

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra pěstování lesa

**Přestavba stejnověkých jehličnatých porostů na
porosty různověké na příkladu lesního úseku**

Klokočná (s. p. LČR)

Diplomová práce



Mihi cura futuri

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jiří Remeš, Ph.D.**

Diplomant: **Lukáš Huml**

2008

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně a k tomu jsem použil dostupných literárních pramenů, které jsou všechny uvedeny v použité literatuře na konci této diplomové práce.

V Praze, dne:

Podpis:

Lukáš Huml

Poděkování:

Děkuji Ing. Jiří Remešovi, Ph.D. za konzultace a odborné rady vedoucí ke zpracování a zkvalitnění diplomové práce. Dále pak kolegům za pomoc při terénních měřeních, především pak Ladislavu Pumrovi, Pavlu Vlкови, Kateřině Kozlíkové a dalším...

Obsah

1	Úvod.....	2
1.1	Cíl této práce	2
1.2	Obecné přiblížení situace	2
2	Analýza situace	4
2.1	Les	4
2.1.1	Charakteristika lesa.....	4
2.1.2	Dřívější stav lesů.....	4
2.1.3	Dnešní stav lesů	5
2.1.4	Struktura lesa.....	6
2.1.5	Les hospodářský, les přírodní.....	9
3	Problematika hospodaření a výchovy jehličnatých porostů	11
3.1	Smrk ztepilý jako nejvíce zastoupená jehličnatá dřevina.....	11
3.1.1	Výchova smrku.....	12
3.2	Hospodářské způsoby.....	13
4	Trvale udržitelné a přírodě blízké lesní hospodaření	16
4.1	Trvale udržitelné lesní hospodářství (TULH).....	16
4.2	Přírodě blízké lesní hospodaření (PBLH)	17
4.3	Les pasečný	19
4.4	Les výběrný	21
4.4.1	Definice výběrného lesa.....	21
4.4.2	Charakteristiky výběrného lesa.....	22
4.4.3	Historie výběrného lesa	26
4.4.4	Počátky s formováním lesa výběrnými způsoby	27
4.4.5	Dnešní pojetí pěstování výběrného lesa	31
4.4.6	Klady a zápory výběrného lesa.....	33
4.4.7	Shrnutí.....	35
5	Transformace	36
5.1	Transformace obecně.....	36
5.1.1	Co je transformace.....	36

5.1.2	Důležité termíny.....	36
5.1.3	Důvody transformace	39
5.2	Problematika transformace	39
5.2.1	Zhodnocení stavu porostu	39
5.2.2	Transformace – popis metod	43
6	Objekt zkoumání	46
6.1	Lokalizace CTVP a KTVP	46
6.1.1	Lokalizace	46
6.1.2	Lokalizace podrobná	47
6.2	Popis přírodních podmínek.....	47
6.2.1	Meteorologické a klimatické charakteristiky	47
6.2.2	Geomorfologické členění	48
6.2.3	Pedologické a fytocenologické poměry	48
6.3	Metodika	49
6.3.1	Založení trvalých výzkumných ploch (TVP)	49
6.3.2	Popis TVP	50
6.3.3	Popis měřených veličin	51
6.3.4	Zjišťované charakteristiky	52
7	Výsledky a diskuze.....	57
7.1	Druhá skladba	57
7.1.1	CTVP	57
7.1.2	Transekt	61
7.1.3	KTVP	62
7.1.4	Srovnání	63
7.2	Tloušťková struktura	63
7.2.1	CTVP	63
7.2.2	KTVP	71
7.2.3	Srovnání	72
7.3	Výšková struktura	72
7.3.1	CTVP	72
7.3.1	Transekt	75
7.3.2	KTVP	78

7.3.3	Srovnání	79
7.4	Prostorová struktura	80
7.4.1	CTVP	80
7.4.2	Transekt	80
7.5	Štíhlostní koeficient a korunovost	82
7.5.1	CTVP	82
7.5.2	KTVP	83
7.5.3	Srovnání	84
7.6	Využití disponibilního prostoru	85
7.7	Objemy dřevin a zásoba porostu	86
7.7.1	CTVP	86
7.7.2	KTVP	87
7.7.3	Srovnání	88
7.8	Korelace přirozeného zmlazení a zápoje	88
7.9	Statistické veličiny	90
8	Závěr	92
9	Použitá literatura	94
10	Použitý software	97

Seznam obrázků a tabulek

obr. č. 1 Přehled hospodářských způsobů a jejich forem	15
obr. č. 2 Mechanická příprava půdy pro zalesnění.....	20
obr. č. 3 Znázornění základních druhů zápoje:.....	24
obr. č. 4 Průběh tloušťkového přírůstu v závislosti na čase.....	25
obr. č. 5 Schematické znázornění pěstebních rozhodnutí při různých formách přestavby	43
obr. č. 6 Hrubá lokalizace trvalých výzkumných ploch	46
obr. č. 7 Podrobná lokalizace trvalých výzkumných ploch	47
obr. č. 8 Přehled lesních typů	49
obr. č. 9 Přehled dřevin CTVP.....	58
obr. č. 10 Přehled dřevin CTVP – č. 2.....	59
obr. č. 11 Přehled tloušťek CTVP – č. 2	64
obr. č. 12 Přehled výšek CTVP – č. 2	73
tab. č. 1 Procentické zastoupení dřevin v ČR	5
tab. č. 2 Minimální teploty vzduchu v přízemní vrstvě na holině (podle Amanna 1956)	21
tab. č. 3 Voropanovova klasifikace stromů (1930)	29
tab. č. 4 Meyerova tabulka koeficientů	40
tab. č. 5 Štíhlostní koeficient - CTVP	82
tab. č. 6 Korunovost - CTVP.....	82
tab. č. 7 Štíhlostní koeficient - KTVP	83
tab. č. 8 Korunovost - CTVP.....	83
tab. č. 9 Srovnání ŠK a korunovosti	84
tab. č. 10 Údaje k výpočtu V_{DP} z transektu.....	85
tab. č. 11 Využití Disponibilního prostoru	86
tab. č. 12 Objemy dřevin - CTVP	86
tab. č. 13 Objemy dřevin – KTVP I	87
tab. č. 14 Objemy dřevin – KTVP II	87
tab. č. 15 Objemy dřevin – KTVP III	87
tab. č. 16 Objemy dřevin - srovnání	88
tab. č. 17 Regresní statistika	89
tab. č. 18 Srovnávací tabulka popisné statistiky	91

Seznam grafů

Graf č. 1 Druhá skladba - CTVP	60
Graf č. 2 Druhá skladba - transekt	61
Graf č. 3 Druhá skladba - KTVP I	62
Graf č. 4 Druhá skladba - KTVP II	62
Graf č. 5 Druhá skladba - KTVP III	63
Graf č. 6 Tloušťková struktura - CTVP	65
Graf č. 7 Tloušťková struktura – CTVP (smrk)	66
Graf č. 8 Tloušťková struktura – CTVP (vybrané dřeviny).....	67
Graf č. 9 Četnosti v tloušťkových třídách CTVP včetně Meyerovy křivky	68
Graf č. 10 Četnosti v tloušťkových třídách smrku ztepilého včetně Meyerovy křivky	69
Graf č. 11 Tloušťková struktura - KTVP	71
Graf č. 12 Výšková struktura – CTVP	74
Graf č. 13 Výšková struktura – Transekt (SM).....	75
Graf č. 14 Výšková struktura – Transekt (BO,VEJ).....	76
Graf č. 15 Výšková struktura – Transekt (ostatní jehličnany)	76
Graf č. 16 Výšková struktura – Transekt (listnaté dřeviny)	77
Graf č. 17 Výšková struktura – KTVP	78
Graf č. 18 Prostorové rozmístění jedinců v transektu	81
Graf č. 19 Srovnávací graf ŠK a korunovosti	84
Graf č. 20 Korelace zápoje a přirozené obnovy.....	89
Graf č. 21 Porovnávací graf zápoje a očekávané hodnoty zápoje	90

Seznam příloh

<i>příloha č. 1 Stabilizace bodu</i>	1
<i>příloha č. 2 Značení stromů na CTVP</i>	1
<i>příloha č. 3 Označení středového stromu na KTVP</i>	2
<i>příloha č. 4 Fotografie čtvercové trvalé výzkumné plochy</i>	2
<i>příloha č. 5 Transekt</i>	3
<i>příloha č. 6 Škody zvěří</i>	3
<i>příloha č. 7,1 Zápoj nad transektem</i>	4
<i>příloha č. 7,2 Zápoj nad transektem</i>	4
<i>příloha č. 7,3 Zápoj nad transektem</i>	5
<i>příloha č. 7,4 Zápoj nad transektem</i>	5
<i>příloha č. 7,5 Zápoj nad transektem</i>	6
<i>příloha č. 8 Přibližovací linka ve zdravotně - rekreačním lese LÚ Klokočná</i>	6
<i>příloha č. 9 KTVP I</i>	7
<i>příloha č. 10 KTVP II</i>	8
<i>příloha č. 11 KTVP III</i>	9
<i>příloha č. 12 Staničení transektu</i>	10

Souhrn

Tato práce je prostoupena tematikou přestavby stejnověkého jehličnatého lesa na les různověký. Je zde zmíněn současný stav lesů ČR a možnost některé tyto lesy přestavbou změnit na různověké. Dále je zde zmíněno trvale udržitelné hospodaření, přírodě blízké hospodaření a možnost jejich aplikace při uplatňování výběrného způsobu hospodaření (zpracováno na trvalých výzkumných plochách LÚ Klokočná, LČR s. p.).

K tomuto účelu byla založena čtvercová trvalá výzkumná plocha o výměře 10 000 m² (v této diplomové práci byla zpracována polovina této výměry – 5 000 m²) a 3 kruhové trvalé výzkumné plochy, každá o výměře 500 m². Na těchto plochách byla zkoumána struktura lesa, která pak sloužila k posouzení stavu zkoumaného objektu a k posouzení možnosti jeho přestavby k bohatě strukturovaným lesům.

Klíčová slova: Stejnověký porost, různověký porost, výběrný les, přestavba, struktura porostu, mýtní věk, kritéria mýtní těžby, zásady hospodaření v lesích, trvale udržitelné hospodaření.

Abstract

The diploma thesis was written for the reason to understand the problems of transformation of even-aged coniferous stands to all-aged forests. The ways how to transform (even-aged) coniferous stands, which are one of the following targets, are described in this thesis. The next target of this thesis is the evaluation of structure of critical stands (e.g. type, average, height, tree-top projection). The other target is to evaluate a stock of natural regeneration. The experiences of transformation (with understanding the terms e.g. "Statement on Forest Principles", "Sustainable Management of Forest", "Uneven-aged Forestry") were applied on the real research area – Klokočná. After that it was made a decision, which of the following method will be the most suitable for this object.

For this purpose the one square research area was created (I was researching a half of this area, which has 5 000m²). Three circular areas were created as well (each has 500 m²) on the research area.

Keywords: Even-aged stand, un-even-aged stand, selection forest, transformation, stand structure, felling age, final felling criteria, statement on forest principles, sustainable management of forests.

1 Úvod

1.1 Cíl této práce

Cílem této práce bylo komplexně pojmout a utřídit informace týkajících se stejnověkových jehličnatých porostů. Posoudit možnost jejich transformace na „porosty“ (v různověkových lesích již nehovoříme o porostech, ale o celcích, skupinách lesa) různověké. Práce přitom vychází z konkrétních výsledků na jedné čtvercové (v této diplomové práci byla zpracována polovina této výměry – 5 000 m²) trvalé výzkumné ploše (dále jen CTVP) a třech kruhových trvalých výzkumných plochách (dále jen KTVP). Tyto plochy se nacházejí na lesním úseku Klokočná (LČR s. p.) a slouží jako výzkumný objekt k posouzení možnosti převodu jehličnatého stejnověkého porostu na porost různověký.

Dalším cílem je pak rozebrat problematiku různověkých a strukturně pestrých lesů z pěstebního hlediska. Bude zde pohovořeno o Trvale udržitelném hospodaření, (dále jen TUH) o přírodě blízkém hospodaření i o jejich přínosu pro les braný jako přírodní bohatství ČR.

1.2 Obecné přiblížení situace

Celková rozloha lesů na území české republiky odpovídá ploše 2 637 290 ha. Přitom stejnověké jehličnaté smrkové porosty zabírají převážnou část této rozlohy a to 54%, ale původnímu rozšíření této dřeviny patří pouhých 1,69% z této výměry (PRŮŠA 2000).

Toto zastoupení by se mělo v budoucnu zmenšit na 37% VOKOUN (1995 in REMEŠ nepubl.), ale již nyní čelíme problémům vyplívajících z velkého rozšíření této dřeviny u nás. Mezi tyto problémy patří zvýšené ohrožení abiotickými činiteli, především kvůli vlastnostem této dřeviny (mělký kořenový systém), dále imisní zatížení a v neposlední řadě ohrožení škůdci.

Vzhledem k této situaci a výsledkům konference OSN „O životním prostředí a rozvoji“, která proběhla v Rio de Janeiro v r. 1992, se klade velký důraz na

hledisko trvalé udržitelnosti hospodaření v lesích, známé jako „*Statement on Forest Principles*“. Tyto zásady obsahují principy pro obhospodařování, využívání a trvale udržitelný rozvoj lesů, mezi nimi i princip trvale udržitelného obhospodařování lesů („*Sustainable Management of Forests*“) (VACEK & PODRÁZSKÝ 2006).

Z tohoto důvodu by se struktura smrkových porostů, tam kde je to možné, měla změnit ze stejnorodé na bohatě diferenciovanou a to nejen z důvodu přírodě blízkého hospodaření, ale i z hlediska zvýšení ochrany těchto porostů před škodlivými činiteli viz výše. Cestou k této změně by mohl být přechod z holosečného na výběrný způsob hospodaření, který všechny tyto zásady respektuje (pojednání o tomto hospodářském způsobu bude v dalších kapitolách).

2 Analýza situace

2.1 Les

2.1.1 Charakteristika lesa

Les – velmi složitý heterotypický systém, který můžeme chápat jako lesní ekosystém či lesní geobiocenózu nebo biocenózu či fytoocenózu. Pro všechny uvedené systémy je společné to, že v jejich rostlinné složce tvoří základní determinantní a edifikátorovou složku dřeviny stromovitého vzrůstu. VOREL (in LESNICKÝ NAUČNÝ SLOVNÍK I 1994).

Dřívější pojetí lesa bylo chápáno pouze jako zaměření na společenstvo dřevin, nebralo tolik v úvahu rostlinnou i živočišnou složku. Dnešní, ekologické pojetí lesa, bere v úvahu všechny tyto složky a chápe les jako ucelený ekosystém.

Snaha pak v hospodářském lese je, aby toto ekologické pojetí s pojetím ekonomickým mělo velice úzkou vazbu a tudíž všechny funkce lesa byly naplněny. Samozřejmě se bere v úvahu kategorie lesa, která koriguje ekonomické hledisko.

Lesní zákon člení (kategorizuje) lesy dle § 6 na:

- I. ochranné (§ 7),
- I. zvláštního určení (§ 8),
- I. hospodářské (§ 9).

Zvláštní kategorií jsou pak paragrafem 10 označeny lesy pod vlivem imisí (Lesní zákon 289/1995 Sb.).

2.1.2 Dřívější stav lesů

Jak již bylo v úvodu zmíněno, původní zastoupení dřevin na našem území hovořilo ve prospěch listnatých dřevin 65% (jehličnatých pouze 35%), viz tab. č. 1.

tab. č. 1 Procentické zastoupení dřevin v ČR

dřevina - druh	zastoupení dřevin			
dřevina lat.	původní	současné	budoucí požadované	listnaté - jehličnaté
<i>Picea abies</i> L.	11-15	54	37	35
<i>Abies alba</i> Mill.	16-20	0,9	4,5	
<i>Pinus sylvestris</i> L.	3	17,4	17	
<i>Larix decidua</i> Mill.	1	3,3	4,6	
<i>Fagus sylvatica</i> L.	40	6	18	65
<i>Quercus sp.</i> L.	18	6	9	
<i>Acer sp.</i> L.	-	0,7	1,5	
<i>Fraxinus sp.</i> L.	-	0,9	0,9	

Zpracováno dle: (REMEŠ, J. 2007.)

Tento stav nastal hojným vysazováním smrku ztepilého (*Picea abies* L.), a to z důvodu velkého nedostatku dřeva (přílišné těžby, viz níže) v dřívějších lesích.

Od 13. století dochází k masivní těžbě dřeva, a to jak kvůli poptávce po stavebním dříví díky stále se rozvíjejícímu se zemědělství, ale také ve velké míře za účelem získávání dřeva pro hornictví a v neposlední řadě jako palivové dřevo pro hutnický průmysl.

Roku 1350 díky této velké spotřebě dřeva dochází k vydání zákoníku Maiestas Carolina (Karlův zákoník), který se však nepodařilo prosadit (neochota šlechty). Od té doby vychází několik zákoníků a lesních řádů stanovujících „chování v lese“. Velkým přelomem byl r. 1852 vydaný Rakouský lesní zákon, pak r. 1960 Lesní zákon č. 166/1960 Sb. a r. 1977 zákon č. 61/1977 Sb., ve kterém už ve velké míře dochází k respektování vysazování dřevin dle jejich ekologických nároků. Dnes platí stále zákon č. 289/1995 Sb. o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon).

2.1.3 Dnešní stav lesů

Velké nároky na dřevo (jak bylo výše zmíněno) vedly k zalesňovacím pracím velkého rozsahu, přičemž otázka ekologických nároků dřevin nebo jejich genetických dispozic ze zřejmých důvodů nebyla řešena. Zalesňováno bylo

především jehličnany a to nejprve borovicí, později i smrkem. Tyto práce umožnili sice udržení ploch lesů k pokrytí spotřeby dřeva, ale do budoucna daly takto vytvořené porosty základ mnohým problémům a vedly ke vzniku stejnověkých a stejnorodých jehličnatých jednoetážových lignikultur, které jsou náchylné na abiotické i biotické činitele.

Na tyto a jim podobné jehličnaté kultury je sice schematické používání hospodářské úpravy tloušťkových stupňů vhodné, ale způsobuje převážnou ztrátu diferenciaci struktury porostu.

Tato struktura, viz kap. 2.1.4, (převážně jehličnatých monokultur) je určitou obdobou závěrečných stadií boreálních jehličnatých lesů. Tyto jehličnaté monokultury si i ve střední Evropě zachovaly svoji přirozenou tendenci k plošným kolapsům. A tyto kolapsy (jak abiotické tak biotické) jsou v nich proto zcela zákonitým a neodvratným jevem ZATLOUKAL (1998 in VACEK, MIKESKA 2007).

2.1.4 Struktura lesa

Velmi důležitý a rozsáhlý pojem, který popisuje charakter „zkoumaného“ lesa. Dílčí složky tohoto termínu vyjadřují rozdílnost jednotlivých jedinců (žádní dva jedinci si nejsou absolutně podobní), spojujících se v populaci, v rámci dané biocenózy. Tyto dílčí složky se posléze kvantifikují do ucelené podoby.

V našem případě se budeme podrobněji zabývat dřevinami, tzn. popisem struktury těchto populací. Ty se pak dle (VACEK, MIKESKA, 2007) dělí takto:

struktura populace:

1. struktura dynamická
2. struktura statická

1. struktura dynamická

Druh této struktury se používá pro sledování změn dané populace v celém cyklu života. Tím se myslí od vzniku (vyklíčení semene) až do zániku populace (doba, kdy uhynou poslední jedinci). Proto je pro zkoumaný objekt nevhodná používá se na populace s dobou života jednoho až dvou roků.

2. struktura statická

Tato struktura je použitelná pro jedince s poměrně dlouhou dobou života, tedy použitelná pro dřeviny.

Statickou strukturu dřevin zjišťujeme přednostně ve vegetačním klidu, nebo pro krátký zvolený časový úsek, který není významný, je to doba po kterou jsou zkoumaná data relativně neměnná (relativně se myslí v tomto případě stav, kdy změna zkoumané hodnoty není prakticky měřitelná).

Při této struktuře zjišťujeme četnost - frekvenci jedinců populace v jednotlivých kategoriích podle vhodně zvolené charakteristiky. U pasečného lesa je to věková třída, u výběrného lesa je pak důležitým ukazatelem tloušťka. Mluvíme pak v tomto případě o věkové struktuře lesa, kterou zpracováváme do přehledné (nejlépe grafické) formy dle zvoleného rozsahu, třídy.

Tímto způsobem můžeme například vyjádřit prostorovou strukturu (charakterem je výška) nebo ontogenetickou s., kdy je zkoumaným znakem fáze vývoje jedinců.

a) druhová skladba porostu

Podle druhu a počtu lesních dřevin rozeznáváme porosty jehličnaté (ty se skládají pouze z dřevin jehličnatých), porosty listnaté (ty svou druhovou skladbou obsahují jen dřeviny listnaté) a porosty smíšené (kombinace obou předchozích), přičemž se ještě rozdělují na stejnorodé nebo různorodé.

O porostech jehličnatých i listnatých mluvíme i v tom případě, když výčet jedinců není pouze jednoho druhu, avšak je podmínkou, aby zastoupení tohoto druhu dosáhlo (termín zastoupení viz níže) maximálně 10%. Hovoříme pak o této dřevině jako o dřevině vtroušené a nepovažujeme pak zmíněné porosty za smíšené.

Druhová skladba se vyjadřuje v % nebo m^2 (kruhová základna), m^3 (objem biomasy) dle vhodnosti. Nejčastěji je pak používáno vyjádření v % (podíl dané dřeviny ku součtu všech dřevin v porostu - zastoupení), jelikož nám pomáhá udělat si jasnou představu o zastoupení daného druhu dřevin vzhledem k celému porostu.

CDS je zkratka pro cílovou dřevinnou skladbu, jedná se o druhovou skladbu porostu, kterou bychom chtěli dosáhnout výchovnými metodami. U výběrného lesa je to více než jinde symbióza ekologického, ekonomického i funkčního hlediska.

Upravené zásady vhodného převodu z hlediska druhu dřevin a výběrného hospodaření dle (KORPEL' & SANIGA 1993)

- soulad biotopu s ekologickými požadavky dřevin
- původní dřeviny tvoří základ druhové skladby
- monokultury jen na extrémních stanovištích (písky – bory, horské polohy – smrčiny ...)

b) věková skladba porostu

Věková skladba porostu vypovídá o věkové rozrůzněnosti. Pomocí této charakteristiky zjišťujeme stav porostu, pomáhá nám k určení jeho produkční i reprodukční schopnosti. Pravděpodobnou zbývající délku života a možnost nástupu nového lesa na místo původního (ve věkově strukturovaných porostech). Důležitost tohoto ukazatele poznáváme i při zjišťování možnosti přirozené obnovy porostu, jelikož dostatek mladých jedinců - jejich početná základna, je nezbytná pro obnovu porostu přirozenou cestou, tzn. ne umělým zalesněním.

Vzhledem k velmi podobným vlastnostem dané dřeviny v rozpětí určitého věku a i pro praktické využití je věk rozdělen do tříd, a to v rozmezí deseti nebo dvaceti let. Toto rozdělení pak zpřehledňuje věkovou strukturu a umožňuje nám velmi dobrý přehled o stavu porostu.

Pro rozlišení různých schopností dřeviny v daném věku bylo vymyšleno i členění do růstových fází. Je jich celkem sedm:

1. nálet a kultura založená,
2. nárost a kultura odrostlá (zajištěná),
3. mlazina,
4. tyčkovina,
5. tyčovina,
6. nastávající kmenovina,
7. vyspělá kmenovina (VACEK, MIKESKA, 2007).

KORPEL' a SANIGA (1995) ve své práci píší, že stálost lesního ekosystému předpokládá vyváženost mezi procesy tvorby a odbourávání biomasy, to je však možné jen při různověkosti a výrazné výškové diferenciaci lesních porostů.

c) prostorová skladba porostu

Jedná se o charakteristiku, vzhledem k ploše porostu, kterou dřeviny využívají. Tato důležitost není dána jen ekologicky, ale hlavně ekonomicky, protože nevyužitý prostor se samozřejmě promítne jak na produkci, tak i na kvalitě výstupního produktu, tedy dřeva.

Pro popis skladby porostu se používá členění, které usměrňuje úhel pohledu, a to na strukturu horizontální a vertikální.

Horizontální struktura vyjadřuje hustotu porostu, zakmenění, a zápoj, narozdíl od vertikální s., která vyjadřuje přítomnost více pater dřevin. V tomto případě mluvíme o etážích, a to i při shodném věku jednotlivých pater (BEZECNÝ et al. 1992). Přitom je ale důležité si uvědomit, že ve věkově strukturovaném lese je tato etážovitost nezbytným rysem. Nebyla-li by, nemohli bychom mluvit o bohatě strukturovaných porostech.

2.1.5 Les hospodářský, les přírodní

2.1.5.1 Les přírodní

V přírodních lesích, do jejichž života člověk nezasahuje, se uskutečňuje obnova samovolně. Uhynutím přestárých jedinců nebo zánikem stromů vlivem biotických i abiotických činitelů vznikají mezery v zápoji – holiny, světliny, které jsou pak později zarůstány novými jedinci-stromy. Tímto „nekonečným“ cyklem se pak klimaxové (závěrečné) společenstvo lesa neustále obnovuje na každém stanovišti, kde jsou k tomu podmínky. (BEZECNÝ et al. 1992)

Tento les, který vyhovuje požadavkům vodohospodářským, klimatickým i půdoochranným je nevhodný k požadavkům ekonomického hospodaření. Může za to jeho přírodní charakter – vysoká biodiverzita, přílišná koncentrace „mrtvého“ dřeva, velmi často nedostačující kvalita dřevní hmoty a nemožnost

obhospodařování. Poskytuje ale cenné informace o přírodních procesech a umožňuje na tomto základě aplikovat dané poznatky na lesy hospodářské.

2.1.5.2 Les hospodářský

Termínem „Hospodářský les“ mělo být vyjádřeno, že les má jako hlavní poslání plnit národohospodářské požadavky při plném uplatňování dlouhodobých ekonomických hledisek KRUTZSCH - WECK (1935 in VACEK & PODRÁZSKÝ 2006).

Tento les je tvořen původními dřevinami nebo dřevinami, které danému stanovišti ekologicky odpovídají. Autoři Landa a Procházka uvádějí, že umělé lesy, které u nás převažují, jsou tvořeny nevhodnými dřevinami, které danému stanovišti neodpovídají. A to buď svým botanickým druhem, nebo zastoupením (LANDA & PROCHÁZKA 1960).

3 Problematika hospodaření a výchovy jehličnatých porostů

3.1 Smrk ztepilý jako nejvíce zastoupená jehličnatá dřevina

Smrk je naší nejdůležitější hospodářskou dřevinou. V podstatě by se dalo říci, že v ČR je většina dřevozpracujícího průmyslu zaměřena právě na tuto dřevinu. Přitom přirozené rozšíření (a tedy i přirozené zastoupení) by mělo být jen 11 - 15%, jak je uvedeno v tabulce č.1 (Procentické zastoupení dřevin v ČR).

Habitus smrku má tvar kužele s pravidelným přeslenitým větvením. Kmen je štíhlý až válcovitý, kořenový systém je mělký, je považován za plochý a tudíž za nedostatečně zakotvený v půdě. Vzhledem ke kořenovému systému a častému houbovému onemocnění je nejlabilnější dřevinou podléhající bořivým větrům, v promrzavé půdě však trpí spíše zlomy než vývraty. Je však třeba připustit, že tento stav nezávisí jen na dřevině, ale i na způsobu pěstování (ať už pouze jednou etáží nebo špatnými výchovnými zásahy).

Přirozeným rozšířením této dřeviny jsou polohy nad 1 000 m. n. m., přirozeně se však vyskytuje i v polohách mezi 700 – 1 000 m. n. m. V podhůří býval smrk rozšířen jen pomístně a to spíše jako přimíšená dřevina.

Ekologické nároky na světlo nejsou příliš vysoké, udává se, že tato dřevina je polostinná (dle současných poznatků se používá spíše termín stín snášející - existence každé fotosyntetizující rostliny je podmíněna přítomností světla) a to dává dobrý předpoklad pro přirozené zmlazení. Nároky na půdní i vzdušnou vlhkost jsou oproti světlu značné, proto je tato dřevina naprosto nevhodná na suchá stanoviště (MUSIL 2003).

Dle zařazení Mezerou et al. (1955 in LANDA & PROCHÁZKA 1960) mají stejnorodé porosty smrku své místo i na: dřípatkových smrčinách, převážně na půdách rašelinných a rašelinných podzolech, v LVS (lesním vegetačním stupni) bukovém a smrko-bukovém. Landa a Procházka k tomuto ještě dodávají, že ani v těchto případech nejde zcela o stejnorodé smrčiny (LANDA & PROCHÁZKA 1960)

Z předešlých informací tedy vyplývá, že optimum pro smrk ztepilý je ve výšce 700 – 1 000 m. n. m. kde vytváří společně s jedlí bělokorou a bukem lesní tzv.

Hercynskou směs – podle Hercynika (MUSIL 2003) se srážkami ve vegetační době o výši 490 – 580 mm a průměrnou roční teplotou přes 6 °C. Nároky na vláhu (půdní i vzdušnou vlhkost) jsou nadprůměrné.

3.1.1 Výchova smrku

Před tím, než začneme o výchově smrku ztepilého hovořit, je potřeba si položit zásadní otázky. Jaký porost z hlediska druhového složení máme na mysli (monokultura, smíšený porost), věkového složení a jak byl založen. Přístup bude totiž odlišný, jestliže byl porost založen uměle nebo přirozenou cestou (zmlazením). O nízkém lese se nemůžeme vzhledem k dané dřevině ani zmínit.

3.1.1.1 Smrková monokultura

Jestliže zalesňujeme uměle a dbáme vyhlášky MZE č. 139/2004 Sb., pak minimální počet sazenic se pohybuje od 3 – 4 000 kusů na jeden hektar dle hospodářského souboru (vyhláška MZE č. 83/1996 Sb.), což jsou minimální počty a vzhledem ke stabilitě porostu se až příliš (z 5 – 7 000 kusů sazenic na jeden hektar) snížily.

Následná výchova spočívá v zajištění kultury (zákon MZE č. 289/1995 Sb.). Po dosažení horní porostní výšky kolem dvou až tří metrů je potřebné udržovat až volný zápoj (dostatek prostoru pro korunu každého jedince v porostu) do horní výšky porostu a to 10-ti až 15-ti metrů. Po dosáhnutí této výšky se již dostavuje poměrně silně ovlivnění větrem a tudíž ohrožení porostu abiotickým činitelem. Před dosažením této výšky (myslí se horní hranice) je dobré docílit plného zápoje – koruny jedinců se o sebe opírají a zvyšuje se tak stabilita porostu. Přitom jsou již koruny dosti dlouhé, jelikož do tohoto věku byl udržován volný zápoj, který samozřejmě přispěl velkou měrou ke snížení ohrožení porostu před sněhem, v době, kdy je toto ohrožení nejvíce akutní (KONŮPKA 2000).

