jedincov 156 ks a zásoba 441 m³. Hodnoty stredného kmeňa sú nasledovné: $d_g=18,76$ cm, $h_g=20,3$ m, $v=0,25$ m³. Horná výška porastu je 22,6 m.

Hrúbková štruktúra na ploche je zobrazená v grafe č.7. Najväčší počet jedincov sa nachádza v hrúbkovom stupni 18, ktorý je vrcholom grafu. Rozdelenie hrúbok v hrúbkových stupňoch nám pripomína Gaussovú krivku normálneho rozdelenia pravdepodobnosti.



Graf č. 7: Histogram početnosti na ploche č. 4

Graf č. 8 zobrazuje opäť stabilnejšie a menej stabilné zložky porastu.



Graf č.8: Závislosť hrúbky a štihostného koeficientu na ploche č.4

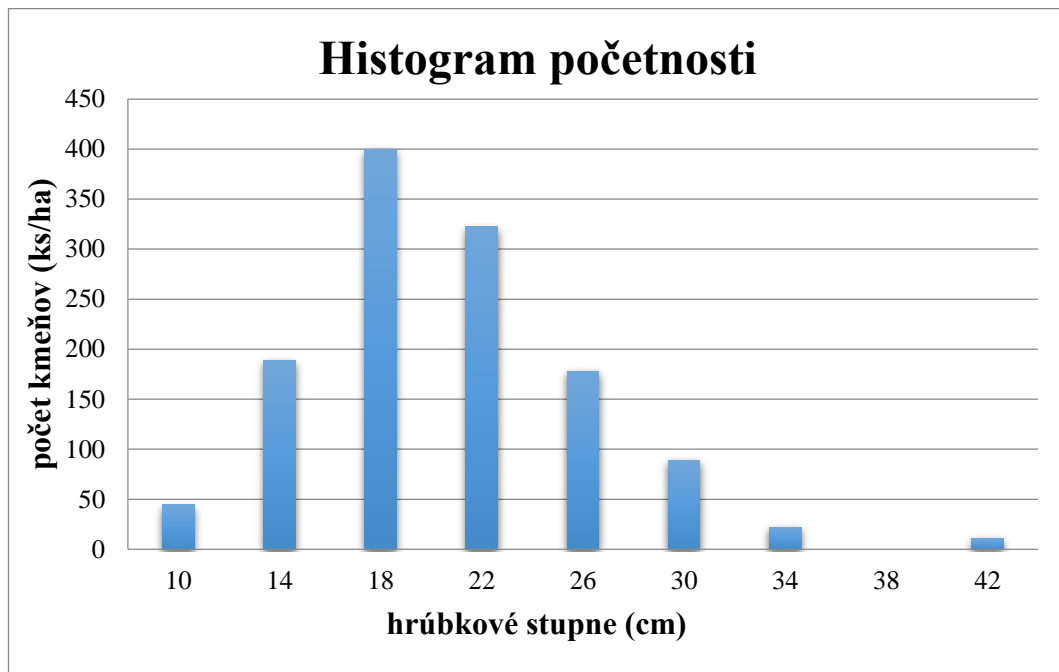
Tabuľka č. 8: Popisná štatistika plochy č. 4

priemer	18,26
modus	18,40
medián	17,90
smerodajná odchýlka	4,32
rozptyl	18,68
variačný koeficient (%)	23,67
šikmosť	0,48
špicatosť	0,02

4.5. Porastové charakteristiky plochy č. 5

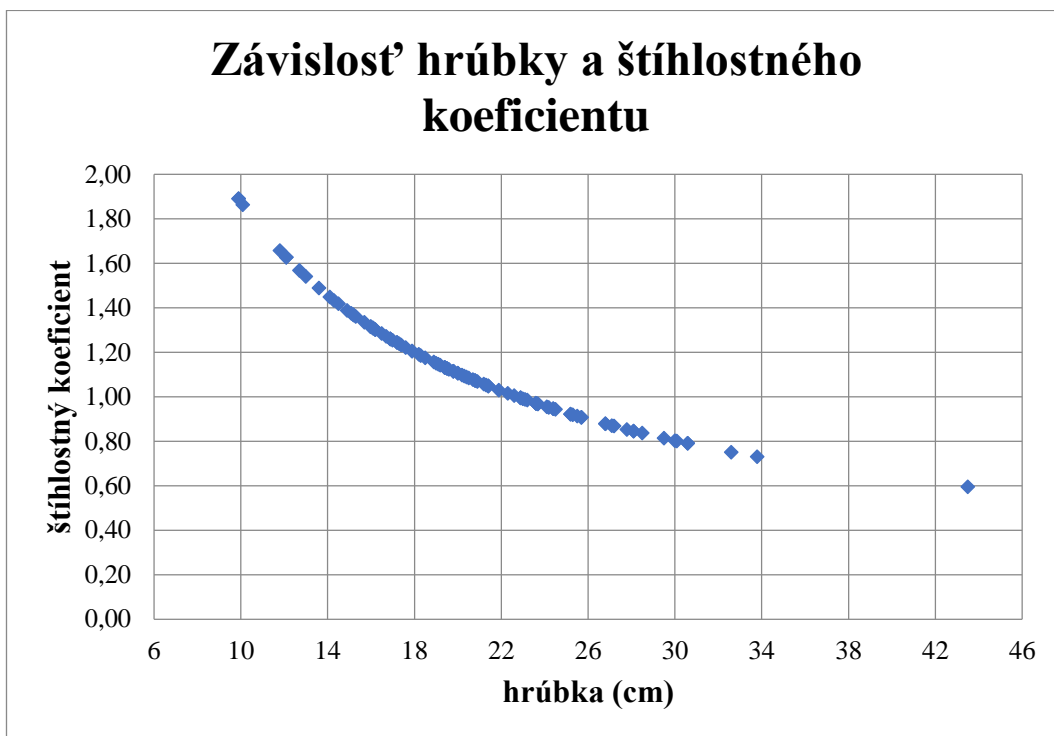
Na ploche č. 5 bolo nameraných 113 ks stromov a 7 odumretých stromov. Zásoba na ploche je 40 m³. Hodnoty prepočítané na 1 ha sú nasledovné: počet 1256 ks, počet odumretých 78ks, zásoba 444 m³. Hodnoty stredného kmeňa: $d_g=21,38$ cm, $h_g=22,4$ m, $v=0,35$ m³ a horná výška h_0 je 23,2 m.

Hrúbková štruktúra na ploche č.5 zobrazená v grafe č. 9. Hodnota strednej hrúbky sa nachádza v hrúbkovom stupni 22, ale najväčší počet stromov sa nachádza v stupni 18. Táto skutočnosť je spôsobená určitým počtom jedincov zastúpených vo vyšších hrúbkových stupňoch ako stupeň 22. Jedince vyskytujúce sa v hrúbkovom stupni 42 sú pravdepodobne fragmentom z doby pred zalesnením.



