

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta lesnická a dřevařská**

Katedra pěstování lesa



**Vyhodnocení obnovních postupů uplatňovaných  
v přirozených borových stanovištích na LS Plasy**

**Diplomová práce**

Vedoucí: **Doc. Ing. Jiří Remeš, Ph.D.**

Autor práce: **Bc. Jiří Zykmond**

Rok odevzdání: **2010**



Česká zemědělská univerzita v Praze  
Katedra: pěstování lesů

Fakulta lesnická a dřevařská  
Akademický rok: 2008/2009

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro: Jiří Zykmund  
obor: LES

Název tématu: Vyhodnocení obnovních postupů uplatňovaných v přirozených borových stanovištích na LS Plasy

Název tématu v anglickém jazyce: Analysis of regeneration methods in natural pine sites at the Forest district Plasy

Zásady pro vypracování:

- Rozbor přírodních podmínek a hospodářských poměrů na LS Plasy.
- Problematika obnovy porostů v CHS 13, 27.
- Založení trvalých výzkumných ploch v porostech na začátku obnovy (123A13), v porostech v pokročilejší fázi obnovy (245H11, 246E11).
- Analýza vlivu působení zvěře na iniciální fázi obnovy z ohledem na hustotu a druhou skladbu přirozené obnovy (123A13).
- Vyhodnocení průběhu obnovy pod clonou mateřského porostu a na volné ploše (245H11).
- Analýza vlivu světelných poměrů na růst a vývoj jedle v podsadbě (246E11).
- Celkové zhodnocení uplatňovaných obnovních postupů.

Rozsah grafických prací: dle potřeby

Rozsah průvodní zprávy: min. 50 stran

Seznam odborné literatury:

KONIAS H., 1950: Lesní hospodářství. Zvyšování dřevní produkce a ozdravení lesů na Opočensku. Praha, Brázda: 140.

KORPEL Š., SANIGA M., 1993: Výběrný hospodářský způsob. VŠZ - lesnická fakulta Praha Matice lesnická Písek, 1993, 127 s.

POLANSKÝ B., 1961: Úprava pasečných způsobů pro možnost uplatnění principů výběrného hospodářství. Lesnictví, 7: 339-368.

POLENO Z., 2000: Criteria of felling maturity of individual trees in forest manager under systems involving coupes. Journal of Forest Science 46 (2): 53-60.

POLENO Z., 1999: Výběr jednotlivých stromů k obnovní těžbě v pasečném lese. Kostelec n. Č. l., Lesnická práce:128.

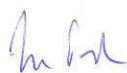
REININGER H., 1992: Zielstärkennutzung oder die Plenterung des Altersklassenwaldes. Österr. Agrarverlag, Wien: 163.

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

Konzultant diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: 4.3. 2009

Termín odevzdání diplomové práce: 30.4.2010



Vedoucí katedry



Děkan

V Praze dne ..... 15. 12. 2009 .....

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: „**Vyhodnocení obnovních postupů uplatňovaných v přirozených borových stanovištích na LS Plasy**“ vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v seznamu použité literatury.

V Praze dne 20.4. 2010

Podpis autora práce:

**Na tomto místě bych rád poděkoval všem, kteří mi byli nápomocni při zpracování této diplomové práce. Můj dík patří především vedoucímu diplomové práce Doc. Ing. Jiřímu Remešovi, Ph.D. a také revírníkům Milanu Zykmondovi a Ing. Miroslavu Červenému za jejich cenné rady a připomínky a také za pomoc při venkovních měřeních. Můj dík patří také mým rodičům, kteří byli mou oporou po celou dobu studia.**

## **Abstrakt**

Tato práce se zabývá vyhodnocením obnovních postupů praktikovaných na revírech Plachtín a Špankov LS Plasy, LČR s.p.. Je zde zachycena problematika přirozené obnovy pod mateřským porostem i na volné ploše. Zkoumána byla iniciální fáze obnovy se zaměřením na hustotu jedinců a ovlivnění jejich růstu okusem zvěří. Dále byl vyhodnocen světlostní přírůst u mateřského porostu za dobu 12 let od počátku clonné seče. Dalším kritériem pro vyhodnocování byla výška a výškový přírůst mladých jedinců v závislosti na množství dopadajícího záření. Tato problematika byla samostatně zaměřena i na jedince jedle v podsadbě.

Klíčová slova: přirozená obnova, mateřský porost, světlostní přírůst, výškový přírůst

## **Abstract**

This work deals with evaluation of regeneration methods practiced in the forest districts Plachtín and Špankov LS Plasy, LČR s.p.. There is discussed issue of natural regeneration under parent stand and the open space. Examined the initial phase of forest regeneration, focusing on the density of individuals and influence their growth by browse game. Was also evaluated light increment at parent stand for 12 years from the beginning shelterwood felling. Another criterion for evaluating the tree height and height increment of young individuals, depending on the amount of incident radiation. These issues have been individually targeted to individuals of fir in underplanting.

Key words: natural regeneration, parent stand, light increment, height increment

*„Tažme se svých porostů, čeho jsou ve prospěch budoucí generace schopny, a dle jejich odpovědi zařídíme svou další práci!!“*

Josef Konšel

# Obsah

<b>1. Úvod</b> .....	1
1.1. Úvod do řešené problematiky .....	1
1.2. Cíl.....	2
<b>2. Rozbor</b> .....	3
2.1. Význam přírodě blízkých způsobů pěstování lesů pro jejich stabilitu, produkční a mimoprodukční funkce .....	3
2.2. Obnova lesa.....	5
2.2.1. Přirozená obnova .....	5
2.2.2. Kombinovaná obnova .....	8
2.2.3. Základní předpoklady zdárné obnovy.....	8
2.2.4. Možnosti uplatnění přirozené obnovy v České republice.....	10
2.3. Hospodářské způsoby .....	12
2.3.1. Hospodářský způsob podrostní.....	13
2.3.2. Hospodářský způsob násečný .....	15
2.3.3. Obnovní způsob výstavkový.....	15
2.4. Výběr jednotlivých stromů k obnovní těžbě.....	16
<b>3. Popis zájmového území</b> .....	19
3.1. Demonstrační objekt pěstování borových porostů na chudých stanovištích – LHC Plasy.....	19
3.1.1. Geografie .....	19
3.1.2. Geologie, pedologie, geomorfologie .....	19
3.1.3. Klima LHC Plasy.....	20
3.1.4. Lesní hospodářství .....	20
3.2. Revír Plachtín, Špankov .....	21
3.2.1. Historie.....	21
3.2.2. Současnost .....	22
3.3. Charakteristika vybraných SLT na revírech Plachtín, Špankov .....	25
3.3.1. Chudý (dubový) bor 0M .....	25
3.3.2. Kyselý (dubový – bukový) bor 0K .....	25
3.4. Lesnické hospodaření a problematika obnovy zájmového území – revír Plachtín, Špankov .....	27



3.4.1. Počátek obnovy .....	27
3.4.2. Příprava půdy .....	27
3.4.3. Ochrana před zvěří .....	28
3.4.4. Včasná výchova nárostů a podpora přimíšených dřevin .....	30
<b>4. Metodika .....</b>	<b>31</b>
4.1. Lokalita výzkumu .....	31
4.2. Trvalé výzkumné plochy (TVP) .....	31
4.2.1. Založení nových TVP .....	31
4.2.1.1. Porost 123A14 (123A1) – Analýza vlivu působení zvěře na iniciační fázi obnovy s ohledem na hustotu a druhovou skladbu přirozené obnovy – revír Plachtín	32
4.2.1.2. Porost 245H12 (245H1) – Vyhodnocení průběhu obnovy pod clonou mateřského porostu a na volné ploše – revír Plachtín .....	33
4.2.1.3. Porost 246E12 – Analýza vlivu světelných poměrů na růst a vývoj jedle v podsadbě – revír Špankov .....	35
4.3. Měření dendrometrických charakteristik .....	35
4.3.1. Výška a výškový přírůst .....	35
4.3.2. Tloušťka a tloušťkový přírůst .....	35
4.4. Měření fotosynteticky aktivního záření .....	36
4.5. Zpracování výsledků .....	36
<b>5. Výsledky a diskuse .....</b>	<b>38</b>
5.1. Porost 123A14 (123A1) – revír Plachtín .....	38
5.2. Porost 245H12 (245H1) – revír Plachtín .....	43
5.2.1. Světlostní přírůst .....	43
5.2.2. Vliv slunečního záření na růst a vývoj nové generace .....	51
5.3. Porost 246E12 – revír Špankov .....	57
<b>6. Závěr .....</b>	<b>63</b>
<b>7. Seznam použité literatury .....</b>	<b>65</b>
<b>8. Seznam obrázků a tabulek .....</b>	<b>68</b>
<b>9. Seznam příloh .....</b>	<b>71</b>
<b>10. Přílohy .....</b>	<b>73</b>

# 1. Úvod

## 1.1. Úvod do řešené problematiky

Stav a vývoj lesa, jeho uspořádání a formy hospodaření se v historickém kontextu mění. První a po řadu století určující prvek byl požadavek ekonomický. Ten byl prezentován především trvalým a vyrovnaným výnosem z lesa. Další požadavky jako např. ekologický byl v té době potlačován a uplatňován pouze v minimální míře. Ke konci 20. století však dochází v evropském kontextu, ale i celosvětově, k posílení ekologického myšlení a k prosazení myšlenky vyváženosti ekonomických, ekologických i sociálních pilířů lesního hospodářství. Vedle ekonomického významu lesů jako producenta obnovitelné dřevní suroviny je čím dál tím více chápán význam lesa jako nenahraditelné složky životního prostředí. Z tohoto pohledu, ve zobecněné rovině, je vnášen požadavek na trvale udržitelné (přírodě blízké) lesní hospodářství, které je realizováno v souladu s přírodními podmínkami (Vacek, Simon, Remeš 2007). Přírodě blízké (přírodu sledující) lesní hospodářství představuje takový komplex postupů pěstování lesů, v němž nekonvenčním způsobem splynuly všechny pěstební koncepce s výjimkou holosečného hospodaření (Poleno, Vacek a kol. 2009).

Pěstování lesa a jeho obnova pod rouškou trvale udržitelného hospodaření však není jednoduchá a je třeba k ní přistupovat s patřičnými znalostmi nejen daných stanovišť, ale i ekologických procesů a globálních problémů. Nejčastějším a nejlepším způsobem obnovy je přirozená obnova pod mateřským porostem. Tu však nelze aplikovat vždy a všude. Hlavním důvodem je absence cílových dřevin, které se musí uměle dosazovat stanovištně vhodnými dřevinami.

Obnova lesa na revírech Plachtín a Špankov, LS Plasy, LČR s.p. se snaží o obnovu lesa přírodě blízkým způsobem. Přirozená obnova zde pravidelně přesahuje 50% a je zde snaha o co nejmenší vznik holin při těžbě. Oba revíry mají převahu chudých stanovišť a je tady přemnožen jelen sika, srnčí zvěř a v neposlední řadě i prase divoké. Tyto dva aspekty dohromady obnovu značně komplikují a zvyšují neúměrně náklady na ochranu a zajištění následné generace lesa.

## 1.2. Cíl

Toto dílo navazuje na mou bakalářskou práci a jejím cílem je na revíru Plachtín a Špankov, LS Plasy, LČR s.p.vybrat vhodné porosty s počáteční a rozpracovanou obnovou. Dále, zda-li obnova probíhá pod clonou mateřského porostu nebo na volné ploše. Zde bude zkoumán vliv světla na odrůstání obnovy a také, zda-li je vhodnější pomalejší obnova pod mateřským porostem, kde se projeví světlostní přírůst, nebo zda-li je vhodnější jednodušší obnova pomocí náseku s výstavky.V důsledku vysokých stavů spárkaté zvěře a jejich vlivu na přirozenou i umělou obnovu byly založeny i zkusné plochy, na kterých se dá potvrdit její negativní působení na odrůstání semenáčků v iniciálním stádiu obnovy.

## 2. Rozbor

### 2.1. Význam přírodě blízkých způsobů pěstování lesů pro jejich stabilitu, produkční a mimoprodukční funkce

Prvním praktickým realizátorem přírodě blízkého lesního hospodářství byl na našem území KONIAS, ředitel velkostatku Opočno. Od roku 1924 zde po dobu 30 let prováděl přeměny smrkových a borových monokultur na porosty smíšené a později i převody pasečných tvarů lesa na lesy výběrné (Vacek, Podrázský 2006). Základní strategií péče o lesní ekosystémy ČR je trvale udržitelný management s cílem vytvoření ekologicky stabilního, druhově, ekotypově, prostorově a věkově diferencovaného lesa schopného plnit všechny ekologické, environmentální a produkční funkce lesa. Přírodě blízké lesní hospodářství není novým osobitým hospodářským způsobem nebo hospodářskou formou, ale je určitým programem, (strategií) širším vymezeným cílem obhospodařování lesů (Korpel, Saniga 1995). Takto obhospodařované lesy jsou zdrojem trvale obnovitelné dřevní suroviny, zvěřiny, lesních plodů, hub a dalších produktů. Zároveň tyto lesní ekosystémy poskytují vhodné prostředí pro rozvoj biodiverzity v nich žijících nižších i vyšších druhů rostlin a živočichů i četných mikroorganismů. Dále zabezpečují ochranu klimatu, resp. ovzduší, vody a půdy a poskytují významné účinky rekreační, zdravotní, naučné a estetické (Vacek, Malík, Kašíková 2006).

Podporu modernímu pojetí vztahu společnosti k lesům a jejich funkcím vyslovil i zákon o lesích č. 289/1995 Sb. Stalo se tak především jednoznačnou podporou trvale udržitelného hospodaření v lesích, dále zpřesněním obsahu jednotlivých kategorií lesů (stanovením tří nejvýznamnějších subkategorií lesů zvláštního určení ze zákona, vypuštěním lesů poškozovaných imisemi z kategorie lesů zvláštního určení) a zejména zpracováním oblastních plánů rozvoje lesů, které doporučují zásady hospodaření v lesích především s ohledem na jejich víceúčelové využívání (Vacek, Simon, Remeš 2007).

Obnovní postupy směřující k tvorbě cílového lesa vycházejí ze stěžejních principů trvale udržitelné péče o lesní ekosystémy. V současné době to znamená především rozsáhlou přeměnu monokulturního hospodaření v lesích na diferencované maloplošné obhospodařování s důrazem na přírodě blízké formy. Tuto cestu pěstování lesa uvedlo na světlo světa hnutí PRO SILVA, které vzniklo v roce 1989 ve Slovinsku (Bruchánik 2007).

Při jejich aplikaci jde zejména o změnu druhové, věkové a prostorové skladby, maximálně možné využívání přirozené obnovy i ostatních principů autoregulace. **Za takovýto model péče je ve stávajícím období přestavby lesů považován zejména hospodářský způsob podrostní, násečný a jen na některých stanovištích i způsob maloplošný holosečný a výběrný.** Tyto způsoby ve svém důsledku vedou k vytvoření diferencovaného skupinovitě smíšeného lesa. Tento les je vždy ekologicky stabilnější, produkčně vyrovnanější a funkčně efektivnější než např. nyní převažující smrkové monokultury, které vznikly jako důsledek holosečného hospodaření v minulosti. Obnovní těžby se umisťují do porostů, které dosáhly počátku obnovní doby stanovené v lesním hospodářském plánu. Přednostně jsou těžby realizovány v porostech, v nichž je nutno vytvářet východiska obnovy, v porostech vyžadujících přípravu na přirozenou obnovu a v porostech, ve kterých odložením obnovního zásahu může dojít ke zhoršení podmínek pro obnovu, k poškození náletu, ke ztrátě na produkci či znehodnocení ekonomicky efektivního dřeva. Snaží se vyloučit každé odkrytí půdy, při čemž se trvale zachovává podstata lesa jako uceleného společenstva s přirozenou strukturou (Korpel, Saniga 1995). V porostech, v nichž není provedení zásahu v daném čase ekonomicky rentabilní a porosty jsou schopny plnit ekologické a environmentální funkce lesa, se obnovní těžby většinou nerealizují. Obecným cílem obnovy je dosažení vyváženosti mezi možnou optimální produkcí obnovovaného porostu a zdárným vývojem následného porostu při minimalizaci nákladů na jeho založení (Vacek, Malík, Kašíková 2006) (obr. 1).



Obr. 1: Obnova lesa přírodě blízkým způsobem [foto J. Zykmond]

Z tohoto hlediska se stanoví postup obnovy v daném prostoru a čase diferencovaně podle stanovištních a porostních poměrů. Rozhodujícími kritérii jsou při tom charakter stanoviště (vyjádřený zejména souborem lesních typů a expozicí), dřevinná skladba, rozloha, zakmenění a věk porostu, hodnotový přírůst, zdravotní stav – resp. odolnostní potenciál porostu a technologická dostupnost porostu (Vacek, Malík, Kašíková 2006).

## **2.2. Obnova lesa**

Obnova lesních porostů tvoří důležitou část zhodnocení organického procesu výroby dřeva v lesích hospodářských, respektive přirozeného procesu zachování porostu pro následnou generaci. Z hlediska hospodářského způsobu tvoří různě dlouhý časový úsek, kdy dochází ke střídání generací (Saniga 2007). Obnova v pralesovitých a přírodních lesích probíhá samovolně během celé existence lesa, nejvíce však ve stadiu rozpadu, tj. v procesu odumírání fyziologicky dožívajících stromů nebo na místě stromů zničených požárem, větrnými popř. hmyzími kalamitami nebo z jiných příčin. Obnova porostů v hospodářských lesích je souborem pěstebních opatření, jejichž cílem je vytvoření nového porostu na místě porostu starého, a to buď umělým nebo přirozeným způsobem. Obnova lesa patří k základním úkolům pěstování lesů a obnovní postupy a způsoby jsou i stěžejním hlediskem při vylišování hospodářských způsobů (Kupka 2005). Obnova lesa přírodě blízkým způsobem spočívá především na přirozené obnově. Ta však nemusí jít uskutečnit všude. Zejména na stanovištích s nevhodnou druhovou skladbou. Zde může přijít na řadu i obnova kombinovaná.