V pozdějším věku pak uplatňujeme jednu z probírkových metod (i v lese smíšeném a různověkém) a to vzhledem k funkci lesa (les hospodářský, les ochranný nebo les zvláštního určení), ke stabilitě i zdravotnímu stavu porostu.

Obnovu porostu pak volíme podle hospodářského způsobu vymezeného ve vyhlášce MZE č. 83/1996 Sb. o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o

vymezení hospodářských souborů. Ta stanovuje 4 druhy hospodářských způsobů (viz. kapitola 3.2).

3.1.1.2 Smíšený smrkový porost a porosty různověké

Při zakládání smíšeného porostu dbáme opět vyhlášek, pakliže porost vznikl zmlazením, dbáme na dostatečný počet jedinců (to nebývá problém) a uplatňujeme princip autoregulace – výrazně ušetří náklady na porost (náklady na zalesnění, ale i náklady na ochranu dřevin). Výchovu pak usměřňujeme dle složení a smíšení dřevin, uplatňujeme ve většině případů (prořezávky a probírky) pozitivní jakostní výběr, stále ale dbáme i zdravotního výběru.

Různověké porosty se nezakládají, pakliže neprovádíme podsadbu. Tyto porosty mohou vzniknout přirozenou cestou (menší abiotické i biotické škody) nebo záměrnými pěstebními zásahy, vedoucími k vytvoření podúrovně (spodní etáž pod hlavní úrovní) nebo i více etáží. Vrcholným způsobem hospodaření pro různověké porosty je výběrný způsob. Pomocí aplikace jediného nástroje tohoto způsobu, a to výběrnou metodou odstraňování jedinců, získáváme jakostním výběrem velmi kvalitní jedince ve všech etážích (bližší popis tohoto hospodářského způsobu v kapitole 3.2 a s tím související 4.4), které pak vytěžíme opět použitím tohoto nástroje, (KORPEL' & SANIGA 1993).

3.2 Hospodářské způsoby

1. způsob **podrostoní**, při němž obnova lesních porostů probíhá pod ochranou těženého porostu,
2. způsob **násečný**, při němž obnova lesních porostů probíhá na souvislé vytěžené ploše, jejíž šíře nepřekročí průměrnou výšku těženého porostu, popř. i pod ochranou přilehlého porostu,

3. způsob **holosečný**, při němž obnova lesních porostů probíhá na souvislé vytěžené ploše širší než průměrná výška těžného porostu; k tomu je nutno vzít v úvahu omezení a výjimky ze zákona (§ 31, odst. 2),
4. způsob **výběrný**, při němž těžba za účelem obnovy a výchovy lesních porostů není časově a prostorově rozlišena a uskutečňuje se výběrem jednotlivých stromů nebo skupin stromů na ploše porostu.

Vymezením hospodářských způsobů v zákoně bylo upouštěno od členění na základní hospodářské způsoby (pasečný a výběrný). Tím však bylo upuštěno i od forem hospodářských způsobů (viz. obr. č. 1), což se v současné době nezdá (při praktikování trvale udržitelného a přírodě blízkého lesního hospodaření) příliš vhodné (VACEK & PODRÁZSKÝ 2006).

obr. č. 1 Přehled hospodářských způsobů a jejich forem

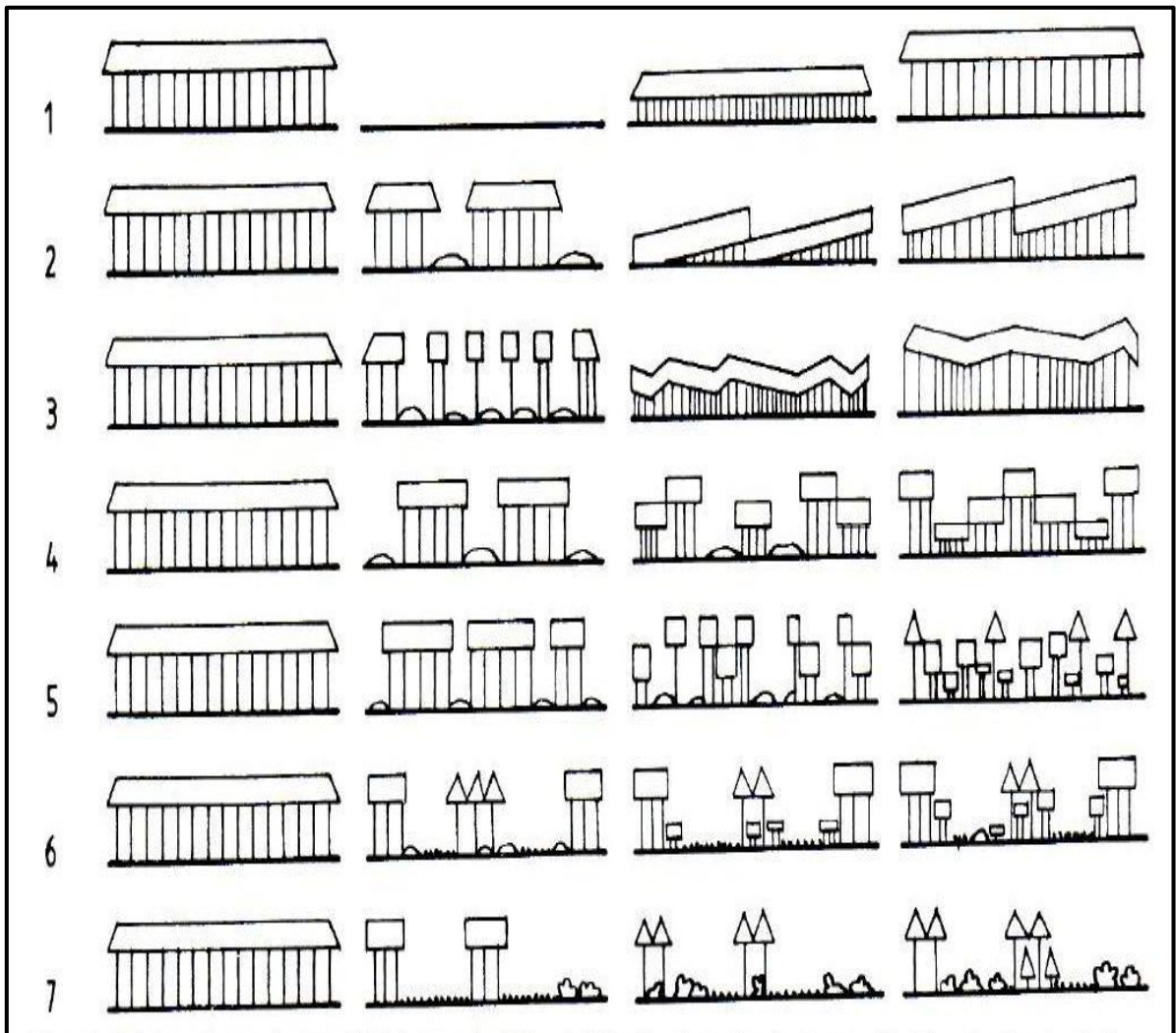


Schéma forem hospodářských způsobů a jejich cílových stavů: hospodářský způsob pasečný (forma – 1 holosečná, 2 násečná, 3 podrostní), výběrný (forma – 4 skupinová, 5 stromová), speciální (formy: 6 parkového lesa, 7 lesního parku)
Zdroj: (KORPEL' et al.1991).

4 Trvale udržitelné a přírodě blízké lesní hospodaření

4.1 Trvale udržitelné lesní hospodářství (TULH)

„Pod pojmem trvalosti (trvalé udržitelnosti) obecně rozumíme snahu o zachování stavu působení určitého systému na sledované úrovni při dlouhodobém udržení nebo zlepšení systémových zdrojů“ (VACEK & PODRÁZSKÝ 2006).

Touto definicí prezentujeme úsilí pro zachování zdrojů a to ať už jde o ekosystém nebo o cokoli jiného. Vyjadřujeme tak myšlenku, že příroda má pouze omezené zdroje naší spotřeby a chceme-li je zachovat i pro další generace, jakož i prostředí kolem nás, je třeba tyto zdroje udržovat v minimální míře odpovídající naší spotřebě. A všude tam, kde je to jen trochu možné, je dobré zvětšovat tyto zdroje. Nejen však kvůli stoupajícímu počtu obyvatel naší planety, ale i z hlediska pohledu na Zemi, jako na jedinečný a nezbytný prostor pro lidskou (a nejen lidskou) existenci.

Tento princip si lidstvo uvědomilo už při přechodu z kočovného života na život vázaný na nějaké místo. Není totiž možné vyčerpát zdroje okolo sebe a dále bez problémů existovat na té samé lokalitě. Je důležité zřeknout se okamžitých požitků ve prospěch požitků budoucích nebo alespoň změnit tuto spotřebu na míru trvale udržitelnou (a dále se zvětšující).

Není tudíž důvodu myslet si, že les (nechápejme jen jako zdroj dřeva) je jiného charakteru, než kterákoli jiná „surovina“ a není ho třeba zachovávat i do budoucna. Toto si uvědomili již naši předci minimálně od středověku. V našich zemích se o to později snažil i král Karel IV., který se svým kodexem (bohužel neúspěšně) snažil zachovat české lesy. Později se myšlenka trvalosti stále utvářela a vylepšovala a v lesnictví ji poprvé „publikoval“ a definoval VON CARLOWITZ (1713 in VACEK & PODRÁZSKÝ 2006). Ta měla svým významem hlásat, že: „Trvale udržitelná těžba dřeva možná jen tehdy, když produkční prostředky lesa budou zachovány, a to plánovanou regulací těžby a opětovným povinným zalesněním.“ Dalším pokračovatelem myšlenky byl i Hartig (1808), který souhlasil s von Carlowitzem a dále přidával ještě důraz na nejen uchování dřeva jako suroviny, ale i lesa jako uceleného ekosystému. V současné době respektujeme názory Zürchera (1993), ztotožňujícího se s myšlenkou trvalé udržitelnosti celého

lesa (celého lesního ekosystému) se všemi jeho funkcemi (půdoochranná, vodoochranná, vzduchochranná...) nezanedbáváje však funkci produkční. Čímž vyjadřuje, že les nemá být pouze jako přírodní nedotknutelný útvar, ale i jako zdroj dřeva, se kterým je nutno počítat a opatrně nakládat.

Jako jediný možný způsob trvale udržitelného rozvoje – „*sustainable development*“ v omezené (maximální) únosnosti prostředí – „*Carrying capacity*“ byla myšlenka trvale udržitelného hospodářství prezentována i na Valném shromáždění OSN (1987) a později i na vrcholné konferenci OSN o životním prostředí a rozvoji roku 1992 v Rio de Janeiru.

4.2 Přírodě blízké lesní hospodaření (PBLH)

Je zřejmé, že tento termín má opodstatnění v lesním hospodářství, ale jeho interpretace (už od samého vzniku) se zdá být dosti pochybnou a to zejména z produkčního hlediska.

Tento termín, tedy jeho výklad, uvedla organizace GREENPEACE v roce 1994 pod slovy: „... zásady a kritéria přírodě blízkého využívání lesů...“ Je tudíž na místě ohlédnout se za některými kritérii, které tato organizace uvedla.

Kromě toho, že se mají lesní závody certifikovat jako ekologické podniky, uvádí hnutí GREENPACE tyto podmínky (následuje pouze výňatek):

- vzorem pro pěstování lesů má být příroda, s níž musí být sladěny všechny postupy,
- přirozené, stanovištně podmíněné zastoupení dřevin je nutno udržet, obnovit; od zavádění introdukovaných dřevin je třeba upustit,
- je třeba se vzdát všech zásahů, které by mohly poškodit ekosystém lesa, podle zásad předběžné opatrnosti (dokud nebudou k dispozici exaktní poznatky); odstraňovat se mají jen špatné stromy, se záměrnou podporou cenných složek se nepočítá,

- přibližně 10 % plochy lesa mají zaujímat tzv. referenční plochy, kde se nebude provádět žádná těžba; z těchto se má odvozovat optimální obhospodařování lesa,
- s ekologicky pojímaným lesním hospodářstvím jsou neslučitelné holoseče, monokultury,
- cílem pěstování lesů je, aby se pěstovaný les co nejvíce podobal lesu na referenčních plochách. Porovnávání se má provádět externími pracovníky a být přístupné veřejnosti, atd. (VACEK & PODRÁZSKÝ 2006).

Jak je vidět, jsou některé zásady velice radikální a jejich uplatňování je z ekonomického hlediska prakticky nemožné. Ale vzhledem k velikosti tohoto hnutí a jeho vlivu na společnost, by bylo krajně nezodpovědné se pouze distancovat a nehledat možná řešení. Certifikací (u nás již jsou certifikované lesy, jejichž produkty mají ekologickou hodnotu) však dřevo jako surovina dostává „ekologický rozměr“ a tato cesta by mohla být správná pro některý zahraniční trh i výrobce produktů z „ekologických materiálů“.

V minulosti k tomuto způsobu tíhli mnozí, první významnější názory na přírodě blízké hospodaření se objevují kolem roku 1884 – Tichý. Další, dnes již nám bližší vyjádření, se objevují od r. 1924, kdy ředitel velkostatku Opočno – Konias, začal uvádět tyto myšlenky do praxe a odstartoval tak realizaci přeměn smrkových a borových monokultur na porosty smíšené (1924). Později začal i s převody pasečných lesů na lesy výběrné KONIAS (1946, 1950 in VACEK & PODRÁZSKÝ 2006). Kromě Koniasa byl u nás významným zastáncem lesa výběrného i Polanský (1960, 1961), který byl přesvědčen, že výběrný les lze aplikovat na jakémkoli stanovišti, a že i tak bude produktivnější než les pasečný. Avšak dnes již víme, že zvýšená produkce lesa výběrného nelze na každém stanovišti potvrdit (KORPEL' & SANIGA 1993). Mezi další zastánce výběrného, nebo alespoň „dvouetážového“ lesa patřili Zakopal (1957, 1959,...) a Kratochvíl (1970), jež vytvořil projekt převodu lesa pasečného na les výběrný na LHC Kutná hora. Především Koniasovým přičiněním došlo u nás k rozvoji jemnějšího přístupu k hospodaření a tím i k jednotlivému, případně skupinovitému výběru.

Je důležité si uvědomit, že přírodě blízký způsob hospodaření je důležitý,

především však z důvodu pojetí lesního ekosystému jako celku a důsledkům z toho plynoucím. Bývá však často mylně zaměňován za trvale udržitelné lesní hospodářství, které svou podstatou nemusí respektovat PBLH. Z předešlých informací je patrné, že PBLH je vhodné hospodaření vzhledem k lesu jako celku a ke všem jeho funkcím, otázkou však je jeho prosazování na každém lesním stanovišti. Není účelné tuto myšlenku prosazovat vždy a všude, ale určitě by měla být aplikována přednostně. Tam, kde je však zapotřebí zdůraznit ekonomické hledisko si, dle mého názoru, vystačíme i s trvale udržitelným lesním hospodařením. Oba tyto přístupy mají rozumný základ, je však otázkou, jaký z nich (nejen dle druhu stanoviště) budeme aplikovat.

4.3 Les pasečný

Pasečným lesem rozumíme les, který obnovujeme holými sečemi a to jakoukoli jejich formou (viz obr. č. 1). Jedná se o typ lesa zavedený našimi předky a funguje na principu věkových tříd.

Holosečný les je výhodný především kvůli jednoduchosti obhospodařování i tím, že lze založit téměř kdekoli. Často schematické pěstební zásahy nejsou náročné na předešlou přípravu, síť přibližovacích linek rozčleňujících porost, nemusí mít příliš velkou hustotu, jak je tomu u lesa výběrného. Můžeme použít střední i těžkou techniku (pakliže to přírodní podmínky dovolí), a to jak na zalesňování - stroje na přípravu půdy pro zalesnění, RZS – rýhový zalesňovací stroj (porost založený po velkoplošné přípravě půdy viz obr. č. 2), tak i při výchově (malé, lehké a střední harvestory v probírkách) a při obnovní těžbě – harvestory těžké, UKT, LKT, SLKT (univerzální, lesní a speciální kolový traktor).

obr. č. 2 Mechanická příprava půdy pro zalesnění



Foto: Lukáš Huml, lokalita: Strzelce – SEVERNÍ POLSKO

Nevýhodou tohoto způsobu hospodaření je výše již zmíněné téma snížené stability a zvýšeného ohrožení biotickými škůdci – stejnověký porost na poměrně velké ploše. Další špatný faktor je ekonomického hlediska a tím jsou zalesňovací práce. Nevyužíváme-li podrostní způsob hospodaření, tzn., nevyužíváme-li přirozenou obnovu, náklady na založení a ochranu kultury až do fáze zajištění nejsou nikterak malé. Promítne se sem nejen cena sazenic (počítáno s dopravou), ale i pracovní síla, vybavení pracovníků, ochranné prostředky proti škůdcům, proti zvěři,...

Obnovu těchto porostů zajišťujeme jednou z forem (i kombinací forem) holých sečí. Tento způsob je výhodný ve více případech. O jednom takovém hovoří např. § 31 odst. 2 písmena a) zákona 289/1995 Sb. o obnově lesních porostů, kde je zákonem připuštěna velikost holé seče o výměře 2 ha na přirozených písčitých borových stanovištích. Jiné, než holosečné hospodaření by bylo velmi

problematické až nemožné, a to nejen z důvodu ekonomických, ale i ekologických. Vznikají zde různé problémy (přirozené zmlazení...), kvůli kterým je udržitelnost porostu na tomto stanovišti jiným hospodařením neuskutečnitelná.

Holosečné pěstování je potřebné i na půdách podzolových, kde se může vytvořit ortštein – vrstva akumulovaného železa, popř. humusu v B horizontu podzolů, kde vlivem chemických ale i vlhkostních poměrů dochází k jejich cementování a vytvoření tvrdé vrstvy nepropustné pro kořeny a zpravidla i pro vodu, tím tato vrstva ohraničuje i fyziologickou hloubku půd. KLIMO (in LESNICKÝ NAUČNÝ SLOVNÍK II 1995).

Následné založení porostu a zajištění kultury i při předešlých nezbytných krocích bývá problémové. Porost založený na vzniklé holině je dosti stresován z různých příčin, přímé slunce, vítr (rychlé vysušování stanoviště), tak i velkým rozdílem teplot mezi dnem a nocí ve srovnání s výběrným, ale i podrovným hospodařením. O rozdílech teploty mezi holinou a přípravným porostem naměřených v noci hovoří tabulka č. 2.

tab. č. 2 Minimální teploty vzduchu v přízemní vrstvě na holině (podle Amanna 1956)

Datum měření (1927)	Holina (°C)	Březový přípravný porost (°C)	Rozdíl (°C)
11/12 V.	- 11,0	- 6,2	4,8
14/15 V.	- 8,0	- 2,6	5,4
15/16 V.	- 3,8	+0,4	4,2
15/26 V.	- 2,9	+1,5	4,4
Průměr (11 nocí)	- 4,1	- 0,2	3,9

Zdroj: (VACEK & PODRÁZSKÝ 2006)

4.4 Les výběrný

4.4.1 Definice výběrného lesa

Výběrným lesem chápeme nejvyšší formu lesa trvale tvořivého, ale za podmínky přítomnosti vhodné druhové skladby (především stinných dřevin, především jedle) a dobrých růstových podmínek, zejména velkého množství srážek, optimálně nad 1 000 mm. THOMASIIUS (1992 in VACEK S. et al. 2007).

Podobně definuje výběrné hospodaření (a tím i výběrný les) ve své práci (KORPEL' & SANIGA 1993). A to tak, že pod výběrným hospodařením máme chápat produkční a pěstební systém, založený na těžbě jednotlivých stromů. Tento systém je zaměřen na soustavné udržování, formování vyváženého výběrného lesa k dosažení produkčních nebo jiných specifických funkčních cílů. Toto hospodaření vylučuje holou seč a vyjadřuje zásobu porostu na celé ploše.

Jiné, širší chápání výběrného lesa zastává REININGER (2000 in VACEK S. et al. 2007). Dospěl k závěru, že výběrný les je hospodářská forma nestejnověkého lesa, vytvořená selektivním jednotlivým výběrem jedinců s druhovou skladbou, výší porostní zásoby a porostní strukturou odpovídající stanovištním podmínkám.

Příčemž podmínku zastoupení všech věkových stupňů nepovažuje za nezbytnou. Dle rakouského pojetí stačí pouze tři věkové třídy (rozpětí přibližně deseti let) v porostu, aby mohl být chápán les jako výběrný.

Dnes je velkým trendem označovat tento způsob výchovy lesa za „přírodní“. Není tomu tak. Tento hospodářský způsob byl stejně tak uměle vytvořen, jako les pasečný a dokazuje to skutečnost, že ponecháme-li tento les svému vlastnímu vývoji, povede pak tento vývoj k dominanci té dané dřeviny, která je na daném stanovišti nejvíce úspěšná (konkurenceschopná). Tento stav pak bude směřovat k vytvoření výškově nivelizovaného porostu, který je výběrnému lesu tak vzdálen. Hovoříme-li tedy o lese výběrném, hovoříme o lese, který je přírodě blízký, nikoli přírodní.

4.4.2 Charakteristiky výběrného lesa

a) věk

V ideálním výběrném lese jsou na malé ploše zastoupeny prakticky všechny věkové stupně (Reininger uvádí, že postačí 3 věkové třídy – viz kapitola 4.4.1) . Tato situace dává základ výškové a tloušťkové rozdílnosti. O tomto vztahu, hlavně ve vztahu četnosti stromů v různých tloušťkových stupních vypovídá Licourtova, respektive Meyerova křivka četností (kapitola 5.2.1). Tato křivka má exponenciální průběh a určuje za použití konstant dle typu výběrného lesa ideální počet jedinců v určitém tloušťkovém stupni na jednotce plochy (obvykle 1 ha).

b) tloušťka

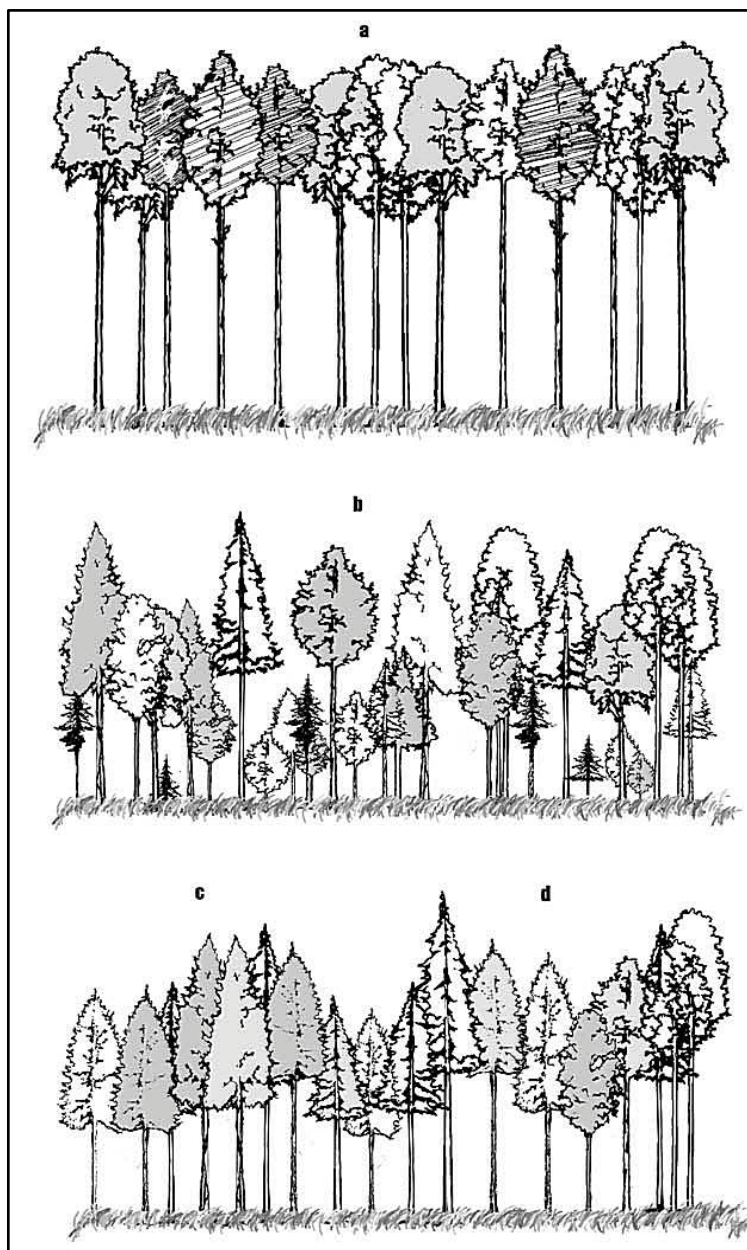
Tloušťky, jak už bylo napovězeno, jsou stěžejní charakteristikou ve výběrném lese. Díky nim dokážeme stanovit cílovou tloušťku stromů, určovat zastoupení v jednotlivých stupních, umíme pomocí nich vypočítat objem porostu a tudíž i CBP (celkový běžný přírůst, dále v textu bude popsán pod písmenem *d* této kapitoly), který je důležitým ukazatelem pro stanovení výše těžeb (i výchovných zásahů - u výběrného lesa se nerozlišuje) za určité období. Nikdy netěžíme více, než CBP. Nerespektováním tohoto ukazatele, docílíme ztrátu výběrného lesa, tudíž i přírodě blízkého obhospodařování.

c) zápoj

Zápoj výběrného lesa vyjadřuje, v jaké míře stromy využívají nadzemní prostor. Pakliže využívají tento prostor optimálně, jedná se o zápoj vertikální (viz. obr. č. 3). Ostatní druhy zápoje jsou také možné, ale „dokonalý“ vertikální zápoj vypovídá o ideálním výběrném lese, ke kterému se chceme přiblížit a jehož dosažení je velmi málo možné.

Možnost i jiných druhů zápoje je dána především stanovištěm – jeho nižší úrodností (lépe - sníženou bonitou) a převahou jiných než stinných dřevin, spojených s malou výškovou členitostí. K vertikálnímu zápoji se nejvíce přiblížíme na úrodném stanovišti s dostatkem vláhy a přítomností stinných dřevin, které umožní bohatě diferencovat tyto porosty a to i díky lepším podmínkám pro přirozené zmlazení (VACEK S. et al. 2007).

obr. č. 3 Znárodnění základních druhů zápoje:



Zápoj: a) horizontální, b) vertikální, c) stupňovitý, d) diagonální.
Zdroj: (KORPEL' et al. 1991).

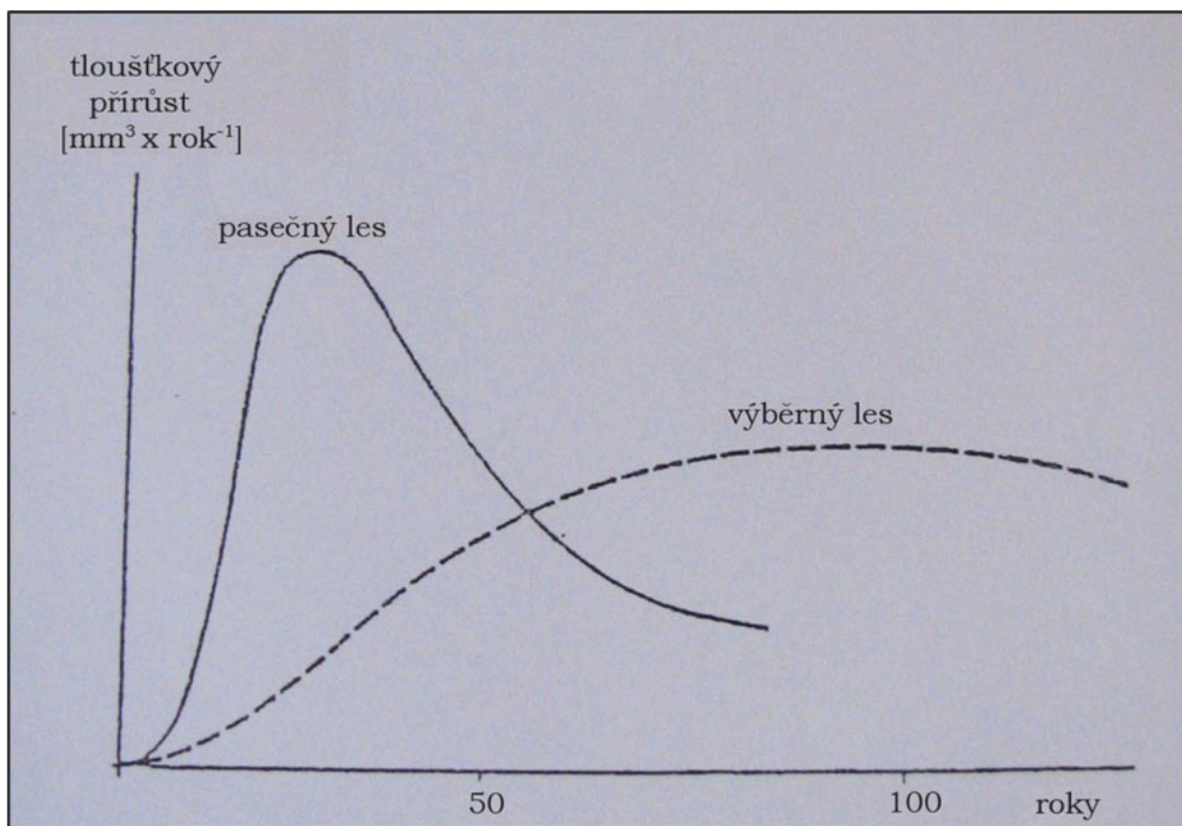
d) CBP (celkový běžný přírůst)

Vzhledem k rozdílnosti hospodaření v lesích bohatě strukturovaných a lesích stejnověkových stanovujeme i objem (zásobu) jinými způsoby. V lese výběrném již nevystačíme s tabulkami běžně používanými pro pasečné lesy, a proto

ke stanovení objemu porostu a z toho vyplývající celkové výše těžeb (TC) a odvození ročního přírůstu hmoty používáme metodu stanovení objemu dle celkového běžného přírůstu (CBP).