Graf č. 9: Histogram početnosti na ploche č. 5

Graf č. 10 zobrazuje vzťah medzi hrúbkou a štíhlostným koeficientom. Zo sledovania jednotlivých bodov je zreteľné, že najstabilnejšie zložky majú vyššiu hodnotu hrúbky. Na ľavej strane grafu sa dá pozorovať výrazný nárast zníženia statickej stability.



Graf č.10: Závislosť hrúbky a štíhlostného koeficientu na ploche č.5

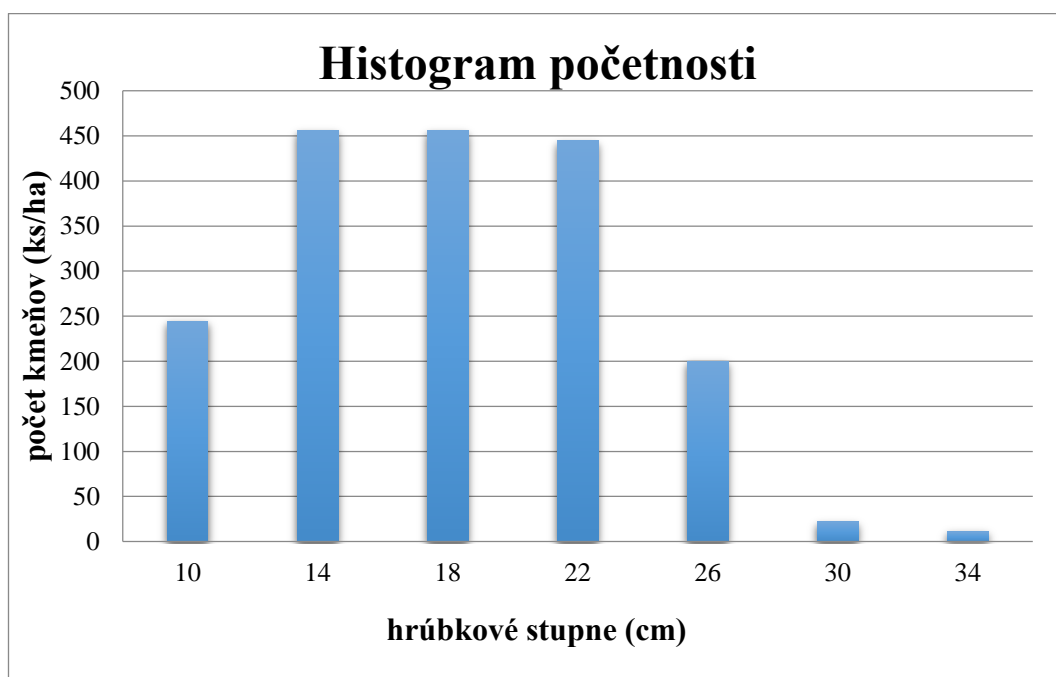
Tabuľka č. 9: Popisná štatistika plochy č. 5

priemer	20,67
modus	23,60
medián	20,00
smerodajná odchýlka	5,50
rozptyl	30,22
variačný koeficient (%)	26,59
šikmosť	0,76
špicatosť	1,75

4.6. Porastové charakteristiky plochy č. 6

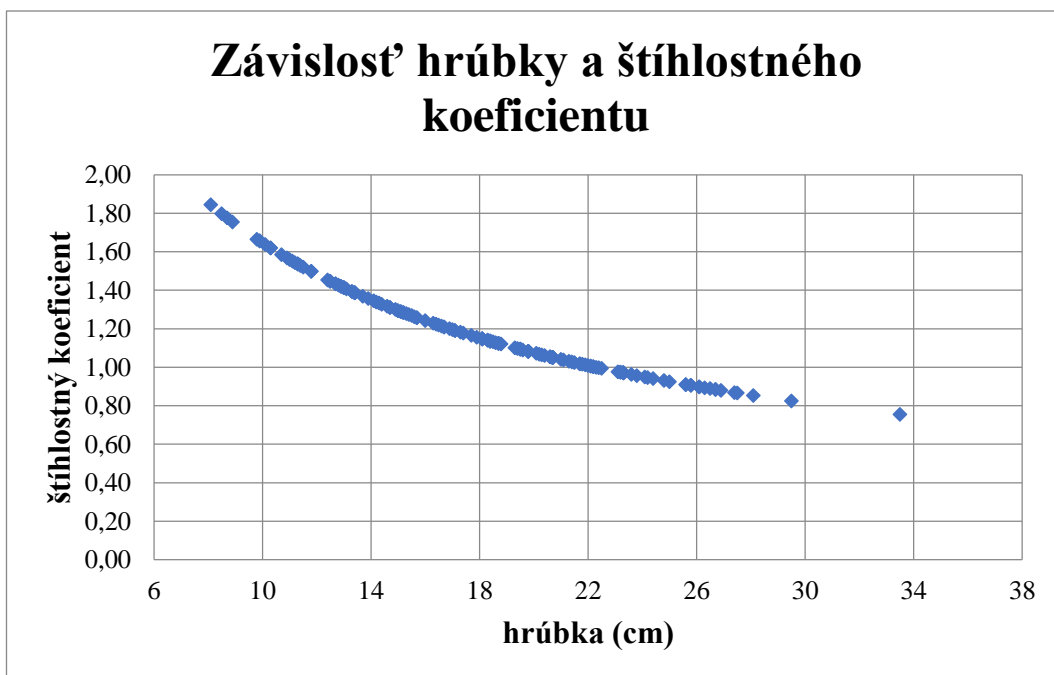
Na skusnej ploche bolo zistených 165 ks stromov a 25 ks odumretých stromov, zásoba vypočítaná pomocou objemových rovníc predstavovala 44 m³. Hodnoty prepočítané na 1ha: počet jedincov 1833 ks, počet odumretých 278 ks a zásoba 483 m³. Hodnoty stredného kmeňa: $d_g=18,78$ cm, $h_g=21$ m, $v=0,26$ m³ a horná výška h_0 je 22,7 m.

Graf č. 11 nám znázorňuje hrúbkovú štruktúru plochy č. 6. Z grafu môžeme pozorovať, že väčšina jedincov sa nachádza v hrúbkových stupňoch 14, 18 a 22. Z toho vyplýva nízka variabilita a je možné usúdiť, že jedince rastúce na ploche nemali podmienky pre vytvorenie vyššej hrúbkovej variability.



Graf č. 11: Histogram počtosti na ploche č. 6

Graf č. 12 znázorňuje určitú formu stability na základe hrúbky a štíhlostného koeficientu, ktorý znázorňuje stabilitu porastových zložiek.