### **2.2.1. Přirozená obnova**

Při přirozené obnově lesa se vytváří nová generace lesa autoreprodukcí mateřského porostu. V přirozeném lese probíhá přirozená obnova samovolně, v lese hospodářském je spojena s cílevědomou činností lesního hospodáře. Rozhodující význam má přirozená obnova generativní, tj. ze semene. Její úspěšnost je podmíněna výskytem semenné úrody, vhodným stavem půdního povrchu, na který semeno dopadne s často nezbytnou přípravou půdy a příznivým porostním klimatem od opadu semen, ujmoutí se náletu až do stádia nárostu. Na generativní přirozenou obnovu je v podstatné míře vázán podrostní způsob

hospodaření. Může být ale vědomě využívána i při obnově porostů holými sečemi, a to buď ponecháním výstavků na pasekách nebo očekávaným náletem semene z okolních porostů (přirozená obnova vedle mateřského porostu). Přirozenou obnovou je i obnova vegetativní, pařezovou nebo kořenovou výmladností (Kupka, Podrázský, Slávik 2005). Podpora přirozeného vývoje lesa, tj. i přirozené obnovy a dalších autoregulačních prvků, je jedním ze základních atributů přírodě blízkého hospodaření v lesích (Remeš 2009).

### **Generativní přirozená obnova**

Při přirozené obnově nazýváme původní porost porostem mateřským. Obvykle se v něm provádí cílevědomé snižování zápoje, což je podstatou clonné obnovy, kdy nová generace vzniká na místě původního porostu (obr. 3). K úspěšnému vývoji náletu, tj. k vyklíčení semenáčků z opadlých semen, se doporučuje provádět mechanickou přípravu půdy. Tím jsou vytvořeny příhodnější podmínky pro vyklíčení semen (Kupka, Podrázský, Slávik 2005).

### **Podmínky pro přirozenou obnovu**

1. Dostatečný počet plodících stromů, které vyhovují po stránce genetické a jsou vhodně rozmístěné po ploše porostu.
2. Vhodný stav půdy pro vyklíčení semene a počáteční přežívání semenáčků.
3. Vhodné klimatické podmínky (teplotní, vlhkostní a světelné) od opadu semene po uchycení semenáčků.
4. Výskyt semenné úrody

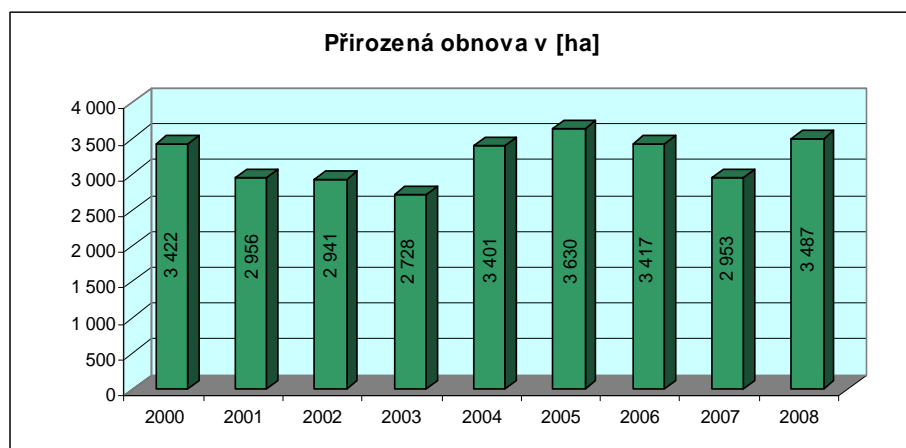
Pro úspěch přirozené obnovy je potřebné, aby se všechny podmínky střetly v příznivé konstelaci. První tři podmínky může ovlivnit lesní hospodář systémem pěstebních opatření přes uvolňovací probírky nebo přípravné seče v rámci počátku obnovní doby. Semenná úroda je výsledkem interakce počasí a fyziologických procesů, které probíhají v porostu (Saniga 2007).

### **Zhodnocení přirozené obnovy**

Podíl přirozené obnovy je v České republice jedním z nejnižších v Evropě. Ještě v roce 1995 činil tento podíl pouhých 3%, což byl nejnižší podíl v porovnání se srovnatelnými evropskými zeměmi (např. Německo v té době vykazovalo 40%, Finsko

30%). Je velmi dobrým výsledkem současného lesního hospodářství, že se v posledních letech daří tento podíl přirozené obnovy na celkové obnově lesa výrazně zvyšovat (obr. 2). Přirozená obnova má řadu předností ve srovnání s umělou obnovou, z nichž nejdůležitější jsou přednosti biologické.

Za nejdůležitější výhodu přirozené obnovy lze označit záruku vhodnosti ekotypu, zvláště klimatotypu, neboť reprodukcí se populace se po dobu nejméně jedné, ale pravděpodobně několika generací mohla přizpůsobit místním podmínkám. Další předností je kvalita kořenového systému nových jedinců, který se mohl hned od počátku přirozeně rozvíjet a nebyl ohrožen vznikem deformací, ať už při jeho pěstování ve školce, či během jeho výsadby v lese. Zejména pro tyto biologické důvody je přirozená obnova nedílnou součástí pojetí pěstování lesa přírodě blízkým způsobem (Kupka 2004).



Obr. 2: Rozsah přirozené obnovy v ČR (Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2008).



Obr. 3: Přirozená obnova borovice pod porostem [foto J. Zykmond]



### 2.2.2. Kombinovaná obnova

Obnova kombinovaná spočívá v záměrném využití jak umělé obnovy, tak i obnovy přirozené na jedné obnovované ploše. Základ tvoří přirozené zmlazení, které je doplněno dřevinami obnovního cíle (obr. 4). Tímto způsobem obnovy se dále budu zabývat v následujících kapitolách, kde u zkoumaných porostů je přirozená obnova borovice jako původní dřeviny a do obnovního cíle se dosazuje buk a jedle. Kombinovaná obnova by se neměla zaměňovat s pojmem kombinovaná obnovní seč, u které se jedná o kombinaci obnovy clonné, holosečné a okrajové (Zykmund 2008).



Obr. 4: Kombinovaná obnova [foto J. Zykmund]

### 2.2.3. Základní předpoklady zdárné obnovy

Obnově porostů, a to přirozené i umělé, je nutno vytvořit příznivé podmínky. Musí zabezpečit obnovované i sousední porosty proti abiotickým činitelům, zajistit maximální produkci obnovovaných porostů, vyřešit šetrné a hospodárné vyklízení dřevní hmoty atd.

Zdárná obnova je závislá na mnoha činitelích. V chladných horských polohách je rozhodujícím činitelem dostatek tepla, v oblastech s nízkými srážkami dostatek vláhy, na bohatých stanovištích nebezpečí buřeně a v labilních porostech nebezpečí větru.

Vytvoření příznivých podmínek je podmíněno vhodnými pěstebními zásahy. Prostředkem je soustavná a cílevědomá výchova, rozčlenění porostů, příprava půdy, stanovení vhodné obnovní doby a volba správného způsobu obnovy.

Předpokladem zdařilé obnovy porostů, respektující kromě biologických hledisek i požadavky ekonomické a ochranné, jsou zejména:

### **Vhodný obnovovaný věk**

Obnovované porosty mají mít přiměřený věk, který je závislý hlavně na dřevině a stanovišti. Základním požadavkem při obnově je stabilita mateřského porostu. Ke zvýšení odolnosti porostů, zvláště proti větru, přispívá příměs a při výchově podpora dřevin odolných proti větru. Kde je jich nedostatek nebo chybějí vůbec, snažíme se vypěstovat dostatečný počet stromů s pravidelnou hluboko posazenou korunou a zesíleným kmenem v oddenkové části. Se zpevněním porostů je třeba začít včas.

Velmi důležitý je zápoj a zakmenění obnovovaných porostů. Pod prosvětlenými porosty zarůstá půda buřením, která znesnadňuje nejen přirozenou, ale i umělou obnovu. Neúměrné porušení zápoje se projeví zvláště nepříznivě na úrodných, čerstvých, vlhkých půdách (Bezecný et. al. 1992).

### **Vhodná délka obnovní doby**

Obnovní doba je počet let, který uplyne od počátku do úplného zakončení obnovy porostu. Začíná první obnovní těžbou, kterou vytváříme příznivé podmínky pro počátek porostní obnovy. Dotěžením zbytků starého porostu obnovní doba končí. Při stanovení obnovní doby je třeba vycházet nejen z biologických, ale i z ekonomických požadavků. Obnovní doba musí být tak dlouhá, aby umožňovala dosáhnout žádoucí druhové, věkové i prostorové skladby nového porostu. Přitom musí odpovídat současnému stavu porostu a jeho přírůstovým možnostem (přestárlost, snížená přírůstavost atd.), aby se nestala ekonomicky neúnosnou (Bezecný et. al. 1992).

### **Obnovní postup**

Směr postupu obnovy je určen kromě nebezpečného větru hlavně obnovovanou dřevinou a stanovištěm. Na každém stanovišti jsou specifické podmínky prostředí. Pro úspěšnou obnovu mají jednotlivé dřeviny rozdílné požadavky na světlo, teplo a vláhu. Obnovní směr je proto třeba volit tak, aby co nejlépe vyhovoval obnově té které dřeviny na daném stanovišti. Při volbě vhodného obnovního směru musíme plně respektovat i gravitační a dopravní poměry. V silně členitém, kopcovitém terénu se mohou stát

přibližovací možnosti rozhodujícím činitelem pro volbu obnovního směru (Bezecný et. al. 1992).

### **Příznivé prostředí**

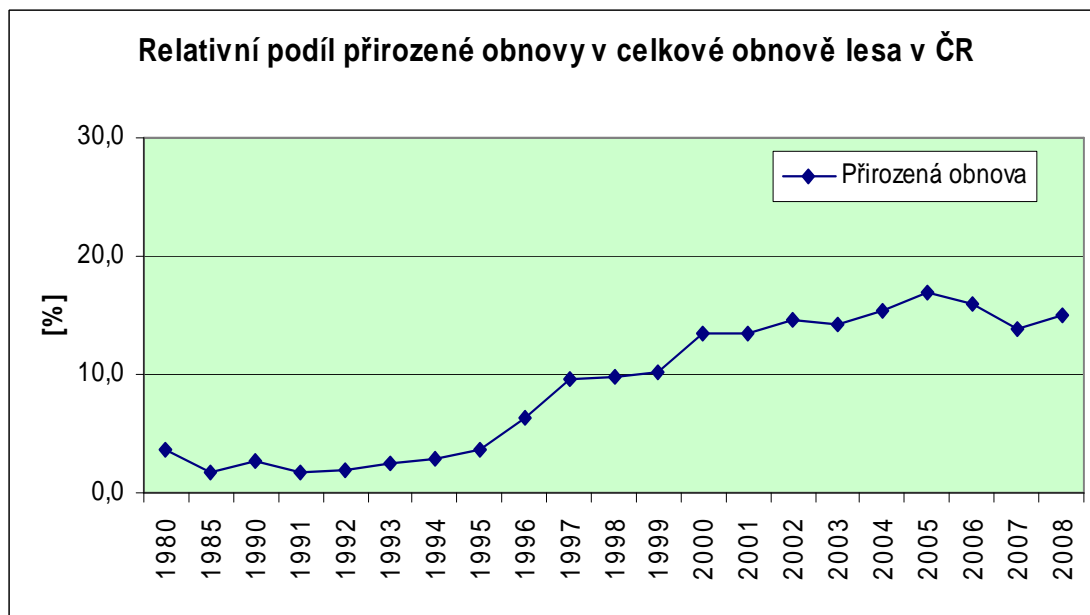
Klíčení semen a zdárný vývoj semenáčků a sazenic jsou zajištěny jen v příznivých podmínkách, zejména půdních a mikroklimatických. Vhodné prostředí poskytuje půda přiměřeně vlhká, s dobře se rozkládajícím humusem a řídkým pokryvem bylin a mechů. Hustě zapojená buřeň naopak znesnadňuje a někdy téměř znemožňuje obnovu (zvláště přirozenou) stejně jako silná vrstva surového humusu. Buřeň ochuzuje semenáčky a sazenice o vláhu i živiny a zaléhá je. Surový humus působí škodlivě kyselou reakcí a kořínky útlých semenáčků jím obtížně pronikají k půdě.

Příznivého stavu půdního povrchu dosáhneme vhodně zvolenou přípravou půdy. Jde zejména o obnažení povrchu půdy odstraněním silné vrstvy nerozloženého humusu nebo narušením bylinného pokryvu (Bezecný et. al. 1992).

### **2.2.4. Možnosti uplatnění přirozené obnovy v České republice**

Obnova lesů v ČR se přes narůstající podíl přirozené obnovy uskutečňuje převážně umělým zalesňováním. Uplatňování přirozených obnov je přitom nejen obecně akceptovaný princip přírodě blízkého hospodaření, ale může vést i k významným úsporám nákladů na obnovu lesa, zejména v přímých nákladech (Kupčák, 2005, Šindelář 2000).

Přirozená obnova každým rokem zvyšuje svůj podíl na celkové obnově porostů. Zatímco v roce 1985 to bylo jen okolo 2%, dnešní podíl už se pohybuje okolo 15% (obr. 5). Dá se předpokládat, že tento trend bude stále pokračovat, i když umělá obnova bude ještě dlouho převažovat. Je to způsobeno dlouhodobým vývojem lesního hospodářství na území dnešní České republiky. Velké potřeby dřeva v minulém a předminulém století způsobily změnu druhové skladby, která se rozhodným způsobem liší od původní. Tento problém konstatoval i Šindelář (2000). Dnešní snaha lesních hospodářů je pěstovat lesy na ekologických a přírodě blízkých principech se snahou alespoň trochu navrátit původní zastoupení dřevin, což jde přirozenou obnovou, avšak na mnoha místech musí být dřeviny vnášeny uměle z důvodu absence tohoto druhu, i když se zde původně vyskytoval (obr. 6).



Obr. 5: Podíl přirozené obnovy v ČR (Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 1994 - 2008)



Obr. 6: Přeměna smrkového porostu pomocí přirozené obnovy borovice a umělého vnášení buku a jedle [foto J. Zykmond]

### 2.3. Hospodářské způsoby

Hospodářský způsob je soubor opatření, které ovlivňují věkovou a prostorovou strukturu lesa. Hospodářské způsoby procházely složitým vývojem a ještě v dnešní době nejsou některé zcela definovány. Původně se hospodaření v lesích rozdělilo na dvě cesty základních hospodářských způsobů, a to na výběrný a pasečný. Další rozvoj lesního hospodářství a postupující diferenciaci hospodaření v lesích si postupně vynutily a stále vynucují hlubší členění na větší počet hospodářských souborů, resp. jemnější rozčlenění základních dvou způsobů na hospodářské formy.

Dalším a doposud posledním členěním hospodářských způsobů je definováno ve vyhlášce MZe č. 83/1996 Sb. o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů. Došlo v ní k zásadní změně v tom smyslu, že bylo upuštěno od členění na základní hospodářské způsoby (pasečný a výběrný) a na jejich formy (Poleno, Vacek et. al. 2007).

Rozlišují se:

- a) způsob **podrovní**, při němž obnova lesních porostů probíhá pod ochranou těžného porostu,
- b) způsob **násečný**, při němž obnova lesních porostů probíhá na souvislé vytěžené ploše, jejíž šíře nepřekročí průměrnou výšku těžného stromu, popř. i pod ochranou přilehlého porostu,
- c) 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),
- d) způsob **výběrný**, při němž těžba za účelem obnovy a výchova lesních porostů není časově a prostorově rozlišena a uskutečňuje se výběrem jednotlivých stromů nebo skupin stromů na ploše porostu.

Pro všechny způsoby je nadřazená definice trvale udržitelného hospodaření, kterou přijala Ministerská konference o ochraně lesů v Evropě (Helsinky 1993): „*Trvale udržitelné hospodaření je dáno správou a využíváním lesů a lesní půdy takovým způsobem a v takovém rozsahu, které zachovávají jejich biodiverzitu, produkční schopnost*

*a regenerační kapacitu, vitalitu a schopnost plnit v současnosti i budoucnosti odpovídající ekologické, ekonomické a sociální funkce a které tím nepoškozují ostatní ekosystémy“.*

Jak již bylo v úvodu zmíněno, do přírodě blízkého hospodaření se neřadí hospodářský způsob holosečný nebo jen v minimální míře na malých plochách, a tudíž zde již nebude podrobněji rozebírán. Výběrný způsob hospodaření není na chudých stanovištích vhodný a taky zde nebude podrobněji rozebírán.

### **2.3.1. Hospodářský způsob podrovní**

Tento hospodářský způsob není jednoznačně definován, poněvadž zahrnuje několik hospodářských forem. Patří sem bezesporu hospodářský postup využívající seč clonnou. I ta však má celou řadu forem a modifikací, zejména s ohledem na:

- plošný rozsah seče – velkoplošná, maloplošná,
- časový průběh seče – krátkodobý, dlouhodobý (až s přechodem do permanentní výběrné seče),
- plošné rozmístění těžebního zásahu – pravidelné, nepravidelné,
- počet fází (zásahů) seče – od dvou výše (až s přechodem do početně neomezené výběrné seče).

#### **Maloplošná seč clonná**

Pod maloplošnou clonnou seč je možné zahrnout obnovní postupy výrazně maloplošné do výměry 0,2 ha (skupinové), resp. obnovní postupy ne vyšší jak 3 ha (pruhové) (Saniga 2007).