Další důvod pro tento postup je i různý tloušťkový přírůst dřeva za časový úsek (dobu obmýetí). Je to dáno charakterem pěstování lesa. U pasečného lesa je následná generace (a je nepodstatné, jestli je zasázena, či uvolněna – porost dvouetážový) přímo osluněna a reaguje tak na světlo mnohem dříve, přičemž v této souvislosti dochází ke kulminaci přírůstu v kratším časovém úseku a tím dříve dochází k výrazně sníženému poklesu tvorby dřeva (viz. obr. č. 4)

obr. č. 4 Průběh tloušťkového přírůstu v závislosti na čase



Upraveno dle: SCHÜTZ (1989 in KORPEL' & Saniga 1993)

Celková výše těžeb je vyjádřena vzorcem:

$$TC = \left(CBP + \frac{Z_s - Z_n}{a} \right) \times t$$

kde:

TC ukazatel celkové těžby na dobu platnosti LHP (zpravidla 10 let),

CBP ... zjištěný celkový běžný přírůst roční v m³,

Z_s registrovaná skutečná porostní zásoba,

Z_n vzorová (normální) porostní zásoba odvozená ze vzorové (ideální) křivky stromových četností,

a vyrovnávací doba (zpravidla kolem 50 let),

t doba platnosti LHP (zpravidla 10 let).

Celkový běžný přírůst je možné vypočítat takto:

$$CBP = \frac{Z_2 + T_t - Z_1 - D}{t}$$

kde:

Z₁ ... předchozí inventarizovaná porostní zásoba (m³),

Z₂ ... současná inventarizovaná porostní zásoba (m³),

T_t celková těžba za inventarizované období (m³),

D dorost do kmenoviny (m³),

t interval mezi inventarizacemi, vyjádřený počtem let

(VACEK S. et al. 2007).

4.4.3 Historie výběrného lesa

Počátky výběrného lesa, tedy jeho tvoření, sahají do samého počátku kácení stromů pomocí tzv. „toulavé seče“, kdy si člověk z lesa odnášel pouze takové dřevo, jaké zrovna potřeboval. Tím vznikal samovolně, bez vědomého lidského úsilí, nepřilíš kvalitní výběrný les. Počátky tohoto hospodaření můžeme najít ve Švýcarsku, konkrétně v Emmentalu (smrko-jedlové lesy), kde takto působili sedláci.

Přelom nastal počátkem 20. století, kdy se počalo mluvit o zásadách trvalé udržitelnosti lesů. První, kdo uvedl tuto myšlenku, byl GAYER (1898 in KORPEL' & SANIGA 1993). Ten se ve své práci (učebnice o pěstování lesa na biologických základech) „Waldbau“ zmiňuje o možnosti výběrného lesa a jeho obhospodařování skupinovou těžbou s dobou obmýtlí několik desítek let. Založil tak „Švýcarskou školu výběrného principu hospodaření“.

Gayerův přístup k pěstování lesa sdíleli a rozvíjeli i další „lesníci“. ENGLER (1905 in KORPEL' & SANIGA 1993) uvádí: „Podle mého názoru je výběrná forma nejen nejlepší porostní forma horských lesů, ale bude také v mnohých lesech pahorkatin a nížin, které se v současné době holosečně obhospodařují.“ Gayerovým pokračovatelem byl Balsinger, který v roce 1914 vydal knihu „Der Plenterwald“. V ní jsou seříděny jeho myšlenky a výsledky měření, které zpracovával v lesích podobným lesům v Emmentalu. Balsingerovým pokračovatelem se stal Ammon, který získal bohaté zkušenosti v emmentálských lesích a nejednou je publikoval.

Tímto směrem následovaly myšlenku výběrného lesa i další autoři. V dnešní době bych pak především zmínil Fluryho, Bardouxa, Leibundgta, Schütze i Polena, z jehož publikací jsem také čerpal.

4.4.4 Počátky s formováním lesa výběrnými způsoby

Borggreveho výběrná probírka (1881)

Koncem minulého století v Německu vzbudil Borggreve rozruch svým přístupem k lesu tak zvanou výběrnou probírkou. Jednalo se o probírku v bukových porostech se zaměřením na jednotlivé stromy nejsilnějších dimenzí po dosažení 60-ti let, přičemž chtěl s touto probírkou pokračovat do stáří porostu 140 – 160 let. Z toho důvodu byla tato „probírka“ nazvána jako předčasná dlouho trvající mýtní těžba. Borggreve navrhoval po zmíněném věku vytěžit každých 10 let 10 – 20% porostní zásoby nejtlustších stromů v 1. i 2. stromové třídě. Náhradní stromy (stromy v nižší vrstvě) pak měly nahradit stromy hlavní a tak vytvořit uzavřený kruh nekonečné těžby. Produkce se měla zvýšit o 50% a obmýtlí na zmíněných 140 – 160 let.

Tato metoda však neměla kýžený výsledek. Prvním důvodem pro neúspěch bylo přehlédnutí genetického potenciálu stromů zůstávajících v porostu, což mělo za následek snížení produkce. Uvolněný prostor sice dal možnost pro růst slabších stromů, ale s druhým až třetím zásahem nezůstal v porostu jedinec, který by byl schopen na takovéto uvolnění reagovat. Druhým důvodem byla skutečnost, že Borggreve realizoval tuto metodu schematicky i na smrkové porosty, což mělo za následek snížení stability a vznik neodvratných kalamit (POLENO 1999).

Výběr dle Voropanova (1950)

Voropanov navrhl jednotnou metodu výběru, začínající v mladších porostech a přecházející ve vyšším věku v jednotlivě výběrné hospodaření. Vycházel přitom původně z předpokladu, že světlo je jediným faktorem, který lze těžbou regulovat a měnit tak i další podmínky mikroklimatu (vláhu, teplo, mikrobiální život v půdě). Na tomto podkladě pak sestavil klasifikaci stromů pro smrkové porosty, z nichž pak vycházely jeho předpisy pro obhospodařování porostů.

Vytvořil tak tabulku klasifikace stromů (viz. tab. č. 3), kterou později upravil dle stadijního vývoje tak, že stromy třídy Ia,b a IV označil za stadijně mladé, stromy třídy II za stadijně zralé, stromy třídy III a IVb za stadijně staré.

Voropanov doporučoval těžit nejsilnější stromy za účelem největšího světelného požitku v podúrovni. Po vytěžení těchto stromů (dle myšlenky, čím větší tloušťka, tím větší koruna, tím větší požitek ze světla) měla mít následná generace dostatečně dobré podmínky pro její další vývoj.

Voropanov byl však svými kritiky spravedlivě označen, za následníka Borggreveho a jeho metoda výběru za jinak opsanou (Borggreveho výběrnou probírku). Kvalitnější metodu popsal Nestěrov, ale ani ten se ještě neztotožňuje s dnešním pojetím výběrného principu (POLENO 1999).

tab. č. 3 Voropanovova klasifikace stromů (1930)

Skupina stromů	Rozměry stromů	Plodnost	Hospodářské předpisy
I. Stromy vyžadující osvětlení (potlačené)		žádná	uvolnění (osvětlení) životaschopných stromů
I _a Trpící nedostatkem světla	podprůměrné		
I _b Potřebující druhé uvolnění (osvětlení)	malé		
II. Stromy osvětlené, po uvolnění optimálně přirůstající	průměrné	velká	ponechat v porostu
III. Stromy, které již doby osvětlení využily	velké	ochablá	vytěžit
IV Stromy od mládí volně rostoucí			
IV _a malých rozměrů	malé	žádná	ponechat v porostu
IV _b velkých rozměrů	velké	ochablá	vytěžit

Upraveno dle: (POLENO 1999)

Les trvale tvořivý Möller (1920)

Möller si vzal jako objekt pro vzor přestavby lesa trvale tvořivého „Dauerwald“ kvalitní porost, který dříve trpěl nedostatkem živin a malým přírůstem. Důvodem tohoto byl úbytek živin v důsledku předešlého hrabání steliva. Tento les se pokusil Kalitsch individuálními zásahy a výběrnými principy pozvednout. Zastavil holé seče, ponechával stelivo a později se pod řídkší clonou mateřského porostu počalo vyskytovat přirozené zmlazení, které dále vychovával.

Po posouzení stavu tohoto lesa Möller stanovil v pěti bodech podmínky pro obhospodařování tohoto trvale tvořivého lesa:

1. trvalé pokrytí půdy lesním porostem - zpravidla smíšeným,
2. dosažení produkce dřeva hroubí na každé porostní ploše a výchova mlazin pod clonou mateřského porostu,
3. dostatečně vysoká porostní zásoba s nejvyšším možným přírůstem,
4. stálá podpora nejceněnějších stromů a těžba nejhorších stromů,

5. trvalost těžebních zásahů buď jednotlivým výběrem stromů, nebo jen maloplošnou (skupinovitou) těžbou.

Kritériem pro výběr stromů, určených k těžbě byla pouze zásada, že nejhorší stromy se odstraňují nejdříve. Tloušťku nezmiňuje, pouze klade důraz na citlivé těžební zásahy – les nemá cítit, že se těží dřevo.

O práci Möllera se diskutovalo po několik desetiletí, jeho teorie však nebyla přijata z několika důvodů. Především pak, že tloušťka nebyla kritériem, a že jeho pokusný objekt (tedy „Kalitshův les“) nebyl objektivně posouzen - poměrně velké přírůsty, které byly uváděny jako výsledek kvalitního pěstebního přístupu, byly chybně změřeny a spočítány (POLENO 1999).

Hospodaření v lesích kláštera Schlägl (Rakousko)

Jak již bylo v nadpisu zmíněno, klášterní lesy se nachází v Rakousku (konkrétně na rakouské straně Šumavy). Zde pracoval lesmistr Reininger (zmiňovaný již v předešlých textech), který uplatňováním přírodě blízkého hospodaření vychovával, dle svých podmínek (např. výběr stromů pro těžbu dle cílové tloušťky...), budoucí výběrný les. Po praktické stránce jde o přeměnu stejnověkého jehličnatého lesa na bohatě strukturovaný různověký les při aplikaci výběrných principů. Nyní hovoříme o všech zásadách péče o les, které lze odvodit z výběrného lesa, ale mohou se do určité míry uplatňovat i ve všech formách lesa nehomogenního (POLENO 1999).

V těchto lesích se, jak jsem mohl poznat, uplatňují i dnes výběrné principy, avšak cílem zdejšího „lesmistra“ (Ing. Johannes Wohlmacher) není postupně vytvářet výběrný les, ale principy k němu směřujícími zachovat les v pokročilé fázi přestavby blízké výběrnému uskupení. Proto jsou upřednostňováni jedinci mladí, nadějní (budoucí kvalitní lignikultura) oproti získání co největší tloušťky stromů v hlavní vrstvě. Z toho pak vyplývá, že je zde sice podporován světlostní přírůst (vznik kvalitního dřeva), ale ne za cenu potlačení nadějných jedinců výborné kvality. Vzhledem k danému hospodaření je pak zpřístupnění porostu naprosto nezbytnou věcí, o čemž svědčí i skutečnost, že z jakéhokoli místa v dané lokalitě je možné nedlouhou vzdáleností vyklidit vytěžený strom bez velkých škod na přirozené obnově.

Z těchto skutečností a ze zhlédnutí hospodaření na území kláštera Schlägl je pak výhoda (vzhledem ke kvalitní produkci dřeva) tohoto hospodaření zřejmá, ale je důležité si uvědomit, že tamější přírodní podmínky jsou jiné, nejvíce ty klimatické (relativně vysoký úhrn srážek pak především).

Další výhoda této metody je v zaručení neustálého přísunu produktů lesa (dřeva pak nejvíce), avšak v malé míře. Les holosečný pracuje v podstatě „obráceně“. V našich lesích je tedy otázkou, co je prioritou a co bude prioritou za 80 let.

4.4.5 Dnešní pojetí pěstování výběrného lesa

Výběrný les, jak již bylo popsáno, se odlišuje od ostatních hospodářských uskupení v mnohém. Nejzásadnější je však rozdíl ten, že výběrné hospodaření se neorientuje na porost jako celek, ale v zásadě pouze na jedince nebo na hlouček (nejmenší prostorová jednotka výběrného lesa). V této skupině se pak vyskytují prakticky všechny věkové třídy (KORPEL' & SANIGA 1993). Podle Schützova pojetí stačí výskyt tří věkových tříd, abychom mohli považovat les za výběrný; nikoli však s ideální strukturou.

Pro zachování této struktury a její obhospodařování byla vytyčena kritéria – důležité základní principy, které jsou společně logicky provázány a umožňují (je to nezbytný předpoklad existence výběrného lesa) funkci a další existenci výběrného lesa. Jsou to:

1. Trvalé zachování lesa jako ekosystému na každé části porostu,
2. trvalá, neustále v krátkých intervalech se opakující možnost těžby mýtně zralých stromů v každém porostu. Je třeba, aby se vyskytovalo tolik stromů dosahujících dimenzí mýtního typu (cílové tloušťky), který odpovídá objemu těžby odvozenému z přírůstu,
3. rovnovážný stav porostu po stránce tloušťkové i výškové početnosti při dosažení optimální porostní zásoby a při dlouhodobě vyrovnaném celkovém běžném objemovém přírůstu,

4. systematické a důsledné uplatňování kritérií zušlechťujícího výběru při těžebních zásazích ve všech třech vrstvách, které se ve výběrném lese vytvářejí (nelze je ztotožňovat se stromovými třídami v pasečném lese; tři vrstvy výběrného lesa jsou diferencovány věkově). Tím se zachovává nebo zvyšuje kvalita produkce (porostní zásoby),
5. neustále plynulá přirozená obnova, plošným rozsahem a dynamikou odpovídající zvolenému porostnímu typu, bez období stagnace a krizových projevů (VACEK S. et al. 2007).

Podle podobných, téměř stejných pravidel, postupoval na ŠLP (ŠLP Kostelec nad Černými Lesy) prof. Ing. ZDENĚK POLENO, DrSc. Ten na tomto úseku úspěšně aplikoval (v dnešní době se na některých částech ŠLP podle těchto zásad stále hospodaří) své zásady hospodaření, které spočívají v častých a slabých zásazích. Mezi tyto zásady patří:

1. hospodaření s lesem jako s ekosystémem (péče o živou a neživou složku prostředí),
2. hospodaření bez holosečných prvků obnovy lesa (mýtní těžba jednotlivým výběrem stromů),
3. vytvoření optimální, stanovištní i cílům hospodaření odpovídající druhové, věkové a prostorové struktury porostu,
4. dlouhá obnovní doba,
5. maximální využívání přirozené obnovy lesa – postup obnovy od severu (při dosažení žádoucí druhové diverzity porostu) a dalších prvků biologické racionalizace (hospodaření se světlem a stínem),
6. podpora víceúčelového (funkčně integrovaného hospodaření), zejména s ohledem na hydrickou a zdravotní funkci lesa POLENO (1999, 2000 in VACEK S. et al. 2007).

Jak je ze zmíněných zásad patrné, je proces výchovy a utváření výběrného lesa složitá činnost. Principy nejsou tak složité, ale jednotlivé umístění těžebních

zásahů, (jako jediného možného výchovného prostředku) za dodržení všech těchto principů, vyžaduje opatrný přístup zcela odporující schematizaci. Proto v této kapitole nejsou uvedeny žádné konkrétní příklady. Každé stanoviště, každé mikroklima vyžaduje jiný způsob hospodaření a je na každém lesním hospodáři, aby dostal své profesi a vykonával tuto činnost nanejvýš odpovědně.

4.4.6 Klady a zápory výběrného lesa

4.4.6.1 Výhody výběrného lesa

Ekonomické hledisko:

- přirozená obnova – finance vložené do přirozené obnovy jsou minimální, navíc se na daném stanovišti zajistí původnost dřevin,
- častá přítomnost cenných výřezů – těžení dle cílové tloušťky, zvyšují se ekonomické výstupy (SOUČEK 2003),
- menší finanční ztráty při výchovných zásazích (menší objem vytěženého dřeva, které lze hůře zhodnotit),
- velký podíl mimoprodukčních funkcí lesa i zvýšená půdoochranná, vodoochranná a vzduchochranná funkce,
- vytváření pravidelných letokruhů – tvorba kvalitního dřeva.

Biologické a pěstební hledisko:

- vyšší stabilita porostu a s tím i související odolnost proti abiotickým i biotickým činitelům,
- ochranná funkce lesa,
- funkce lesa jako ekosystému (nikoli jen jako zdroje dřeva).

Produkční hledisko:

- možnost těžby s krátkou návratnou dobou i na malých plochách (skupinách) – pro drobné vlastníky velká výhoda,
- delší doba „efektivní schopností“ reakce dřevin na oslunění – zvětšený a prodloužený světlostní přírůst.

4.4.6.2 Nevýhody výběrného lesa

Ekonomické hledisko:

- rozptýlená těžba vyžaduje vyšší finanční nároky, ačkoli celkové těžební náklady vzhledem k vysokému počtu jedinců v pasečném lese se mohou rovnat (KORPEL' & SANIGA 1993),
- rozčlenění porostu vyžaduje velké finanční náklady (souvisí to s výběrným lesem jako celkem, použitím metod v těžbě a použití „těžké“ techniky),
- nižší zhodnocení dřeva vzhledem k velké sukatosti minimálně v 1/3 délky kmene, výskyt sbíhavosti (souvisí se stabilitou) a přítomnost odlupčivosti při silnějších dimenzích (nad 70 cm v $d_{1,3}$),
- nutná častá inventarizace pro určení výše těžebních zásahů,
- obtížnější zpracování dřeva v oblastech, kde navazující výroba není připravena na přesílené výřezy.

Biologické a pěstební hledisko:

- větší náročnost pěstování a delší čas potřebný pro získání zkušeností nutných pro výchovu těchto porostů,
- silnější negativní dopady při potřebě vyšší těžby než v lese holosečném (VACEK S. 2007),
- nemožnost (nebo jen velmi malá možnost) pěstovat slunné dřeviny.

Produkční hledisko:

- dle dlouhodobého výzkumu nebyla dokázána vyšší produkce výběrného lesa; ve větším měřítku je dokonce vyrovnaná KERN (1966 in KORPEL' & SANIGA 1993),
- nemožnost velké výše těžeb – destrukce výběrného lesa.

4.4.7 Shrnutí

Z výše uvedeného je zřejmé, že můžeme výběrný hospodářský způsob (a tedy jím tvořený výběrný les) začlenit do výhodného hospodaření (vzhledem ke všem jeho funkcím). Avšak je třeba pamatovat, že tento les nelze se stejným úspěchem pěstovat na všech stanovištích a tudíž není vždy, nebo by nebyl, požadovaný výsledek dosažen tak, jak bychom si představovali.

Je výhodné, a to zejména z jeho ochranných funkcí, vychovávat takto lesy na ohrožených lokalitách. Jestliže máme zájem o zvýšení ekonomického výstupu, pak volíme nižší nadmořské polohy se středně bohatými až bohatými stanovišti. Na všech ostatních stanovištích lze pěstovat se stejným úspěchem pasečný les s podroštní formou hospodaření.

5 Transformace

5.1 Transformace obecně

5.1.1 Co je transformace

Transformace je termín z oblasti pěstování, tomuto výrazu odpovídá termín **přestavba**, který se zavedl do pěstování lesa pro změnu hospodářského způsobu. V literatuře, hlavně německé, se setkáváme s pojmem převod, který v sobě zahrnuje jak změnu hospodářského tvaru (les nízký, les vysoký), tak změnu hospodářského způsobu (KORPEL' & SANIGA 1993). Proto je důležité nejprve definovat tyto termíny pro přehlednost dané situace.

5.1.2 Důležité termíny

1. Převod

Tento termín popisuje činnost, kdy měníme buďto hospodářský způsob nebo tvar lesa.

a) Převod hospodářského způsobu

Znamená záměrnou změnu hospodářského způsobu nebo formy hospodářského způsobu na způsob jiný. Jeho výsledkem je vždy změna výstavby porostů a tudíž i lesa. Převod holosečné formy pasečného hospodářského způsobu na podrostrní nebo pasečného hospodářského způsobu na výběrný je odůvodněn snahou o lepší, dokonalejší a dlouhodobě hospodárnější využití růstového potenciálu stanoviště a dosažení ekologické stability lesa TESAR' (in Lesnický naučný slovník II 1995).

b) Převod tvaru lesa

změna tvaru lesa na jiný, uskutečňovaná souborem pěstebních a jiných lesohospodářských opatření. V minulosti byly nejobvyklejší převody lesa výmladkového na les semenný. Uskutečňovaly se buď jako p. t. l. přímý, tj. umělou výsadbou po jednorázovém smýcení výmladkového porostu nebo jako p. t. l.

nepřímý, při kterém se po dobu převodu využívá ekologických účinků převáděného porostu. Nový porost se pak vytváří kombinovanou obnovou (převod obnovou), podporou semenných jedinců a jakostních výmladkových jedinců (převod výchovou, předržením) nebo přes dočasný sdružený les. TESAŘ (in LESNICKÝ NAUČNÝ SLOVNÍK II 1995)

2. Přeměna

V přeměnách lesních porostů jde o změnu druhové skladby porostu, na dřevinnou skladbu, která vyhovuje provozním cílům nebo se jedná o dřeviny, kterým stávající stanoviště nevyhovuje ekologicky a tudíž jejich produkční i jiné vlastnosti neplní funkci lesa.

Provádí se u:

- monokultur,
- porostů, které ztratily svoji funkci, nebo ji plní špatně,
- smrkových porostů neúměrně imisně zatížených.

Dle stupně naléhavosti je členíme na porosty:

Kritické

Jedná se o porosty naprosto nevhodné druhové a ekotypové skladby. Jsou nepřirůstavé, anebo (jak již bylo zmíněno) nefunkční, ve velmi špatném až kritickém stavu s negativním dopadem na půdu (ačkoli vyrůstají na relativně dobrých stanovištích).

Labilní

Porosty, které osidlují stanoviště jim nepůvodní. V důsledku toho mají narušenou porostní výstavbu a zdravotní stav již signalizuje neodvratné funkční selhání.

Přeměny pak podle rozsahu členíme na:

a) Úplné přeměny

Nahradím celý stávající porost jiným (druhově mnohem příznivějším).

b) Převážné přeměny

Původní porost je z velké části nahrazen jiným, ale stávající v malé míře zůstává zachován (např. méně zastoupené dřeviny jsou na ekologicky vhodném stanovišti).

c) Částečné přeměny

V porostu zachováváme hlavní dřevinu, využijeme meliorační a zpevňující dřeviny ke zlepšení a obohacení stanoviště (KORPEL' et al. 1991).

3. Přestavba

Tento pojem z pěstování lesů (byl již zmíněn na začátku kapitoly 5.1.1) je synonymem k termínu transformace. Také vyjadřuje změnu jak hospodářského způsobu, tak tvaru lesa. (KORPEL' & SANIGA 1993).

4. Rekonstrukce

Rekonstrukce porostů – je zásadní přebudování porostu po stránce druhové, věkové nebo prostorové (přeměny), provázené často změnou tvaru lesa (převodem), popř. změnou hospodářského způsobu nebo jeho formy (přestavby). PEŇÁZ (in LESNICKÝ NAUČNÝ SLOVNÍK II 1995).

Rekonstrukce je nejradikálnější změna lesa, která se uplatňuje v opravdu nezbytných případech. Většinou vystačíme s méně radikální variantou. Příkladem pro rekonstrukci mohou být nevhodně založené porosty s velkými ekologickými nároky ohledně živin na chudých nebo kyselých stanovištích nebo porosty silně poškozené zvěří (loupáním).

5.1.3 Důvody transformace

Jedním z hledisek důvodů transformace je státem kladený důraz na přírodě blízké hospodaření (viz. kapitola 4.2). Tento postoj vyplývá ze závěrů konference OSN „O životním prostředí a rozvoji“, která proběhla v Rio de Janeiru v r. 1992, kde byly stanoveny principy trvalé udržitelnosti hospodaření v lesích „*Statement on Forest Principles*“.

Druhým hlediskem je ochrana půdy, případně ochrana vodních zdrojů. Vzhledem k tomu, že je toto hospodaření dosti nevhodné pro použití těžké techniky, nehrozí nebezpečí zhoršení kvality vodních zdrojů, přičemž půdoochranná funkce zůstává zachována.

Dalším hlediskem je výrazně větší stabilita těchto porostů a to jak proti abiotickým, tak i biotickým činitelům. Nemůžeme sice říci, že zde žádné takové nebezpečí nehrozí, ale vzhledem ke způsobu pěstování má porost takto vychovávaný větší stabilitu oproti větru, sněhu (délka korun minimálně do poloviny výšky stromů) i oproti škůdcům. Dále pak z důvodu věkové diference nehrozí v těchto porostech velkoplošné kalamity (SOUČEK 2003).

5.2 **Problematika transformace**

Než započneme se samotnou transformací je potřeba zhodnotit stav porostu, podle jeho stavu pak určit typ přestavby a aplikovat jednotlivé metody pro zdárný průběh transformace.

5.2.1 Zhodnocení stavu porostu

Možnost přestavby závisí na současném stavu porostu. Pro jeho posouzení stanovil na základě struktury porostu SCHÜTZ (1989) následující kritéria:

1. mechanická stabilita přebudovávaného porostu,
2. očekávaná životnost porostních složek, které budou tvořit kostru porostu v procesu přestavby,
3. nepravidelná přirozená obnova, která umožní autoregulaci přestavovaného porostu,
4. dosáhnutí ideální výběrné struktury.

Stabilita porostu je obzvláště důležitý faktor a je proto opodstatněně na prvním místě. V porostech středních kmenovin s vyrovnanou výškou nastává problém se stabilitou, a tudíž je potřebné dosáhnout autoregulace u přirozeného zmlazení co nejdříve. Souvisí to s bodem dva, s očekávanou životností porostních složek, tvořících kostru porostu. Pakliže zmlazení vyrůstá pomalu, je třeba mu pomoci lehkým otevřením zápoje. V ten moment však stabilita porostu klesá a zároveň při přílišném oslunění spodní etáže hrozí, že přirozené zmlazení vytvoří tzv. „koberec“, tzn. souvislou vrstvu a tím se místo věkově diferencovaného porostu dostáváme k porostu dvouetážovému a tudíž i k hospodářské formě podrostního hospodaření.

Se stabilitou souvisí i tloušťková charakteristika porostu. K posouzení vhodnosti současné populace (populací) pro přestavbu používáme tzv. Meyerovu křivku, $y = k * e^{-\alpha * x}$ (pro tloušťkové stupně používáme tento tvar: $N_1 = A = \frac{k}{\alpha} * e^{-\alpha * s} * (1 - e^{-\alpha * a})$), kde: y - stromová četnost; x - výčetní tloušťka; A, N_1 – stromová četnost v tloušťkovém stupni; s – spodní hranice tloušťkového stupně; a – rozmezí tloušťkového stupně [cm]; α, k - konstanty charakterizující typ výběrného lesa, MEYER (1989 in KORPEL' & SANIGA 1993). Tuto křivku pak proložíme zjištěnými četnostmi v různých tloušťkových stupních stávajícího porostu.

Při používání musíme být opatrní a zvolit dle Meyerovy tabulky (tab. č. 4) správné konstanty, které dosadíme do rovnice křivky. Charakteristiky pro stanovení konstant získáme v rámci posouzení porostu (jsou z tabulky č. 4 patrné).

tab. č. 4 Meyerova tabulka koeficientů

α	0,05	0,055	0,06	0,065	0,07	0,075	0,08
k	26,2	41,4	56,5	71,7	86,9	102,1	117,3
typ		A	B	C	D	E	
počet stromů/ha	224	300	350	381	398	405	401
zásoba [m ³ /ha]	225	316	343	347	343	323	305

Zdroj: (KORPEL' & SANIGA 1993)

Výsledek může být různý, i zcela nevyhovující. Tato situace nastane, když se naměřené tloušťkové četnosti ani zdaleka nepřibližují Meyerově křivce. V tomto případě bychom měli buďto od transformace zcela upustit anebo se smířit s tím, že tento porost lze transformovat až pomocí příští generace při ovlivňování současného porostu.

Termínem očekávaná životnost porostních složek rozumíme dobu, po kterou udržíme zápoj hlavní úrovně nad „novou“ etáží. Jedinci hlavní úrovně cloní podrost proto, aby se následná generace lesa mohla dostatečně diferencovat a odpovídat tak struktuře výběrného lesa. Tento stav musíme udržet natolik dlouho, než tito noví jedinci dosáhnou hlavní úrovně. Ale i pak přistupujeme ke kostře porostu opatrně, jelikož čím větší bude rozdíl tlouštěk v $d_{1,3}$ (průměr měřený 1,3 metru nad zemí – vzdálenost často označovaná termínem „prsň výška“) této a nastávající hlavní úrovně, tím větší časový rámec si přestavba porostu vyžádá (nemůžeme beze strachu formovat kostru porostu, musíme ji ponechat, než se ukončí proces rozrůžňování).

Pro úspěšnou přestavbu lesa je potřebná dosti zastoupená nepravidelná přirozená obnova. Dosti zastoupená proto, že tito noví jedinci pokrývají veškeré vzniklé škody (ztráty jedinců) z různých příčin: škody zvěří, š. těžbou, š. hmyzem... Jestliže se v transformovaném porostu vyskytuje přirozená obnova a proces autoregulace je dosažen alespoň z části, bude následný proces přestavby dovršen v kratším časovém intervalu a s menším rizikem. Pakliže se na daném stanovišti nacházejí alespoň vhodné podmínky pro přirozenou obnovu, bude průběh transformace delší (60 – 80 let) a rizikovější, viz výše, ale s opatrným přístupem (jemné a časté pěstební zásahy) ho bude možné stále dobře dosáhnout; i v další generaci lesa (KORPEL' & SANIGA 1993).

Transformace – typy

Typy transformace existují proto, že přechod mezi výškově vyrovnaným a výškově diferencovaným porostem postupuje přes různá přechodná stadia. Dle stadia, ve kterém se pak nachází námi převáděný celek, volím vhodnou metodu pro transformaci.