Graf č.12: Závislosť hrúbky a štíhlostného koeficientu na ploche č.6

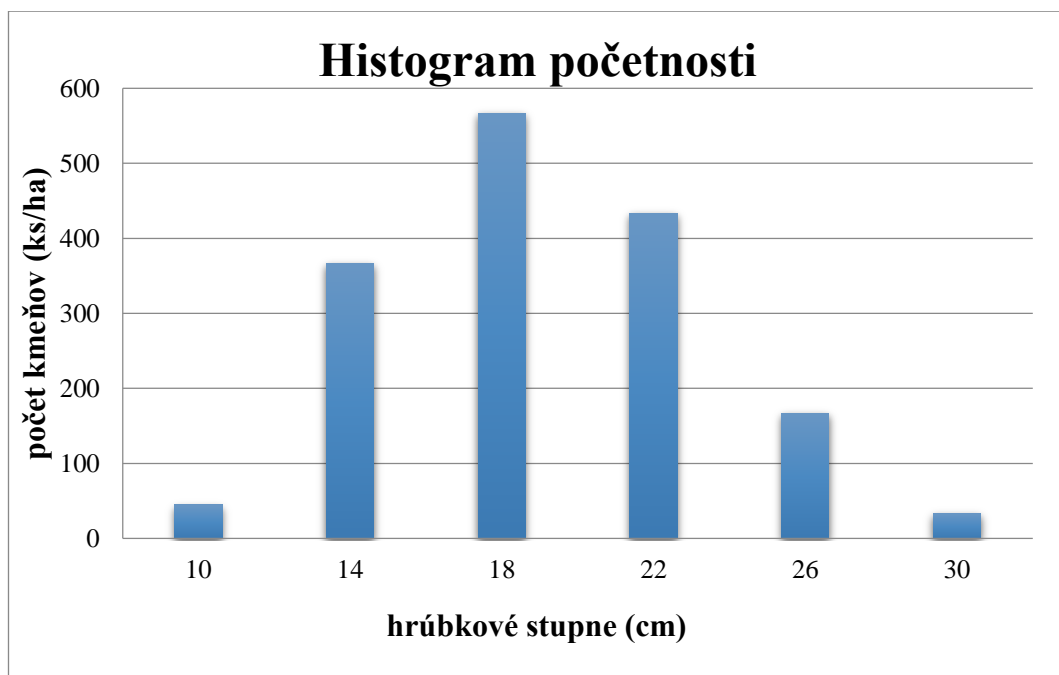
Tabuľka č. 10: Popisná štatistika plochy č. 6

priemer	18,08
modus	23,30
medián	18,30
smerodajná odchýlka	5,10
rozptyl	25,96
variačný koeficient (%)	28,17
šikmosť	0,19
špicatosť	-0,54

4.7. Porastové charakteristiky plochy č.7

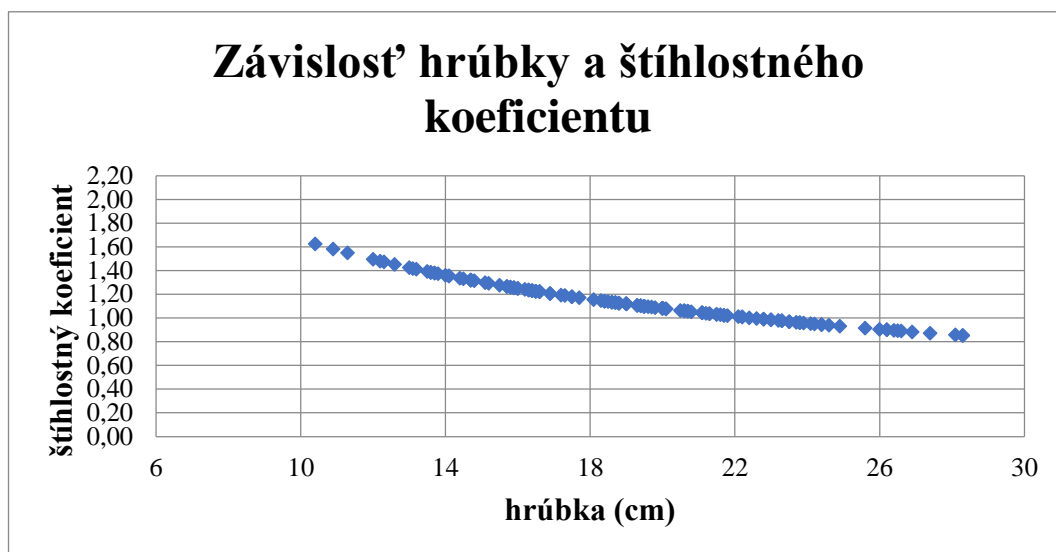
Plocha č. 7 obsahovala 145 jedincov a 11 odumretých jedincov. Zásoba zistená na ploche je 42 m³. Údaje prepočítané na 1 ha: počet jedincov 1611 ks, počet odumretých jedincov 122 ks a zásoba 465 m³. Hodnoty stredného kmeňa sú: $d_g=19,6$ cm, $h_g=21,4$ m, $v=0,29$ m³ a horná výška h_0 je 22,5 m.

Graf č. 13 znázorňuje početnosť podľa jednotlivých hrúbkových stupňov. Vrchol grafu tvorí hrúbkový stupeň 18, kde sa nachádza stredná hrúbka. Graf s vrcholom v strede pripomína Gaussovú krivku.



Graf č. 13: Histogram početnosti na ploche č. 7

Graf č. 14 zobrazuje hodnoty stability na základe jednotlivých hrúbok.



Graf č.14: Závislosť hrúbky a štihlостného koeficientu na ploche č.7

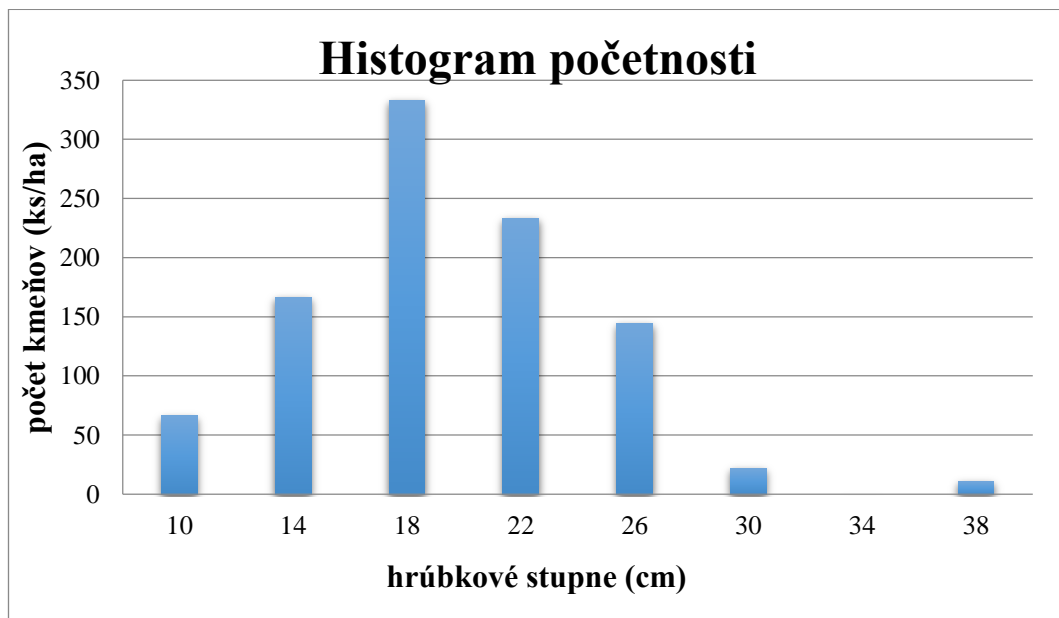
Tabuľka č. 11: Popisná štatistika plochy č. 7