#### **Velkoplošná seč clonná (Heyer 1854)**

Při tomto způsobu hospodaření se obnovují porosty na celých velkých plochách, často celé porosty až oddělení. Postupuje se pravidelným prosvětlováním, sleduje se především přirozená obnova dosahovaná zaráz v jednom semenném roce, a to zejména v bukových porostech. Po zajištění náletů se poměrně rychle (s ohledem na možnost snížení škod těžbou a vyklizováním) v několika málo sečích porost domýtí (opět rovnoměrným výběrem stromů po celé ploše). V klasické podobě je charakterizována čtyřmi fázemi:

- **seč přípravná**, která sleduje zejména péči o koruny stromů výběrem méně kvalitních jedinců, podporu semenění a přípravu půdy pro nálety (mineralizaci povrchového humusu). Snížení zakmenění podle druhu dřevin na 0,8 – 0,9
- **seč semenná** se provádí v semenném roce po opadu semene rovnoměrným prosvětlením po celé ploše (na zakmenění asi 0,6 – 0,7), s ohledem na růstové podmínky (pozdní mrazy, možnost zabuřenělí apod.)
- **seč prosvětlovací** (uvolňovací), prováděna nejdříve za dva roky sleduje podporu růstu náletů. Někdy se provádí tato seč nadvakrát (v období 10 let)(obr. 7)
- **seč domýtná** znamená vykácení zbytku porostu nad zajištěnými nálety (nárosty); je to nejrizikovější fáze clonné seče, poněvadž na velkých plochách dochází k značnému poškození náletu

Velkoplošná clonná seč má jedinou přednost, a to zajištění přirozené obnovy v jednom semenném roce na velkých plochách, což hraje určitou roli u dřevin s dlouhou periodicitou plodnosti, především buku. Nevýhody spočívají v tom, že vznikají rozsáhlé stejnověké porosty a v případě nezdaru obnovy vzniká zabuřenělí půdy, což významně komplikuje obnovu porostů. I když je přirozená obnova úspěšná, vznikají značné škody na nárostech při těžební činnosti (Vacek, Simon, Remeš 2007).



Obr. 7: Seč prosvětlovací na TVP (245H12) [foto J. Zykmund]

### **2.3.2. Hospodářský způsob násečný**

Tento hospodářský způsob se realizuje ve dvou pruzích, z nichž první je holosečný a druhý je pod clonou mateřského porostu. Může se též označit jako obruba vnější (tj. holá část obnovní plochy) a obruba vnitřní (tj. zacloněná část obnovní plochy). Šířka holé seče zde nepřekročí průměrnou výšku těžného stromu. Jedna z předností tohoto hospodářského způsobu je, že umožňuje obnovu slunných i stinných dřevin (Poleno, Vacek et. al. 2007).

### **Wagnerova obrubná seč**

Wagnerova obrubná seč existuje v mnoha modifikacích. Používá se postup obnovy od východu k západu a také od severu k jihu (Vacek, Simon, Remeš 2007). Zajišťuje vyklíčeným semenáčkům vláhu a stín. Její autor doporučoval zejména na severních svazích upravit zmlazovací stěnu stupňovitě nebo klínovitě. Tím se dosáhne, že i při méně příznivém postupu se obnova uskutečňuje pod vlivem severních stěn klínů nebo stupňů (Bezecný et. al. 1992).

### **2.3.3. Obnovní způsob výstavkový**

Jako důležitý způsob obnovy na chudých stanovištích se ukázala obnova pomocí výstavků. Lze pomocí ní dobře přirozeně obnovit borovici a modřín (obr. 8) a zároveň vyloučit stanovištně nevhodné dřeviny jako především smrk.

Výstavkové hospodářství se vyvinulo z holosečného hospodářského způsobu. Již v 16.století některé lesní řády doporučovaly při velkých holosečích ponechávat semenné stromy. Ty však byly po dosažení přirozené obnovy poměrně brzy pokáceny. V 18. století začalo docházet ke změně koncepce a semenné stromy se již nekácely ihned po zajištění obnovy, ale ponechávaly se k produkci tlustého cenného dřeva. Tento postup se osvědčil zejména u borovice, kde dosahuje výstavkové hospodářství největšího ekonomického efektu (Vacek, Podrázský 2006). Značným problémem výstavkového hospodářství je skutečnost, že i při pečlivém výběru stromů k ponechání na výstavky se jejich určitý počet nedožije věku dvojnásobné obmýtní doby a musí se předčasně kácet. Tím dochází ke ztrátám na přírůstu výstavků a navíc i k poškození následného porostu (Poleno, Vacek et. al. 2009). Pokud se však výstavky nachází vhodně rozmístěny u cest a u vyklizovacích linek, je možné jejich vykácení ještě během 10 – 20 let.





Obr. 8: Přirozená obnova pomocí výstavků borovice a modřínu [foto J. Zykmond]

#### **2.4. Výběr jednotlivých stromů k obnovní těžbě**

Nevýhody holosečného hospodaření, které je známé už od poloviny 19. století, se z pohledu ekologického čím dál více prohlubují a je potřeba se tomuto způsobu co nejvíce vyhýbat. Holá seč totiž pracuje na úrovni „*ekologické katastrofy*“ (Reininger 1997). Proto je třeba uplatňovat již dříve známé neholosečné způsoby hospodaření clonnou a skupinovitou sečí. K nim dále přiřadit staronový obnovní postup výběru jednotlivých stromů (Poleno 1999).

Při obnovní těžbě jednotlivých stromů dochází celoplošně k rozvolnění nebo prolomení porostního zápoje a snižování zakmenění. Tento postup musí být proto spojen s reálným předpokladem spontánní přirozené obnovy a vznikem etáže následného porostu. Bez splnění tohoto předpokladu je celoplošná těžba jednotlivých stromů hazardem, jehož důsledkem je především možnost ztráty na přírůstu a zabaření půdy (Poleno 1999). Proto je třeba nespolehat na náhodu, ale žádoucí přirozenou obnovu cíleně plánovat a vytvářet pro ni nezbytné podmínky (Leibundgut 1981).

### **Přednosti obnovní těžby jednotlivým výběrem (Poleno 1999b)**

- trvalá a nepřerušovaná produkce,
- zabránění urychlené mineralizaci humusu na holině, která vede ke ztrátě živin,
- snižování nebezpečí vodní eroze na svazích,
- snižování nebezpečí povrchového odtoku vody na svazích, který kromě eroze vede i ke vzniku povodní,
- omezování zabuřenějí půdy na holinách, které odnímá vodu i živiny vysazeným kulturám a zvyšuje náklady na obnovu lesa (ošetřování kultur, vylepšování mezer),
- mnohem snadnější přirozená obnova lesa, a tedy i výrazně nižší náklady,
- příznivé prostředí pro nálety (nárosty) i podsadby, zejména citlivých dřevin (jedle, buk) spojené především se snižováním škod mrazem,
- možnost hospodaření se světlem a stínem – možnost podpory autoredukce přehoustlých náletů (nárostů), možnost podpory určitých dřevin na úkor dřevin méně žádaných, možnost podpory přirozeného čištění kmenů od větví,
- vytváření dvou porostních etází, jejichž plocha zpravidla převyšuje plochu porostu,
- možnost selekce zaměřené na stromy s žádoucími vlastnostmi (zejména s vysokým přírůstem a vysoce kvalitním dřevem),
- možnost zvyšování hodnoty genofondu budoucích generací lesa,
- využívání světlostního přírůstu na nejkvalitnějších stromech.

Pro zahájení obnovy by mělo postačit jen mírné prosvětlení na úrovni tzv. kritické výčetní základny, při které se v porostu udržuje ještě 95 % maximálního možného objemového přírůstu. Tato kritická výčetní základna představuje u smrku asi 0,75 – 0,85 optimální výčetní základny, u borovice asi 0,80 – 0,90, u dubu zimního asi 0,75 – 0,80 a u buku asi 0,65 – 0,75. Pro lepší praktickou použitelnost provedl (Halaj 1985) přepočítání kritického zakmenění podle Assmanna na tabulkové zakmenění podle Československých růstových tabulek (tab. 1). Je zde zřejmé, že v porostech nad 80 let, kde se zpravidla počítá se zahájením obnovy, se kritické zakmenění pohybuje kolem stupně 0,8 – 0,9, což je pro vyklíčení semen a vzejití semenáčků většiny dřevin postačující rozvolnění (Poleno 1999).

Obnovní těžba výběrem jednotlivých stromů (při neholosečné obnově v pasečném lese) je projevem trvalé pěstební péče o lesní porosty a stává se proto stále častějším a –

jak dokládají výzkumné práce i praktické zkušenosti – i výhodnějším obnovním postupem. To umožňuje individuální hodnocení růstu a vývoje všech stromů nejen v jejich mladším věku, ale po celou dobu vývoje lesních porostů. Tento směr postavený na ekologických i ekonomických základech je v lesním hospodářství zcela logický. Proč by se měl porost pěstovat jen do určitého věku, aby pak byl naráz (nebo postupně na dílčích plochách) likvidován na základě chybného předpokladu, že je již jako celek mylně zralý (Poleno, Vacek et. al. 2009).

Tabulka č. 1: Přepočtení kritického zakmenění (Halaj 1985)

Dřevina	Věk									
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Smrk	0,750	0,758	0,767	0,775	0,784	0,792	0,800	0,808		
	0,866	0,873	0,879	0,886	0,892	0,899	0,905	0,912		
Jedle	0,700	0,707	0,714	0,721	0,729	0,736	0,743	0,750		
	0,810	0,814	0,818	0,822	0,826	0,830	0,834	0,838		
Borovice	0,800	0,807	0,814	0,821	0,829	0,836	0,843	0,850		
	0,920	0,928	0,936	0,944	0,953	0,961	0,969	0,977		
Dub	0,750	0,755	0,759	0,764	0,768	0,773	0,777	0,782	0,786	0,791
	0,856	0,858	0,860	0,862	0,864	0,866	0,868	0,871	0,873	0,875
Buk	0,700	0,707	0,714	0,721	0,729	0,736	0,743	0,750		
	0,806	0,809	0,813	0,817	0,820	0,824	0,827	0,831		

*Kritické zakmenění ve vztahu k přirozenému (horní řádky)  
a tabulkovému zakmenění (dolní řádky)*

### **3. Popis zájmového území**

#### **3.1. Demonstrační objekt pěstování borových porostů na chudých stanovištích – LHC Plasy**

##### **3.1.1. Geografie**

Z původní výměry LHC v r. 1990 32.002 ha bylo soukromým osobám s vlastnictvím do 50 ha lesů vydáno 2414 ha, ve vlastnictví státu zůstalo 18.927 ha; zbytek tvoří pozemky vydané obcím a soukromým vlastníkům s výměrou nad 50 ha lesa a dále pozemky a stavby vyčleněné k privatizaci do 2. vlny kuponové privatizace.

Lesy v oblasti LS Plasy jsou v terénu rozloženy nerovnoměrně. Zatímco v západní části se nachází největší souvislý lesní komplex ve vnitrozemí západočeského regionu (zde se nachází i revíry Plachtín a Špankov, ve kterých jsou založeny TVP) a lesnatost se zde pohybuje kolem 70 %, ve východní části tvoří lesy jen ostrovy mezi zemědělskými pozemky a lesnatost se zde pohybuje kolem 20 %. Obecní a soukromé lesní majetky jsou rozptýleny po celém území LS, hlavně pak v její střední a východní části.

Celé území LS Plasy leží v povodí řeky Berounky, jejímiž hlavními přítoky v uvažované oblasti jsou Střela, Třemešná, Manětínský potok a Javornice. Nejvýše položeným místem je vyvýšenina Lišák – 677 m. n. m. v revíru Nečtiny. Nejnižší bod se nachází v revíru Čechiny a jeho výška je 240 m. n. m. (LHP 2000).

##### **3.1.2. Geologie, pedologie, geomorfologie**

Z hlediska geomorfologického má území LS Plasy pahorkatinný ráz. Část území (revíry Nečtiny, Špankov, Lipí, Doubrava a Plasy) leží v Kaznějovské pahorkatině, jejíž nejvyšší část tvoří na severozápadě tektonicky vysunutá Lomská plošina na permokarbonu a s pomístně vystupujícími čedičovými kupami.

Geologické podloží LHC je poměrně pestré. Převládající jsou horniny paleozoika a proterozoika. V menší míře se nacházejí tercierní sedimenty a horniny vyvěřelé různého stáří. Paleozoikum je zastoupeno hlavně karbonskými (arkóny s vložkami slepenců, červenohnědé nebo pestré pískovce, prachovce, jílovce) a permskými sedimenty (pestré pískovce, slepence, jílovce), algonkium tvoří hlavně fylity, břidlice a spility. Tercierní

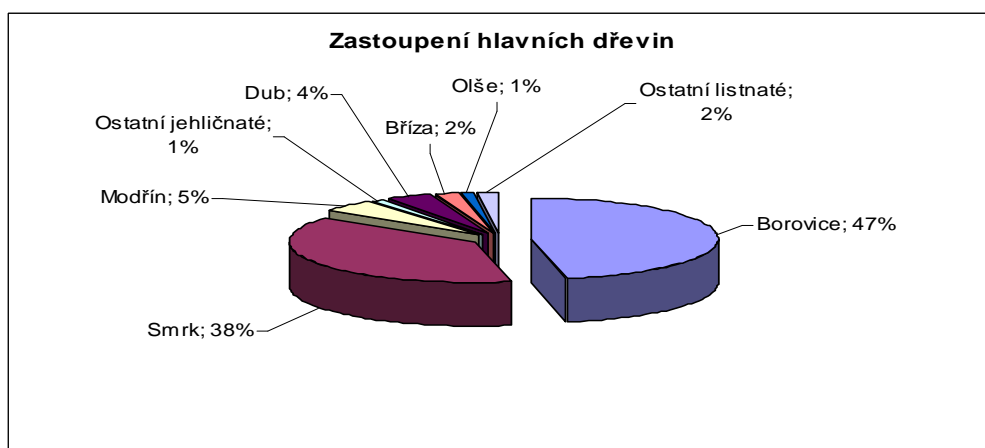
sedimenty představují miocenní štěrky, písky, jíly. Z magmatitů jsou zastoupeny žuly, granodiority, žulové porfyry, porfyry, žilné porfyry a dioryty (LHP 2000).

### 3.1.3. Klima LHC Plasy

Z hlediska klimatických poměrů patří střední a východní část LHC Plasy do klimatického okrsku B1 – mírně teplý, mírně suchý, s mírnou zimou a západní část LHC do klimatického okrsku B2 – mírně teplý, mírně suchý, převážně s mírnou zimou. Průměrná roční teplota se pohybuje v závislosti na nadmořské výšce od 6,5 do 8°C. Průměrný roční úhrn srážek kolísá od 480 až po 600 mm v západní části LHC. Průměrná délka vegetační doby se pohybuje od 135 do 165 dnů (LHP 2000).

### 3.1.4. Lesní hospodářství

Co se do zastoupení lesních oblastí týče, je nejvíce zastoupena přírodní lesní oblast 6 – Západočeská pahorkatina (84 %). Dále 9 – Rakovnicko – kladenská pahorkatina (13%) a 8a – Křivoklátsko (3 %). Nachází se zde prvních 6 LVS a azonální stupeň (0 LVS), který má největší zastoupení (31 %). Z dřevin má největší zastoupení borovice (47,3 %) a smrk (37,9 %). Zastoupení hlavních dřevin je znázorněno na (obr. 9). Při porovnání současné a cílové druhové skladby dřevin je patrný poměrně značný rozdíl. Nejvýrazněji se současná a cílová dřevinná skladba liší v hospodářských souborech se smrkovým hospodářstvím na pro smrk nevhodných stanovištích (HS 131, 211, 231). Téměř celá oblast je zařazena do imisního pásma ohrožení „D“.



Obr. 9: Zastoupení hlavních dřevin, LS Plasy (LHP 2000)

## 3.2. Revír Plachtín, Špankov

### 3.2.1. Historie

Podle historického průzkumu je v roce 1877 na velkostatech v manětínské oblasti zaznamenána tato dřevinná skladba: SM 65 %, BO 30 %, JD 4 %, BK 1 %. V roce 1891 je vykázána v oblasti dnešního revíru Špankov výsadba MD a to 7 % z ročního zalesnění. V LHP pro velkostatek Manětín z roku 1936 je registrován výskyt přimíšených dřevin JD, BŘ, DB a BK dohromady pouze na 0,60 % plochy. Ostatním dřevinám nebyla při popisu porostů pro jejich malý hospodářský význam věnována pozornost. S výsadbou listnatých dřevin se začalo až po II. světové válce. První poválečný hospodářský plán vychází z provedeného stanovištního průzkumu a na nejčastěji se vyskytujících písčitéch půdách s ortštejnem předepisuje kromě borovice i 20 % lípy, 20 % dubu a 10 % olše. Vysazovalo se tehdy až 20 000 sazenic na hektar. Listnáče se obvykle vysazovaly na holinu ve skupinách do oplocení, často po přípravě půdy. Listnaté dřeviny byly vysazovány s cílem zlepšit půdní poměry. Mnoho stop ještě dnes nalézáme po „olšové mánii“. Půdy v oblasti Manětína jsou však chudé a kyselé. V roce 1992 zde byl dělán rozbor půdního chemismu a ten potvrdil, že půdy jsou velmi kyselé (pH jen 3,2 – 3,0). Zpráva zdůrazňuje, že bez přihnojení je špatná naděje na dobrý růst přimíšených listnatých dřevin. Na starých dubech nalézáme závaly po bakteriózách a odumírání dubů ve 40letých skupinách je zde častým jevem (obr. 10).

Na zdejších převážně borových stanovištích (nejčastější soubory lesních typů 0M, 0K, 0Q, 4Q, 5Q, 2M, 2K) tak vnášení dřevin označených ve vyhlášce č. 83/96 MZe jako meliorační a zpevňující (DB, DBČ, BK, HB a LP) spíše zvyšuje druhovou pestrost. Předepsané minimální zastoupení MZD lze dodržet s využitím přirozeného výskytu BŘ, JŘ a OS. Pomalé odrůstání listnáčů pak vede k tomu, že oplocenky je nutno udržovat do jejich fyzického rozpadu, často i přes deset let.

Jelen sika se zde vyskytuje od války ve volnosti. V centru jeho výskytu neodroste ani bříza mimo oplocenku a samotná oplocenka není vždy pro zvěř překážkou. Tím dochází k tomu, že v oplocenkách jsou MZD přerůstány náletovými dřevinami (Červený 2001).