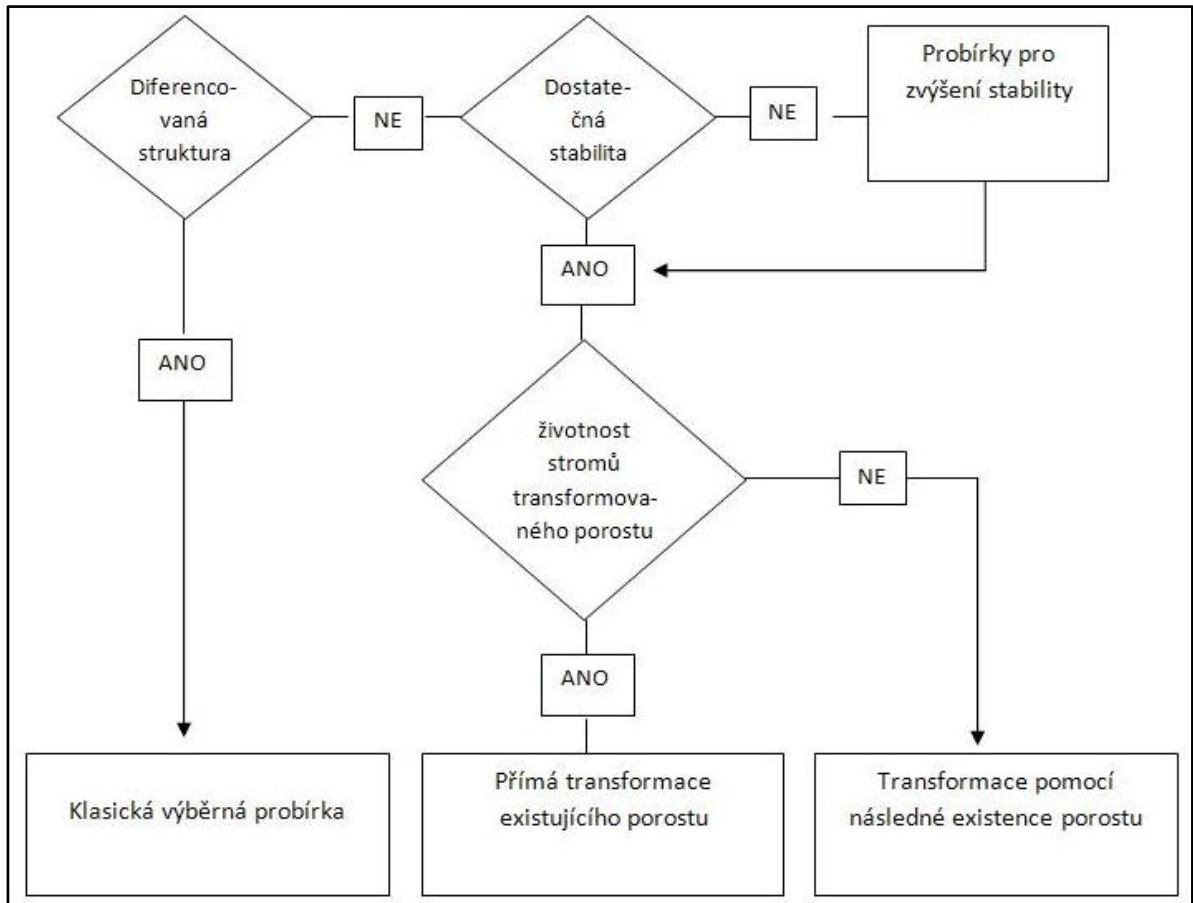
SCHÜTZ (1989 in KORPEL' & SANIGA 1993) nabízí určitý návod, jak při různých stádiích porostu postupovat:

- a) Porost v pokročilém stádiu výškové a tudíž i věkové rozrůzněnosti lze transformovat snadněji, proto u něj Schütz doporučuje použít výběrnou probírku. Ta by byla zaměřená na zlepšení stavu ve smyslu přiblížit se co nejvíce struktuře výběrného lesa.

- b) Dalším případem je výškově vyrovnaný pasečný les s možným výskytem přirozené obnovy (její existence není tak zcela podmínkou). V tomto případě se Schütz soustředí na kritérium očekávané životnosti porostních složek, které budou tvořit kostru porostu v procesu přestavby. Tam, kde nejsou známky přirozené obnovy, může trvat transformace 60 – 80 let, ovšem jen v tom případě, najdeme-li 40 – 60 jedinců, na jeden hektar, dosti vitálních na to, aby mohli přežít dobu trvání celé přestavby (vytváří svým zapojením clonu podrostu a umožňují tak rozrůznění přirozené obnovy). Zároveň však tito jedinci musí splnit podmínku týkající se délky koruny. Tento požadavek je stanoven na 30 – 50% výšky stromu.
Ve starších porostech (80 – 90 let), jak vyplývá z předešlého textu, je rozhodování mnohem náročnější, především pak v porostech smrku s jedlí, kde je jedle jen přimíšenou dřevinou. V takovém případě je doporučováno pokračovat v přestavbě s další generací (vzhledem k pravidlu č. 1 – nutno zajistit především stabilitu porostu).

- c) Pokračování v transformaci s další generací je nezbytné z hledisek popsaných v předešlých odstavcích. Při tomto kroku je nutnost zabezpečit roztroušenou přirozenou obnovu (ve skupinkách, v hloučcích), zajistit u ní dostatečnou stabilitu a vhodnou prostorovou i časovou strukturou. Všechna tato schémata jsou přehledně zakreslena na obr. č. 5.

obr. č. 5 Schematické znázornění pěstebních rozhodnutí při různých formách přestavby



Upraveno dle: SCHÜTZ (1989 in KORPEL' & SANIGA 1993)

5.2.2 Transformace – popis metod

1. Metoda postupu transformace od již diferencované struktury provedená **klasickou výběrnou probírkou** (KORPEL' 1991).

Touto probírkou je myšlen takový postup, kterým chceme podpořit proces výškového rozčleňování porostu. Ten je svou strukturou ještě poněkud vzdálen výběrnému lesu (autoregulační procesy neprobíhají tak jak by měly). Proto chceme docílit vhodných podmínek pro optimální funkci těchto procesů a

dosáhnout tak vyváženého stavu, kdy plynule a stále přecházejí jedinci ze stádia tyčoviny do stádia kmenoviny.

K tomu, abychom mohli zvolit správnou sílu zásahu za účelem dosažení vyváženého stavu musíme zhodnotit stav porostu a posoudit rozdíl mezi současnou tloušťkovou strukturou a strukturou ideálního lesa. K tomu nám slouží Meyerova křivka (viz. kapitola 5.2.1). Na základě zpracování této charakteristiky pak víme na jaké tloušťky (tloušťkové třídy) se máme zaměřit.

Za účelem získání jedinců menších dimenzí je nezbytné prosvětlit spodní úroveň. Nejdříve se však zaměříme (pakliže Meyerova křivka odpovídá tomuto zásahu) na stromy meziúrovňové. Tyto stromy více škodí, než prospívají, proto je potřebné je z transformovaného porostu odstranit. Pro tento účel používáme pozitivní výběr stromů vzhledem ke struktuře, kterou chceme dosáhnout (samozřejmě hledíme na jakostní i zdravotní hledisko).

Z předchozího pak vyplývá, že je tato probírka určena do relativně mladých porostů, kde jsou ještě dřeviny dosti plastické na to, aby mohly reagovat na oslunění a zvětšovat tak nejen svou tloušťku, ale hlavně délku koruny, která výrazně přispívá ke stabilitě.

2. Metoda postupu transformace mladých výškově vyrovnaných porostů zaměřená na stabilitu.

Prvním požadavkem pro pokračování transformace tímto směrem je dobrý zdravotní stav, obzvláště je nutno se zaměřit na škody zvěří, které zhoršují (při velkém počtu), v krajních případech pak i znemožňují, možnost transformace. Kde nejsme schopni dosáhnout dobré situace, nejsme schopni zajistit ani výskyt přirozené obnovy a další možnosti transformace porostu zde končí.

V těchto mladých porostech s ještě dostatečně dlouhými korunami pak vyznačíme jedince, kteří budou tvořit kostru porostu. Tito jedinci mají dlouhou korunu a jejich vertikální postavení je nadúrovňové nebo úrovňové. Jsou dobrého zdravotního stavu a jakostně kvalitní.

Poté pokračujeme s pozitivním úrovňovým zásahem. Vybíráme tvárné jedince s nejdelší korunou, která by se měla nacházet v rozmezí 13 – 15 metrů. Současně s tímto výběrem dáváme pozor, aby uvolněná místa svou rozlohou nebyla větší

než velikost malé skupiny (0,05 ha). Tímto dáme podmínky ke skupinovitému vývoji přirozené obnovy, která později bude dosahovat až do střední výškové vrstvy transformovaného porostu (jedinci se budou podílet na výchově s možností nahradit strom z hlavní úrovně při jeho odumření, výrazného poškození atp.).

Tento postup je poměrně dlouhý a zavádí ke schematizaci, je však nutné trpělivě dodržovat pozitivní individuální výběr pro dosažení kýženého výsledku (KORPEL' & SANIGA 1993).

3. Metoda postupu transformace za pomoci **následné generace porostu.**

Tuto metodu používáme v případech, kdy není možné při následné přestavbě zaručit stabilitu porostu, a to především v porostech výškově vyrovnaných s krátkými korunami a malým horizontálním zápojem.

Postupujeme tak, že v mýtném věku začneme s obnovou. Maloplošné holé seče o přibližné velikosti 0,02 – 0,03 ha rozložíme pravidelně do porostu (ne však ve stejném časovém úseku), abychom tak vytvořili východisko pro přestavbu. Tímto vytvoříme dobré podmínky pro přirozenou obnovu, která bude prostorově i časově rozrůzněná. Později vzniklé „skupinky“ již dále nerozšiřujeme (narozdíl od podrostitního hospodaření), budou tvořit kostru porostu, která zaručí dostatečnou stabilitu pro další postup transformace.

Následný postup spočívá ve skupinové clonné seči. Lze např. použít „Bádenskou clonnou seč“ (KORPEL' et al. 1991), která zaručí nepravidelné prosvětlování již vzniklých skupinek a tudíž i jejich nepravidelné rozrůžňování. Při dlouhé obnovní době, jakou tato seč využívá (30 – 40 let), není problém vychovat při zvýšené péči již zmíněné skupinky následného porostu do stádia tyčkoviny. Při nedostatečné obnově můžeme pomoci zabezpečit takto vznikající skupiny podsadbou vhodně zvolenými autochtonními dřevinami. U této volby bychom měli mít na paměti nejen stabilitu, ale i budoucí funkci těchto dřevin. Důvodem je rychlejší a efektivnější přestavba za účasti menších finančních nákladů.

Pro další postup již stanovíme předešlé metody (KORPEL' & SANIGA 1993).

6 Objekt zkoumání

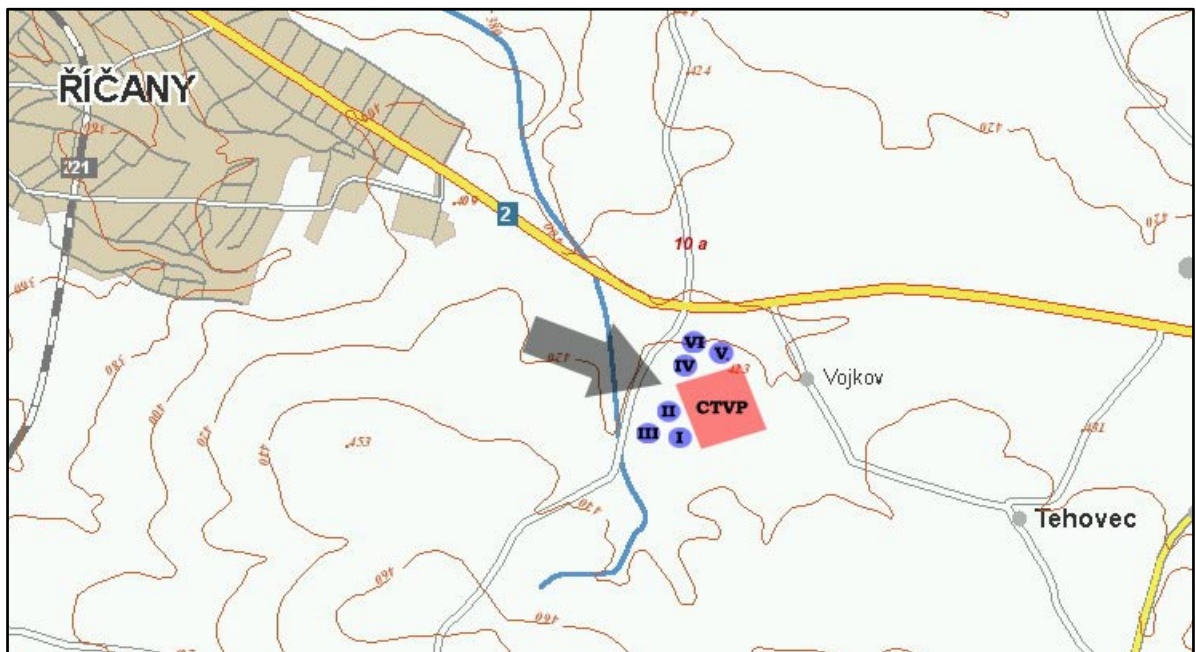
6.1 Lokalizace CTVP a KTVP

Výzkumné plochy byly založeny v lese, který obhospodařuje státní podnik Lesy České republiky, konkrétně pak pracovníci působící na lesním úseku Klokočná (celé členění: LČR – ředitelství Hradec Králové, LZ Konopiště, polesí Říčany, LÚ Klokočná).

6.1.1 Lokalizace

Výzkumné plochy (CTVP i KTVP) se nacházejí po pravé straně státní silnice č. 2, v úseku mezi obcemi Říčany a Mukařov u obce Vojkov (viz. obr. č. 6).

obr. 6 Hrubá lokalizace trvalých výzkumných ploch

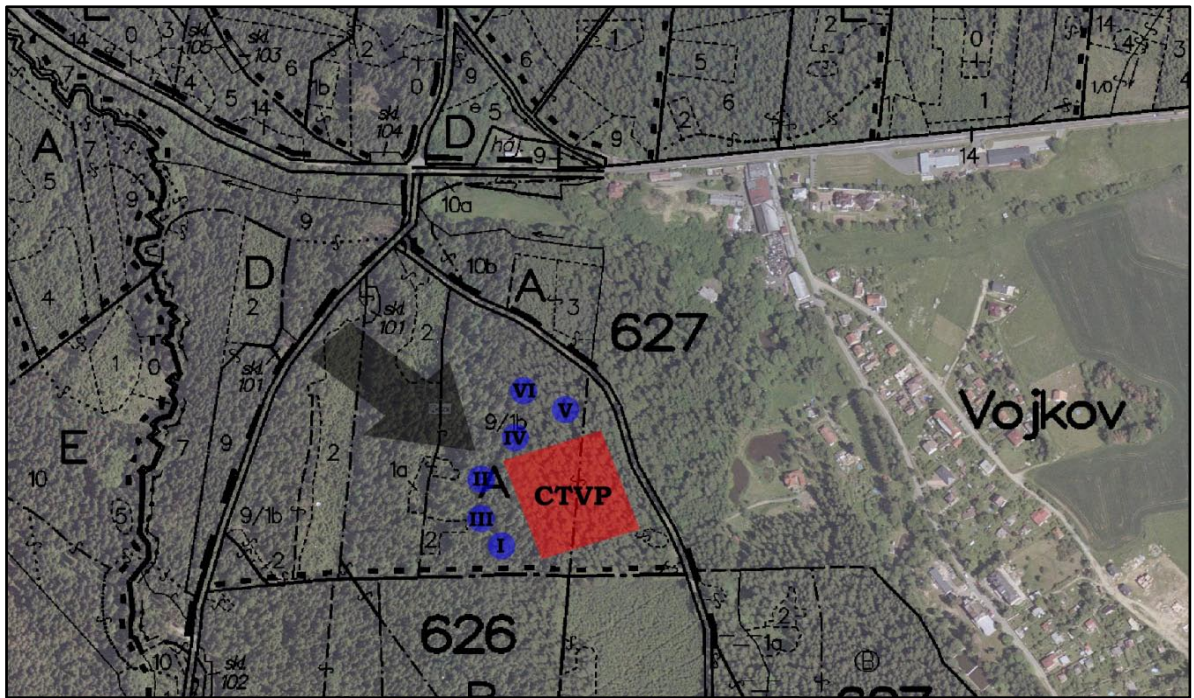


Zpracováno s pomocí: <http://www.mapy.cz> softwaru Adobe Photoshop

6.1.2 Lokalizace podrobná

Trvalé výzkumné plochy se nacházejí v porostu 626A_{9/1b} po pravé straně lesní cesty vedoucí souběžně s jihovýchodní hranicí obce Vojkov (viz obr. č. 7).

obr. č. 7 Podrobná lokalizace trvalých výzkumných ploch



Zpracováno s pomocí: <http://www.uhul.cz> a softwaru Adobe Photoshop

6.2 **Popis přírodních podmínek**

6.2.1 Meteorologické a klimatické charakteristiky

- nadmořská výška TVP: 420 – 430 m n. m.
- průměrná roční teplota: 7,5°C
- průměrné roční srážky: 550 – 650 mm
- délka vegetační doby: 150 dní
- přírodní lesní oblast (PLO): 10 – střečnočeská pahorkatina

6.2.2 Geomorfologické členění

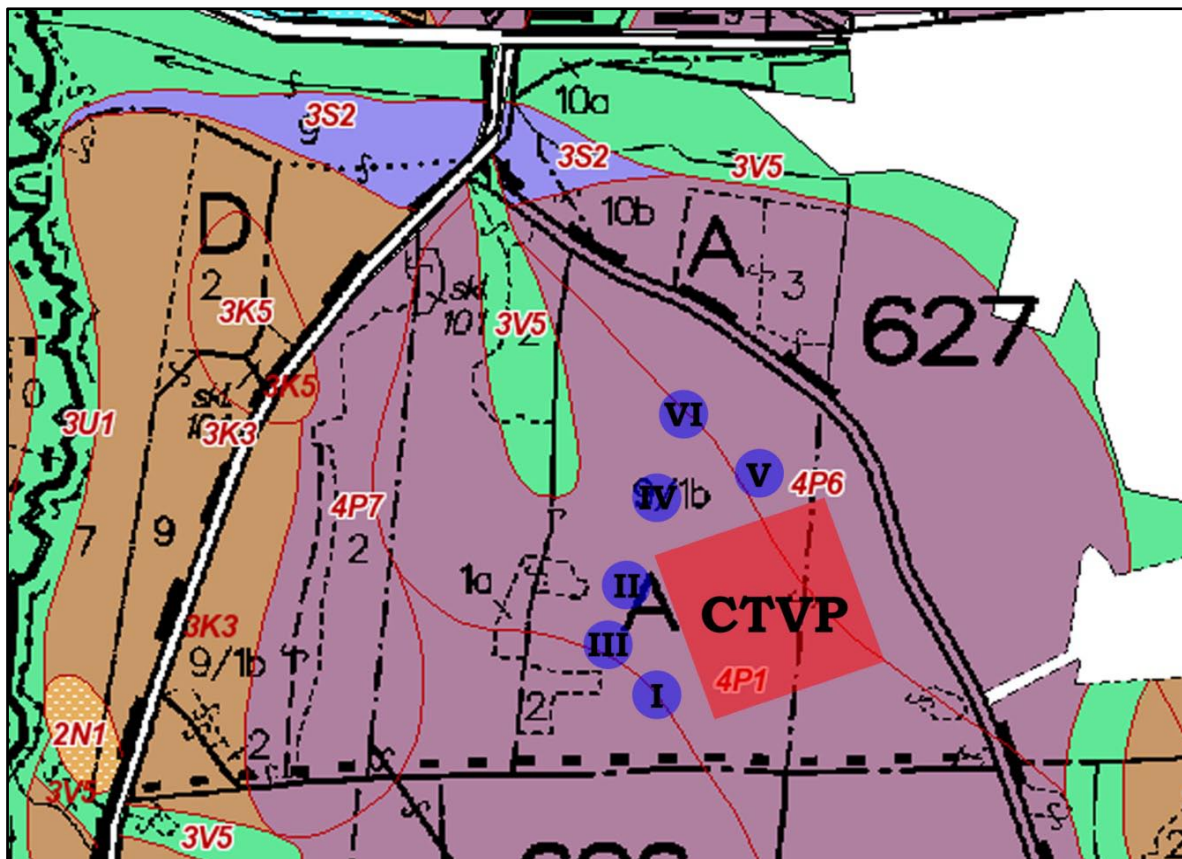
Výzkumné plochy se nacházejí v PLO 10, největší přírodní lesní oblasti ČR. Charakterem této PLO je jednotvárný, typicky pahorkatinný mírně zvlněný reliéf (PRŮŠA 1990). Další specifikum polohy TVP je příslušnost ke Krystaliniku jižní části Českého masivu. Velkou část tohoto území tvoří krystalické břidlice střeďočeského plutonu, konkrétně pak biotitická hrubozrnná říčanská žula.

6.2.3 Pedologické a fytoecenologické poměry

V rámci pedologie se na LÚ Klokočná vyskytují mezotrofní až oligotrofní kambizemě a jejich oglejené formy. Půdním druhem jsou hlinité až jílovité země chudé na vápník (Ca), hořčík (Mg) a bohaté na sodík (Na) a draslík (K).

Dle fytoecenografického hlediska spadá tato oblast do středoevropské lesní květeny; Hercynika (A), podoblasti přechodné květeny hercynské – Subhercynikum (A3). Z fytoecenologického hlediska se vyskytuje na TVP soubor lesních typů 4P (kyselá dubová jedlina), konkrétně pak převažující lesní typ 4P1 (kyselá dubová jedlina s bikou chlupatou) a lesní typ 4P6 (kyselá dubová jedlina metličková). Tudíž tyto stanoviště vyhovují převážně jedli bělokoré. S TVP sousedí i soubor lesních typů 3V (vlhká dubová bučina) a 3K (kyselá dubová bučina). Přehledně zakresleno na obrázku č. 8.

obr. č. 8 Přehled lesních typů



Zpracováno s pomocí: <http://www.uhul.cz> a softwaru Adobe Photoshop

6.3 Metodika

6.3.1 Založení trvalých výzkumných ploch (TVP)

Pozice trvalých výzkumných ploch byly zvoleny na stanovištích, které jsou dobrým příkladem převádění na výběrný způsob hospodaření. Porost není ještě přestárlý a tudíž možnost udržení zápoje hlavní úrovně, až do konečné fáze transformace celého porostu, je dosti reálná.

6.3.1.1 CTVP

Čtvercová trvalá výzkumná plocha byla zaměřena přístrojem s technologií Fieldmap, firmy „Ifer“. Výměra této plochy byla stanovena na 1 ha (v této práci je zpracována polovina této výměry), která postačuje pro detailnější zjištění charakteristik porostu. Po určení výchozího bodu (tento bod byl stabilizován – viz

příloha č. 1) a potřebné kalibraci přístroje, došlo k vytyčení hranic plochy. Poté byly symbolem i číslem označeny stromy do této plochy patřící, svislým pruhem pak jedinci do plochy nenáležící. Označení bylo provedeno symbolem ve tvaru písmene „T“, jehož horní hranice byla umístěna 1,3 m nad zemí (viz. příloha č. 2).

Jedinci takto označení museli splňovat minimální kritérium tloušťky, měřené na horní hranici písmena „T“, které se rovnalo sedmi centimetrům (jedná se o hrubí měřené v $d_{1,3}$). U těchto jedinců byla zaměřena pozice (umístění v souřadném systému vzhledem k výchozímu bodu), změřen zmíněný průměr, korunová projekce, výška a výška nasazení zelené koruny.

Dále byly na této ploše umístěny dva transekty (v této DP zpracován jeden transek), o ploše 1 000 m² - délka 100 m a šířka 10 m, pomocí kterých byla zjišťována přirozená obnova. Detailní popis měřených veličin v kapitole 6.3.3.

6.3.1.2 KTVP

Tři kruhové trvalé výzkumné plochy o velikosti 0,05 ha (o poloměru 12,62 m) byly založeny za okraji CTVP pro komplexnější posouzení celého porostu a ke srovnání s CTVP.

Tato plocha byla vytyčena pomocí pásma a buzoly firmy „Silva“ (přesnost buzoly odpovídala 1°). Nejprve byl označen středový strom. Byl natřen svislým bílým pruhem po celém obvodu kmene a římskou číslicí značící č. KTVP (viz. příloha č. 3). Označení ostatních jedinců v této ploše bylo pouze dvěma tečkami, kolmými na sebe (bílou barvou), pro označení místa měření tloušťky. Pozice každého jedince, tedy stromu (nad 7 cm v $d_{1,3}$ včetně), byla určena vzdáleností od středového stromu plochy a azimutem od tohoto stromu. U jedinců takto označených (včetně stromu středového) byl měřen průměr, výška a výška nasazení zelené koruny. Detailní popis měřených veličin v kapitole 6.3.3.

6.3.2 Popis TVP

Trvalé výzkumné plochy na zkoumaném území vykazují dobré známky fázi přestavby k výběrnému lesu. Je však důležité popsat i příčinu, která vedla k možnosti tyto lesy takto obhospodařovat (směrem k bohatému věkovému, tedy i strukturnímu charakteru).

Roku 1969 postihla celé polesí Říčany velká sněhová kalamita, škody dosáhly objemu 46 000 m³. Po tomto stavu, který následovaly menší větrné kalamity (porosty byly rozvolněny), bylo přistoupeno k podrobnému hospodaření a to z důvodu silného zmlazování, převážně smrku. Ten měl po odklizení kalamit, v důsledku pomístného rozvolnění porostu, optimální podmínky pro přirozené zmlazení. Lesníci využili možnosti snížení nákladů na zalesnění využitím dobrého zmlazení této dřeviny. V dnešní době se již druhým decéniem (první bylo v letech 1992 – 2001) hospodaří na LÚ Klokočná výběrnými způsoby. Proto se zde zakládají výzkumné plochy, které mají za účel posoudit možnosti převodu hospodářského způsobu pěstování na výběrný způsob hospodaření.

6.3.2.1 CTVP

Čtvercová TVP nejlépe zastupuje rozrůzněnost zkoumaných ploch na Klokočné (viz. příloha č. 4), a proto bude sloužit jako dobrý objekt k posouzení již zmiňované možnosti přestavby. Na zdejších, vodou ovlivněných (tzn. méně únosných) půdách se i přes dominantní, věkově rozrůzněný smrk, vyskytuje v přirozeném zmlazení modřín, borovice, ale i jeřáb ptačí. Hlavní úroveň logicky zaujímá převážně smrk, ale zastoupena je borovice i modřín.

6.3.2.2 KTVP

Kruhové TVP mají podobný charakter jako CTVP. Je však patrné (a ve výsledcích to bude uvedeno podrobněji), že zastoupení dřevin je zde rozdílného charakteru než na CTVP. Smrk je stále dominantní dřevinou, ale zastoupení borovice i listnatých dřevin (BŘ) se zde vyskytuje v nemalém procentuálním výčtu.

6.3.3 Popis měřených veličin

a) Výška stromu

Výška stromu označovaná písmenem „h“ vyjadřuje délku kmene (v metrech) od paty stromu po vrchol koruny. Tato veličina byla měřena výškoměrem „Vertex“, firma „Haglöf“ s přesností měření na jeden decimetr.

b) Nasazení zelené koruny

Vyjadřuje vzdálenost od paty kmene až k místu výskytu prvních fotosyntetizujících aparátů stromu. Veličina označovaná písmeny „h_K“ byla měřena stejným přístrojem a se stejnou přesností jako výška stromu.

c) Projekce koruny

Tato charakteristika byla měřena jen na CTVP přístrojem používajícím technologii fieldmap firmy „lfer“. Pomocí odrazek byl vytvořen obraz plochy koruny, který bylo možné za použití softwaru „ArcGis“, firmy „ESRI“ graficky vyjádřit. Poté bylo možné plochy těchto projekcí vypočítat na libovolný počet desetinných míst (pro účely diplomové práce postačila přesnost 1 dm²).

d) Tloušťka

Veličina označovaná písmeny „d_{1,3}“ vyjadřuje průměr daného kmene měřený ve výšce 1,3 m nad zemí (patou kmene). Tento údaj byl získán aritmetickým průměrem dvou na sebe kolmých měření. Měření tloušťek bylo prováděno kovovou mechanickou průměrkou od firmy „Haglöf“ s přesností odečítání hodnot na 1 mm.

6.3.4 Zjišťované charakteristiky

1. Druhová struktura porostu

Druhová struktura porostu je vyjádřena charakteristikou zastoupení udávanou v procentech. Její výpočet je následující:

$$z [\%] = \frac{\text{počet jedinců jednoho druhu dřeviny}}{\text{počet jedinců všech druhů dřevin}} * 100$$

2. Tloušťková struktura porostu

Jedná se o charakteristiku, která vypovídá o rozložení tloušťek do tloušťkových tříd (v mém případě v rámci zkoumaného objektu). Pro stejnověký porost je křivka jednovrcholová a odpovídá přibližně Gaussově křivce.

Na tloušťkovou strukturu porostu má vliv mnoho faktorů, např. bonita, dřevina, věk, atd. (ŠMELKO 2000).

3. Výšková struktura porostu

Charakterizuje výstavbu porostu a slouží jako ukazatel jeho produktivnosti (ŠMELKO 2000). Ve zkoumaných objektech bychom se měli více zaměřit na výstavbu porostu. Na rozložení výšek v porostu a tudíž i posouzení rozrůzněnosti v tomto směru.

4. Prostorová struktura porostu

Charakterizuje složitost rozmístění jedinců v porostu (na určité ploše). V mém případě bylo použito vyjádření pomocí zmíněného softwaru „ArcGis“ u stromů dosahujících hranice hroubí. V transektu byl použit pravoúhlý souřadný systém.