priemer	19,16
modus	20,00
medián	19,30
smerodajná odchýlka	4,09
rozptyl	16,72
variačný koeficient (%)	21,34
šikmosť	0,15
špicatosť	-0,58

4.8. Porastové charakteristiky plochy č.8

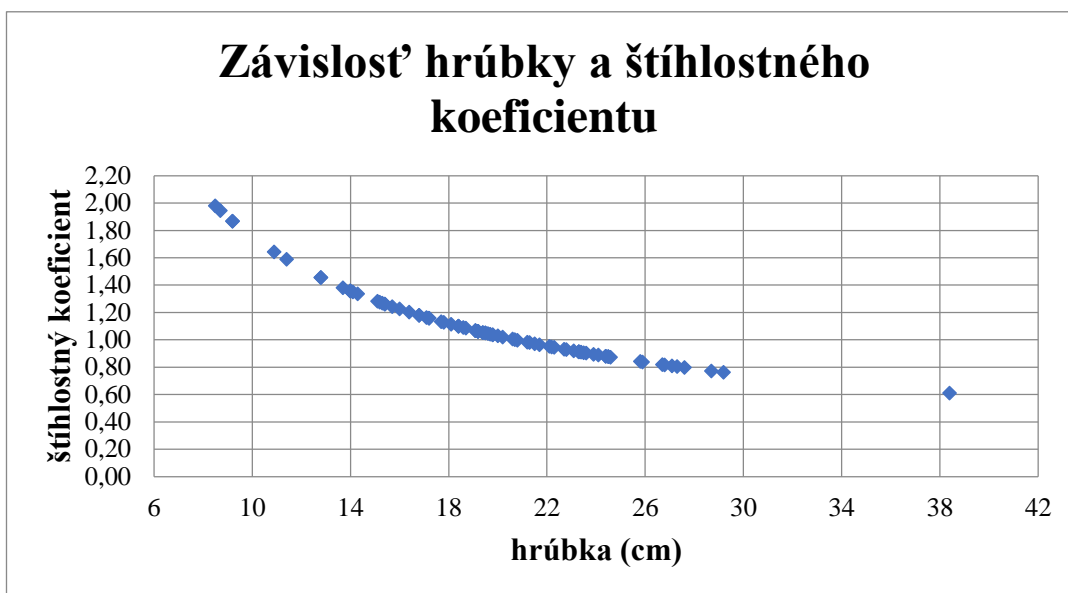
Plocha č. 8 obsahovala 88 ks živých stromov, 28 odumretých stromov a zásoba na ploche bola 26 m^3 . Po prepočte na 1 ha boli hodnoty: počet jedincov 978 ks, množstvo odumretých jedincov 270 ks, zásoba 287 m^3 . Hodnoty stredného kmeňa: $d_g=20,32 \text{ cm}$, $h_g=20,6 \text{ m}$, $v=0,29 \text{ m}^3$ a horná výška h_0 je 21,5 m.

V grafe č. 15 sú zobrazené početnosti na základe hrúbkových stupňov. Graf má jeden vrchol, takže sa podobá Gaussovej krivke normálneho rozdelenia. Stredná hrúbka je posunutá do hrúbkového stupňa 22, pretože na pravej strane od hrúbkového stupňa 18 sa nachádza vyšší počet jedincov ako na ľavej strane.



Graf č. 15: Histogram početnosti na ploche č. 8

Graf č. 16 znázorňuje stabilitu jedincov na ploche.



Graf č.16: Závislosť hrúbky a štíhlostného koeficientu na ploche č.8

Tabuľka č. 12: Popisná štatistika plochy č. 8

priemer	19,68
modus	19,20
medián	19,45
smerodajná odchýlka	5,10
rozptyl	26,04
variačný koeficient (%)	25,93
šikmosť	0,28
špicatosť	1,24

4.9. Porovnanie výsledkov jednotlivých skusných plôch

Tabuľka č. 13 nám zobrazuje porovnanie výsledkov jednotlivých skusných plôch.

Tabuľka č. 13: Porovnanie výsledkov jednotlivých skusných plôch

Skusné plochy									
číslo	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	priemer
V na 1 ha (m3)	406	495	505	441	444	483	465	287	441
V tab. na 1 ha (m3)	275	275	275	275	275	275	275	275	275
V PSL na 1 ha (m3)	169	169	169	169	136	136	119	119	148
počet na 1 ha (ks)	1656	2098	1244	1744	1256	1833	1611	978	1553
odumreté na 1 ha(ks)	589	167	489	156	78	278	122	278	270
model. počet (ks)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	
rozdiel (ks)	656	1098	244	444	256	833	611	-22	

4.10. Návrh výchovných opatrení

Po zistení jednotlivých porastových charakteristík bolo zrejme, že údaje na skusných plochách sú si podobné. Z toho dôvodu bol navrhnutý výchovný zásah na plochách č. 1 – 7. Zásah je určený maximálne na 10 % zásoby plochy, resp. je možné ho prepočítať na 1 ha ako je uvedené v tabuľke č. 5. Interval medzi jednotlivými zásahmi by sa mal pohybovať v rozmedzí 3 – 5 rokov. Plocha č. 8 je ponechaná bez prvého zásahu, resp. zásah závisí od potreby porastu.