Obr. 10: Bakteriózy na dubu a následné poškození ptactvem [foto J. Zykmund]

### 3.2.2. Současnost

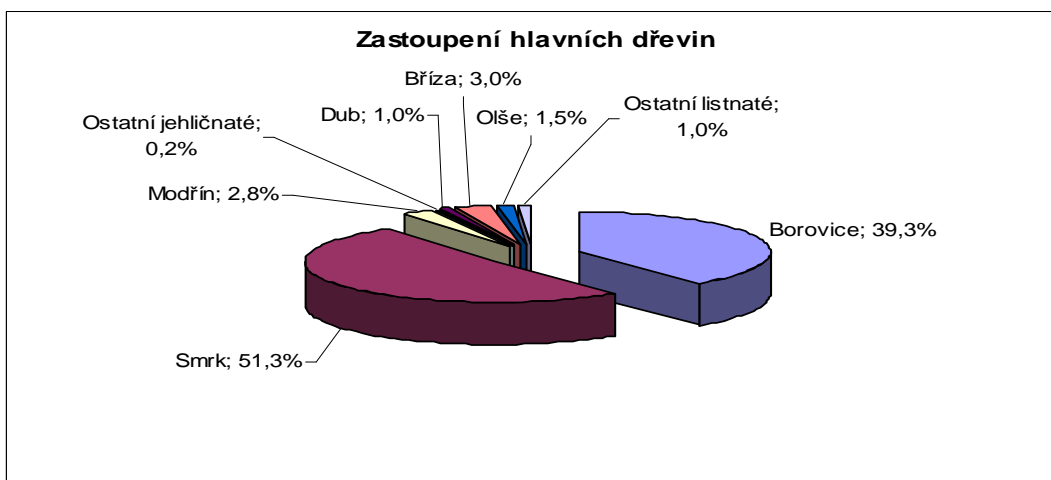
#### Revír Plachtín

Rozloha tohoto revíru činí 1935,94 ha a celý spadá do přírodní lesní oblasti 6 - Západočeská pahorkatina. Nejvíce je zastoupen lesní vegetační stupeň 5 – jedlobukový (43,4 %) a azonální 0 – bory (38,6 %). Pásmo ohrožení imisemi je „D“. Z hlavních dřevin je zde nejvíce zastoupen smrk (51,34 %) a borovice (39,26 %). Z listnáčů je zde nejvíce zastoupena bříza (2,98 %). Zastoupení dřevin na revíru Plachtín je patrné na obr. 11. Nejvíce zastoupený hospodářský soubor je 133 (506,23 ha) a 271 (453,83 ha). Nezanedbatelné jsou ještě hospodářské soubory 273, 131 a 471. Přehled vybraných taxačních údajů je uveden tabulce č. 2.

Tabulka č. 2: Přehled vybraných taxačních údajů (Plachtín) (LHP 2000)

Revír	Porostní půda	Celková zásoba	Průměrná zásoba na 1 ha	Celková výše mýtní těžby
	ha	m <sup>3</sup> b.k.		
Plachtín	1 869,91	366 132	196	96 770

Mezi hlavní cíle tohoto revíru patří změna druhové skladby z převážně smrkových porostů na nevhodných stanovištích na porosty borové s příměsí jedle a listnáčů.



Obr. 11: Zastoupení hlavních dřevin na revíru Plachtín (LHP 2000)

### Revír Špankov

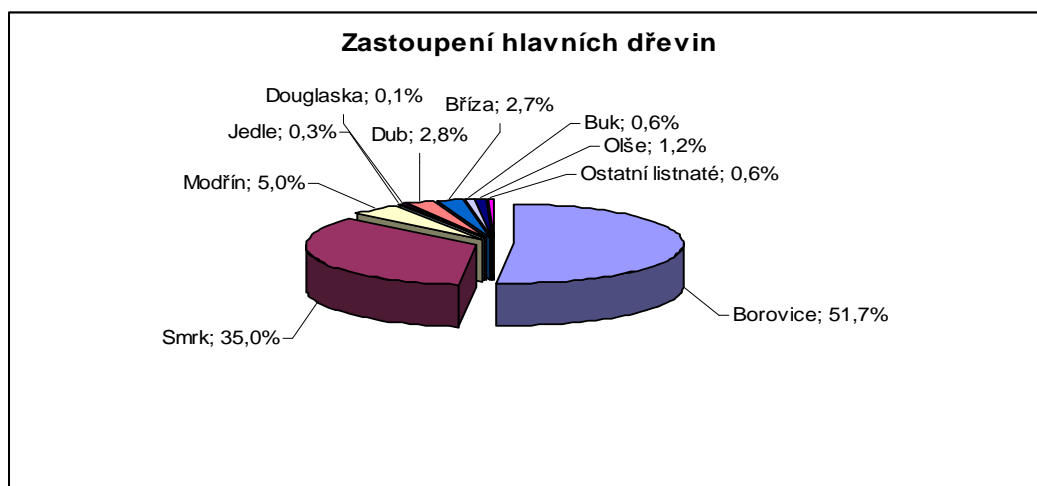
Rozlohou je tento revír o něco menší než revír Plachtín a rozloha činí 1820,89 ha. I tento revír spadá celý do přírodní lesní oblasti 6 – Západočeská pahorkatina. Zásadně tady převažuje lesní vegetační stupeň 0 – bory (40,5 %) a dále ještě lesní vegetační stupeň 4 - bukový (24 %). Pásmo ohrožení je taky „D“. Nejvíce zastoupenou dřevinou je borovice (51,7 %) a dále smrk (35 %). Z listnáčů je to dub (2,8 %) a bříza (2,7 %). Zastoupení jednotlivých dřevin je patrné z obr. 12. Stejně jako u revíru Plachtín je na největší ploše hospodářský soubor 133 (637,71 ha) společně s hospodářským souborem 273 (297,69 ha). Taxační údaje jsou v tabulce č. 3.

Tabulka č. 3: Přehled vybraných taxačních údajů (Špankov) (LHP 2000)

Revír	Porostní půda	Celková zásoba	Průměrná zásoba na 1 ha	Celková výše mýtní těžby
	ha	m <sup>3</sup> b.k.		
Špankov	1 768,77	323 230	183	67 068



Jak je patrné z obr. 12, bude i zde snaha o změnu druhové skladby z čistých jehličnatých porostů na porosty smíšené, které jsou odolnější vůči působení biotických a abiotických činitelů.



Obr. 12: Zastoupení hlavních dřevin na revíru Špankov (LHP 2000)

### **3.3. Charakteristika vybraných SLT na revírech Plachtín, Špankov**

#### **3.3.1. Chudý (dubový) bor 0M**

Chudý bor (obr. 13) je půdně podmíněným společenstvem převážně 2. – 4. LVS. Jeho původnost v podmínkách mírného pásu Evropy lze vysvětlit jako dodatečné šíření BO z drobných postglaciálních reliktních v extrémních polohách (0Z, 0Y) na přílehlá plošně významnější chudá stanoviště, kde chyběla konkurence náročnějších listnáčů (Mikeska, Vacek a kol. 2008).

Vyskytuje se na minerálně chudých, písčitých půdách, vznikajících na pískovcích a na slepencích, na nezpevněných permokarbonských, druhohorních a třetihorních písčitých sedimentech, vátých písčích do nadmořské výšky 550 m. Dále na plošinách, mírných svazích a plochých hřbetech. (Průša 2001). V druhové kombinaci silně převládají keříčkovité chamaefyty jako vřes, brusinka, borůvka, dále se vyskytuje metlička křivoloká, acidofilní mechorosty a lišejníky (Mikeska, Vacek a kol. 2008).

Nejčastější lokality jsou Severočeská pískovcová pahorkatina, Lužická pískovcová vrchovina, Polabí, Třeboňská pánev, Západočeská a Rakovnicko – kladenská pahorkatina. Jedná se o půdu písčitou, někdy s valouny a šterkem, shora propustnou, vysýchavou, silně kyselou. Převažujícím půdním typem je výrazný podzol až podzol arenický extrémní, často s ortštejnem. Humusovou formou je mor. Porosty jsou ohroženy suchem a degradací, přičemž převažuje funkce biologická. Hospodářský způsob je násečný, skupinovitý a okrajový, místy pod clonou, s postupem obnovy od východu. Obmýtlí je až 150 let s maximální snahou o přirozenou obnovu (Průša 2001).

Přirozená skladba: BO 9-10, DBZ+-1, BR+-1, BK+-0.

#### **3.3.2. Kyselý (dubový – bukový) bor 0K**

Nejrozšířenější soubor borů na písčitých sedimentech v severočeské křídové tabuli (obr. 14). Hlavní rozšíření má ve vegetačním stupni dubobukovém, vystupuje však až do bukového stupně. Oproti ostatním „suchým“ souborům zaujímá méně extrémní ekotopy. Je v rámci submontánních borů méně vyhraněným (geobotanicky zpochybňovaným) společenstvem, vzhledem k méně exponovanému stanovišti, kde při nahromaděném surovém humusu a keříčkovém drnu byl silným konkurentem pro BO především DB-DBZ.

V příměsi se poměr DB-DBZ a BK liší více podle charakteru oblasti než podle klimatu. Také azonální výskyt SM se liší oblastně (Mikeska, Vacek a kol. 2008).

Změna příměsi dubu a buku k borovici je rozdílná dle výškové polohy. V nejnižších polohách se jedná o kyselý dubový bor (Polabí, Severočeská pískovcová plošina, Západočeská pahorkatina), ve středních polohách o kyselý dubový-bukový bor (Středočeská pahorkatina, Západočeská pahorkatina), ve vyšších polohách se jedná o lesní vegetační stupeň 4. a 5. kyselý bukový bor (Středočeská pahorkatina, Lužická pískovcová vrchovina, Západočeská pahorkatina, Lužická vrchovina). Vyskytuje se v nadmořské výšce 200 – 600 m na sedimentech různého stáří (permokarbonské, křídové, tercierní, pleistocénní, písčité zvětrávající žuly apod.). Půdy na těchto stanovištích jsou písčité, kyselé, slabě zásobené živinami, lehce propustné pro vodu a vysychavé. Půdní typ je podzol stenický, středně až extrémně výrazný a kambizem stenická podzolovaná. Humusová forma je mor či morový moder. Obmýtí je 110 – 130 pro borovici (Průša 2001).

Přirozená skladba: BO 7-9, (DBZ, DB) +-2, BK 0-2, BR +-1, SM 0+-.



Obr. 13: Chudý bor OM [foto J. Zykmund]



Obr. 14: Kyselý bor OK [foto J. Zykmund]

## **3.4. Lesnické hospodaření a problematika obnovy zájmového území – revír Plachtín, Špankov**

### **3.4.1. Počátek obnovy**

Prvním předpokladem zdárné přirozené obnovy na dané lokalitě je začít včas s obnovními sečemi. Pokud je už porost vyššího stáří, lze použít razantnější zásah a spojit tím přípravnou a semennou seč dohromady nebo vytěžit menší násek a na něm ponechat výstavky vhodných dřevin odpovídající kvality. Hlavně borovice, ale i modřín se při výstavkové formě hospodářství osvědčily (Poleno, Vacek a kol. 2009). Při vyznačování těžeb se zaměřit na jedince křivé, poškozené a nevhodné k obnově. Pokud se jedná o výškovou diferenciaci, je třeba zasáhnout i do úrovně a snažit se co nejvíce podpořit plodnost stromů. Jestliže se na těchto chudých stanovištích objeví v porostu jedle nebo nějaký listnáč, je třeba ho plně podpořit v růstu a plodnosti i za cenu, že je horší kvality. Neměli bychom zapomenout nikdy na stabilitu porostu, a proto se snažíme provádět výběr častěji a s menší intenzitou. Veškeré postupy jsou však podřízeny specifikem stanoviště a lokalitou, která by měla mít rozhodující funkci při volbě počátku obnovy a vhodného obnovního postupu.

### **3.4.2. Příprava půdy**

Na chudých stanovištích, kde se obnovuje především borovice, modřín, dub, bříza a v menší míře smrk a ostatní listnáče, je potřebná ke zdárné přirozené obnově příprava půdy. Ta by měla být provedená před očekávaným opadem semene. Napomáhá k vytvoření optimálních půdních a mikroklimatických podmínek pro obnovu (Bezecný a kol. 1973). Rozeznáváme tři druhy přípravy půdy (mechanickou, chemickou a biologickou), z nichž jsou na revíru praktikovány pouze dvě. V první řadě je to biologická příprava půdy, která spočívá v prosvětlení mateřského porostu a tím napomáhá k urychlení rozpadu hrabanky a zlepšení světelných podmínek pro nálet. Druhá a neméně významná příprava půdy k podpoření klíčení a růstu semenáčků v přirozené obnově je mechanická příprava půdy. Měla by být udělána v krátké době před opadem semene, a to na celé ploše porostu. Podle stupně zakmenění, s nímž souvisí i průchodnost porostu, je nutné volit druh technického prostředku a postup přípravy půdy (Černý, Neruda 2001). Vhodné je použití drtiče klestu,

který rozdrťí klest po těžbě a zapraví jej do půdy (obr. 15). Plocha je tedy zbavena klestu, který by na větších hromadách mohl znemožnit obnovu, a dále je půda prokypřena až do hloubky 15 cm. Úskalím tohoto druhu přípravy jsou vysoké náklady a také vysoké nároky na obsluhu stroje, protože se pohybuje na celé ploše porostu a mohlo by dojít k poškození ponechaných kvalitních stromů nebo již se nacházející obnovy z dřívějších let. Kombinace obou typů přípravy zaručuje vysoký předpoklad pro kvalitní zmlazení.



Obr. 15: Mechanická příprava půdy drtičem klestu [foto J. Zykmond]

### 3.4.3. Ochrana před zvěří

Jelikož se revír nachází v centru výskytu jelena siky, který je jak je dobře známo v západních Čechách přemnožen, není zde obnova porostů vůbec jednoduchou záležitostí. Sika se zde ve volnosti začala objevovat po II. světové válce, a to z rozpadlých obor Lipí a Čemíny. Od té doby se její stavy neustále navyšují a v dnešní době způsobují neúměrné škody. Na popud této neblahé situace byla na části revíru Plachtín a na části revíru Špankov zřízena v roce 2003 režijní honitba a zde na cca 900 ha bylo v lovecké sezoně 2003/2004 uloveno 155 ks této zvěře (Zykmond 2008). V současné době je už honitba opět pronajata soukromému subjektu, a tak lze očekávat opětovné navýšení stavů zvěře, která již po redukčním odstřelu nečinila zdaleka takové škody. Nutno však dodat, že přechodné zlepšení bylo pouze na území určité části revíru. V ostatních částech revíru, kde jsou honitby pronajaty, je situace stále žalostná a růst jedle nebo buku bez oplocení je zde

takřka nemořný. Současny stav je tedy alarmujícím příkladem hospodaření se zvěří, kde se ukazuje, že stavy zvěře dané zákonem, sčítané stavy a hlavně odlov se naprosto liší (Zykmund 2008).

Při obnově je tedy nutné předcházet škodám, a to nejlépe kvalitním oplocením. Z důvodu, že jsou zde při obnově vnášeny i dřeviny, které se v mateřském porostu nevyskytují (JD, BK) a ty jsou pro zvěř velice atraktivní, nebyla by chemická ochrana repelenty dostačující. Z měření na Slovensku v letech 1988 – 1991 vyplynulo, že na ztrátu terminálu je nejcitlivější borovice a jedle (Findřo, Petráš 2007).

Jelikoř obnova porostu přírodě blízkým způsobem není proces na pár let, je velký problém zajistit životnost oplocení. Dále pokud je oplocení pod porostem, dochází často k poškození vyvráceným nebo zlomeným stromem. Je proto nutné časté kontrolování oplocení a zajistit jeho případnou opravu. Velký problém v poškozování oplocení činí i černá zvěř, která je zde také přemnořená. Základním předpokladem pro zdárnou obnovu na těchto lokalitách je pouze a pouze kvalitní a udržovaný plot. Tato chudá stanoviště jsou pro zvěř velmi neúživná a ta je schopna během pár dní „odkornit“ kmen dospělé borovice (obr. 16).



Obr. 16: Výsledek ohryzu během 2 dnů [foto J. Zykmund]

Díky této neblahé situaci vyhlásilo vedení LČR s. p. na podzim roku 2004 grantový úkol, do něhoř spadalo vyhodnocení početních stavů jelena siky a jeho škody na lesních porostech.

Co se početních stavů týče, po provedení přepočtu vykazovaného sčítaného stavu a odlovu zvěře jelena siky v letech 2003–2007 na celkovou plochu honiteb spadajících do

oblasti šetření, lze konstatovat, že v průměru bylo v období let 2004–2007 vykazováno ve výsledku sčítání zvěře 75 ks/1000 ha lesa, resp. 33 ks/1000 ha honební plochy. Při provedení přepočtu vykázaného odlovu let 2003 – 2006 se dopočítáme k průměrné hodnotě 86 ks/1000 ha lesa, resp. na 37 ks/1000 ha honební plochy (Dvořák, Čermák 2008).

Škody zvěří v Plzeňském a Karlovarském kraji dosahují v posledních letech nejvyšších hodnot z celé ČR, např. v roce 2004 Karlovarský kraj s více než 9 mil. Kč škody (27 % celé ČR) suverénně dominoval regionům, Plzeňský kraj byl třetí mezi kraji v roce 2002 se 7,4 mil Kč (11 %) atd. (Dvořák, Čermák 2008).

Zde je na místě jen smutné konstatování, že tato neblahá situace s přemnožením jelena siky a jeho následnými škodami na lesních porostech jsou stále nevyřešeným problémem, který je trnem v oku mnoha lesních hospodářů, jež mají zájem pěstovat zdravý a nepoškozený les pro naše potřeby i potřeby dalších generací.

„Na čem založíme lesnické hospodaření, až vytěžíme staré, relativně zdravé a rovné porosty? Zda v budoucnu nebude les trčet křovinami k nebesům, to záleží v mnohém na nalezení a udržení rovnováhy mezi myslivostí a přírodním prostředím“ (Červený 2007).

#### **3.4.4. Včasná výchova nárostů a podpora přimíšených dřevin**

Pokud je zajištěna ochrana proti zvěři a došlo ke zmlazení, je potřeba započít s výchovou nárostů přehoustlých skupin a také přistoupit k podpoře nalétnutých přimíšených dřevin, které na chudých stanovištích obohacují druhovou skladbu a zlepšují biodiverzitu. Zda-li je na stanovišti agresivně zmlazen modřín, je potřeba první vyřezat jeho a nechat pouze elitní jedince. U borovice vybíráme nejlepší jedince, které uvolňujeme. Nesmíme však při tom zapomenout ponechat dostatečnou hustotu. Z listnatých dřevin se dobře zmlazuje především bříza a osika, které musíme zavčas vyřezávat. Není nutné vyřezávat všechny jedince. Je dobré ponechat některou břízu nebo osiku v porostu. Jelikož se většinou podsazují nebo dosazují buky i jedle, které mají meliorační schopnost (Slodičák, Novák 2007), je potřeba jim zajistit dostatek světla, aby se udržely v úrovni s borovicí.