5. Štíhlostní koeficient

Je bezrozměrná charakteristika vyjadřující poměr mezi výškou a výčetní tloušťkou stromu. Charakterizuje sbíhavost stromu a používá se jako ukazatel statické stability. Čím je hodnota štíhlostního koeficientu vyšší, tím je strom staticky labilnější (KONŮPKA 2000). Vzorec pro výpočet štíhlostního koeficientu:

$$\text{ŠK} (\varphi) = \frac{h [m]}{d_{1,3} [cm]}$$

6. Korunovost

Korunovost je bezrozměrná veličina (stejně jako ŠK), je udávána poměrem mezi délkou koruny a výškou celého stromu. Nízká hodnota korunovosti odpovídá vysoké hodnotě štíhlostního koeficientu. Z výše uvedeného vyplývá vzorec:

$$\text{Korunovost } (k) = \frac{h - h_k}{h} = \frac{\text{délka koruny}}{\text{výška stromu}}$$

7. Využití disponibilního prostoru

Charakteristika vyjadřující využití možného produkčního prostoru dřevinami na dané ploše, vyjádřená v %. Je stanovena takto:

$$V_{DP}[\%] = \frac{\sum_{i=1}^n V_K}{V_{TVP}} * 100$$

$$V_K = \frac{\pi r^2 \times h_K}{3}$$

$$V_{TVP} = P_{TVP} \times h$$

kde:

V_K objem prostoru využitého korunami

V_{TVP}objem prostoru (TVP), kde počítáme V_{DP}

hvýška 10-ti% stromů s největším průměrem v porostu

P_{TVP}plocha prostoru (TVP) udávaná v m^2

8. Objemy dřevin a zásoba porostu

Objemy jednotlivých dřevin udávané v m^3 (hroubí s kůrou) byly spočteny pro CTVP i KTVP. K tomuto účelu byly použity vzorce dle (PETRÁŠE & RAJTÍKA 1991). Vzorce pro jednotlivé dřeviny jsou následující:

$$Smrk_{HSK} = 4,013841 * 10^{-5} * (d_{1,3} + 1)^{1,821816} * h^{1,132062} - 9,28540767 * 10^{-3} \\ * (d_{1,3} + 1)^{-1,02037409} * h^{0,896100664}$$

$$Borovice_{HSK} = \left[3,034274 * 10^{-5} * (d_{1,3} + 1)^{(2,0752378 - 0,0124923 * \log(d_{1,3} + 1))} \right. \\ \left. * h^{0,9610277} \right] - (0,071975247126 * (d_{1,3} + 1)^{-2,12448503} * h^{1,37259082})$$

$$Modřín_{HSK} = \left(h^{1,159614} * (2,97247 * 10^{-4} + 5,219852 * 10^{-5} * d_{1,3}^{1,734207}) \right) \\ - 1,667506 * 10^{-2} * h^{1,083725} * (d_{1,3} + 1)^{-1,440381}$$

$$Jedle_{HSK} = 4,48581 * 10^{-5} * (d_{1,3} + 1)^{1,8401} * h^{1,10613} - 2,99553985 * 10^{-2} \\ * (d_{1,3} + 1)^{-1,30154794} * h^{0,739959292}$$

$$Bříza_{HSK} = (h - 4,5)^{1,08471} \\ * \left[(-1,15) * 10^{-3} + 3,115228 * 10^4 * EXP(-2,318602 * 10^4 * (d_{1,3} + 5,5)^{-0,1425706}) \right]$$

9. Evidence přirozeného zmlazení v transektu

Jedinci byli v transektu evidováni pomocí pravoúhlého souřadného systému. Postup byl následující. Jedním pásmem (20-ti metrovým) byly spojeny krajní středové body 20-ti metrové části transektu a druhým pásmem (10-ti metrovým), připevněným na první volným uzlem v polovině své délky, (v 5-ti metrech) byly získávány souřadnice jedinců v transektu. U těchto dřevin byla současně měřena i výška „měřící latí“ (o délce 2,5 metrů) s přesností na 5 cm. Dřeviny, které dosahovaly větší výšky, než 2,5 metru, byly přiřazeny k výšce 2,55 m. Ve výpočtu využití disponibilního prostoru jim pak byla přiřazena průměrná výška 3,85 m.

10. Korelace přirozeného zmlazení a zápoje hlavní úrovně

Touto charakteristikou je vyjádřena možná závislost mezi výškou jedinců přirozeného zmlazení (použita data z transektu) a zápojem hlavní úrovně. Tato hodnota byla vypočítána softwarem Microsoft Excell, přičemž jednotlivé charakteristiky byly vyjádřeny procentuálně. U zápoje hlavní úrovně to byl standardní postup (posouzeno na základě odhadu korunových projekcí získaných technologií „Fieldmap“), u výšky jedinců přirozené obnovy v transektu pak byla procentuálně stanovena výška v každém 5-ti metrovém úseku celého transektu.

11. Statistické veličiny

Statistické vyhodnocení údajů měřených v porostu - tloušťky ($d_{1,3}$), výšky (h) a výšky nasazení zelené koruny (h_K).

Byly použity tyto jednotky popisné statistiky:

- Modus – nejčastější hodnota z oblasti dat,
- medián – hodnota, ležící uprostřed uspořádaného souboru čísel,
- směrodatná odchylka – vyjadřuje odlišnost od střední hodnoty,
- střední hodnota – v tomto případě rovna aritmetickému průměru,
- minimum – minimální hodnota ze souboru dat,
- maximum – maximální hodnota ze souboru dat,
- variační koeficient – charakteristika variability rozdělení.

Veškeré výpočty byly provedeny pomocí softwaru „Microsoft Excell“.

7 Výsledky a diskuze

Vyhodnocení, dle zjišťovaných charakteristik, je zpracováno zvlášť pro čtvercovou TVP a kruhové TVP (v odůvodněných případech i pro transekt). Tyto plochy jsou pak porovnány mezi sebou (KTVP mezi sebou jen z hlediska druhového složení a spojeny dohromady při posuzování ostatních charakteristik z důvodu větší přesnosti a spolehlivosti). Dále je přidán komentář ohledně výsledků z jiných výzkumných ploch na LÚ Klokočná (kde byl taktéž prováděn výzkum tohoto charakteru v průběhu minulých let).

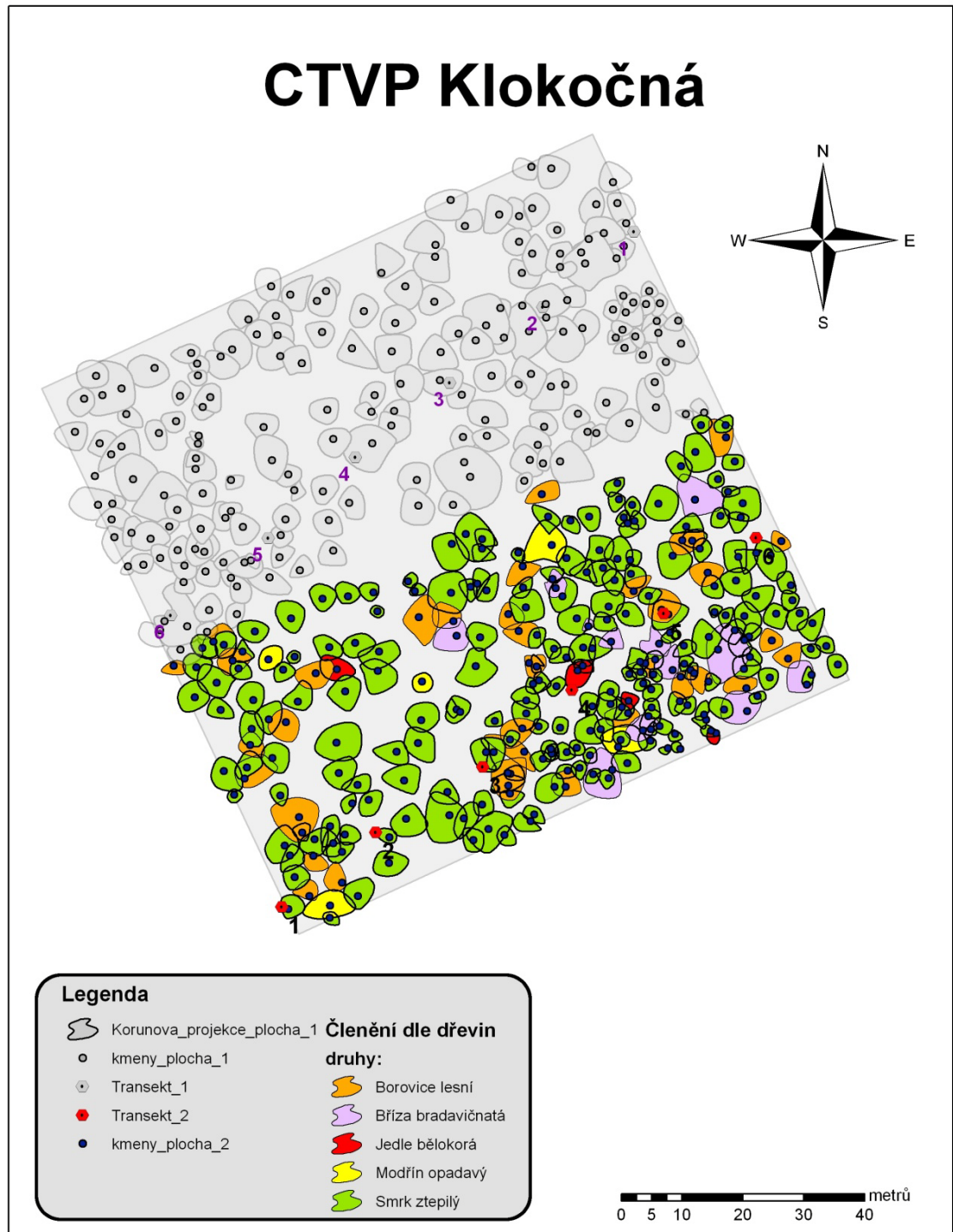
Je třeba mít na paměti, že všechny údaje (zjištěné při provádění měření a dalším zpracování dle charakteristik) uvedené v této části práce jsou znásobeny koeficienty tak, aby vyjadřovaly charakteristiky v údajích přepočtených na plochu jednoho hektaru.

7.1 Druhov^á skladba

7.1.1 CTVP

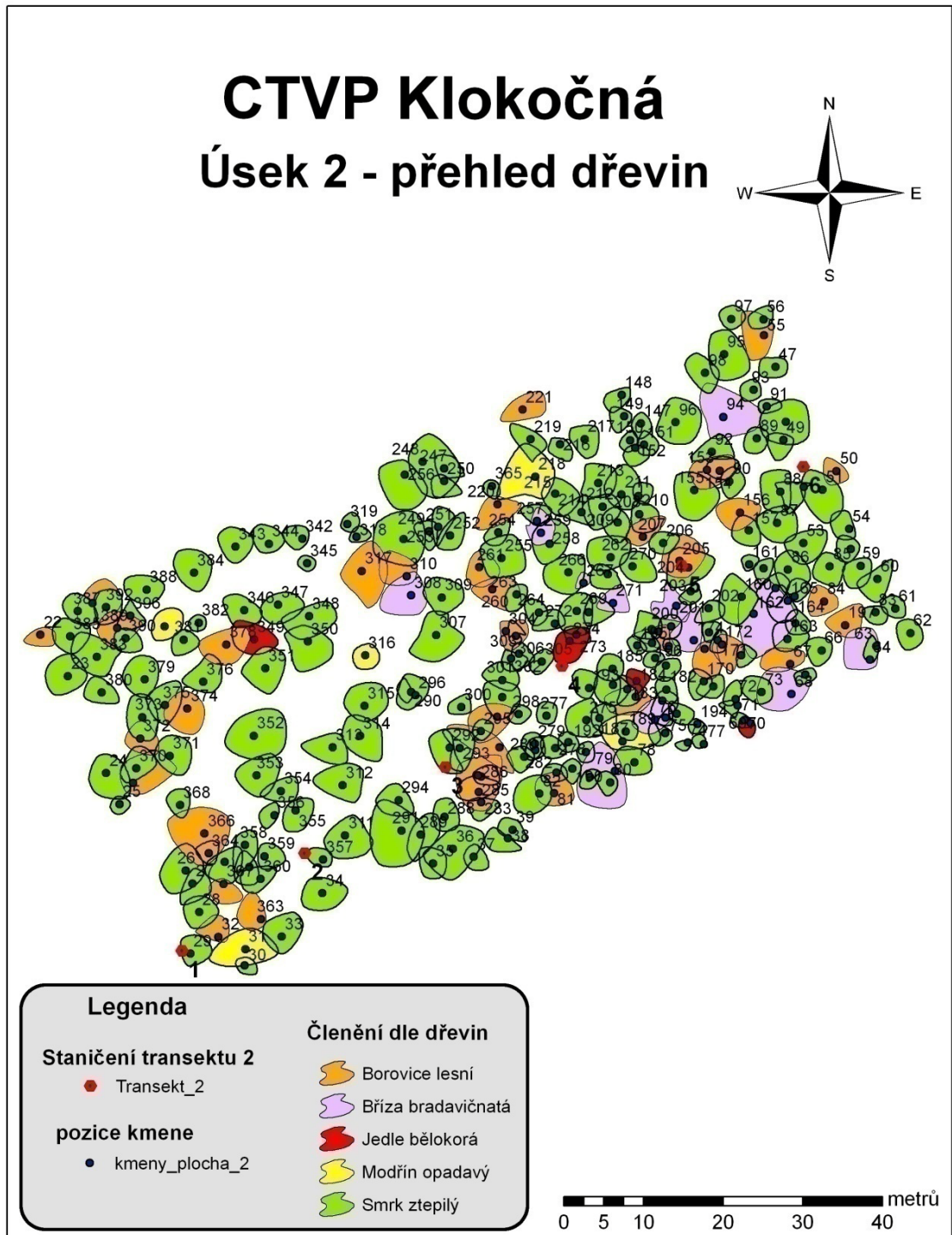
Přehled: viz další strana

obr. č. 9 Přehled dřevin CTVP



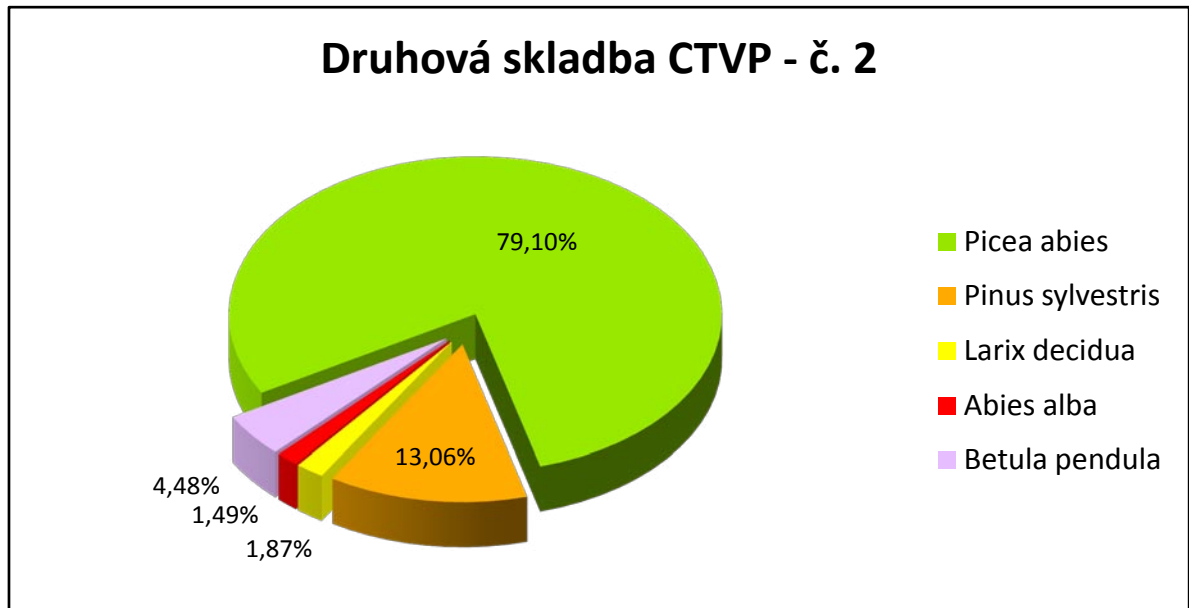
Zpracováno s pomocí: technologie „Fieldmap“ a softwaru ArcGis

obr. č. 10 Přehled dřevin CTVP – č. 2



Zpracováno s pomocí: technologie „Fieldmap“ a softwaru ArcGis

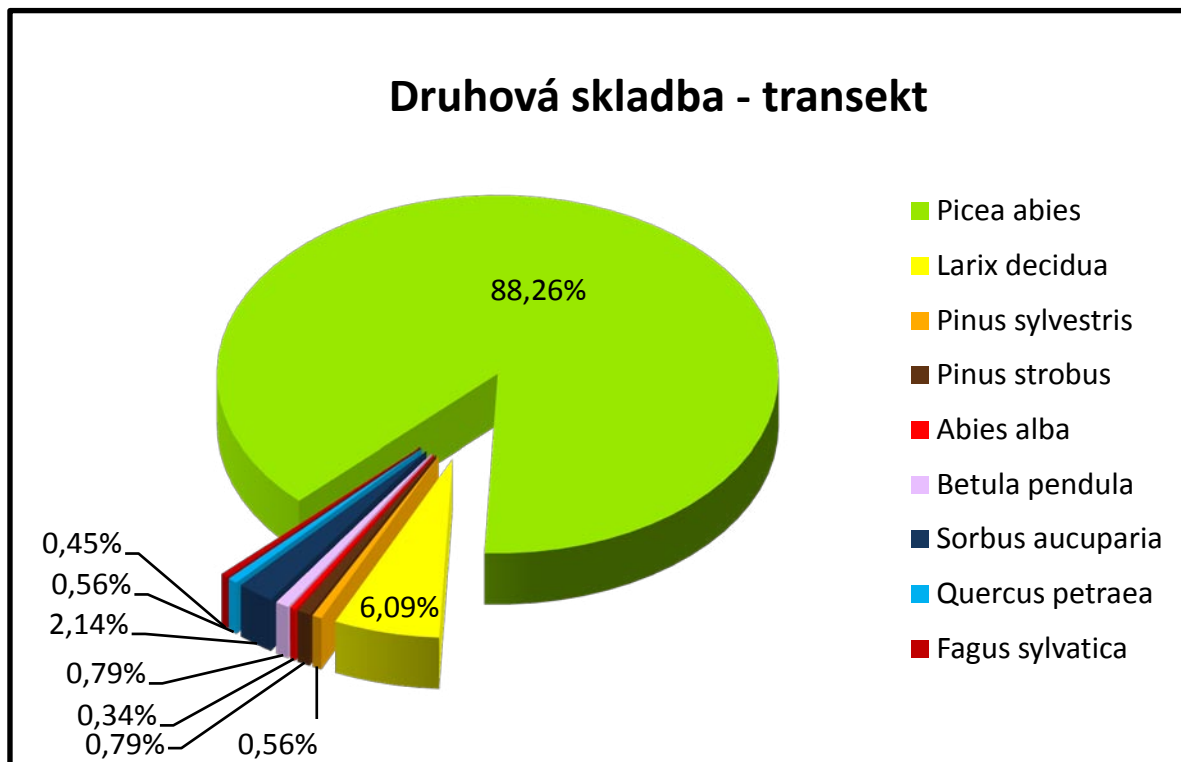
Graf č. 1 Druhová skladba - CTVP



Dřevinou dominantní (jak vyplývalo z předešlého textu této práce) je smrk a to se zastoupením 79,10%, dále pak borovice (13,06%), kterou následují další dřeviny.

7.1.2 Transekt

Graf č. 2 Druhá skladba - transekt

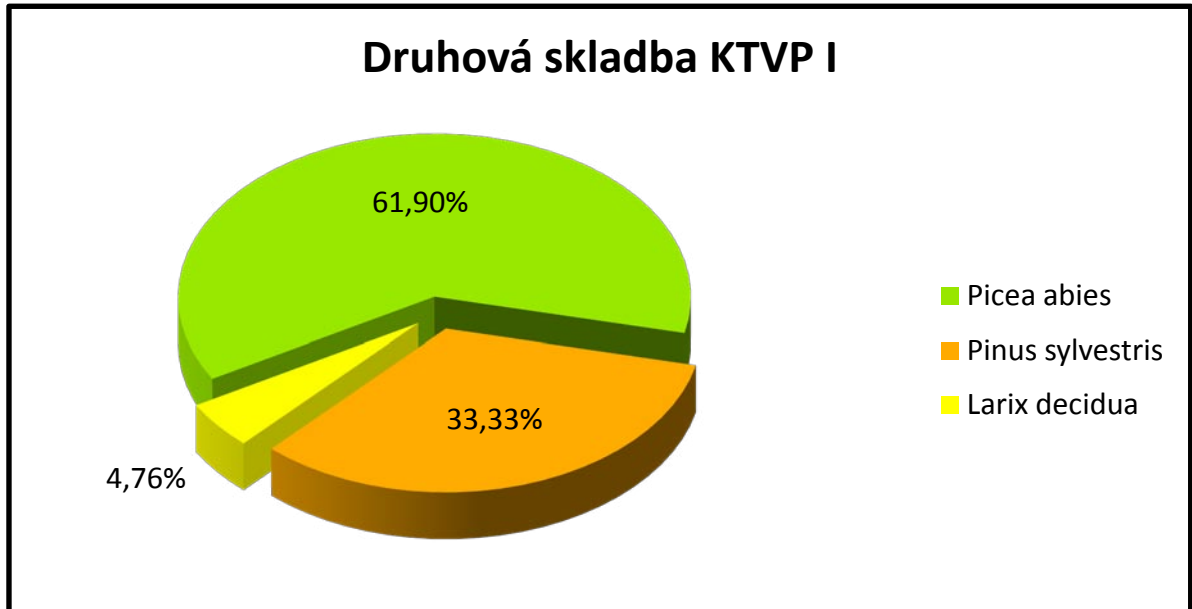


Zde je vidět, že přirozená obnova probíhá pod zápojem hlavního porostu celkem intenzivně. Hlavní dřevinou je stále smrk (82,26%), ale je zajímavé, že druhou nejvíce zastoupenou dřevinou se stal modřín (6,09%), s jehož přežitím se už tolik nepočítá (podobně jako s jeřábem) vzhledem k silné konkurenci ostatních dřevin a zvětšování zápoje hlavní úrovně.

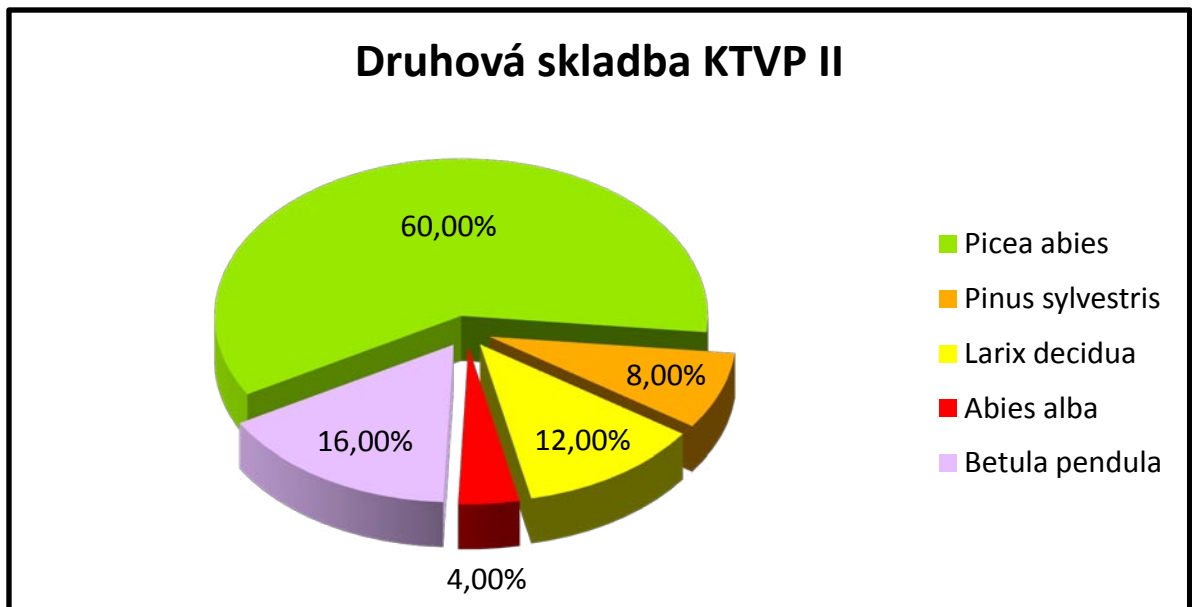
Dále je nutno uvést, že v tomto porostu bylo započato s umělou výsadbou buku, který není vhodnou dřevinou na tyto oglejené stanoviště, mnohem příznivější dřevinou by byla jedle bělokorá. Buk i přirozené zmlazení jedle je zde silně poškozováno zvěří a ochrana proti tomu je pouze formou nanášení prostředku proti okusu.

7.1.3 KTVP

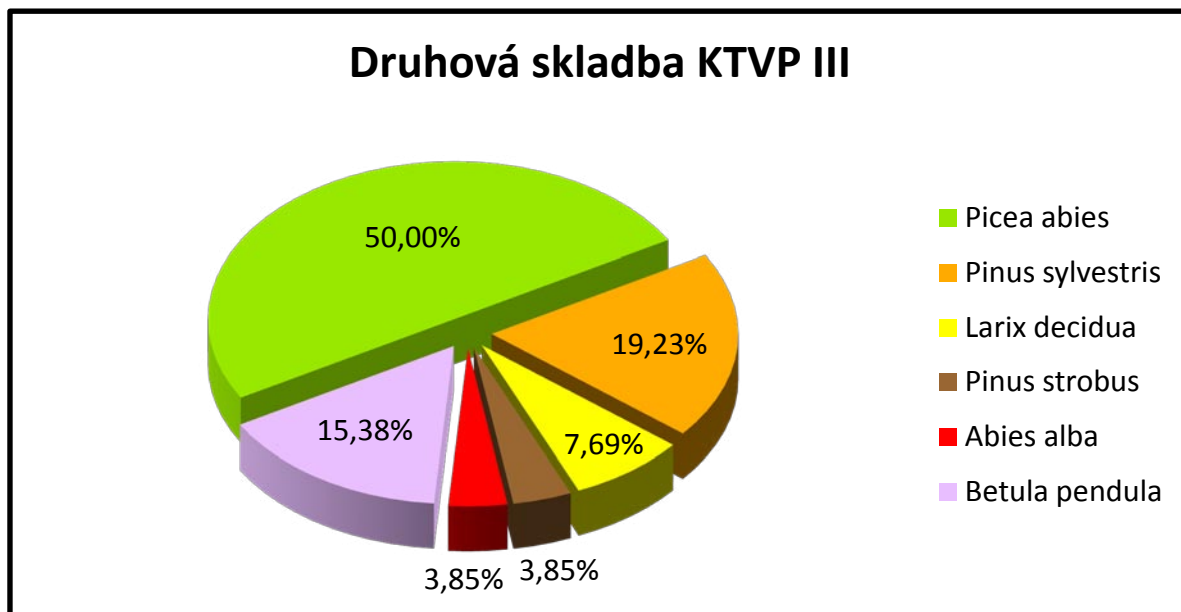
Graf č. 3 Druhá skladba - KTVP I



Graf č. 4 Druhá skladba - KTVP II



Graf č. 5 Druhová skladba - KTVP III



Z těchto KTVP je patrná dominance smrku (50,00 – 61,90%) i vyšší zastoupení borovice (8,00 – 33,33%). KTVP č. 2 je zvláštní vysokým zastoupením Břízy bradavičnaté (16,00 %). Tento stav přičítám kvalitnějším vlhkostním poměrům (pro břízu) a předešlému hospodaření na této ploše.

7.1.4 Srovnání

Srovnáním CTVP a KTVP zjišťujeme, že smrk je na CTVP více zastoupen, ale nikterak výrazně v rámci velikosti zkoumané KTVP. Přítomnost ostatních druhů dřevin je v průměru velmi podobná. Původním zastoupením by zde mohla velmi úspěšně prosperovat jedle, avšak vyšší přítomnost zvěře (nejvíce pak Prasete divokého) tento stav nedovolí, viz příloha č. 6.

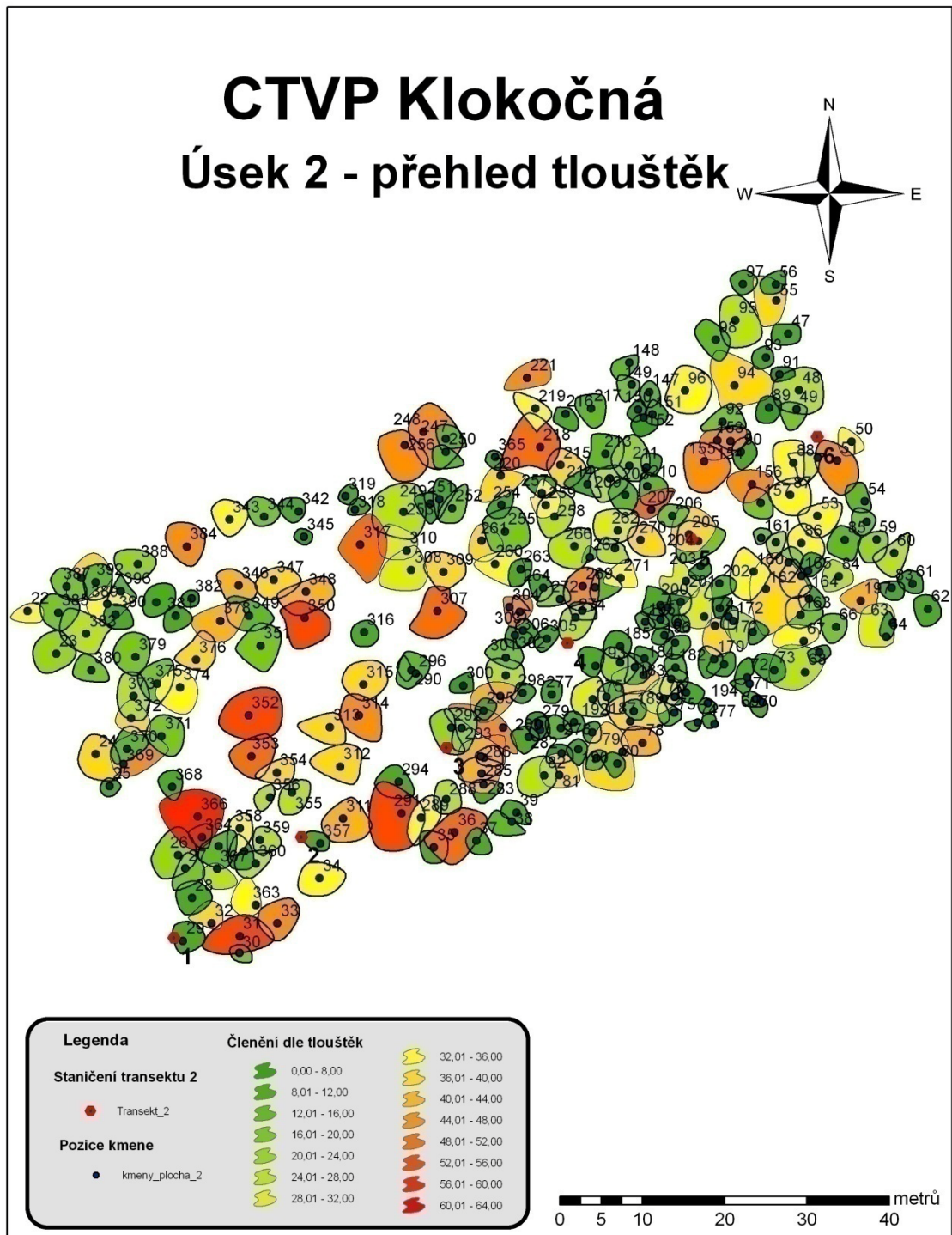
Při srovnání s plochami zkoumanými r. 2006 v porostu 630B_{12/4b/1} je výsledkem přibližně stejné zastoupení smrku, avšak dřevinná skladba mnou zkoumaného porostu - 626A_{9/1b} je s menším rozdílem pestřejší (zastoupení v průměru vyšší, borovice o 2%, modřín o 1,2%, atd.). To je způsobeno nejspíše minimálními rozdíly v mikroklimatu.