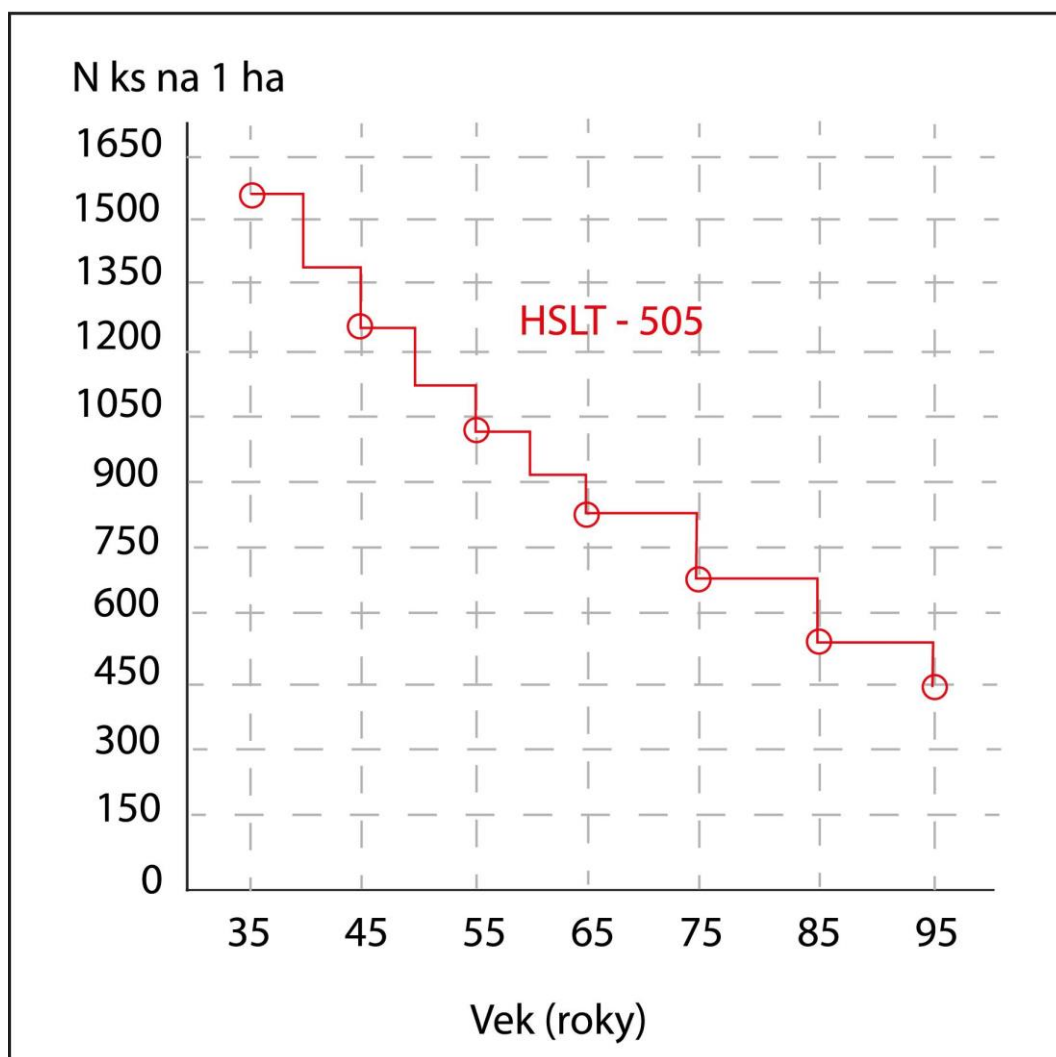
Tabuľka č. 14: Vypočítaná sila zásahu po plochách a na 1ha

Skusné plochy								
číslo	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
V na 1 ha (m3)	406	495	505	441	444	483	465	287
sila zásahu (%)	10	10	10	10	10	10	10	0
sila zásahu na 1ha(%)	41	50	51	44	44	48	47	46

4.11. Návrh modelu výchovy

Obrázok č. 3 zobrazuje navrhnutý vývoj porastu na základe priemerného počtu kusov na 1 ha a veku.

Model hospodárenia



Obrázok č. 3: Navrhnutý model hospodárenia

5. Diskusia

5.1. Diskusia k nameraným porastovým charakteristikám

Po porovnaní výsledkov skusných plôch môžeme pozorovať ich určitú vzájomnú podobnosť. Súvisí to so spôsobom a časom založenia porastov, nakoľko sa jedná o smrekovú monokultúru. Tento fakt nám potvrdzuje aj nízka hrúbková variabilita, ktorú je možné sledovať na histogramoch početnosti a v tabuľkách popisnej štatistiky. Plocha č. 8 je od zvyšných siedmich plôch odlišná, s čím súvisí nižší počet jedincov a taktiež nižšia hodnota zásoby. Časť porastu, v ktorej sa táto plocha nachádzala bola poškodená vetrom a bola výrazne podmáčaná, čo spôsobilo vznik tohto poškodenia.

Zásoba na jednotlivých skusných plochách sa pohybuje okolo 40 m^3 a po prepočte na 1 ha je to 441 m^3 . Tieto hodnoty sú výrazne vyššie ako je udávané v tabuľkách od Halaja (1998) pre bonitu 34 a príslušný vek. Hodnoty uvedené v PSL uvádzajú priemernú hektárovú zásobu na 148 m^3 . Tento údaj sa nedá považovať za pravdivý, a preto pre potreby ďalšieho hospodárenia by malo byť jeho používanie obmedzené. Vysoká zásoba týchto porastov pravdepodobne závisí od ich pôvodu. Tieto porasty boli založené na bývalej poľnohospodárskej pôde, ktorá podľa Slodičáka a kolektívu (2013) je charakteristická vysokou produkciou dreva. Je zaujímavé sledovať, že aj pri nižšom počte jedincov napr. plochy 3 a 5 je zásoba porastu na 1 ha podobná priemeru a dokonca u plochy č. 3 približne o 60 m^3 vyššia. Tento jav nám opäť zobrazuje produkčný potenciál bývalých poľnohospodárskych pôd.

Priemerná hodnota počtu jedincov na plochách je 140 ks a prepočítaná na 1 ha činí 1553 ks. Keď tento výsledok porovnáme s modelmi hospodárenia pre cieľový hospodársky súbor 53 podľa Slodičáka a Nováka (2007), ktorý súhlasí s hospodárskym súborom lesných typov 505 – Kyslé jedľové bučiny, využívaný pre podmienky Slovenskej republiky. Na základe príslušnej hornej výšky porastu dospejeme k záveru, že počty jedincov o 20 % prevyšujú modelové počty. Po tomto porovnaní môžeme usúdiť, že sa jedná o porasty so zanedbanou výchovou. Túto skutočnosť nám potvrdzujú aj grafy, kde je zobrazená závislosť hrúbky na štíhlostnom koeficiente.

Na plochách boli zisťované aj počty odumretých jedincov s hrúbkou vyššou ako 7 cm. Najvyšší počet jedincov bol na ploche č. 1, čo nám môže dokazovať určitú formu autoredukcie. Najnižší počet bol na ploche č. 5, pričom to má pravdepodobne súvis s určitým typom vykonaného zásahu, kde bola táto plocha umiestnená. Tento zásah bol pravdepodobne zameraný najmä na asanáciu odumretých jedincov.