Při domýtné seči je potřeba postupovat s maximální opatrností, aby nedošlo k poničení nárostů, popřípadě k poničení oplocení. Nejvhodnější doba jsou zimní měsíce. Vhodné je také rozdělení porostů pomocí linií.

## 4. Metodika

### 4.1. Lokalita výzkumu

Nachází se na území revírů Plachtín a Špankov spadajících pod LS Plasy, LČR s.p.. Oba revíry spadají do přírodní lesní oblasti 6 – Západočeská pahorkatina s nadmořskou výškou od 550 do 600 m. Vegetační doba je 140 – 150 dnů a množství srážek je 480 až 600 mm. Viz. souhrnná tabulka č. 4.

Tabulka č. 4: Charakteristika prostředí

přírodní lesní oblast	6 Západočeská pahorkatina (111.608 ha lesa)
podoblast	permokarbonské pánve
geomorfologický podcelek	1C - Manětínská vrchovina
nadmořská výška	550 - 600 m
klima	B2 - mírně teplý, mírně suchý převážně s mírnou zimou
vegetační doba	140 - 150 dnů
geologie	karbonské pískovce více či méně zkaolinizované s jílovým tmelem
půda - fyzikální a chemické vlastnosti	půdy silně ulehlé, jílovitopísčité až písčitojílovité, s četným křemitým skeletem (drolina, štěrk, oblázky);půdy silně kyselé (pH 3 - 3,5) extrémně až výrazně silně sorpčně nenasycené s velmi nízkou sorpční kapacitou, na živiny velmi chudé až chudé

### 4.2. Trvalé výzkumné plochy (TVP)

#### 4.2.1. Založení nových TVP

Po konzultaci s revírníky a prohlídkou doporučených porostů byly jako nejlepší vybrány tři porosty. Z toho jeden je na revíru Špankov (246E12) a zbývající dva na revíru Plachtín (123A14, 245H12). Základem pro zvolení vhodného porostu byla počáteční nebo rozpracovaná obnova a dále, zda-li obnova probíhá pod clonou nebo vedle mateřského



porostu. Při hodnocení obnovy borových porostů na těchto lokalitách je nutno přihlídnout i k vlivu zvěře na přirozenou i umělou obnovu. Z těchto důvodů byly založeny i zkusné plochy, na kterých by se dal kvantifikovat negativní vliv zvěře na obnovu.

#### **4.2.1.1. Porost 123A14 (123A1) – Analýza vlivu působení zvěře na iniciální fázi obnovy s ohledem na hustotu a druhovou skladbu přirozené obnovy – revír Plachtín**

Porost se nachází asi půl kilometru východně od obce Plachtín a má plochu 2,51 ha. SLT je 0M. Věk porostu je 137 let a je tvořen čistě borovicí. V tomto porostu byl v roce 2005 udělán násek o ploše 0,46 ha. Na již zmíněném náseku byly založeny dvě zkusné plochy ve tvaru čtverce o stranách 6 x 5 metrů (obr. 17). Jeden ze čtverců je oplocen a druhý je nechán bez jakékoliv ochrany před zvěří. Na podzim roku 2007 zde bylo provedeno první počítání semenáčků za účelem zjištění mortality v následujících letech z důvodu přirozeného vývoje a také působení zvěře na jejich zdárné odrůstání (Zykmund 2008). Každá plocha byla rozdělena na jednotlivé metry čtvereční, na kterých byly po dobu tří let evidovány počty jednotlivých dřevin. Roku 2009 byly na čtverci bez oplocení evidovány i počty okousaných sazenic pomocí reflexního spreje. Mapové vyobrazení se nachází v příloze č. 7.



Obr. 17: TVP v porostu 123A14 (123A1) [foto J. Zykmund]

#### 4.2.1.2. Porost 245H12 (245H1) – Vyhodnocení průběhu obnovy pod clonou mateřského porostu a na volné ploše – revír Plachtín

Tento porost se nachází zhruba 200 metrů severozápadně od osady Kostelíky. Jeho plocha je 5,68 ha. SLT je 0K a HS 131. Věk z hospodářské knihy byl odečten na 112 let. Ke zhodnocení přirozené obnovy byly vybrány dvě části. Jedna je pod clonou mateřského porostu (2,20 ha) a druhá je na volné ploše (0,47 ha). Obě tyto části porostu jsou oploceny (obr. 18).

##### **Mateřský porost (245H12)**

Jako první zásah zde byla provedena clonná seč harvestory za účelem snížení zakmenění a rozčlenění porostu. Bylo vytěženo 187 m<sup>3</sup> dřeva. V pruzích s intenzivnějším zásahem byla provedena mechanizovaná příprava půdy. V roce 2000 bylo vytěženo dalších 27 m<sup>3</sup>, zároveň zde bylo intenzivní zmlazení BO, SM, částečně MD, BŘ, OS. Ve volném sponu byl podsázen BK v počtu 300 ks. V roce 2001 vytěženo dalších 30 m<sup>3</sup> a byla provedena na další části mechanizovaná příprava půdy. Další seče byly provedeny v roce 2005 a 2008 a dohromady bylo vytěženo 270 m<sup>3</sup>.

##### Světlostní přírůst

V této intenzivně prosvětlené části porostu byla založena čtvercová TVP o velikosti 2500 m<sup>2</sup> a délce strany 50 m (50 x 50 m) tak, aby nejlépe reprezentovala danou část porostu. Na této TVP se nacházelo 39 stromů, kterým bylo určeno číslo a výška měřiště ve výšce d<sub>1,3</sub>. U těchto stromů byly změřeny taxační veličiny a odebrány vývrty. Výška byla měřena pomocí výškoměru Silva s přesností na 1 m a tloušťka pomocí kovové průměrky Haglof jako průměr dvou měření kolmo na sebe s přesností na 1 mm. Vývrty byly odebrány pomocí přírůstového nebozezu, a to vždy z východní strany.

Aby mohlo dojít ke srovnání přírůstu, byla **mimo oplocení** v témže porostu, ale v jeho méně prosvětlené části a menší intenzitou hospodaření, založena srovnávací TVP (30 x 30 m), na které bylo označeno a změřeno 22 stromů stejným způsobem jako na předchozí TVP (50 x 50 m). V této části mimo oplocení je znatelná nedostatečná výchova a porost i při stejném věku vykazuje jiné dimenze i odlišný stupeň zmlazení pod porostem.

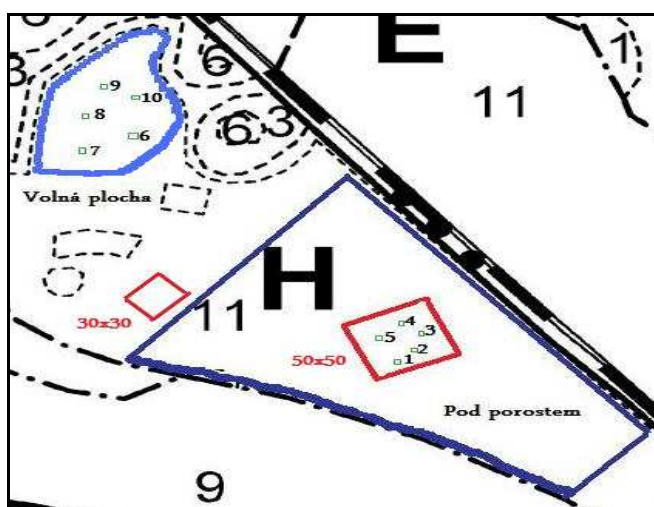
### Vliv slunečního záření na růst a vývoj nové generace

Pro vyjádření vlivu slunečního ozáření na vznik a růst obnovy bylo v tomto porostu na ploše 50 x 50 založeno 5 menších monitorovacích ploch tvaru čtverce o velikosti 4 m<sup>2</sup> (2 x 2 m). Plochy byly určeny náhodně, aby reprezentovaly různé části plochy a různou intenzitu ozáření i poškození při těžbě harvestorovou technologií. Monitorovacím plochám bylo přiřazeno číslo od 1 do 5 a bylo na nich měřeno ozáření a výškový přírůst. Ozáření bylo měřeno luxmetrem ve středu plochy ve výšce 20 cm nad zemí a nad nejvyšší dřevinou nacházející se na ploše. Z obou hodnot byl udělán průměr. Doba měření probíhala v různé části dne.

Dále zde byl měřen výškový přírůst veškerých dřevin nacházejících se na monitorovacích plochách s přesností na 1cm. Přírůst byl měřen jen pokud byl bezpečně rozeznán.

Jako srovnávací byla v tomto porostu zvolena volná plocha (holina), která vznikla v roce 2004 a má plochu 0,47 ha s ponechanými výstavky. Vytěžilo se zde 114 m<sup>3</sup>. Na plochu bylo vysázeno 90 ks JD a 650 ks BK. Před vysázením proběhla mechanizovaná příprava půdy.

Pro srovnání vlivu slunečního záření bylo na této ploše založeno také 5 monitorovacích ploch čtvercového tvaru o velikosti 4 m<sup>2</sup> (2 x 2 m). Těm byla přiřazena čísla 6 – 10. Rozložení po ploše je tak, aby vystihovalo co nejvíce charakter prostředí. Měření ozáření i přírůstu je stejné jako u ploch 1 – 5.



Obr. 18: Situační nákres v porostu 245H12 (LHP 2000)

### **4.2.1.3. Porost 246E12 – Analýza vlivu světelných poměrů na růst a vývoj jedle v podsadbě – revír Špankov**

Poslední porost se nachází asi 500 metrů od osady Kostelíky pod Bavorskou cestou. Porost má plochu 6,47 ha, SLT je OK a HS 131. Zkoumaná plocha v tomto porostu je oplocenka, která má 1 ha a byl v ní vyznačen transekt 10 m široký, který vede napříč oplocenou plochou. Protíná část porostu jak prosvětlenou, tak i část s vysokým zastíněním. Zastoupení v horním patře je 40 % smrk, 55 % borovice a 5 % modřín. Věk porostu je 120 let. V roce 2003 bylo do oplocenky vysazeno 2000 ks buku a 2000 ks jedle jako podsadba. Celková délka transektu je 40 metrů a je rozdělen na 4 části. Na délce celého transektu bylo měřeno ozáření vždy po jednom metru vzdálenosti od začátku, a to ve výšce 20 cm nad zemí a v 1 m výšce. Hodnoty byly měřeny v průběhu dne. Dále zde byl měřen výškový přírůst s přesností na 1 cm.

## **4.3. Měření dendrometrických charakteristik**

Veškerá měření proběhla v době vegetačního klidu z důvodu předpokladu opakovaného měření.

### **4.3.1. Výška a výškový přírůst**

Výška byla měřena pomocí výškoměru Silva s přesností na 1 m. Co se týče výškového přírůstu, ten byl měřen svinovacím metrem s přesností na 1 cm a byl měřen u všech dřevin. Výškový přírůst byl měřen maximálně 3 roky zpět.

### **4.3.2. Tloušťka a tloušťkový přírůst**

U všech stromů, kterým bylo přiřazeno číslo, byly naměřeny dvě tloušťky ve výšce vyznačeného měřiště ( $d_{1,3}$ ) s přesností na 1 mm. Výsledná tloušťka se vypočítala jako aritmetický průměr dvou naměřených hodnot s přesností na 1 mm. Měření bylo prováděno kovovou průměrkou Haglof.

Tloušťkový přírůst byl zjišťován pomocí vývrtů. Ty byly odebírány přírůstovým nebozezem a jejich uchování bylo nejdříve v gumových hadičkách a posléze byly nalepeny

do připravených desek s vyfrézovanými drážkami o průměru 5 mm. Dále byly sbroušeny, digitalizovány a následně vyhodnoceny.

#### **4.4. Měření fotosynteticky aktivního záření**

Sluneční ozáření bylo postupně měřeno v 9, 12, 15 a 18 hodin tak, aby vystihlo variabilitu ozáření v průběhu celého dne. Použit byl Luxmetr FX 101 a na každé ploše bylo provedeno dvoje měření v různých výškách (20 cm a ve výšce fotosynteticky aktivní části koruny). Pro výpočet relativního ozáření bylo v dané hodiny naměřeno i maximální ozáření. Měření bylo provedeno ve stupnici X10 lux.

#### **4.5. Zpracování výsledků**

Objem jednotlivých stromů s kůrou byl vypočítán dle objemových rovnic (Petráš, Pajtík 1991). Součtem stromů byl dán objem na zkusné ploše a přepočítán na 1 ha. Pomocí střední tloušťky a střední výšky získané průměrem byla určena hektarová zásoba pro jednotlivé dřeviny.

Redukovaná plocha dřeviny se spočítala podílem celkového objemu dřeviny a tabulkové hodnoty. Součtem redukovaných ploch dřevin se získala redukovaná plocha porostu.

Zastoupení je procentický podíl redukované plochy dřeviny a redukované plochy porostu.

Zakmenění lze procenticky vyjádřit jako podíl redukované plochy porostu ku skutečné ploše porostu.

Výčetní kruhová základna byla spočítána podle vzorce  $\pi * r^2$  s redukcí na kůru pomocí koeficientu pro různé dřeviny dle (Šmelko 1962, 1964).

Skutečný věk porostu byl získán přičtením let uplynulých od vzniku lesního hospodářského plánu k věku uvedeném v hospodářské knize.

Běžný roční tloušťkový přírůst byl naměřen z vývrtů pomocí programu Letokruhy (©Zahradník). Z něj vychází běžný roční přírůst na kruhové základně, který se spočítá rozdílem velikosti kruhové základny během dvou let.

Veškeré naměřené hodnoty byly zpracovány v programu Microsoft Excel 2003 a některé statisticky vyhodnoceny metodou analýzy rozptylu (ANOVA) na hladině významnosti 95 % v programu S – PLUS.

Zkusné plochy byly založeny v době platnosti LHP (1.1.2000 – 31.12.2009). Při zpracování DP již jsou použity názvy pro porosty z nového LHP (1.1.2010 – 31.12.2019), které při dokončení DP ještě nebylo schváleno.

## 5. Výsledky a diskuse

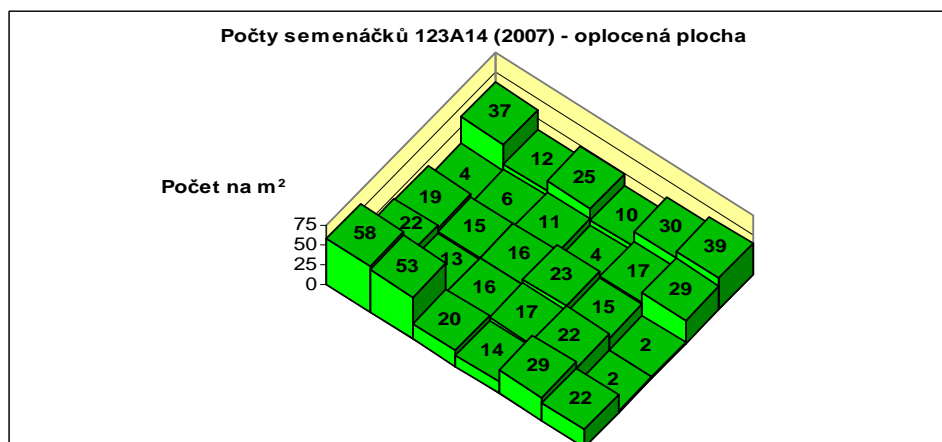
### 5.1. Porost 123A14 (123A1) – revír Plachtín

Násek, na kterém jsou založeny TVP, má plochu 0,46 ha a v roce 2005 zde byla provedena příprava půdy TPF 1. Počty semenáčků zjišťované v rozestupu 3 let jsou uvedeny v tabulce č. 5.

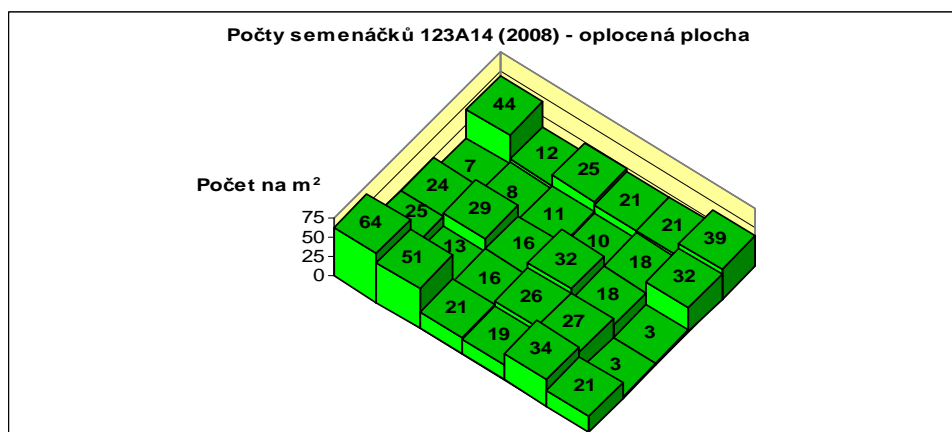
Tabulka č. 5: Počty semenáčků za období 3 let

123A14 (123A1)	Rok					
	2007		2008		2009	
	Oploceno (6 x 5)					
Dřevina	Počet[ks]	Průměr [ks/m <sup>2</sup> ]	Počet[ks]	Průměr [ks/m <sup>2</sup> ]	Počet[ks]	Průměr [ks/m <sup>2</sup> ]
BO	602	20	690	23	614	20
SM	0	0	5	0,17	1	0,03
BR	0	0	3	0,10	13	0,43
Dřevina	Mimo plot (6 x 5)					
BO	311	10	435	15	386	13
SM	0	0	0	0	0	0
BR	0	0	0	0	0	0
123A14 (123A1)	Rok					
	2007		2008		2009	
	Oploceno (6 x 5)					
Dřevina	Počet[ks]	Průměr [ks/ha]	Počet[ks]	Průměr [ks/ha]	Počet[ks]	Průměr [ks/ha]
BO	/	200 000	/	230 000	/	200 000
SM	/	0	/	1 667	/	333
BR	/	0	/	1 000	/	4 333
Dřevina	Mimo plot (6 x 5)					
BO	/	100 000	/	150 000	/	130 000
SM	/	0	/	0	/	0
BR	/	0	/	0	/	0

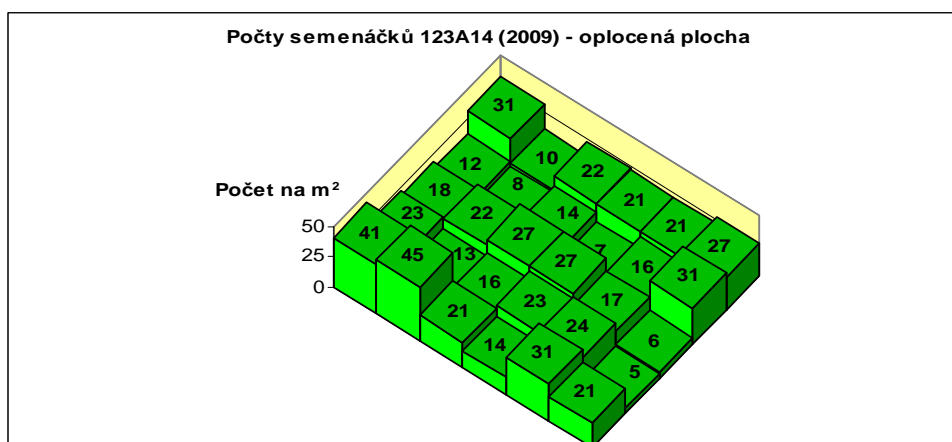
Znázornění počtu semenáčků všech dřevin (BO, SM, BR) podle jednotlivých let od roku 2007 do roku 2009 v oplocení a mimo plot je uvedeno na obr. 19 – 24.