7.2 **Tloušťková struktura**

7.2.1 CTVP

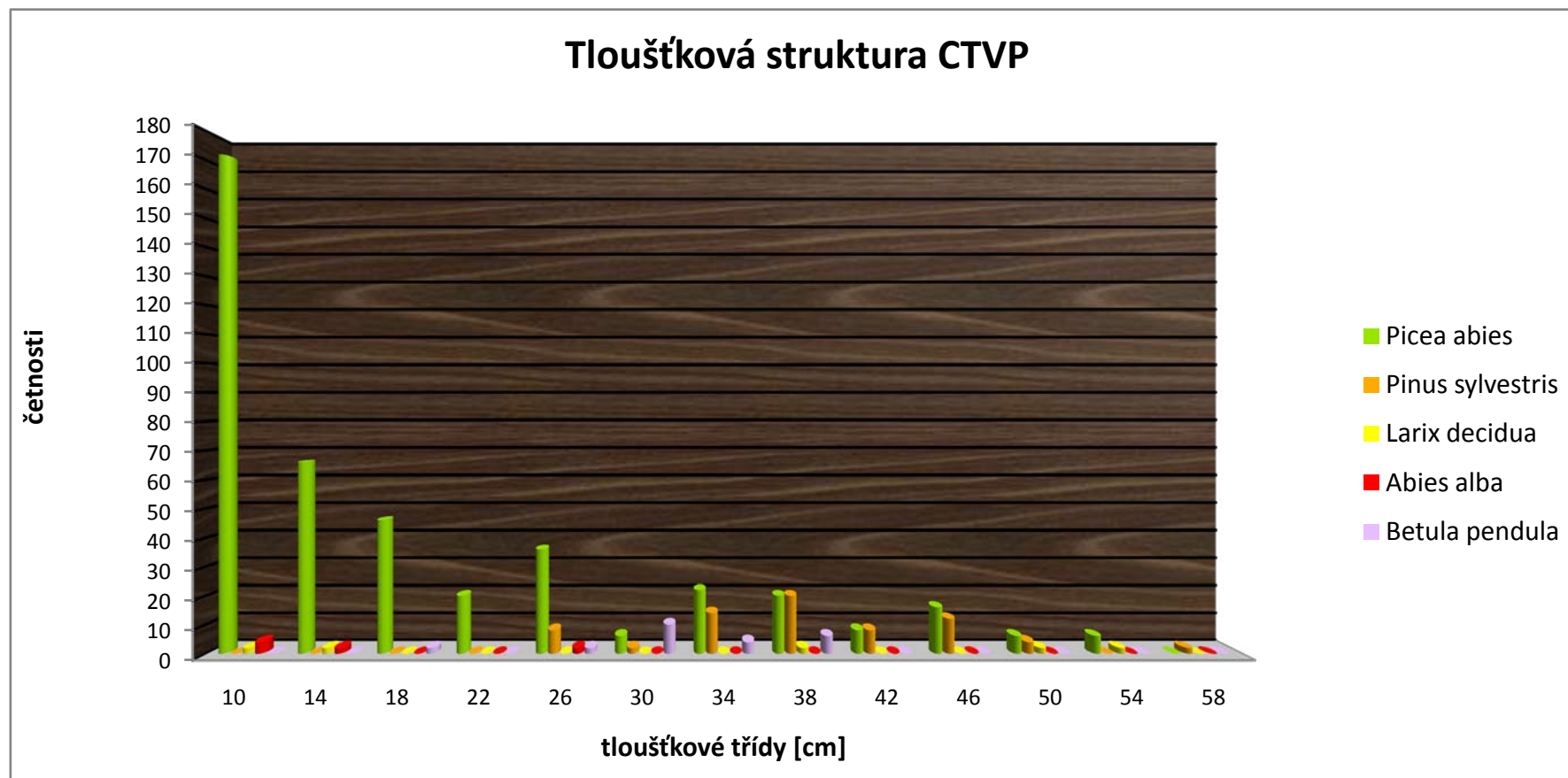
Přehled: viz další strana

obr. č. 11 Přehled tloušťek CTVP – č. 2

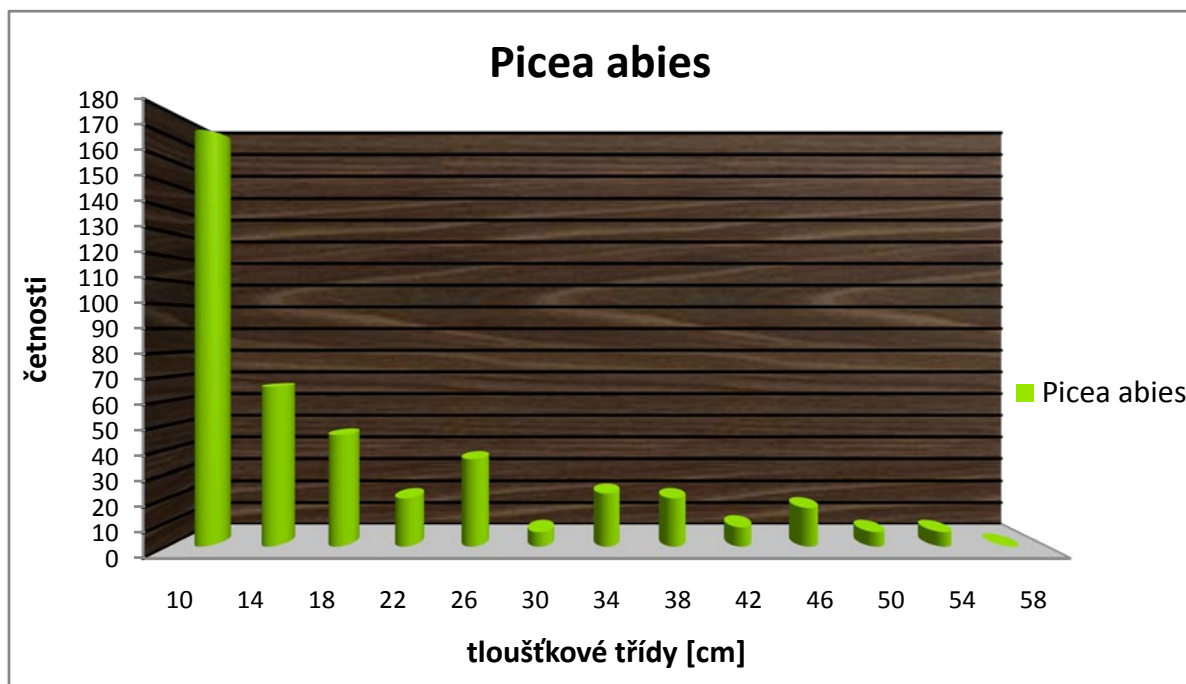


Zpracováno s pomocí: technologie „Fieldmap“ a softwaru ArcGis

Graf č. 6 Tloušťková struktura - CTVP

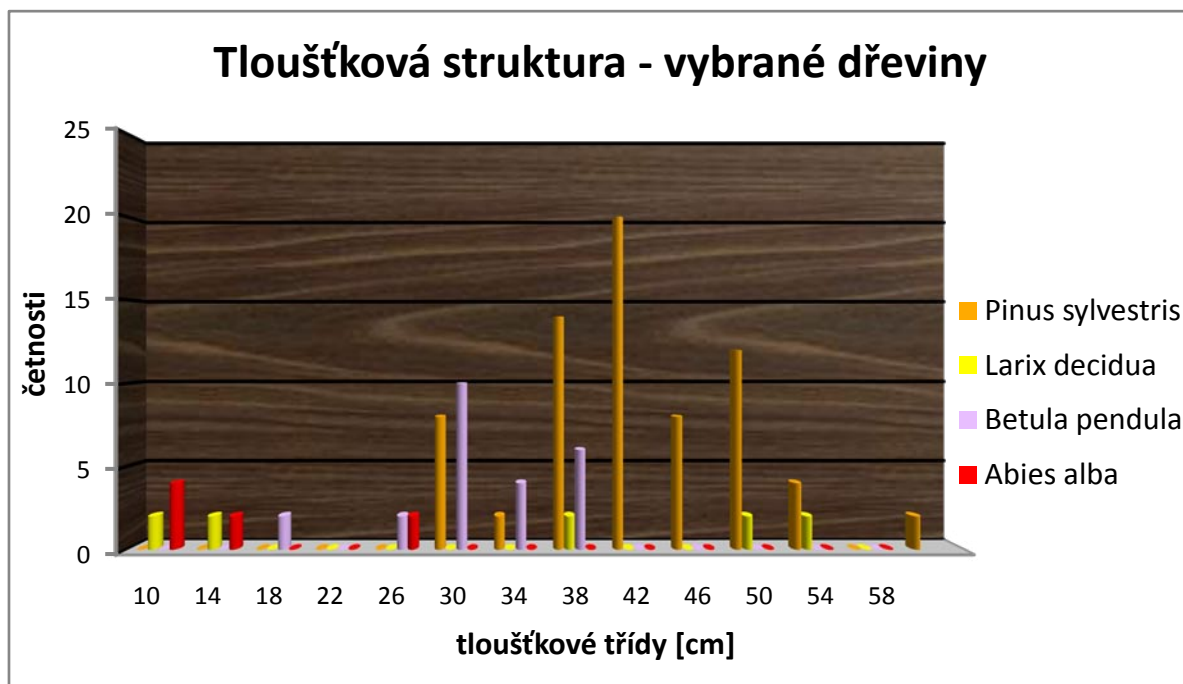


Graf č. 7 Tloušťková struktura – CTVP (smrk)



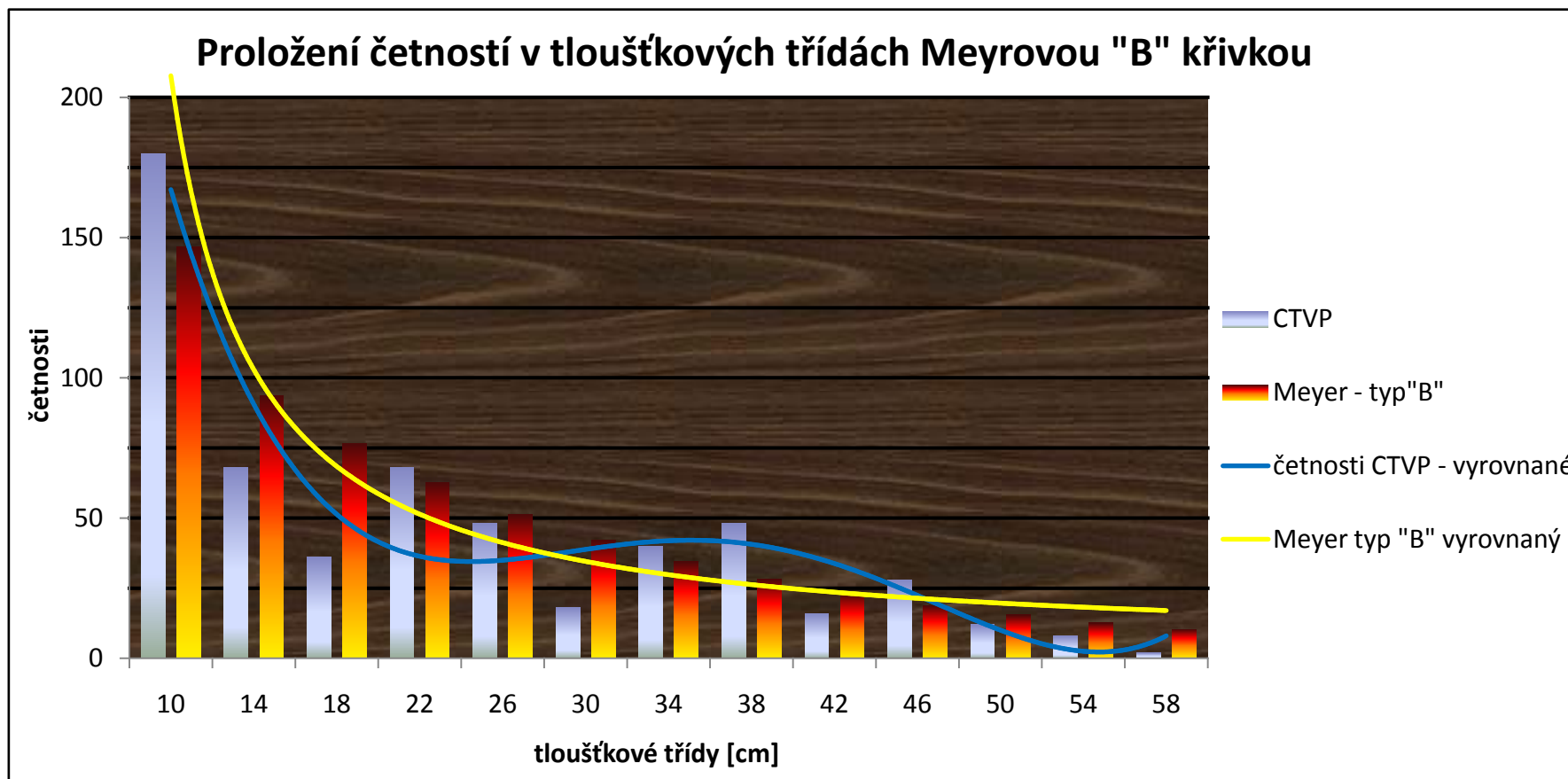
Jak je z grafů patrné, smrk svou tloušťkovou strukturou připomíná již přírodě blízký způsob hospodaření. Rozložení četnosti do jednotlivých tříd, dle Meyerovy křivky, ukazuje na les v pokročilé fázi převodu směrem k výběrnému způsobu hospodaření (více na dalších stranách).

Graf č. 8 Tloušťková struktura – CTVP (vybrané dřeviny)

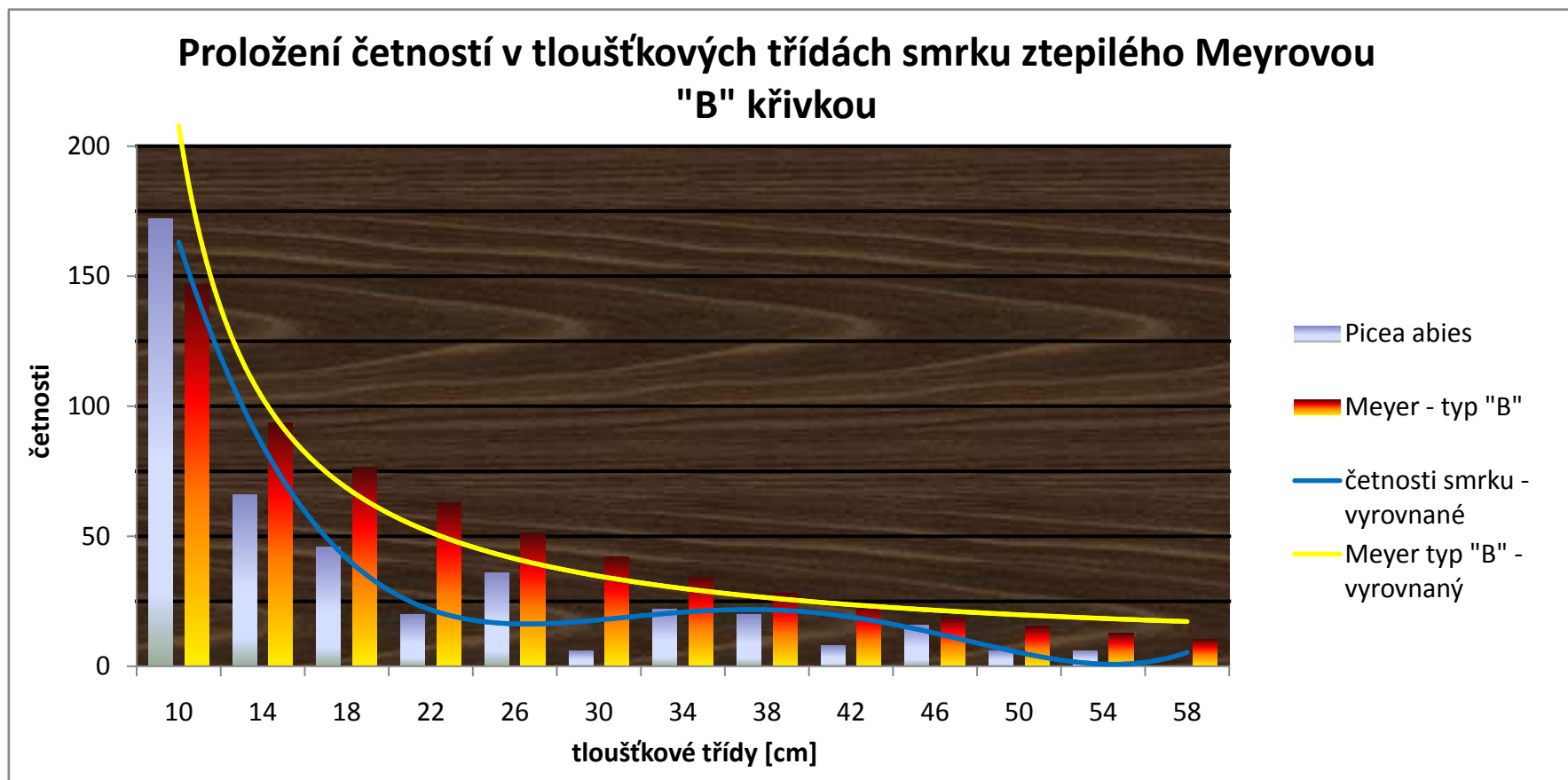


Tento graf nás upozorňuje na odlišnou tloušťkovou četnost narozdíl od hlavní produkční dřeviny – smrku ztepilého. Dřeviny zakreslené v grafu odpovídají svou tloušťkovou strukturou spíše lesu pasečnému (je vidět pravidelnější rozložení kolem nejčetnějšího počtu jedinců – tloušťkový stupeň 38).

Graf č. 9 Četnosti v tloušťkových třídách CTVP včetně Meyerovy křivky



Graf č. 10 Četnosti v tloušťkových třídách smrku ztepilého včetně Meyerovy křivky

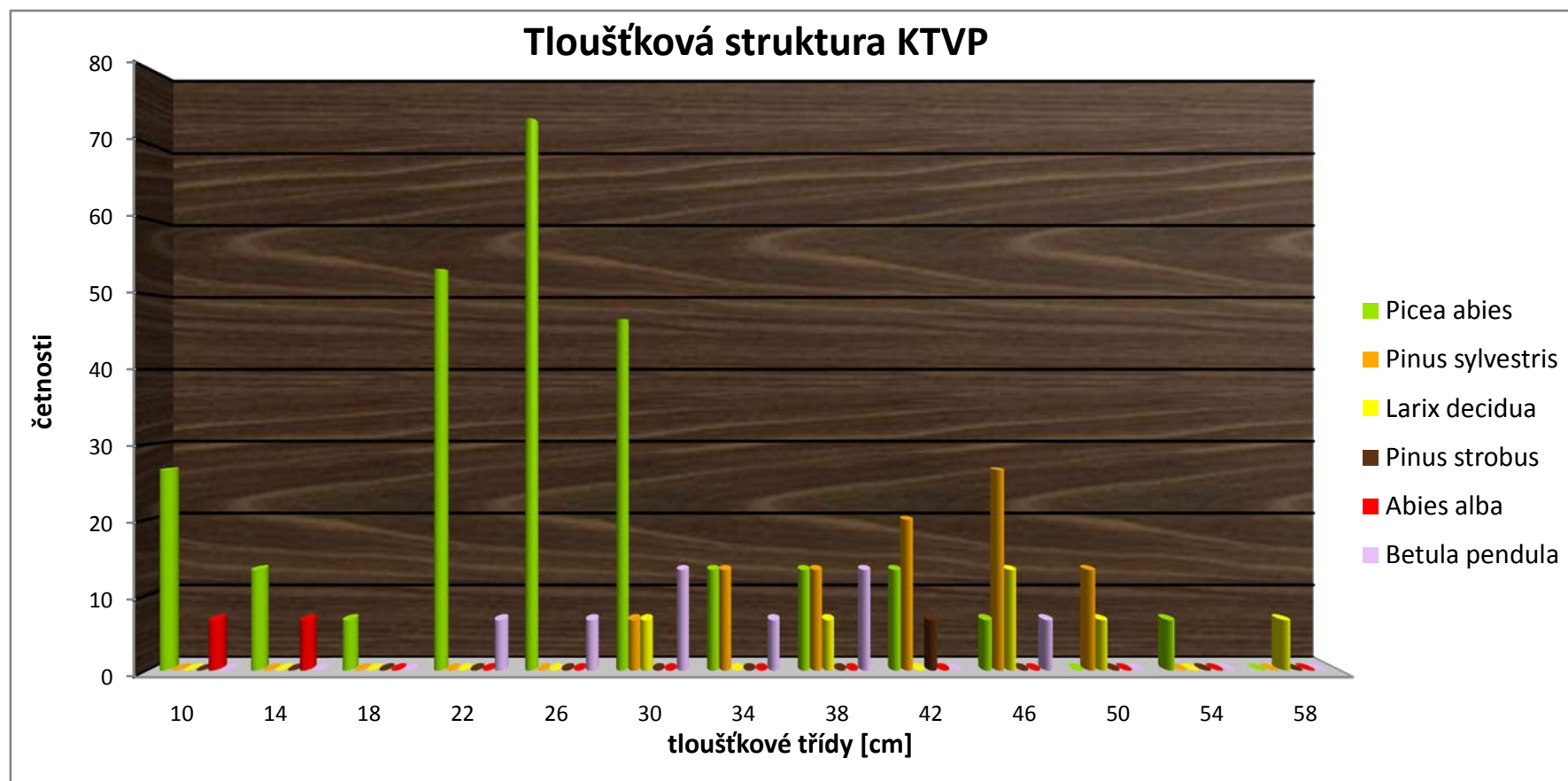


Graf č. 9 a 10 Ukazuje na úzký vztah mezi Meyerovou křivkou a zkoumaným objektem, tedy CTVP – č. 2. Struktura této plochy vypovídá o pokročilé fázi převodu k výběrnému způsobu hospodaření. Vezmeme-li v úvahu součet četností všech dřevin (vyrovnaný polynomickou spojnicí trendu) na této ploše a zmíněnou Meyerovu křivku získáme jen dvě menší odchylky od výběrného lesa typu „B“ (graf č. 9, více informací kapitola č. 4.4.2). Při podrobnějším pohledu na sloupcovou četnost zjišťujeme nedostatek jedinců v tloušťkových stupních 14, 18, 30. Ostatní četnosti jsou přibližně vyrovnané nebo větší vzhledem k Meyerovým údajům.

Podobný obraz udává graf č. 10. Zde můžeme pozorovat větší rozdílnost zařazení do tloušťkových tříd vzhledem k Meyerovým četnostem. Smrk ztepilý je hlavní produkční dřevinou, avšak četnost jeho jedinců nedosahuje sama o sobě dostatečného počtu, který by se blížil požadované četnosti. Byla by tedy na místě otázka, zda ponechat ostatní dřeviny, které dokreslují charakter lesa, nebo se cíleně pouze zaměřit na smrk, který je možno dopěstovat až do požadovaného stavu (za určitého, např. kotlíkového, přimíšené jednotlivých melioračních a zpevňujících dřevin). Druhý případ, vzhledem k charakteru a funkci lesů na LÚ Klokočná, nepřichází v úvahu, což ovšem nevylučuje jiné lesy v ČR.

7.2.2 KTVP

Graf č. 11 Tloušťková struktura - KTVP



Na předešlých grafech je patrné, že zjišťovaná struktura na kruhových plochách neodpovídá pokročilé fázi převodu na bohatě strukturované lesy. Na KTVP (graf č. 11) vidíme nízký počet jedinců, kteří se tloušťkově se příliš nediferencují.

To může být způsobeno malou výměrou těchto ploch, dále také dříve dosti zapojeným porostem, který nedal prostor přirozené obnově a tudíž vedl k nedostatku počtu jedinců v daných tloušťkových třídách.

7.2.3 Srovnání

Ve srovnání musím uvést velkou rozdílnost mezi CTVP a KTVP. Čtvercová plocha je dosti rozrůzněna a je prokazatelně v pokročilé fázi převodu na výběrný les. Naproti tomu Kruhové trvalé výzkumné plochy vypovídají o nedostatečném rozmístění jedinců ve všech tloušťkových třídách. Jak už bylo výše uvedeno, příčin může být více, ale především bych upozornil na malou výměru KTVP, dřívější výchovu a vývoj dřevin na těchto plochách.

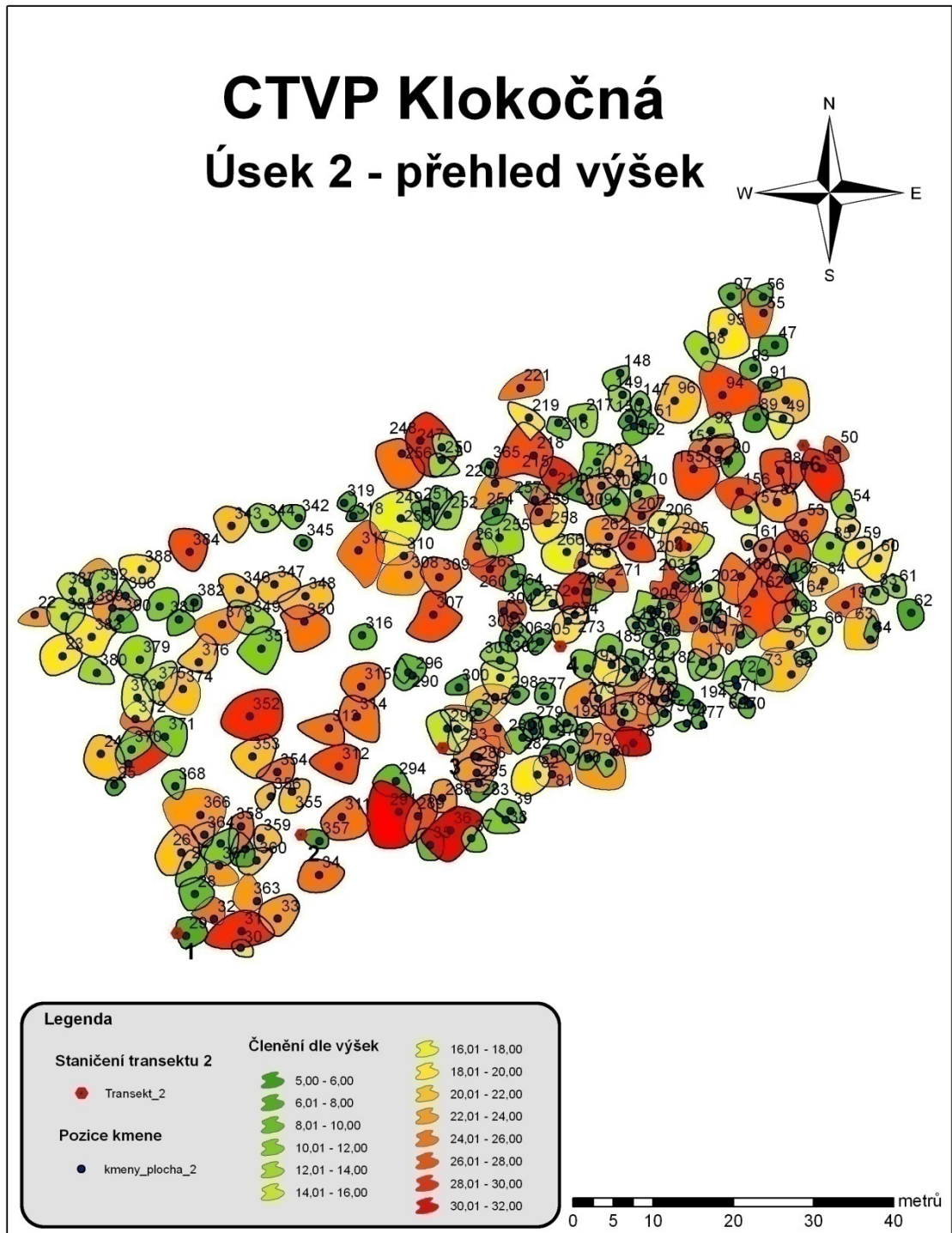
V porostu 630B_{12/4b/1}, který byl naposledy monitorován r. 2006, docházíme (vzhledem k CTVP) k podobným údajům z hlediska rozdělení do jednotlivých tříd, avšak četnosti v této ploše dosahují průměrně menších čísel. Kruhové trvalé výzkumné plochy je těžké srovnávat, vzhledem k rozdílné výměře a počtu. S jistotou však mohu tvrdit, že na KTVP v porostu 626A_{9/11b} (mnou zkoumaný porost) je druhová struktura pestřejší, a že počty jedinců v konečném součtu jsou si dosti podobné.