5.2. Diskusia k navrhnutým výchovným opatreniam

Stav, v ktorom na porasty nachádzajú si vyžaduje z hľadiska výchovy špeciálnu pozornosť. Po zistení jednotlivých porastových charakteristík sa skusné plochy a porasty nimi zaujaté nachádzajú v stave zanedbanej výchovy. Z toho dôvodu bol ako bod stability stanovený štíhlostný koeficient 1,1, pričom by bolo potrebné sa v prvých zásahoch zamerať na stromy s hrúbkou $d_{1/3}=19$ cm a nižšou, čím zabezpečíme odstránenie nestabilných zložiek porastu.

Keďže plochy sú si podobné bol navrhnutý rovnaký zásah pre plochy 1 – 7. Zásah zaberá maximálne 10% porastovej zásoby s intervalom 3 – 5 rokov. Po prepočte na m^3 je to okolo $4 m^3$ na plochu a na 1 ha to činí $46 m^3$. Plocha č. 8 je ponechaná bez prvého zásahu, resp. je možné vynechať aj ďalšie zásahy, ale je potrebné sledovať stav porastu a na základe skúsenosti odborného lesného hospodára vykonať zásahy, ktoré sú pre túto malú časť potrebné.

Navrhnutý zásah je možné aplikovať takmer na všetky porasty, ktoré sa nachádzajú v správe súkromných vlastníkov lesa v danej lokalite. Vek týchto porastov sa pohybuje v rozmedzí vekovej triedy 21 – 40 rokov a v porastovej mape je vyznačený červenou farbou. Dôležitá je podpora stabilnejších zložiek porastu a hlavne primiešaných drevín.

Dôraz je treba klásť na častejšie zásahy s nižšou intenzitou. Je nevyhnutné zamedziť destabilizácií porastu ako celku a je potrebné udržiavať porast zapojený, aby nedošlo k negatívnemu vplyvu vetra ako škodlivého činiteľa. Zásah je nutné zamerať na odstránenie menej stabilných zložiek ako udáva napr.: Štefančík a kolektív (2007). V týchto porastoch je potrebné využívať tiež zdravotný výber a tento sa môže uplatňovať aj v úrovni. Podstatný význam je kladený na

sledovanie reakcie porastov na vykonané zásahy a na skúsenosti odborného lesného hospodára, ktorý vyznačuje navrhnuté zásahy.

Prvé dva – tri zásahy by mali byť zamerané na odstránenie tých najnestabilnejších zložiek podúrovňovými prebierkami. Postupne pri ďalších zásahoch by malo dochádzať k ich citlivému vykonávaniu úrovňovými prebierkami, aby došlo k stabilizácii hlavných úrovňových stromov, ktoré sú nositeľmi produkcie.

Vhodné by bolo vykonať určitý typ metódy nádejných a cieľových stromov, ktorý by kopíroval stav, v ktorom sa porasty nachádzajú. Z praktického hľadiska sa táto metóda v porastoch uplatňuje omnoho skôr, ale pre tento prípad je vhodné vybrať tie najkvalitnejšie a najstabilnejšie jedince a zabezpečiť ich zotrvanie do rubného veku. Pre tieto potreby je možné vytipovať 300 – 400 stromov na 1 ha a po relatívnom zabezpečení stability celého porastu sa zamerať na podporu týchto vybraných jedincov úrovňovým pozitívnym výberom.

Z hľadiska častejších zásahov by nemal nastať problém, pretože drevo je pre majiteľov surovinou, ktorú potrebujú v nižšej miere a to častejšie napr. ako tuhé palivo, ktorú by vyťažená hmota splňala.

Pre potreby týchto porastov bol navrhnutý zásah pri obnove Programu starostlivosti o lesy, ale keďže v podmienkach Slovenskej republiky sa výška výchovných zásahov stanovuje zo zásoby vid'. stat' 2. 8., je tento zásah nedostačujúci pre konkrétny stav porastov. Je to opäť spôsobené nedostačujúcou taxáciou, pretože údaje v PSL nezodpovedajú skutočnosti. Pre potreby týchto porastov by bolo vhodnejšie využívať modely hospodárenia založené na počte jedincov ako to je v Českej republike. Za povšimnutie stojí, že v lesoch Poľskej republiky je výška výchovnej ťažby stanovená z veľkosti prírastkov, či už konkrétnych alebo tabuľkových za decénium.

Na základe stavu porastov bol pre situáciu, ktorá nastala v skúmanej oblasti navrhnutý model. Model je založený na veku po jednotlivých decéniách a počte kusov na 1 ha. Model predpokladá, že počas prvých decénií budú vykonané dva zásahy a v posledných troch decéniách jeden zásah, pričom pri začiatku obnovy by sa v poraste malo nachádzať okolo 400 – 500 jedincov na hektár. Zásahy budú

určené na odstránenie 10 % hektárového počtu jedincov na 1 zásah, pri intenzite dvoch zásahov za decénium a pri intenzite jedného zásahu dôjde k odstráneniu 20 % počtu jedincov na 1 zásah. Model bol vytvorený podobne ako modely hospodárenia pre Českú republiku, ale na osi x bol využitý vek, pretože vývoj hornej výšky v konkrétnych podmienkach je ťažko predpokladateľný.

6. Záver

Práca sledovala výchovu smrekových porastov v katastrálnom území obce Oravské Veselé, zistenie stavu porastov, v ktorých bola vykonávaná, poprípade návrhu určitých hospodárskych opatrení.

Po zhodnotení výsledkov práce je možné usúdiť, že skúmané porasty nie sú v stave, v ktorom by sa príslušné hospodárske lesy mali nachádzať. Tieto porasty vyžadujú osobitnú starostlivosť pri vykonávaní výchovných opatrení, pretože u nich došlo k zanedbaniu výchovy. Je nevyhnutné vychovávať tieto porasty s dôrazom na dosiahnutie ich vyššej stability a zamedziť predčasnému rozvratu, ktorý by spôsobil vysoké ekonomické straty. Na základe týchto zistení boli v sledovanej oblasti navrhnuté zásahy, ktoré je potrebné rešpektovať. Je možná aj ich určitá úprava pri zmene stavu napr. vplyvom škodlivého činiteľa. Za povšimnutie stojí taktiež ich vysoký produkčný potenciál, pretože sa nachádzajú na bývalej poľnohospodárskej pôde.

Hlavným problémom zanedbania bola zmena vlastníctva, spory medzi vlastníkmi a absencia odbornej správy lesov. V danej lokalite je potrebné dosiahnuť určitú dohodu medzi vlastníkmi, nakoľko každý by mal z hospodárenia v lese, ktorý vlastní, určitý úžitok. Významná je informovanosť vlastníkov o hospodárení v lese, pretože vo väčšine prípadov je to najväčší problém zo všetkých. Je potrebné ukázať vlastníkom hlavne pozitíva, čím je predovšetkým ekonomika.