Obr. 19: Počty semenáčků všech dřevin na oplocené TVP pro rok 2007

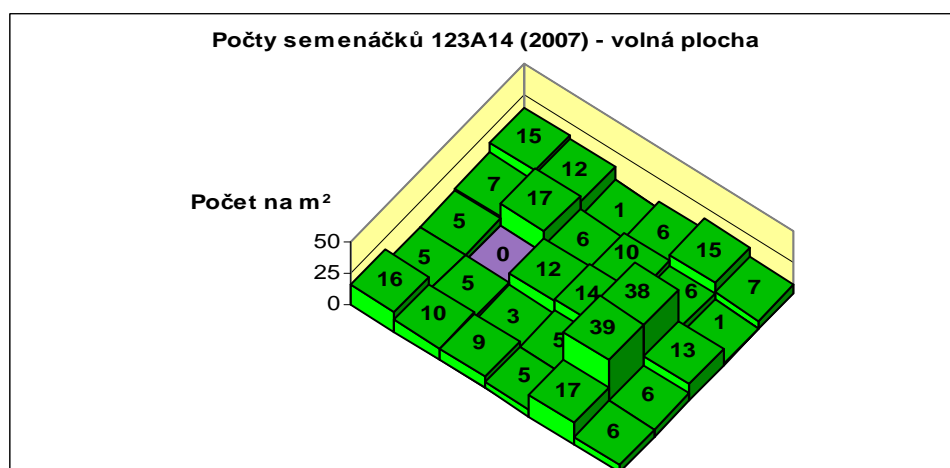


Obr. 20: Počty semenáčků všech dřevin na oplocené TVP rok 2008

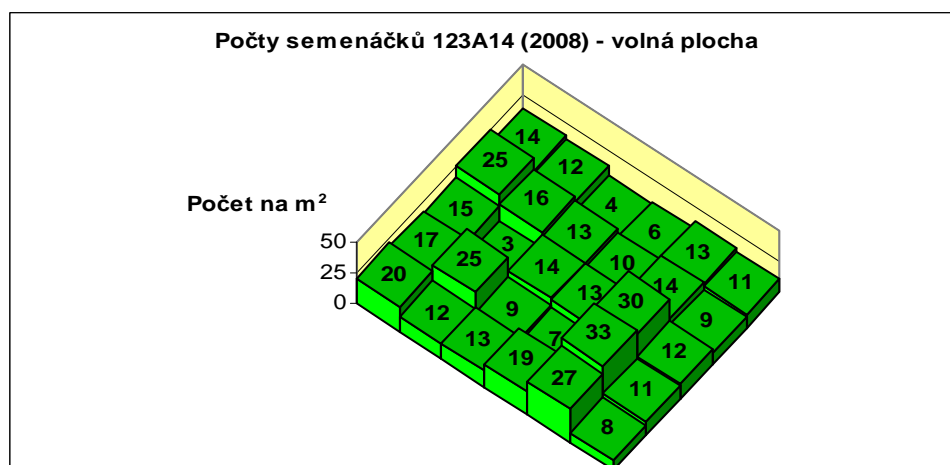


Obr. 21: Počty semenáčků všech dřevin na oplocené TVP rok 2009

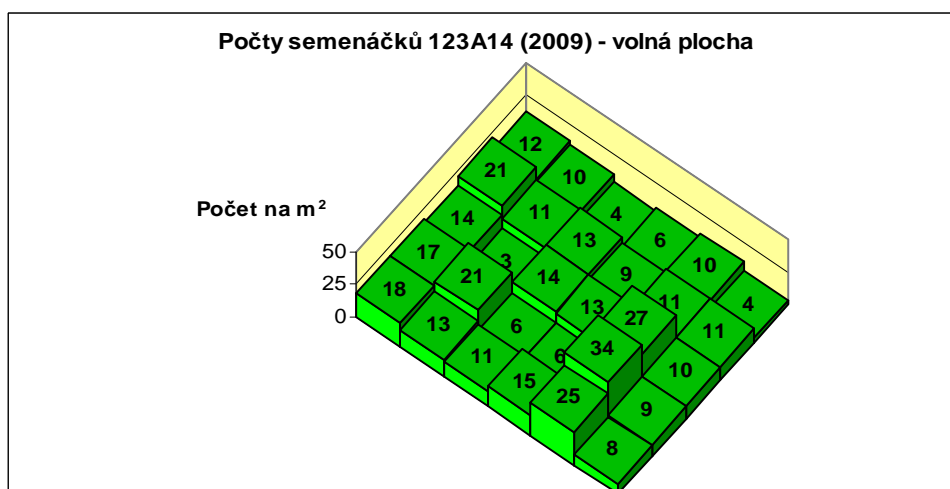




Obr. 22: Počty semenáčků všech dřevin na TVP neoplocené rok 2007



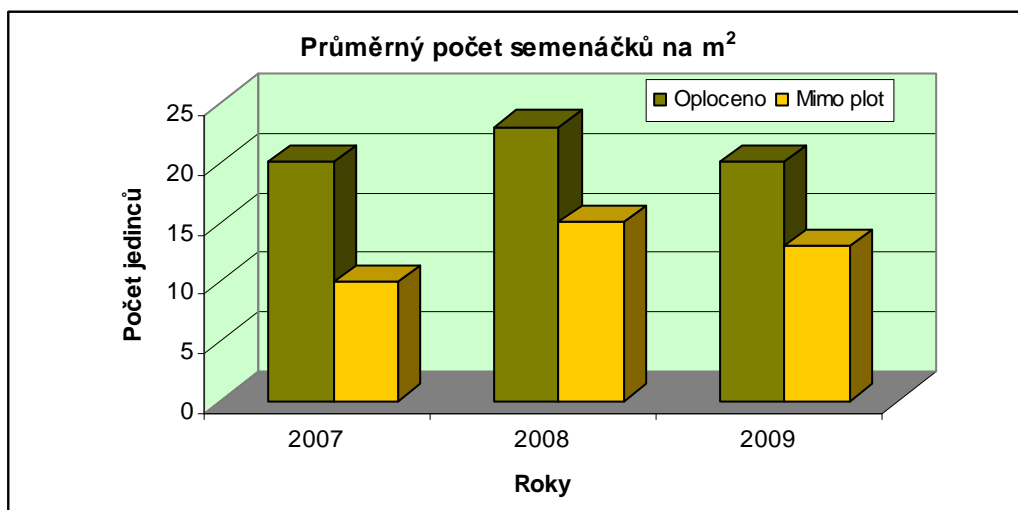
Obr. 23: Počty semenáčků všech dřevin na TVP neoplocené rok 2008



Obr. 24: Počty semenáčků všech dřevin mimo plot rok 2009

Z obr. 19 - 24 i z tabulky č. 5 je zřejmé, že v oplocené ploše se nachází po všechny 3 roky větší počet semenáčků. To může být způsobeno menším množstvím spadlého semene borovice na plochu mimo plot nebo také vlivem zvěře. To ovšem platí pouze pro břízu, protože poškození u jednoletých semenáčků bývá minimální.

Zajímavější je však fakt, že průměrný počet semenáčků na 1 m<sup>2</sup> byl na oplocené ploše i mimo plot největší v roce 2008, tedy ve druhém roce (obr 25). Nejpravděpodobnější příčina toho, že ve třetím roce se již začaly počty semenáčků zmenšovat je to, že se uplatnila vnitrodruhová i mezidruhová konkurence v hustých skupinách semenáčků a také se projevil vliv chudého stanoviště s nedostatkem srážek.

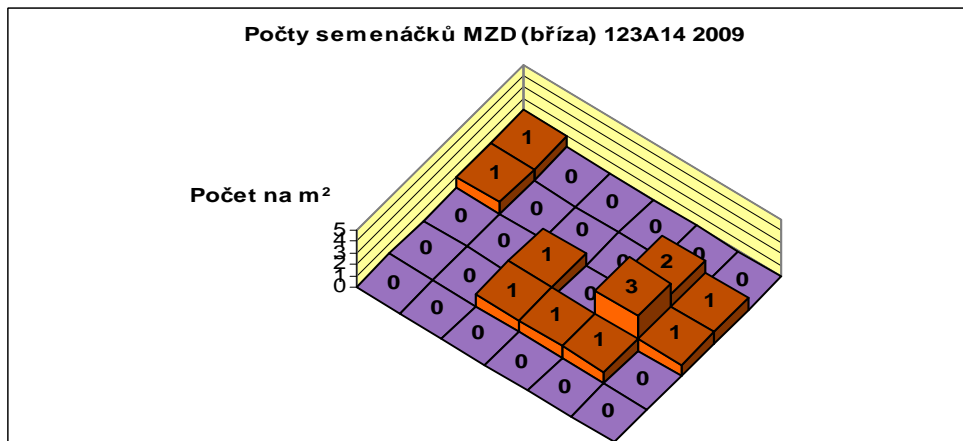


Obr. 25: Průměrný počet semenáčků všech dřevin na m<sup>2</sup>

Ve druhém a třetím roce byl již vidět výrazný vliv zvěře na počtech břízy, která zde plní funkci MZD. Na rozdíl od TVP oplocené, kde bylo napočítáno ve druhém roce 5 jedinců smrku a 3 jedinci břízy a třetím rokem 1 jedinec smrku a 13 jedinců břízy (v průměru 4330 jedinců na hektar plochy) (obr. 26), z nichž někteří už dosahovaly výšky přes 80 cm, se na TVP bez oplocení druhým rokem objevila pouze jedna bříza, která byla úplně zlikvidovaná okusem a třetím rokem také jedna bříza, která byla v obdobném stavu jako ta předchozího roku.

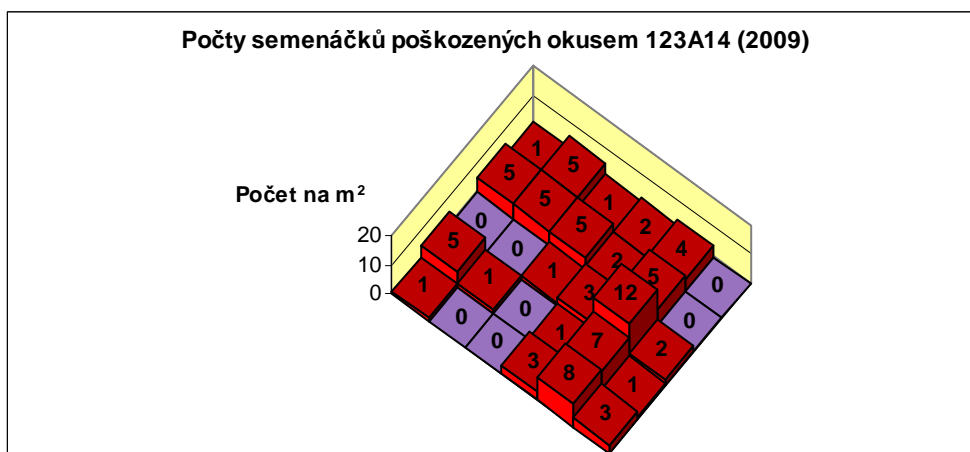
Bříza je tedy buď totálně eliminována nebo okousaná. Mortalita a počty jedinců byly hůře zjistitelné z důvodu okusu a následného rozvětvení. Okus byl zaměřen především na nejlepší jedince. Výskyt náletu mladých bříz je okamžitě eliminován.

Ve třetím roce již dochází k velkému prořezávání hustých skupin a přírůst nejlepších jedinců činí okolo 25 cm.



Obr. 26: Počty semenáčků břízy na oplocené TVP v roce 2009

Okus, který byl počítán ve třetím roce, činil 83 skousnutých jedinců (obr. 27) z celkového počtu 386. V průměru to tedy vychází 27 667 jedinců na hektar plochy, což je 22 %. Při velkém množství jedinců by toto číslo nebylo tak špatné. Je ovšem problém v tom, jak již bylo řečeno, že okus je směřován na nejlepší jedince a především dřeviny listnaté, které zde nemají sebemenší šanci zdárně odrůst, byť je to i nenáročná bříza.



Obr. 27: Počty jedinců borovice poškozených okusem rok 2009

Fotodokumentace se nachází v příloze č. 9 a 10.

## 5.2. Porost 245H12 (245H1) – revír Plachtín

### 5.2.1. Světlostní přírůst

#### Dendrometrické charakteristiky TVP s vyšší intenzitou hospodaření

U 39 stromů nacházejících na TVP byly zjištěny taxační veličiny. Pro modřín byla zjištěna střední tloušťka 45,2 cm a výška 25 m, při celkovém počtu 4 stromy na TVP. U smrku byla zjištěna střední tloušťka 35,1 cm a výška 22 m, při počtu 5 stromů. Největší četnost stromů byla zjištěna u borovice s počtem 30 jedinců. Její střední tloušťka je 37,1 cm a výška 22 m. Zásoba na ploše byla spočítána na 43,93 m<sup>3</sup>, což činí zásobu 176 m<sup>3</sup>/ha. Veškeré taxační údaje jsou uvedeny v tabulce č. 6.

Tabulka č. 6: Charakteristika TVP 50 x 50 m

Dřevina	BO	MD	SM	Suma
Počet stromů [ks]	30	4	5	<b>39</b>
Počet stromů na ha [ks]	120	16	20	<b>156</b>
Střední výška [m]	22	25	22	/
Střední tloušťka [cm]	37,1	45,2	35,1	/
Objem středního kmene [m <sup>3</sup> ]	1,09	1,66	0,94	/
Zásoba na TVP [m <sup>3</sup> ]	32,61	6,65	4,67	<b>43,93</b>
Zásoba na ha [m <sup>3</sup> ]	130,44	26,6	18,68	<b>175,72</b>
Tabulková zásoba porostu [m <sup>3</sup> ]	370	450	440	/
Výčetní kruhová základna [m <sup>2</sup> ]	2,730	0,524	0,474	<b>3,728</b>
Zastoupení [%]	78	13	9	<b>100</b>
Zakmenění [%]	/	/	/	<b>45</b>

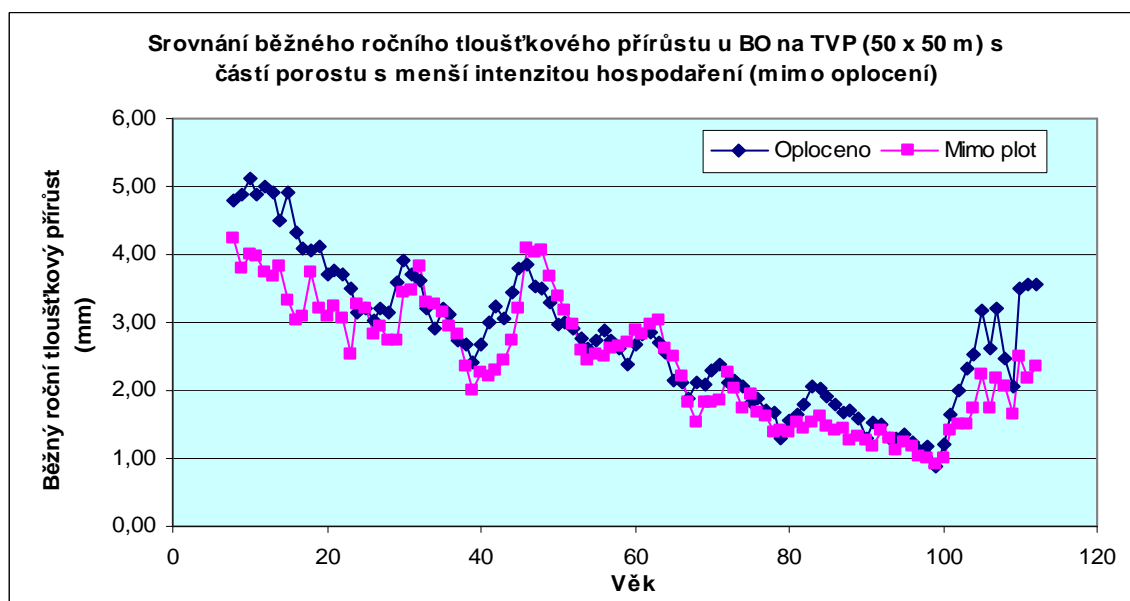
#### Dendrometrické charakteristiky TVP s menší intenzitou hospodaření

Bylo změřeno 5 modřínů, které měly střední tloušťku 31,3 cm, výšku 23 m a objem středního kmene 0,82 m<sup>3</sup>. Další dřevinou byl smrk se střední tloušťkou 25,2 cm a výškou 20 m při počtu 7 stromů. Nejvíce stromů bylo měřeno u borovice, a to 10 se střední tloušťkou 32,5 cm, výškou 21 m a objemem středního kmene 0,80 m<sup>3</sup>. Veškeré taxační údaje potřebné ke srovnání obou částí porostu se nacházejí v tabulce č. 7. Je z ní zřejmé, že stromy dosahují menších dimenzí než stromy v oplocení na TVP (50 x 50 m).