7.3 **Výšková struktura**

7.3.1 CTVP

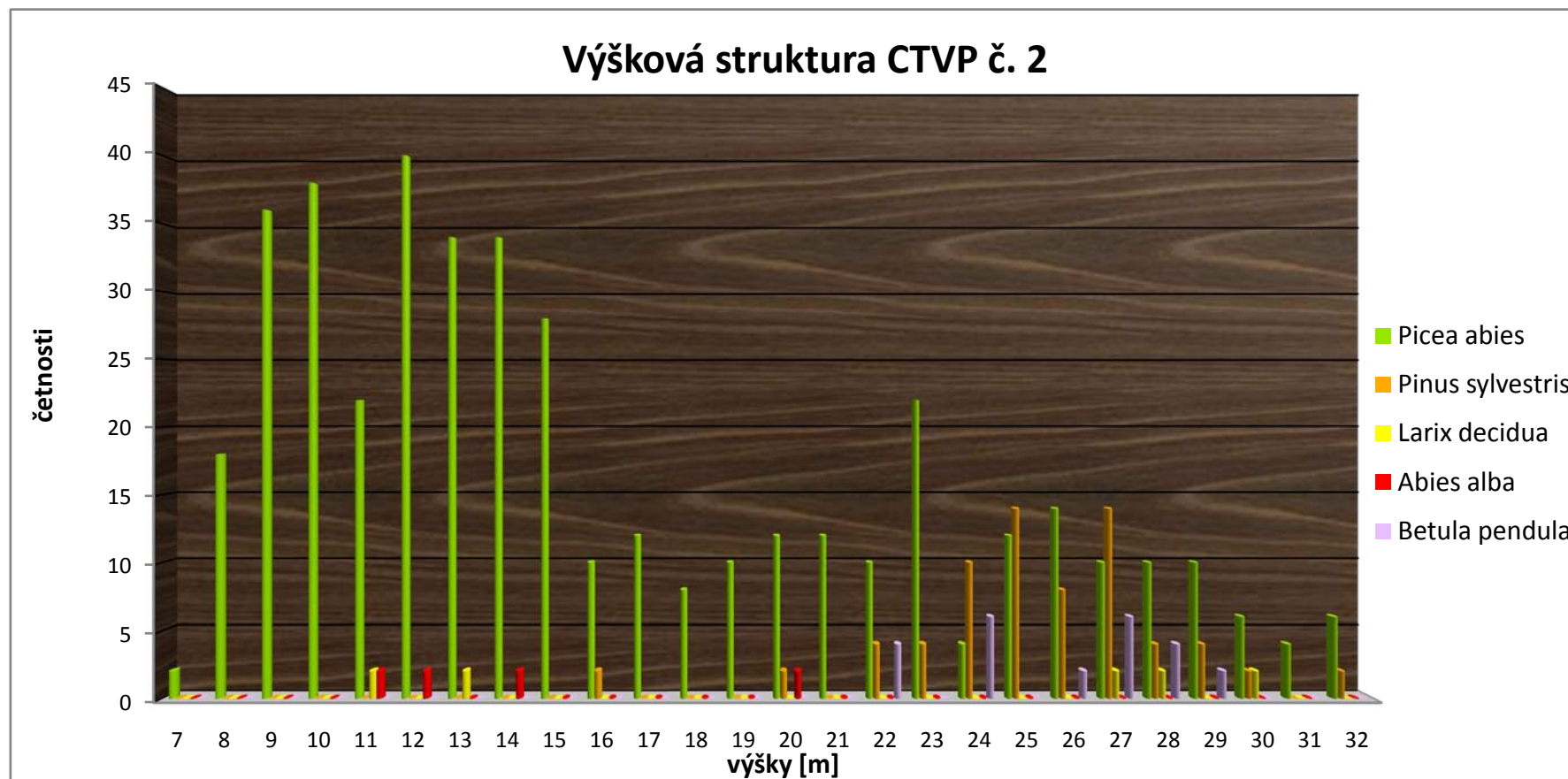
Přehled: viz další strana

obr. č. 12 Přehled výšek CTVP – č. 2



Zpracováno s pomocí: technologie „Fieldmap“ a softwaru ArcGis

Graf č. 12 Výšková struktura – CTVP

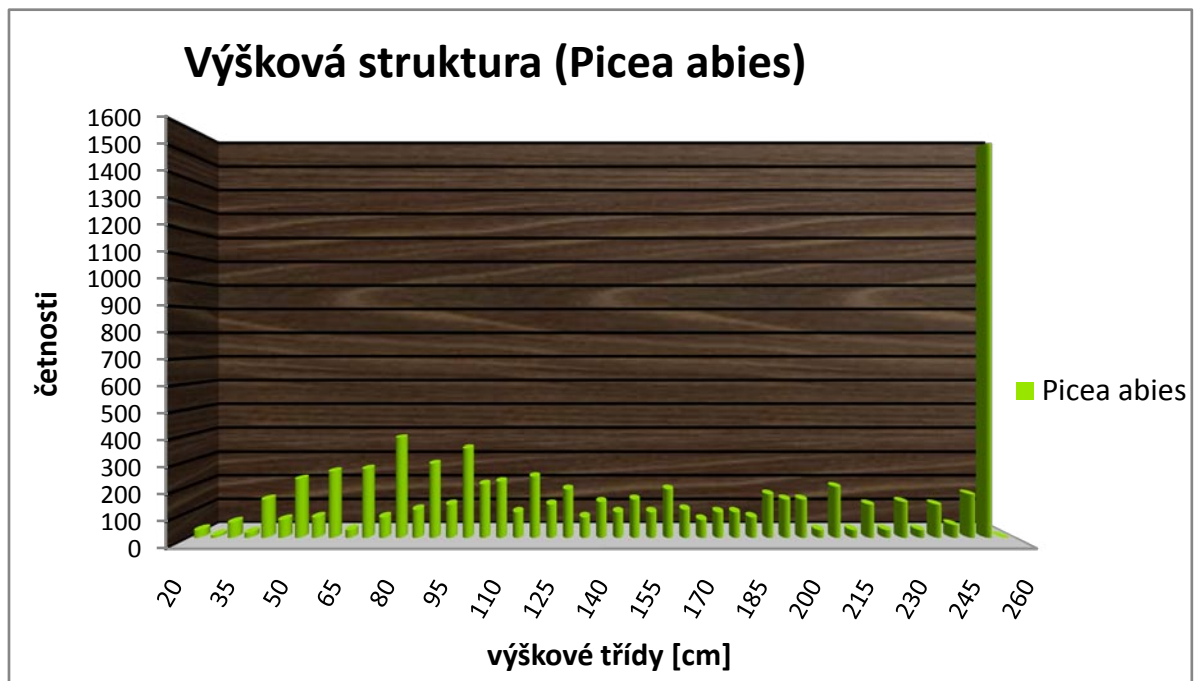


Na předešlém grafu (graf č.12 je patrná vyšší účast borovice ve větších výškách, stejně tak se zde objevuje i bříza. Smrk zůstává dominantní dřevinou v nižších patrech, ale v úrovni a lehce též v nadúrovni se mu vyrovnává svým vzrůstem borovice. Ve větších výškách je patrný dvou až tří etážový porost.

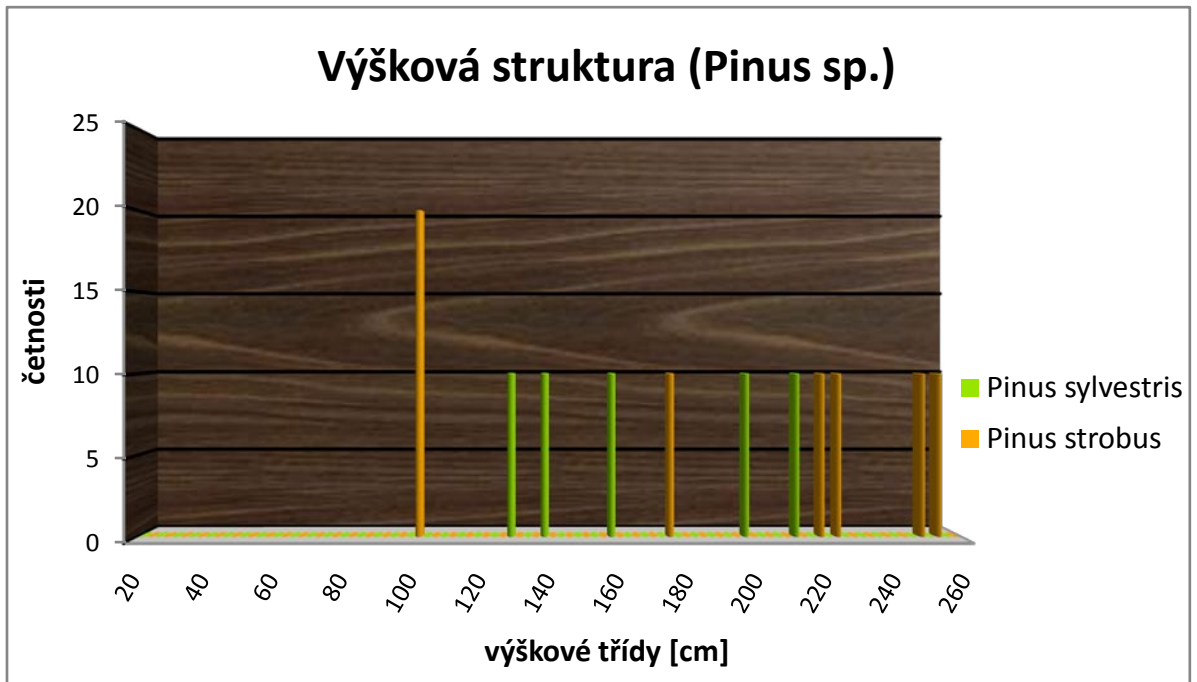
7.3.1 Transekt

U transektu vytyčeného na CTVP byla měřena výška s přesností pěti centimetrů. Z důvodu přehlednosti byl výškový interval upraven na 15-ti centimetrové sekce. Po 250 cm se již výška neměřila z důvodu velké nepřesnosti při měření latí a taktéž při možnosti výskytu velkých chyb při měření výšky každého jedince výškoměrem v místy až přehoustlé přirozené obnově. Grafické vyjádření výšek v transektu bylo taktéž z důvodu přehlednosti rozčleněno dle dřevin.

Graf č. 13 Výšková struktura – Transekt (SM)



Graf č. 14 Výšková struktura – Transekt (BO,VEJ)



Graf č. 15 Výšková struktura – Transekt (ostatní jehličnany)



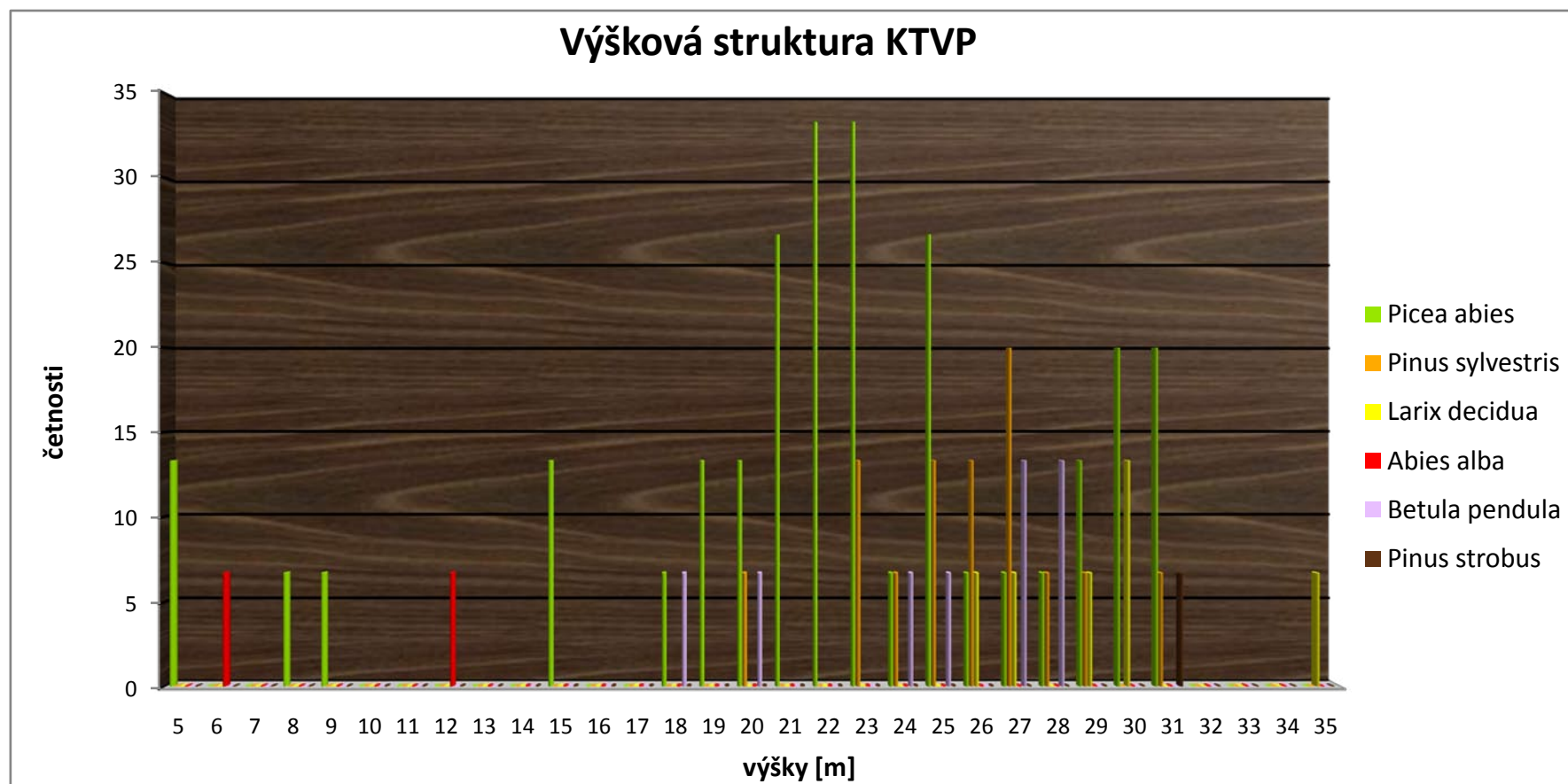
Graf č. 16 Výšková struktura – Transekt (listnaté dřeviny)



Z transektu je patrné zastoupení přirozené obnovy ve všech výškových intervalech. Jistý deficit je vidět převážně u smrku v intervalu 20 – 50 centimetrů, u borovice až 110 cm. Je to nejspíše způsobeno místy až velmi hustým zápojem a z toho plynoucí komplikované přirozené obnovy. Procesy autoregulace jsou patrné (úbytek jedinců vzhledem k jejich rostoucí výšce na jednotku plochy).

7.3.2 KTVP

Graf č. 17 Výšková struktura – KTVP



Z výše uvedeného je patrný nedostatek jedinců o výšce 5 – 18 metrů. Nehroubí se na KTVP vyskytuje a bude otázkou času, než se i výšková struktura dostane do stádia pokročilé transformace. Důvod nedostatku zmíněných jedinců by mohl spočívat v pozdním uvolnění původního porostu (delší doba reakce na nově vzniklé podmínky).

7.3.3 Srovnání

Srovnání TVP je dáno jejich umístěním i těžebními zásahy a aplikací transformačních metod. Na CTVP je postup přestavby úspěšný a výšková členitost porostu je zřejmá (můžeme zde najít trojetážové porosty, převážně tvořené smrkem). Na KTVP není proces přestavby ještě v tak pokročilé fázi. Jsou zde patrné 2 etáže a s vhodnými transformačními zásahy bychom mohli do budoucna i třetí výškovou vrstvu zajistit.

Zastoupení ve výškových třídách transektu bylo zmíněno již u transektu a o korelaci výšky přirozené obnovy se zápojem měřených stromů bude pohovořeno dále (kapitola 7.8).

Vzhledem k porostu 630B_{12/4b/1} je v přepočtu mnou zkoumaná CTVP více zastoupena v jednotlivých výškách. Avšak v největších výškových intervalech (30 a více metrů) se početní rozdíly srovnávají, nejspíše je to dáno umístěnou těžbou do obou porostů. KTVP v porostu 630B_{12/4b/1} jsou přibližně o 10% méně zastoupeny v jednotlivých výškových intervalech, ačkoli rozmístění těchto jedinců je přibližně shodné.

Součet četností jedinců na transektu v porostu 626A_{9/1b} (mnou zkoumaný porost) oproti porostu srovnávanému byla přibližně stejná, ačkoli rozložení četností ve výškových třídách bylo jiné. Srovnávaný porost (630B_{12/4b/1}) disponuje velkou četností ve dvou intervalech a to v 0,01 – 0,1 m a v 1,0 – 1,1 m, ale ostatní intervaly nejsou zastoupeny tak četně, jako v transektu na mnou zkoumané CTVP.

Z toho vyplývá, že výšková struktura dřevin v transektu porostu 626A_{9/1b} je více příhodná pro další postup přestavby na věkově diferencované porosty.

7.4 Prostorová struktura

Prostorová struktura byla vytvořena technologií „Fieldmap“ a zpracována systémem GIS, tudíž jsou veškeré výstupy grafické a pouze na CTVP. Tyto údaje jsou znázorněny v přehledu druhové skladby, tloušťkové struktury a výškové struktury.

V transektu byl použit pravoúhlý souřadný systém.

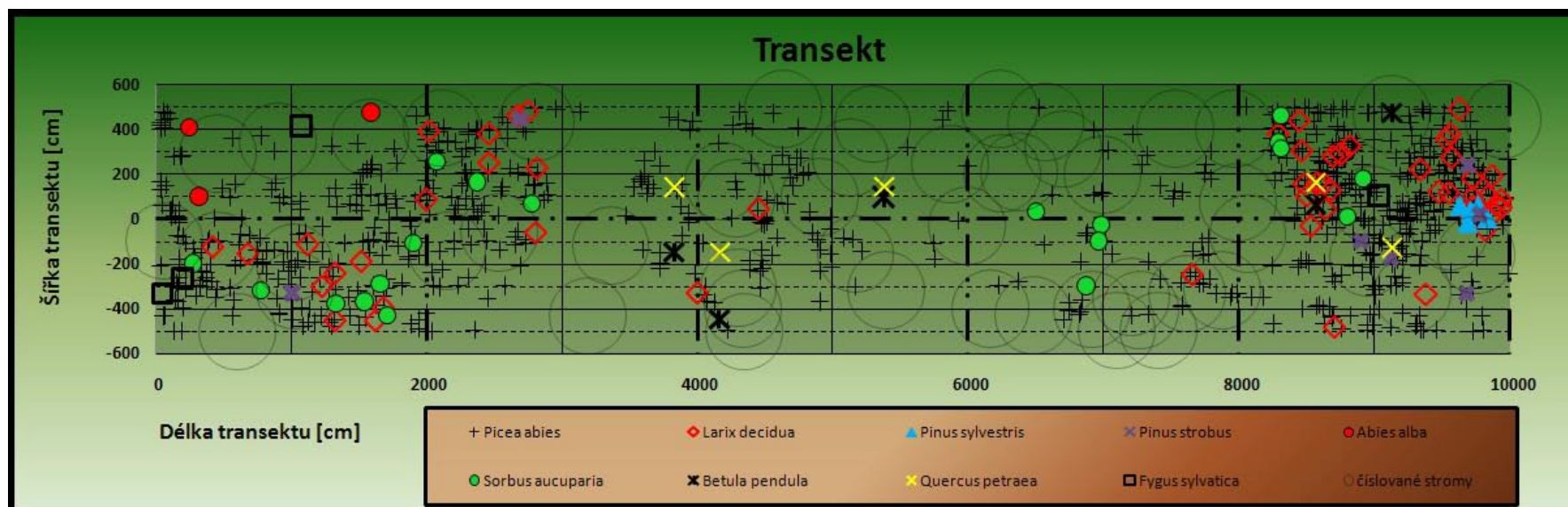
7.4.1 CTVP

Viz. kapitoly: 7.1, 7.2, 7.3.

7.4.2 Transekt

Prostorové uspořádání transektu viz další strana

Graf č. 18 Prostorové rozmístění jedinců v transektu



Prostorová struktura dřevin uvnitř transektu je přehledně zakreslena v grafu č. 18. Jak je vidět, prvních 20 a posledních 20 metrů délky transektu je přirozená obnova velmi silně zastoupena, naopak v úseku 50-ti až 70-ti metrů je velmi řídká navzdory slabému zápoji v horní etáži. Toto nízké číslo je hlavně kvůli těžbě v porostu a existenci přibližovací linky.

Oproti transektu v porostu 630B_{12/4b/1} je v transektu uvnitř mnou zpracovávané CTVP více jedinců nehledě na pestřejší druhovou skladbu.

7.5 Štíhlostní koeficient a korunovost

Následující tabulky vyjadřují hodnoty štíhlostního koeficientu (ŠK) společně s korunovostí. Hodnota ŠK dosahuje u zcela odolných jehličnatých stromů přibližně 0,75. Stromy náchylné ke zlomu mají přibližně hodnotu 1,00 a více. Tyto uvedené hodnoty pak tvoří hranici odolnosti a kritickou hranici (CHROUST 1981).

7.5.1 CTVP

tab. č. 5 Štíhlostní koeficient - CTVP

Štíhlostní koeficient			
dřevina	průměr [cm]	výška [m]	ŠK
BO	38,39	25,33	0,66
BŘ	31,18	25,63	0,82
JD	14,55	14,35	0,99
MD	31,47	21,72	0,69
SM	19,14	16,31	0,85
arit. průměr	26,95	20,67	0,77

tab. č. 6 Korunovost - CTVP

Korunovost			
dřevina	h [m]	h_K [m]	korunovost
BO	25,33	10,17	0,60
BŘ	25,63	12,50	0,51
JD	14,55	3,33	0,77
MD	31,47	11,98	0,62
SM	19,14	4,20	0,78
arit. průměr	23,22	8,44	0,64

Štíhlostní koeficient, jak je z tabulek patrné, je na CTVP vcelku příznivý. Velkou odlišnost zde tvoří jedle bělokorá, která s hodnotou 0,99 téměř dosahuje kritické hranice. U této dřeviny je to dáno hlavně jejím nízkým věkem a tudíž i růstovými vlastnostmi. Vzhledem k nízkému zastoupení této dřeviny (1,49%) netvoří tento koeficient žádné obavy.

7.5.2 KTVP

tab. č. 7 Štíhlostní koeficient - KTVP

Štíhlostní koeficient			
dřevina	průměr [cm]	výška [m]	ŠK
BO	44,50	26,14	0,59
MD	37,10	26,20	0,71
SM	23,88	19,36	0,81
arit. průměr	35,16	23,90	0,68

tab. č. 8 Korunovost - KTVP

Korunovost			
dřevina	h [m]	h _K [m]	korunovost
BO	26,14	16,33	0,38
MD	26,20	7,40	0,72
SM	19,36	5,39	0,72
arit. průměr	23,90	9,71	0,59

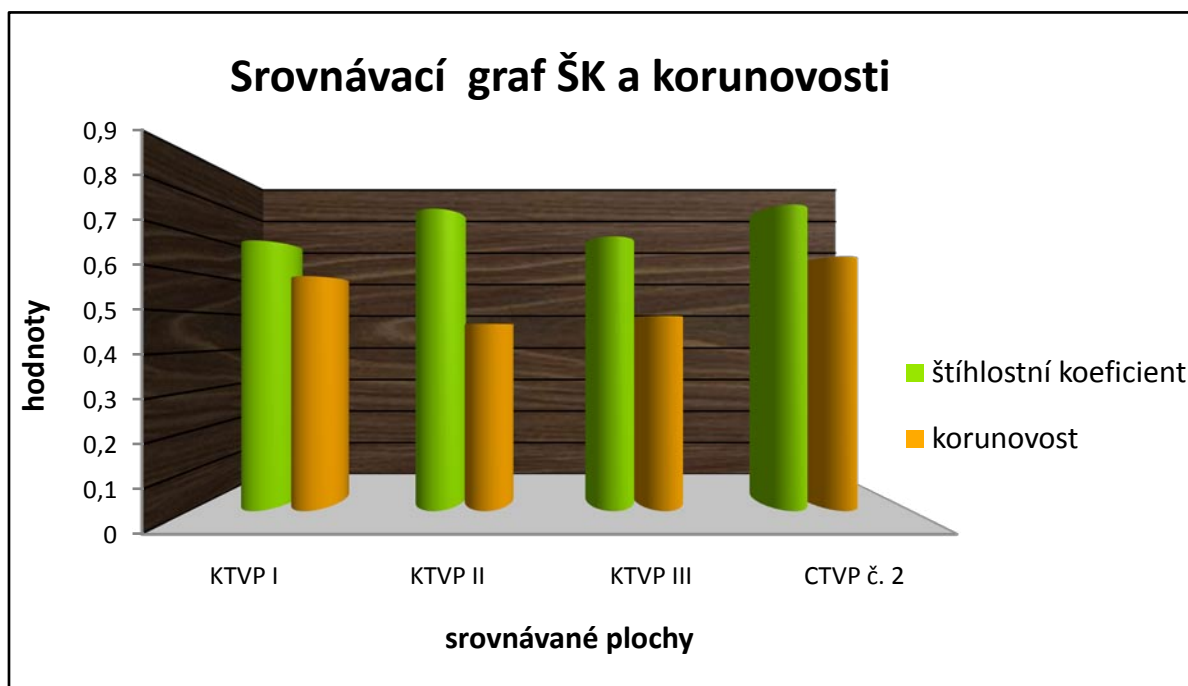
KTVP vykazují relativně dobrou stabilitu. U borovice vidíme štíhlostní koeficient 0,59. Ten vznikl nejspíše tím, že velký podíl borovic na CTVP měřených, postihl zlom v oblasti koruny. Z toho plyne, že výška měřená byla nižší, než by dané dřevině bez tohoto poškození příslušelo, tudíž i ŠK by byl vyšší.

7.5.3 Srovnání

tab. č. 9 Srovnání ŠK a korunovosti

Srovnávací tabulka ŠK a korunovosti		
název plochy	ŠK	korunovost
KTVP I	0,68	0,59
KTVP II	0,76	0,47
KTVP III	0,69	0,49
CTVP č. 2	0,77	0,64

Graf č. 19 Srovnávací graf ŠK a korunovosti



Jak vyplývá z tabulek i grafu, hodnoty na CTVP i KTVP jsou v průměru dosti podobné (vzhledem k velikosti a počtu KTVP).

KTVP (porost 626A_{9/1b}) vzhledem ke kruhovým plochám v porostu 630B_{12/4b/1} jsou na tom o něco hůře (1 – 10%). Nejspíše je to zapříčiněno počtem KTVP a jejich výměr. Tato výměra se zdá být dosti nevhodná (hlavně z důvodu vytváření poměrně velkých odchylek) pro posuzování stavu výběrného lesa nebo převodů na tento HZ.

7.6 Využití disponibilního prostoru

Při výpočtu využití disponibilního prostoru bylo přistoupeno k problému zapojit jedince přirozené obnovy takto:

- u jedinců, v každé 5-ti metrové části transektu, byla určena výpočtem průměrná výška,
- dále pak podle četnosti jedinců v každé 20-ti metrové části transektu bylo určeno zastoupení, kterým se přenásobovala plocha úseku transektu,
- dalším krokem byl výpočet objemu disp. prostoru v části transektu,
- takto spočítané objemy byly sečteny ($V_{Z/T}$) a pronásobeny číslem 5 (transekt zabírá plochu 1 000 m², mnou zkoumaná plocha 5 000 m²),
- získaný údaj byl připočten k hodnotě objemu korun (V_K) a dle zmíněného vzorce v kapitole 6.3.4 spočten index Využití disponibilního prostoru (V_{DP}).

tab. č. 10 Údaje k výpočtu V_{DP} z transektu

pořadí v transektu	průměrná výška [cm]	četnost	zastoupení [%]	výška [cm]	plocha části transektu [m ²]	objem využ. prostoru [m ³]
1-I	119,56	215	53,88	183	200,00	197,74
1-II	158,54					
1-III	200,78					
1-IV	255,07					
2-I	271,51	141,00	35,34	248	200,00	175,27
2-II	276,03					
2-III	145,00					
2-IV	299,44					
3-I	249,75	69,00	17,29	319	200,00	110,40
3-II	311,38					
3-III	350,00					
3-IV	365,71					
4-I	291,67	62,00	15,54	282	200,00	87,73
4-II	322,14					
4-III	288,64					
4-IV	226,78					
5-I	217,50	399,00	100,00	146	200,00	292,84
5-II	140,08					
5-III	95,54					
5-IV	132,56					

tab. č. 11 Využití Disponibilního prostoru

Využití disponibilního prostoru	
V_K	13 919,89 m ²
V_{TVP}	134 296,30 m ³
$V_{Z/T}$	864,00 m ³
V_Z	4 319,98 m ³
V_{DP}	13,58 %

Využití disp. prostoru ve výši 13,58 % objemu celého prostoru je v porostech ve fázi převodu k výběrnému způsobu hospodaření (na zkoumaných objektech LÚ Klokočná) údajem o dobrém postupu. Je zde patrná etážovitost a tudíž kvalitnější využití možného prostoru k růstu.

7.7 Objemy dřevin a zásoba porostu

7.7.1 CTVP

tab. č. 12 Objemy dřevin - CTVP

OBJEMY			
dřevina	V [m ³]	V [m ³ /ha]	n
SM	87,09	174,18	212
BO	47,72	95,44	35
MD	6,07	12,14	5
JD	0,70	1,40	4
BŘ	9,57	19,14	12
Σ	151,15	302,30	268

Dle spočtených objemů podle zmíněných vzorců v kapitole 6.3.4 zjišťujeme, že napříč nízkému zastoupení borovice je její podíl vzhledem k smrku více než poloviční. Tento stav je dán tím, že původní porosty na tomto stanovišti (před zmíněnou kalamitou) byly borové a tudíž horní etáž je tvořena hlavně touto dřevinou. Naproti tomu se smrk již znatelně dostává do úrovně. Nedosahuje ještě tak velkých dimenzí, ale v budoucnu je očekáván velký nárůst objemu této dřeviny.

7.7.2 KTVP

tab. č. 13 Objemy dřevin – KTVP I

OBJEMY - KTVP I		
dřevina	V [m ³]	V [m ³ /ha]
SM	6,99	139,80
BO	12,49	249,80
MD	1,22	24,40
Σ	20,70	414,00

tab. č. 14 Objemy dřevin – KTVP II

OBJEMY - KTVP II		
dřevina	V [m ³]	V [m ³ /ha]
SM	12,68	253,60
BO	2,96	59,20
MD	5,92	118,40
JD	0,02	0,40
BŘ	2,59	51,80
Σ	24,17	483,40

tab. č. 15 Objemy dřevin – KTVP III

OBJEMY - KTVP III		
dřevina	V [m ³]	V [m ³ /ha]
SM	9,00	1800
BO	6,81	136,20
MD	4,62	92,40
VEJ	1,76	35,20
JD	0,08	1,60
BŘ	4,13	82,60
Σ	26,40	528,00

Hodnoty objemů dřevin dosahují na KTVP velkých rozměrů. Tento stav zapříčiňuje nejspíš malá výměra KTVP.

7.7.3 Srovnání

tab. č. 16 Objemy dřevin - srovnání

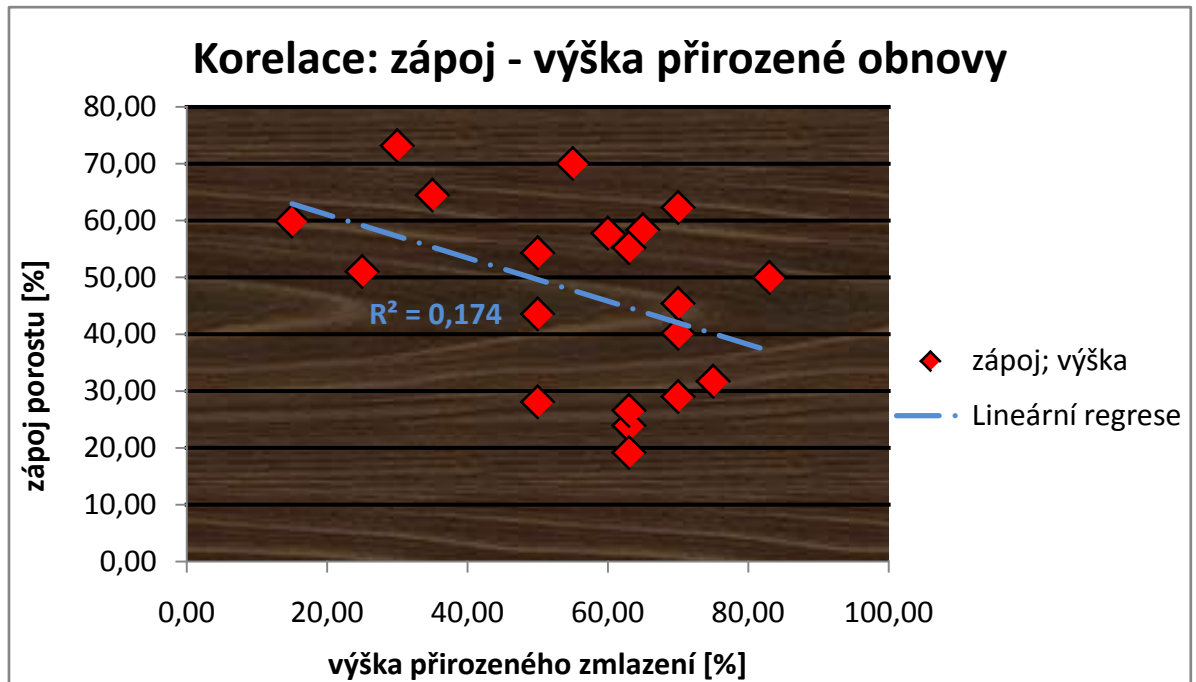
Objemy srovnání		
název plochy	V [m ³ /ha]	průměr
KTVP I	414	475
KTVP II	483	
KTVP III	528	
CTVP č. 2	302	302

Stanoviště KTVP a CTVP nejsou od sebe tak odlišné, a proto je tento rozdíl (173 m³) způsoben nejspíše malou výměrou KTVP. Do budoucna by se proto mělo uvažovat o změně výměry těchto ploch nebo o jejich zrušení a monitorování převodů výběrného lesa pouze plochami dosti velkými (např. 1 ha).