Odborné hospodárenie musí byť v súlade so zákonom povinné, a preto je nutné zabezpečiť po dohode vlastníkov správu lesov pomocou odborného lesného hospodára. Pre uľahčenie vykonávania odborného dohľadu boli niektoré parcely, ktoré vlastnia rovnakí majitelia združené do porastov.

Ďalším významným zistením je porovnanie vypočítaných výsledkov s údajmi, ktoré sú uvádzane v PSL, nakoľko merania ako aj obnova PSL boli vykonávané v roku 2015. Tieto dva údaje sa ani z polovice nezhodujú a dochádza k podhodnocovaniu stavu porastov v PSL. Tento problém je spojený najmä s nedostatočným financovaním vytvárania PSL, čo sa následne odzrkadľuje na ich kvalite. Z toho dôvodu z pozície vlastníkov lesov by malo dochádzať k vyvíjaniu nátlaku na štát, ktorý financuje obnovu PSL. Dôraz by mal byť kladený hlavne na kvalitu vykonaného PSL a nie na najnižšiu cenu, ktorá je veľa krát to najnutnejšie, čo je potrebné splniť. Z nedôslednosti vykonania PSL plynie veľa problémov, pričom jeden z nich môžeme sledovať aj v tejto práci.

7. Zoznam literatúry a použitých zdrojov

HALAJ, J. et al. Rastové tabuľky drevín (II. časť, 1. diel – Prebierkové percentá). 1. vydanie. Zvolen: Lesoprojekt Zvolen, 1992. 1 – 5 s.

HALAJ, J. – PETRÁŠ R. Rastové tabuľky hlavných drevín. 1. vydanie. Bratislava: Slovak Academic Press, 1998. 325 s. ISBN 80-88908-22-1

HANEWINKEL, M. Economic aspects of the transformation from even-aged pure stands of Norway spruce to Uneven-aged mixed stands of Norway spruce and beech. *Forest Ecology and Management* 2001, 151: 181-193.

INDRUCH, A. Zakládání a výchova listnatých porostů. 1. vydanie. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1985. 144 s.

KALOUSEK, F. – FOLTÁNEK, V. Vliv rizik na výnosovou hodnotu porostů při přestavbě smrkových monokultur (recenzovaná monografie). *Lesnický průvodce* 5/2008. Strnady: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 2008. 73 s. ISBN 978-80-7417-001-0

KAMENSKÝ, M. – ŠTEFANČÍK, I. Zásady diferencovaného pestovania lesa v rozdielnych ekologických podmienkach. 1. vydanie. Zvolen: Národné lesnícke centrum, 2011. 161 s. ISBN 978-80-8093-138-4

KERR, G. – HAUFE, J. Thinning practice a silvicultural guide. 1. vydanie. 2011. 54 s.

KLEMENT, I. - RÉH, R. - DETVAJ, J. Základné charakteristiky lesných drevín. Zvolen: Národné lesnícke centrum, 2010. 82 s. ISBN 978-80-8093-112-4

KOČICKÝ, D. – IVANIČ, B. Geomorfologické členenie Slovenska [online]. 2011 [cit. 2016-03-08]. Dostupné z: <http://geology.sk>

KONÔPKA, J. – KONÔPKA, B. Vplyv hlavných druhov abiotických škodlivých činiteľov na lesné ekosystémy, výskum a prax. Zprávy lesníckeho výzkumu (svazek 47). Číslo 1/2002. Jíloviště – Strnady: Výzkumný ustav lesního hospodářství a myslivosti, 2002. 40 – 44 s. ISSN 0322-9688

KONÔPKA, B. – KONÔPKA, J. Vietor a sneh – najzávažnejšie abiotické škodlivé činitele. Zvolen: Národné lesnícke centrum, 2009. 12 s.

KONÔPKA, B. – KUNCA, A. – MALOVÁ, M. Výskum smrečín destabilizovaných škodlivými činiteľmi – Rozbor podielu mechanicky pôsobiacich abiotických činiteľov pri poškodení smrečín na Kysuciach a Orave podľa údajov o náhodných ťažbách. 1. vydanie. Zvolen: Národné lesnícke centrum, 2010. 239 – 246 s. ISBN 978-80-8093-124-7

KŘÍSTEK, Š. – URBAŇCOVÁ, N. – HOLUŠA, J. Hodnocení škod způsobených sněhem na lesních porostech (certifikovaná metodika). Lesnický průvodce 7/2012. Strnady: Výzkumný ustav lesního hospodářství a myslivosti, 2012. 40 s. ISBN 978-80-7417-055-3

KUNCA, A. et al. Výskyt škodlivých činiteľov v lesoch Slovenska za rok 2010 a ich prognóza na rok 2011. Zvolen. Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav, 2011. 101 s. ISBN 978-80-8093-144-5

MARUŠÁK, R. – URBÁNEK, V. – ŠEBEŇ, V. Dendrometrické prístroje a pomôcky pre efektívne meranie lesa. 1. vydanie. Zvolen: Národné lesnícke centrum, 2009. 98 s. ISBN 978-80-8093-097-4.

Ministerstvo pôdohospodárstva Slovenskej republiky. Vyhláška č. 453/2006 Zb. zo 21. júna 2006 o hospodárskej úprave lesa

MRÁČEK, Z. Pěstování buku. 1. vydanie. Praha: Ministerstvo lesního a vodního hospodářství a dřevozpracujícího průmyslu ČSR, 1989. 224 s. ISBN 80-209-0003-9

MUSIL, I. Lesnická dendrologie 1. Jehličnaté dřeviny. 3. vydanie. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2003. 177 s.

PAGAN, J. Lesnícka dendrológia. 2. vydanie. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, 1999. 378 s. ISBN 80-228-0821-0

PAŘEZ, J. – CHROUST, L. Modely výchovy lesních porostů. Lesnický průvodce 4/1988. Jiloviště - Strnady: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 1988. 84 s.

PETRÁŠ, R. - PAJTÍK, J. Sústava česko-slovenských objemových tabuliek drevín. Lesnícky časopis, 1991, 31, č. 1, s. 49 - 56.

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

PSL 2015 – 2024 pre LHC Námestovo

SANIGA, M. Pestovanie lesa. 1. vydanie. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, 2007. 311 s. ISBN 978-80-228-1715-8

SILVI NOVA CS, a.s. Elektronické přístroje pro zjišťování zásob Mantax Digitech (uživatelská příručka). 1. vydanie. Praha: Silvi Nova CS, a.s., 2008. 20 s.