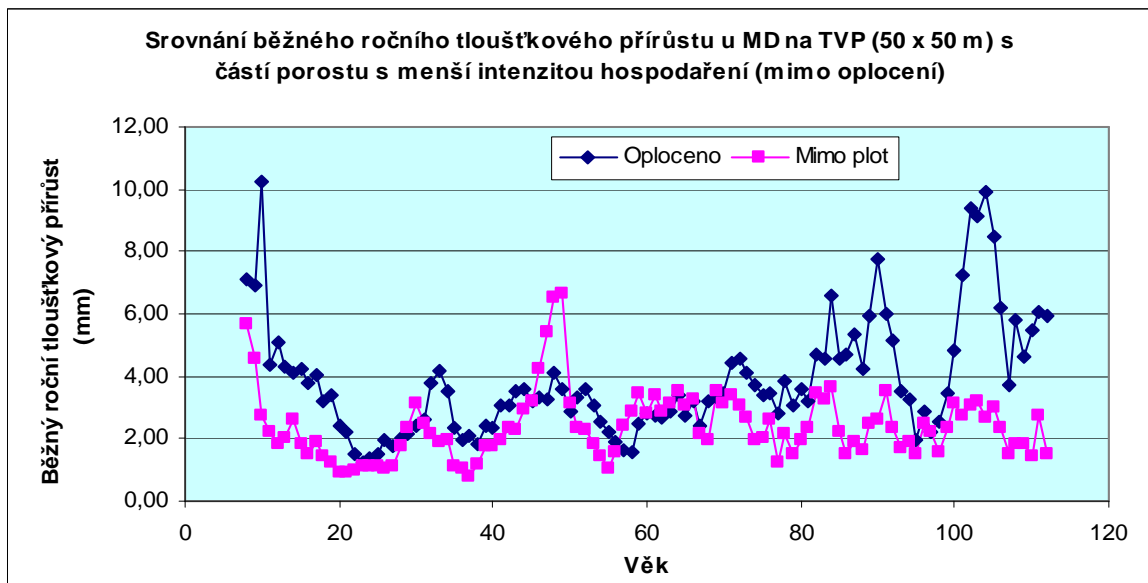
Tabulka č. 7: Charakteristika TVP 30 x 30

Dřevina	BO	MD	SM	Suma
Počet stromů [ks]	10	5	7	<b>22</b>
Počet stromů na ha [ks]	111	56	78	<b>244</b>
Střední výška [m]	21	23	20	/
Střední tloušťka [cm]	32,5	31,3	25,2	/
Objem středního kmene [m <sup>3</sup> ]	0,8	0,82	0,47	/
Zásoba na TVP [m <sup>3</sup> ]	7,97	4,12	3,3	<b>15,39</b>
Zásoba na ha [m <sup>3</sup> ]	89	46	37	<b>171</b>
Tabulková zásoba porostu [m <sup>3</sup> ]	340	410	370	/
Výčetní kruhová základna [m <sup>2</sup> ]	0,637	0,31	0,328	<b>1,275</b>
Zastoupení [%]	55	21	24	<b>100</b>
Zakmenění [%]	/	/	/	<b>47</b>

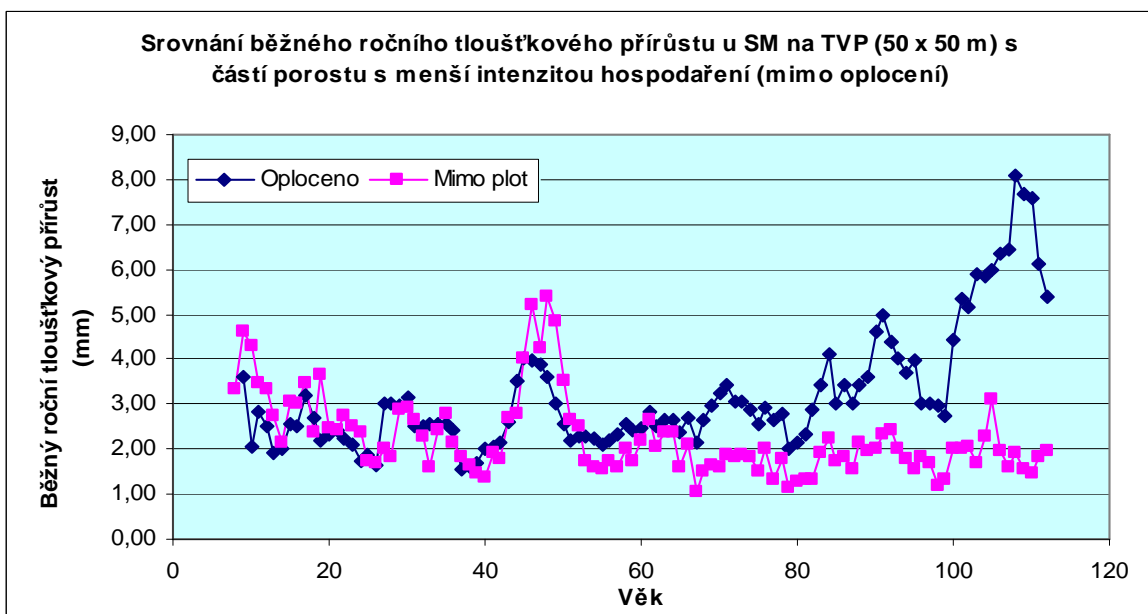
Po vyhodnocení vývrtů a vzájemném porovnání vznikly křivky, které vyhodnocují reakci daných stromů na pěstební zásahy během sledovaného období (obr. 28, 29, 30).



Obr. 28: Srovnání běžného ročního tloušťkového přírůstu u BO na TVP (50 x 50 m) s částí porostu s menší intenzitou hospodaření (mimo oplocení) (30 x 30 m)



Obr. 29: Srovnání běžného ročního tloušťkového přírůstu u MD na TVP (50 x 50 m) s částí porostu s menší intenzitou hospodaření (mimo oplocení) (30 x 30 m)

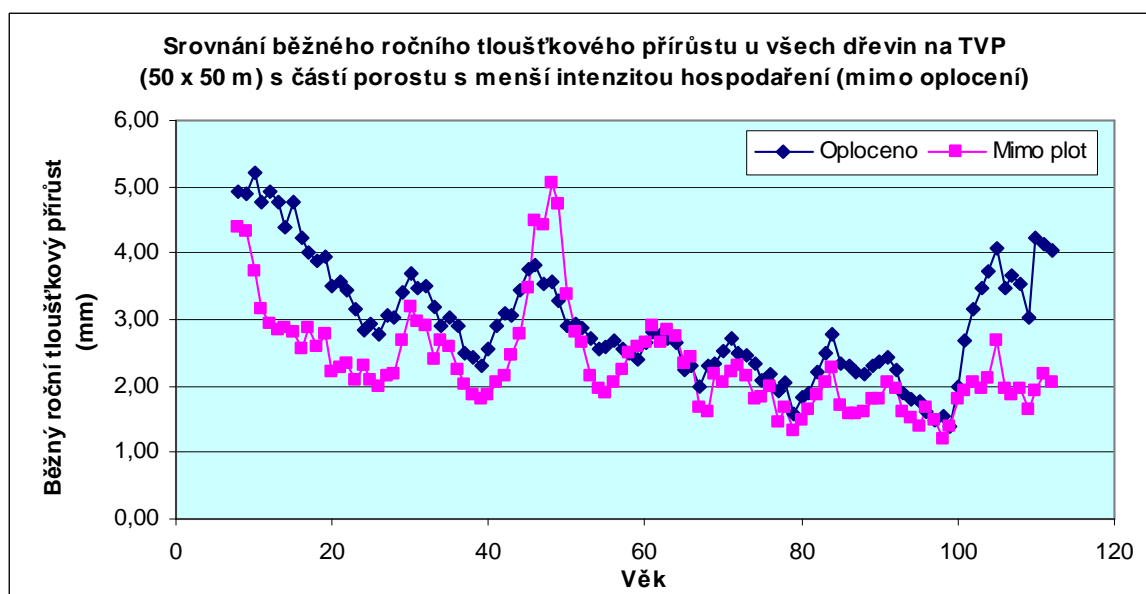


Obr. 30: Srovnání běžného ročního tloušťkového přírůstu u SM na TVP (50 x 50 m) s částí porostu s menší intenzitou hospodaření (mimo oplocení) (30 x 30 m)

Z obr. 28, 29, 30 je patrné, že borovice reagovala téměř shodně na výchovné zásahy s vysokou i nízkou intenzitou. Oproti ní modřín reagoval daleko výrazněji, a to především od 70 let. Smrk tuto reakci projevil ještě dříve, a to v 60 letech. U všech dřevin je patrné,

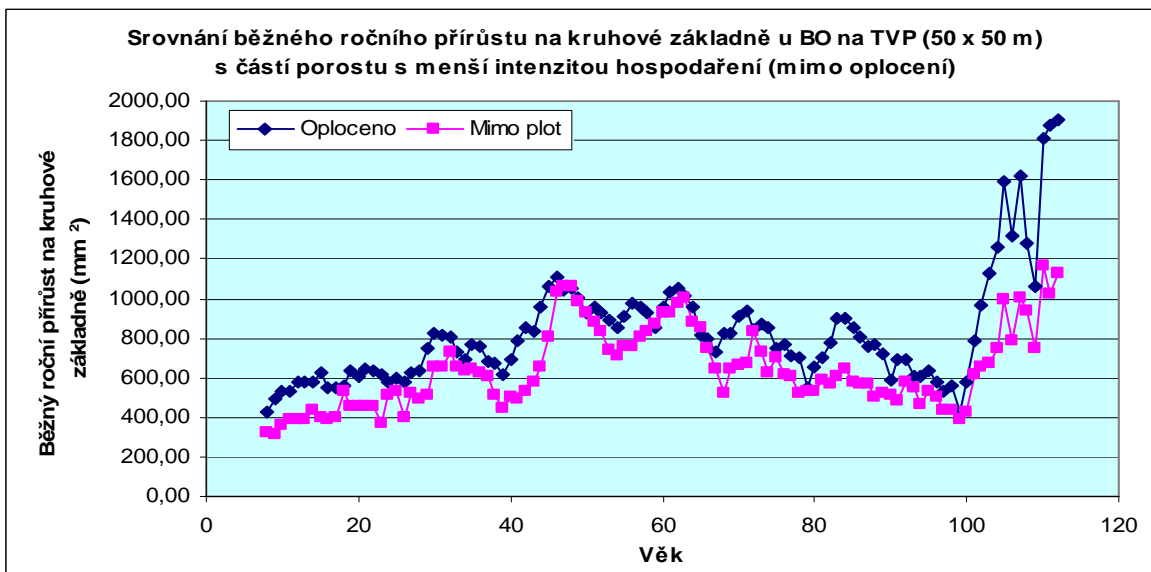
že k výraznému zásahu došlo zhruba ve 40 letech, kdy významně stoupl tloušťkový přírůst. Ten se ještě výrazněji projevil u dřevin v hustší části porostu, kde byla dosavadní výchova méně intenzivní. Zde dřeviny patrně trpěly nedostatkem světla a na zásah velice prudce reagovaly. U borovice je dále zřejmé, že běžný přírůst tloušťkový od 50 roku věku postupně klesal, než došlo k první fázi clonné seče, kdy oproti modřínu a smrku se projevil zvětšený přírůst, a to i na části porostu se zanedbanou výchovou. Smrk a modřín tu mají stále stejný přírůst s menšími výkyvy. Z obr. 28, 29, 30 je dále patrné, že všechny dřeviny markantně zvýšily svůj tloušťkový přírůst od věku 100 let, kdy zde byla provedena první clonná seč. Nejvíce reagoval modřín, potom smrk a nejméně borovice. I ta však tloušťkový přírůst zvýšila skoro na 3 mm. Největší rozkolísaností přírůstů se projevil modřín, u něhož se každý pěstební zásah projevil zvětšením přírůstu a vzápětí opět jeho zmenšením.

Pokud vezmeme všechny dřeviny dohromady (obr. 31), je patrné, že velké zvětšení tloušťkového přírůstu je u dřevin výchovně zanedbaných v období 50. roku, kdežto u části porostu vychovávaného TVP (50 x 50 m) je to hlavně od věku 100 let.

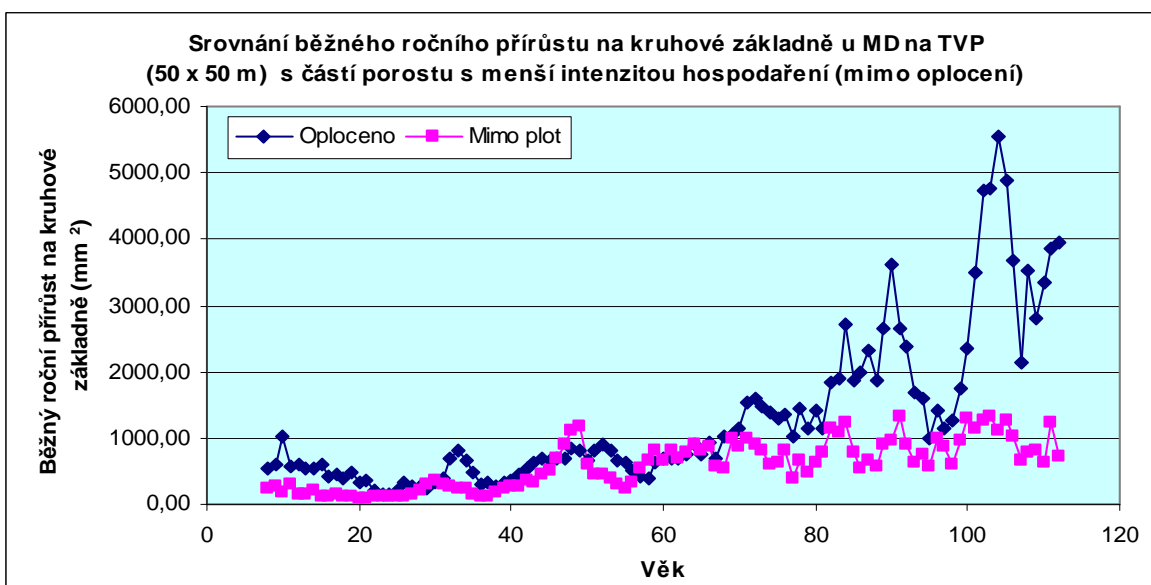


Obr. 31: Srovnání běžného ročního tloušťkového přírůstu u všech dřevin na TVP (50 x 50 m) s částí porostu s menší intenzitou hospodaření (mimo oplocení) (30 x 30 m)

Když roční tloušťkový přírůst přepočítáme na přírůst na výčetní kruhové základně, která je více spjata s objemem stromu, je zřejmé, že zvýšený přírůst se podstatně projeví na velikosti výčetní kruhové základny především v období posledních 12 let (obr. 32, 33, 34).

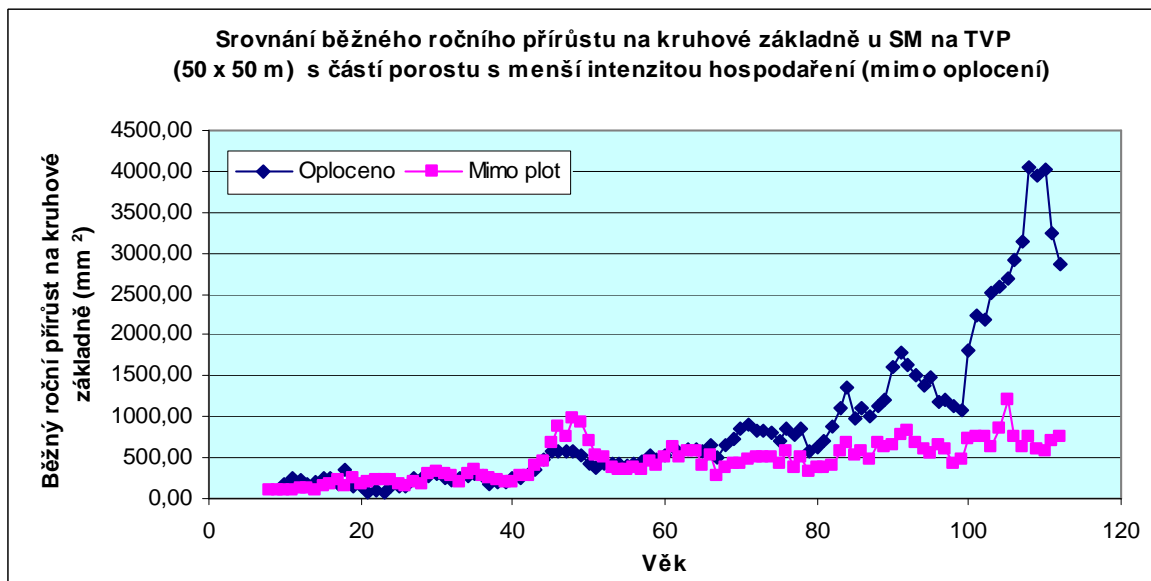


Obr. 32: Srovnání běžného ročního přírůstu na kruhové základně u BO na TVP (50 x 50 m) s částí porostu s menší intenzitou hospodaření (mimo oplocení) (30 x 30 m)



Obr. 33: Srovnání běžného ročního přírůstu na kruhové základně u MD na TVP (50 x 50 m) s částí porostu s menší intenzitou hospodaření (mimo oplocení) (30 x 30 m)





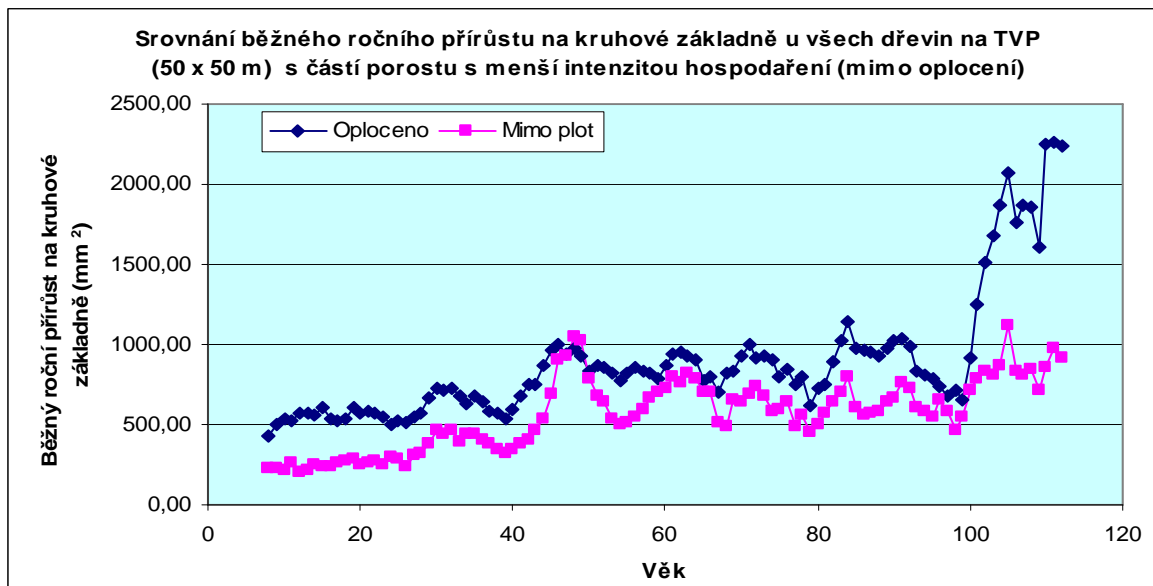
Obr. 34: Srovnání běžného ročního přírůstu na kruhové základně u SM na TVP (50 x 50 m) s částí porostu s menší intenzitou hospodaření (mimo oplocení) (30 x 30 m)

Při použití statistického programu S –PLUS se dokázalo, že pokud vyhodnotíme smrk na obou sledovaných částech porostu pomocí analýzy rozptylu (Anova), má smrk vždy statisticky významný rozdíl v ročním přírůstu na kruhové základně. To se týká doby za posledních 12 let, kdy se započalo s clonnými sečemi, i doby před začátkem clonné obnovy (tedy věku 100 let a méně) a také za celé období růstu porostu.