7.8 **Korelace přirozeného zmlazení a zápoje**

V následujícím grafu (graf č. 20) je vyjádřena závislost výšky jedinců v transetku na zápoji hlavní úrovně (zápoj zpracován za pomoci technologie „fieldmap“ a softwaru „ArcGis“ – příloha č. 7). Dále byla vypočtena regresní statistika (tab. č. 17) pomocí softwaru Microsoft Excell na hladině významnosti $\alpha = 0,05$. Tato statistika ověřuje hodnotu spolehlivosti R. Následující graf č. 21 porovnává zápoj s výškou přirozené obnovy a udává na základě spočtených hodnot, jaké by byly hodnoty zápoje v případě ideální lineární regrese.

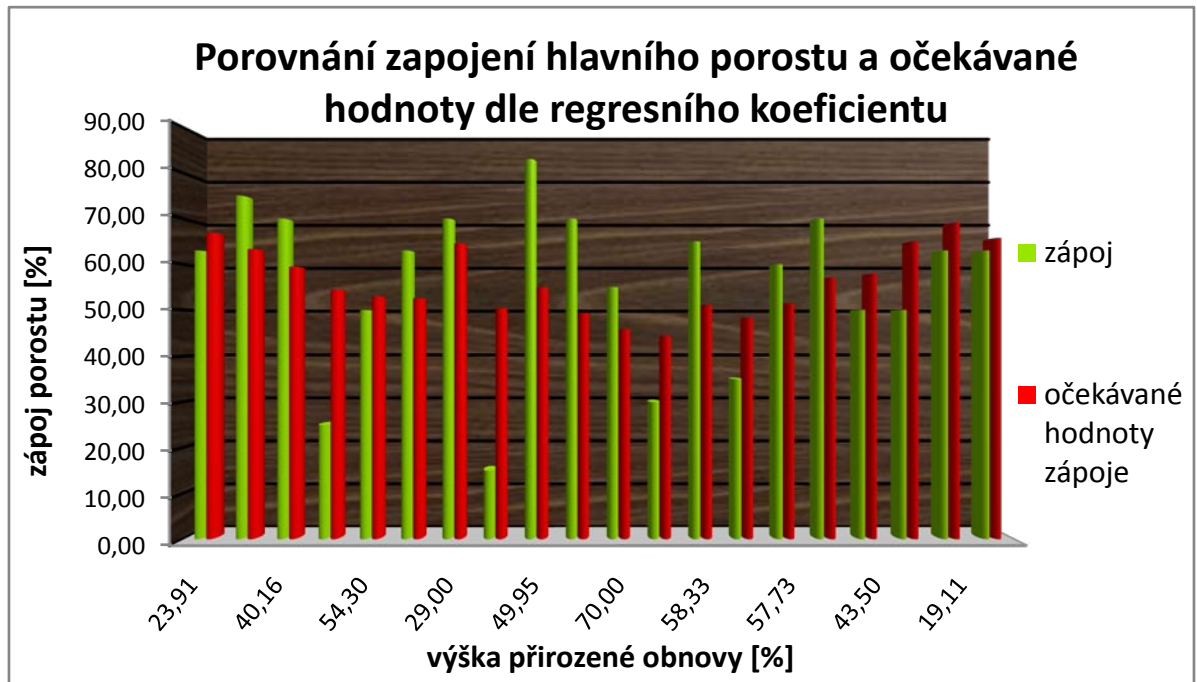
Graf č. 20 Korelace zápoje a přirozené obnovy



tab. č. 17 Regresní statistika

Regresní statistika	
Násobné R	0,417598
Hodnota spolehlivosti R	0,174388
Nastavená hodnota spolehlivosti R	0,128521
Chyba stř. hodnoty	16,63586
Pozorování	20

Graf č. 21 Porovnávací graf zápoje a očekávané hodnoty zápoje



Pomocí lineární regrese bylo zjištěno, že uváděné charakteristiky spolu nekorelují zásadní měrou. Na grafu č. 21 vidíme, že očekávané hodnoty a nynější hodnoty se liší (je to dáno linearitou regrese).

7.9 Statistické veličiny

Viz. srovnávací tabulka č. na druhé straně.

tab. č. 18 Srovnávací tabulka popisné statistiky

Srovnávací tabulka popisné statistiky				
charakteristiky	TVP	$d_{1,3}$	h	h_K
modus	CTVP	8,75	1,50	12,10
	KTVP	25,20	26,70	5,50
	rozdíl	-16,45	-25,20	6,60
medián	CTVP	17,38	3,25	16,00
	KTVP	30,78	24,45	9,30
	rozdíl	-13,40	-21,20	6,70
minimum	CTVP	7,20	0,70	6,50
	KTVP	8,35	4,90	0,00
	rozdíl	-1,15	-4,20	6,50
maximum	CTVP	59,45	19,70	32,10
	KTVP	57,05	34,80	22,00
	rozdíl	2,40	-15,10	10,10
střední hodnota	CTVP	22,39	6,16	17,98
	KTVP	31,36	23,24	10,13
	rozdíl	-8,98	-17,08	7,84
směrodatná odchylka	CTVP	13,32	5,32	7,06
	KTVP	11,61	6,36	5,78
	rozdíl	1,71	-1,04	1,28
variační koeficient	CTVP	59,51	86,32	39,25
	KTVP	37,02	27,35	57,06
	rozdíl	22,49	58,97	-17,80

Z uvedených hodnot lze poznat jistou odlišnost CTVP od KTVP. KTVP jsou tloušťkově silnější a i medián - hodnota, ležící vprostřed souboru měření je vždy, až na nasazení koruny vyšší – vypovídá o větší míře stejnorodosti (pravidelném rozložení) měřených hodnot na KTVP. Výška nasazení koruny má převážně vyšší hodnotu na CTVP, to vypovídá o nižší konkurenci jedinců na KTVP. Variační koeficient je téměř vždy vyšší u CTVP z důsledku vyšší míry variability na území CTVP a tedy větší rozrůzněnosti porostu.

8 Závěr

Cílem této práce (jak je uvedeno v úvodu) bylo zpracování a utřídění informací o možnosti převodu stejnověkých lesů na lesy různověké a zhodnocení probíhajícího převodu lesa pasečného na les výběrný na příkladu LÚ Klokočná.

Na základě těchto informací a dat získaných měřeními na tomto lesním úseku byla vyhodnocena struktura porostu (druhová, tloušťková, výšková, prostorová). Pro dokonalejší popsání zkoumaných objektů jsem vyhodnotil další charakteristiky porostu (štíhlostní koeficient, korunovost, využití disponibilního prostoru, zásobu porostu a evidenci přirozeného zmlazení).

Měření jsem prováděl na zmíněném LÚ, který je svým charakterem blízký výběrnému lesu. Na základě výsledků jsem posoudil čtvercovou (v mém případě jsem zpracoval polovinu této plochy, tedy obdélníkovou o rozměrech 100 x 50 m) trvalou výzkumnou plochu vzhledem k fázi přestavby na pokročilou. Usuzuji tak ze struktury i dalších charakteristik (s komentáři) zmíněných v této práci. Přestavbu stejnověkých porostů na porosty různověké (za použití výběrného způsobu hospodaření) tedy doporučuji. S tímto rozhodnutím koresponduje kategorie lesa – les zvláštního určení se zdravotně rekreační funkcí.

Do budoucna bych doporučoval kvalitnější rozčlenění porostu (výzkumnou plochou vede pouze jedna přibližovací linka a okolí této plochy není taktéž kvalitně rozčleněno) současně s vysazováním jedle bělokoré. Ta však bude muset být chráněna, nejlépe individuálně, proti škodám zvěří (vhodné by bylo provést sčítání, obzvláště černé, zvěře a z výsledku posoudit možnou důraznější regulaci takto zjištěných stavů). Výchova jedle i ostatních dřevin by měla být v této kategorii lesů zaměřena hlavně na stabilitu, z důvodu eliminace opakování minulého kalamitního stavu. Současně by se však neměla zanedbávat dřevoprodukční funkce lesa se zaměřením zhodnocení dřevní suroviny především na kvalitu.

Na závěr bych uvedl, že tento i obdobné výzkumy jsou potřebné pro posouzení možnosti převodu lesa na přírodě blízký výběrný způsob hospodaření. K tomu je samozřejmě nezbytné zakládat trvalé výzkumné plochy, které by však neměly (jak jsem poznal při zpracování této práce) být rozlohou menší jak 0,1 ha (z důvodu zaznamenání skutečného stavu lesa a minimalizace omylu).

9 Použitá literatura

1. Bezecný P. et al., 1992: Pěstování lesů. Nakladatelství Příroda. Bratislava, 411s., ISBN 80-0700547-1.
2. Ferkl V., 2003: Provozní poznatky z výběrného způsobu hospodaření na Klokočné. Lesnická práce 6: 20.
3. Chroust L., 1981: Výchovou smrkových porostů ke zvýšení jejich odolnosti proti sněhu a větru. Lesnická práce 12: 540-544.
4. Konôpka B., 2000: Použitelnosť parametrov nadzemných častí smreka na zhodnotenie jeho statickej stability na podmáčaných stanovištiach. Zprávy lesnického výzkumu 3: s. 30-32.
5. Korpel' Š. et al., 1991: Pestovanie lesa. TU Zvolen.
6. Korpel' Š., Saniga M., 1993: Výberný hospodársky spôsob. VŠZ, Praha, 127 s.
7. Korpel' Š., Saniga M., 1995: Přírodě blízke pestovanie lesa. Ústav pre výchovu a vzdelávanie pracovníkov LVH SR, Zvolen, 158 s., ISBN 80-88677-30-0.
8. Landa A., Procházka S., 1960: Pěstování lesů. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 435 s.
9. Lesnický slovník naučný I, Ministerstvo zemědělství 1994. Nakladatelství Agrospoj Praha, 743 s., ISBN 80-7084-111-7.
10. Lesnický slovník naučný II, Ministerstvo zemědělství 1995. Nakladatelství Agrospoj Praha, 683 s., ISBN 80-7084-131-1.
11. Musil I., 2003: Lesnická dendrologie 1. ČZU, Praha, 177 s.
12. Petráš R., Rajtík J. 1991: Sústava česko-slovenských objemových tabuliek drevin. Lesnický časopis 1: 49-56.

13. Poleno Z. 1999: Výběr jednotlivých stromů k obnovní těžbě v pasečném lese. Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy, 127 s., ISBN 80-86386-01-5.
14. Průša E., 1990: Přirozené lesy České republiky. Státní zemědělské nakladatelství Praha, 246 s., ISBN 80-209-0095-0.
15. Průša E., 2000: Pěstování lesů na typologických základech. Lesnická práce, Kostelec nad Černými Lesy, 593 s., ISBN 80-86386-10-4.
16. Reininger H., 1997: Hospodaření v lesích kláštera Schlägl, Těžba cílových tloušťek anebo výběr v lese věkových tříd. Ministerstvo zemědělství ČR, Praha, 120 s.
17. Remeš, J., 2007.: Elektronické studijní materiály, ČZU, Praha.
18. Remeš, J. 2006: Transformation of even-aged spruce stands at the School Forest Enterprise Kostelec nad Černými lesy: Structure and final cutting of mature stand. *Journal of Forest Science* 52 (4): 158–171.
19. Schütz Jean-Philippe 2001: Opportunities and strategies of transforming regular forests into irregular forests. *Forest Ecology and Management* 151: 87-94.
20. Schütz Jean-Philippe 2002: Uneven-aged silviculture: tradition and practices. *Forestry* 75(4) 327-328.
21. Souček J., 2003: Možnosti použití výběrného hospodaření v ČR. *Lesnická práce* 7: 17-18.
22. Šmelko Š., 2000: Dendrometria. LF TU, Zvolen.
23. Vacek S., Podrázský V., 2006: Přírodě blízké lesní hospodaření v podmínkách střední Evropy. ČZU, FLE, Praha 74 s.
24. Vacek S., Mikeska M., Struktura lesa in.: *Obhospodařování bohatě strukturovaných a přírodě blízkých lesů*. Lesnická práce, Kostelec nad Černými Lesy, 2007. Kapitola 5, s. 43-49.

25. Vacek S. et al., Hospodářské způsoby trvale udržitelného obhospodařování lesů in.: *Obhospodařování bohatě strukturovaných a přírodě blízkých lesů*. Lesnická práce, Kostelec nad Černými Lesy, 2007. Kapitola 7, s. 90-100.
26. Vyhláška Ministerstva zemědělství 83/1996 Sb., O zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů.
27. Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 139/2004 Sb., kterou se stanoví podrobnosti o přenosu semen a sazenic lesních dřevin, o evidenci o původu reprodukčního materiálu a podrobnosti o obnově lesních porostů a o zalesňování pozemků prohlášených za pozemky určené k plnění funkcí lesa.
28. Zákon č. 289/1995 Sb. o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon).

10 Použitý software

1. Microsoft word
2. Microsoft Excell
3. ArcGis
4. Autocad
5. Adobe Photoshop
6. Adobe Acrobat Proffesional

Přílohy

příloha č. 1 Stabilizace bodu



příloha č. 2 Značení stromů na CTVP



příloha č. 3 Označení středového stromu na KTVP



příloha č. 4 Fotografie čtvercové trvalé výzkumné plochy



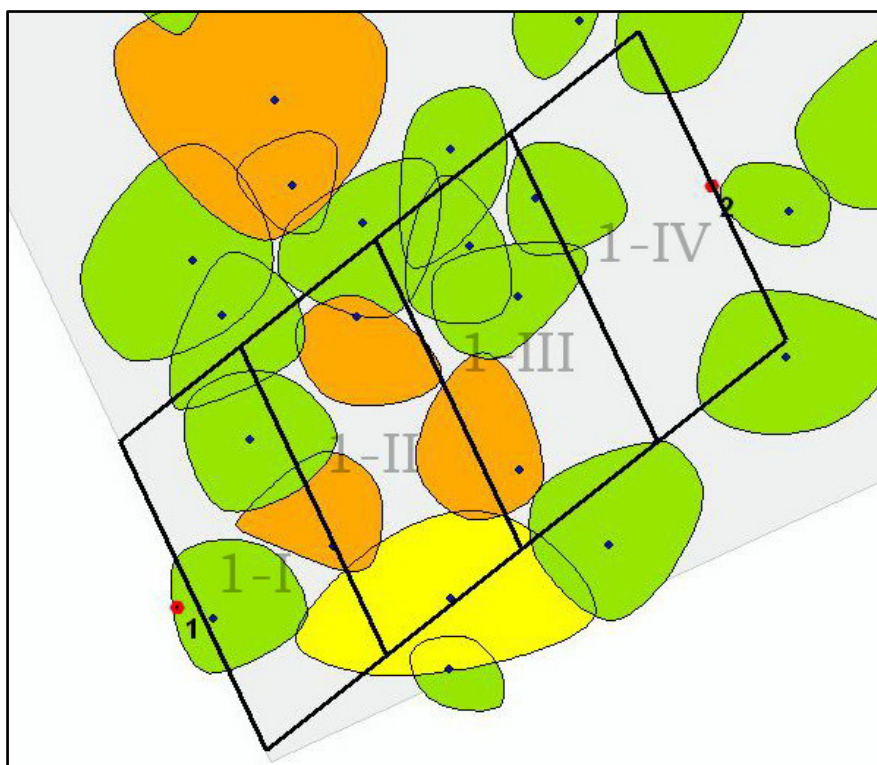
příloha č. 5 Transekt



příloha č. 6 Škody zvěří



příloha č. 7,1 Zápoj nad transektem



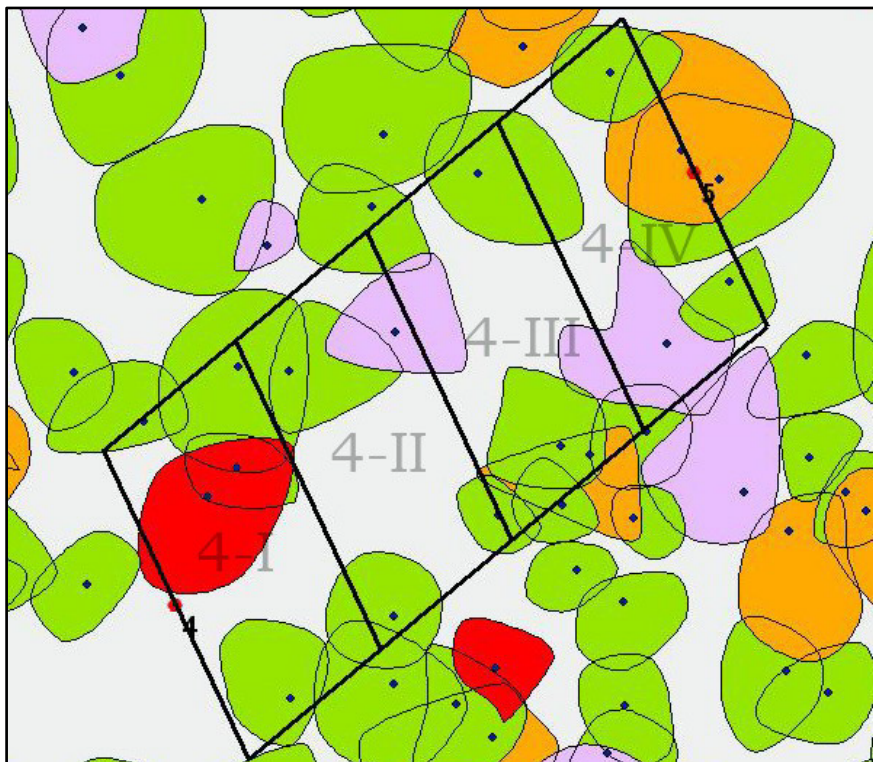
příloha č. 7,2 Zápoj nad transektem



příloha č. 7,3 Zápoj nad transektem



příloha č. 7,4 Zápoj nad transektem



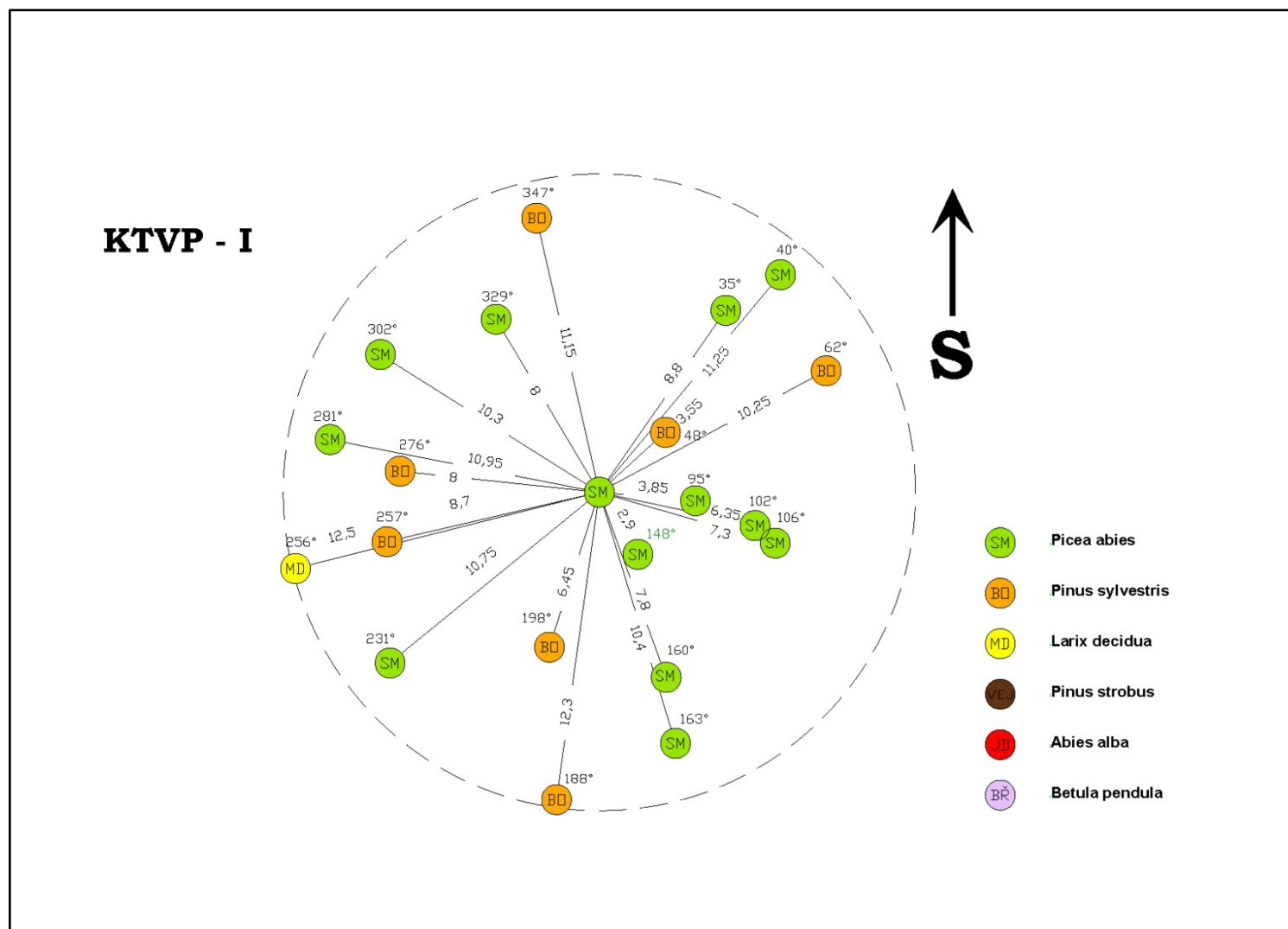
příloha č. 7,5 Zápoj nad transektem



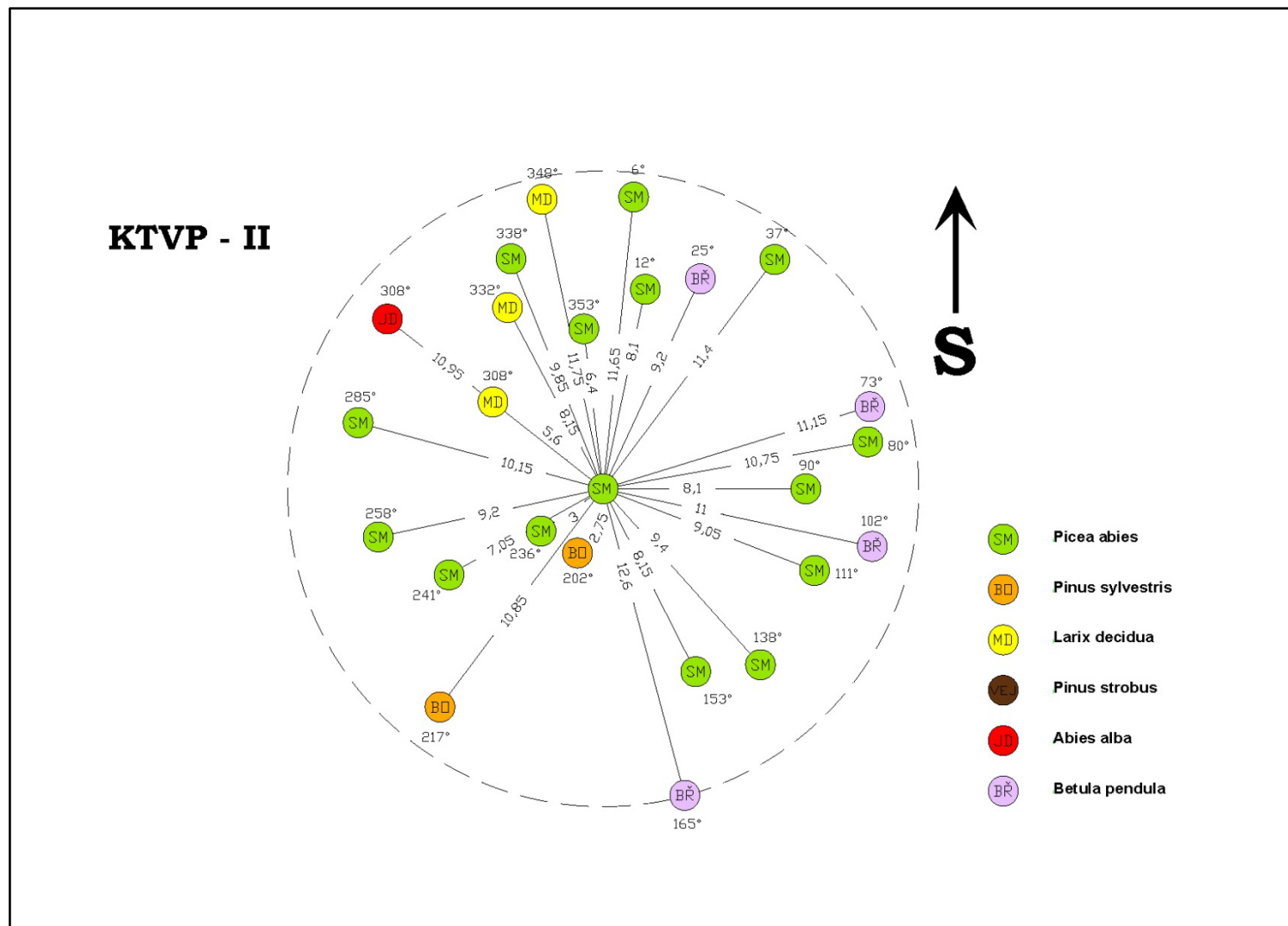
příloha č. 8 Přibližovací linka ve zdravotně - rekreačním lese LÚ Klokočná



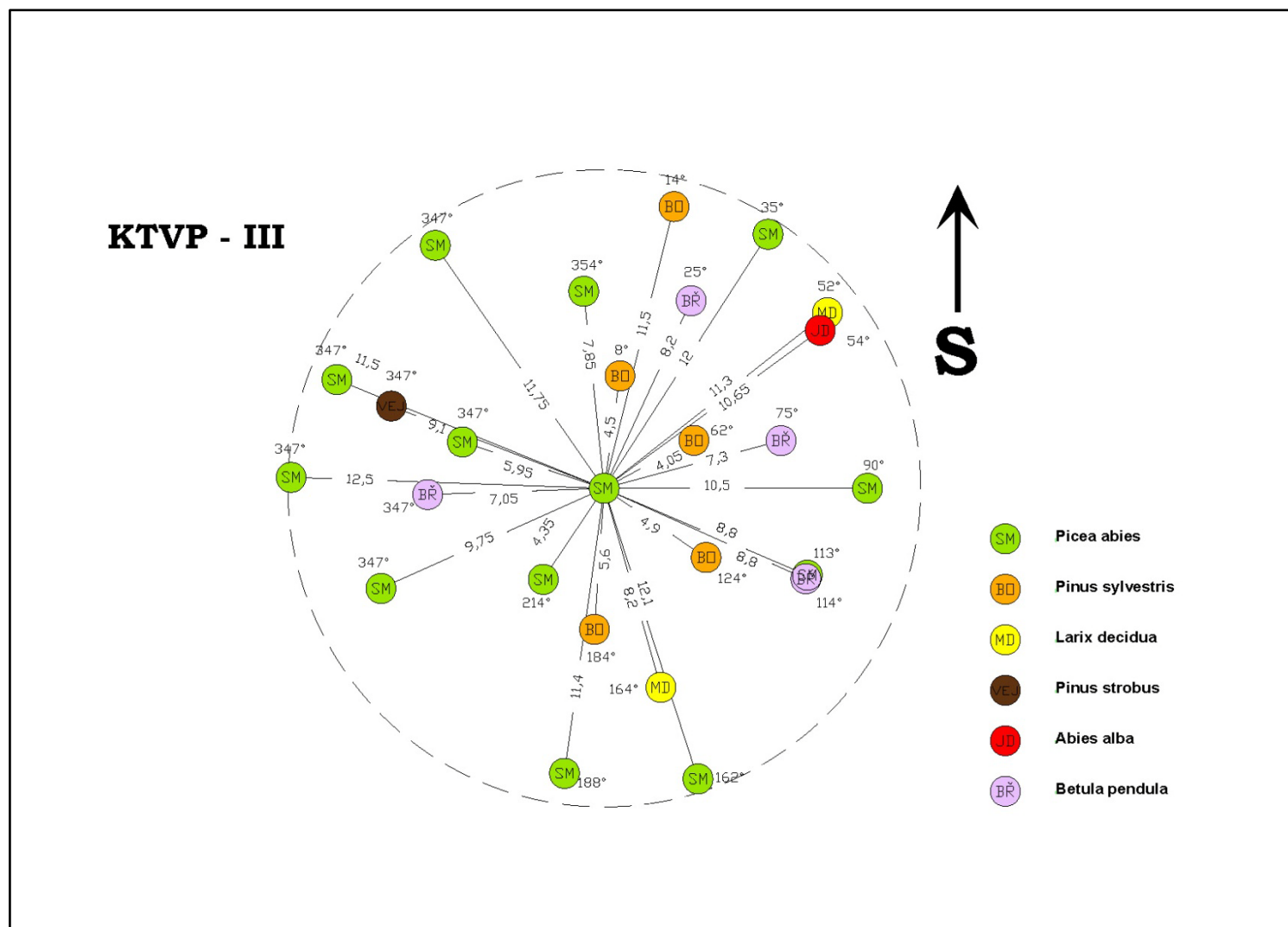
příloha č. 9 KTVP I



příloha č. 10 KTVP II



příloha č. 11 KTVP III



příloha č. 12 Staničení transektu