SLODIČÁK, M. – NOVÁK, J. Silvicultural measures to increase the mechanical stability of pure secondary Norway spruce stands before conversion. Forest Ecology and Management 2006, 224: 252 - 257

SLODIČÁK, M. – NOVÁK, J. – SKOVSGAARD, J. Wood production, litter fall and humus accumulation in Czech thinning experiment in Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) Forest Ecology and Management 2005, 209: 157 - 166

SLODIČÁK, M. et al.. Pěstební postupy ve smrkových porostech na bývalých zemědělských půdách (certifikovaná metodika). Lesnický průvodce 11/2011. Strnady: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 2011. 32 s. ISBN 978-80-7417-077-5

SLODIČÁK, M. – NOVÁK, J. Výchova porostu hlavních hospodářských dřevin (recenzovaná metodika). Lesnický průvodce 4/2007. Strnady: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 2007. 46 s. ISBN 978-80-86461-89-2

SLODIČÁK, M. – NOVÁK, J. – NAVRÁTIL, P. Výchova porostů v ochranných pásmech vodních zdrojů (recenzovaná metodika). Lesnický průvodce 1/2010. Strnady: Výzkumný ústav lesního hospodářství, 2010. 31 s. ISBN 978-80-7417-025-6

ŠMELKO, Š. Dendrometria. 2. Vydanie. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, 2007. 401 s. ISBN 978-80-228-1828-5.

SOUČEK, J. – TESAR, V. Metodika přestavby smrkových monokultur na stanovištích přirozených smíšených porostů (recenzovaná metodika). Lesnický průvodce 4/2008. Strnady: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 2008. 37 s. ISBN 978-80-7417-000-3

ŠRÁMEK, V. et al. Vápnění lesů v České republice. Praha: Ministerstvo zemědělství ve spolupráci; Výzkumný ústav lesního hospodářství, 2014. 91 s. ISBN 978-80-7434-150-2

SZARKA, P. et al. Hospodársko-úpravnicke plánovanie v lesoch s hynutím smrečín. Lesnícke listy pre prax 2/2010. Zvolen: Národné lesnícke centrum – Ústav hospodárskej úpravy lesov, 2010. 8 s.

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra. Štátny geologický ústav Dionýza Štúra [online]. Vystavené 2016 [cit. 2016-03-04]. Dostupné z: <http://geology.sk>

ŠTEFANČÍK, I. et al. Návrh zásad rekonštrukcií smrekových porastov vrátane návrhu praktických postupov zabezpečenia procesu reprodukcie lesa. Zvolen: Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav, 2012. 54 s.

ŠTEFANČÍK, I. - KAMENSKÝ, M. – BRUCHÁNIK, R. Výchova a obnova lesných porastov v rozdielnych ekologických podmienkach. 1. vydanie. Zvolen: Národné lesnícke centrum, 2007. 140 s. ISBN 978-80-8093-027-1

8. Zoznam príloh

Príloha č. 1: Detail porastu na ploche č.8 (Autor).....	65
Príloha č.2: Detail porastu na ploche č. 1 (Autor).....	66
Príloha č. 3: Detail poškodenia vetrom na ploche č. 3 (Autor).....	67
Príloha č. 4: Porastová mapa s umiestnením jednotlivých plôch (upravené podľa PSL 2015 – 2024)	68

9. Prílohy



Príloha č. 1: Detail porastu na ploche č.8 (Autor)



Príloha č.2: Detail porastu na ploche č. 1 (Autor)

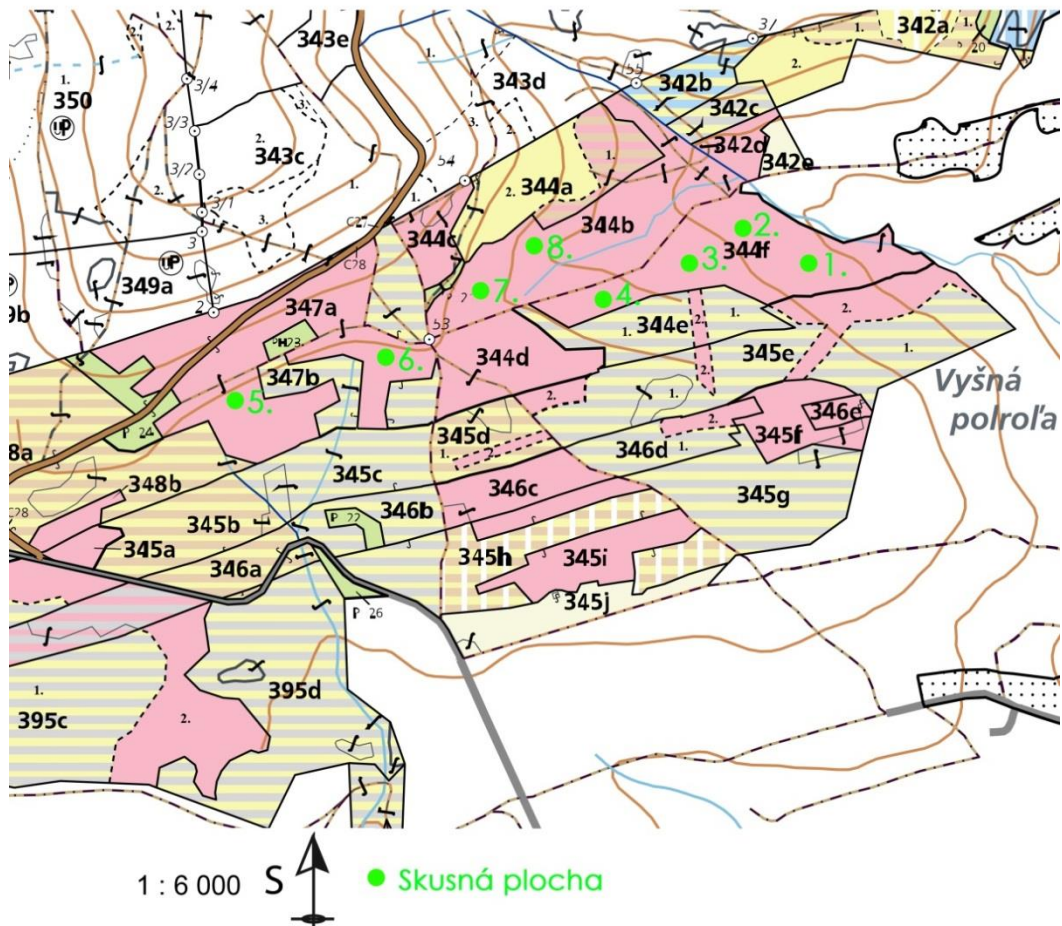


Príloha č. 3: Detail poškodenia vetrom na ploche č. 3 (Autor)

VÝREZ Z PORASTOVEJ MAPY

LC Námestovo

Obhospodarovateľ: Jednotliví vlastníci v k. ú. Oravské Veselé



Príloha č. 4: Porastová mapa s umiestnením jednotlivých plôch (upravené podľa PSL 2015 – 2024)