Testování ročního přírůstu na kruhové základně u modřínu a borovice však přineslo jiný výsledek. Modřín má statisticky průkazný rozdíl v ročním přírůstu na kruhové základně za celé období a za období 12 let. Pokud však srovnáme období do věku 100 let, tedy než se započalo s clonnou obnovou, není zde žádný statisticky významný rozdíl. To nám potvrzuje fakt, že clonnou sečí započatou ve 100 letech se významně podpořil tloušťkový přírůst u modřínu, který zde dosahuje největších dimenzí oproti ostatním dřevinám.

U borovice, která je zde dřevinou s největším zastoupením, nám test ukázal, že statistický významný rozdíl ročního přírůstu na kruhové základně je pouze v období posledních 12 let. Tedy od doby započetí s clonnou obnovou. Rozdíl za období 100 let a méně a za celé období není statisticky průkazný. Z toho vyplývá, že přírůst od začátku clonné obnovy je u borovice nejvíce průkazný pokud srovnáme obě části porostu. Modřín a především smrk započaly se zvětšováním přírůstu už v dřívější době a s menšími či většími

rozdíly. Z předchozích obr. lze tedy bezpečně říci, že při započítání clonné obnovy se u všech dřevin významně projevil světlostní přírůst. To vše je patrné i z obr. 35.



Obr. 35: Srovnání běžného ročního přírůstu na kruhové základně u všech dřevin na TVP (50 x 50 m) s částí porostu s menší intenzitou hospodaření (mimo oplocení) (30 x 30 m)

Přírůst na výčetní kruhové základně je sice veličina blížíící se k objemu stromu více jak tloušťkový přírůst, ale stále nám nedá přesnější představu o množství dřeva, které od započítání s clonnou obnovou na mateřském porostu přirostlo. Pokud se již zaměříme na část porostu s intenzivní výchovou a pečlivou clonnou obnovou, kde se již pod porostem nachází kvalitní zmlazení (spadající do vyhodnocení na monitorovacích plochách), byl přírůst objemu stromu odhadnut takto. Za 12 let od počátku clonné obnovy byl odhadnut výškový přírůst 1 m. To vychází necelých 10 cm za rok. Dále dle vývrtů byla vypočtena tloušťka stromu před 12 lety a stanoven objem. Z rozdílu těchto dvou hodnot vyšel výsledek více než 10 m<sup>3</sup> dříví (tab. č. 8).

Tabulka č. 8: Odhad zvýšení objemu za 12 let

Odhad zvýšení objemu za 12 let [m <sup>3</sup> ]				Rozdíl			
Před 12ti lety	BO	25,98	Nyní	BO	32,61	BO	6,63
	MD	4,54		MD	6,65	MD	2,11
	SM	2,86		SM	4,68	SM	1,82
	Celkem	33,38		Celkem	43,94	Celkem	10,56
Množství dřeva přirostlého za 12 let [m <sup>3</sup> / ha]						42,24	

To znamená, že pokud tuto hodnotu přepočteme na 1 ha, vyjde nám množství cca 42 m<sup>3</sup>. Při faktu, že odhadnuté množství přirostlo na nejkvalitnějších stromech, je jasné, že takto směřovaná clonná obnova přináší zvýšený ekonomický efekt.

Vezmeme-li v úvahu, že 1 m<sup>3</sup> smrkového dřeva průměrné hodnoty stojí 1200 Kč a borovice s modřínem 1000 Kč (ceny dřeva 1. 3. 2010 – LS Plasy), vyjde nám částka necelých 11 000 Kč na TVP, což činí necelých 44 000 Kč/ha (tab. č. 9).

Tabulka č. 9: Odhadnutá cena dřeva na TVP

Dřevina	m <sup>3</sup>	Kč/m <sup>3</sup>	Cena v Kč	Kč/ha
BO	6,6	1 000	6 628	26 511
MD	2,1	1 000	2 110	8 441
SM	1,8	1 200	2 186	8 746
Celkem	10,6	/	10 924	43 697

Takto zvýšené množství kvalitního dřeva nám může přinést pozitivní finanční efekt, který je třeba vynaložit při případné přípravě půdy nebo stavbě oplocení. Při dostatečném a kvalitním rozčlenění porostu linkami dochází ke škodám na nárostech jen v minimální míře a clonná obnova zajišťuje vývoj následné generace lesa přírodě blízkým způsobem (obr. 36) bez vzniku holin a za zvýšeného přírůstu na mateřském porostu.

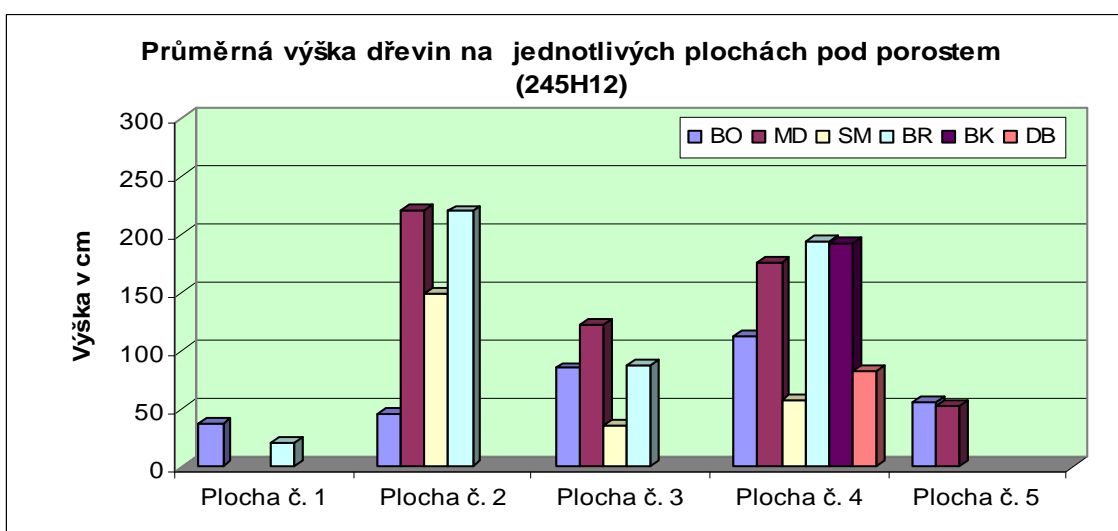


Obr. 36: TVP v porostu 245H12 [foto J. Zykmond]

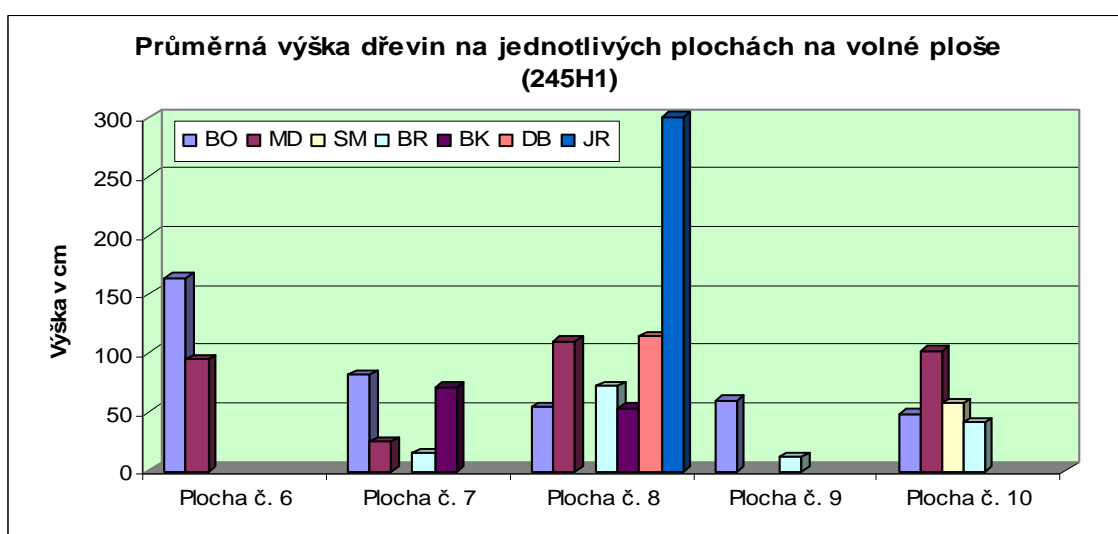
Fotodokumentace obou TVP se nachází v příloze č. 15.

### 5.2.2. Vliv slunečního záření na růst a vývoj nové generace

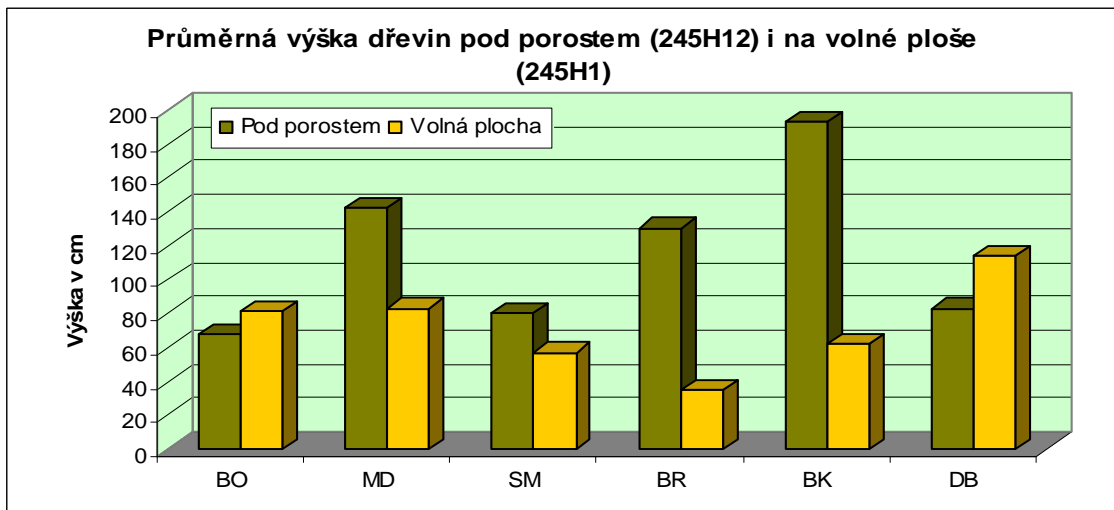
Vyhodnocení probíhalo na 10 plochách. Čísla 1-5 jsou založeny pod mateřským porostem, kde se s clonnou obnovou započalo v roce 1997 a 6-10 na volné ploše na náseku o velikosti 0,47 ha, který vznikl v roce 2004 v témže porostu. Jak již je zmíněno v metodice, pod mateřským porostem byl podsázen buk a na náseku byla vysazena jedle a buk. Ostatní dřeviny jsou z přirozené obnovy. V roce 2008 byla provedena prostříhávka modřínu. Jako první byla vyhodnocena výšková diferenciaci (obr. 37, 38, 39).



Obr. 37: Průměrná výška dřevin na jednotlivých plochách pod porostem

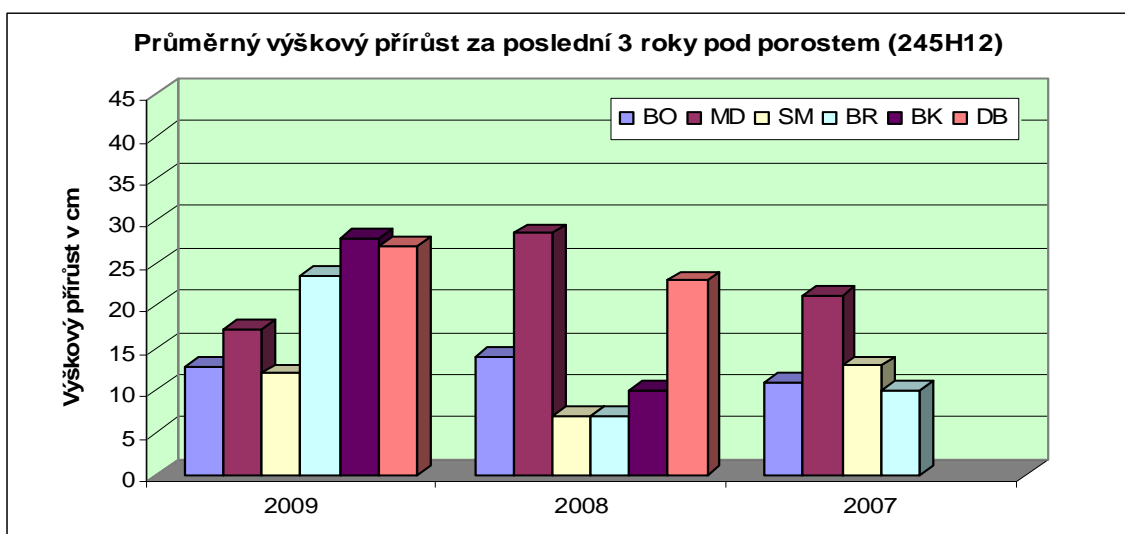


Obr. 38: Průměrná výška dřevin na jednotlivých plochách na volné ploše



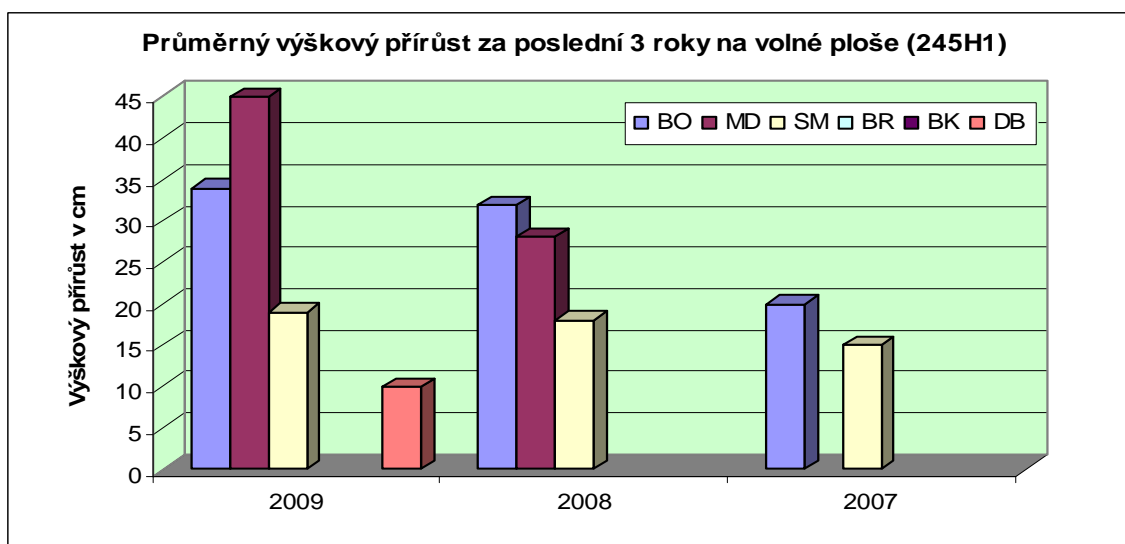
Obr. 39: Průměrná výška dřevin pod porostem i na volné ploše

Z obr. 37 a 38 je patrné, že na všech plochách je zjevná diferenciací výšek, přičemž je zde zastoupeno rozmanité spektrum dřevin, které je jak na plochách pod porostem, tak i na volné ploše podobné. Výjimku tvoří jeřáb, který se nachází pouze na volné ploše. Když porovnáme průměrné výšky na všech plochách dohromady (obr. 39), vyjde jasně výšková převaha pro dřeviny pod mateřským porostem. Tato převaha je způsobena věkem zmlazení, které je pod porostem o 7 let starší. Pouze borovice a dub mají výšku o něco větší na volné ploše i přes věkovou ztrátu. To jen potvrzuje fakt potřeby světla obou dřevin.

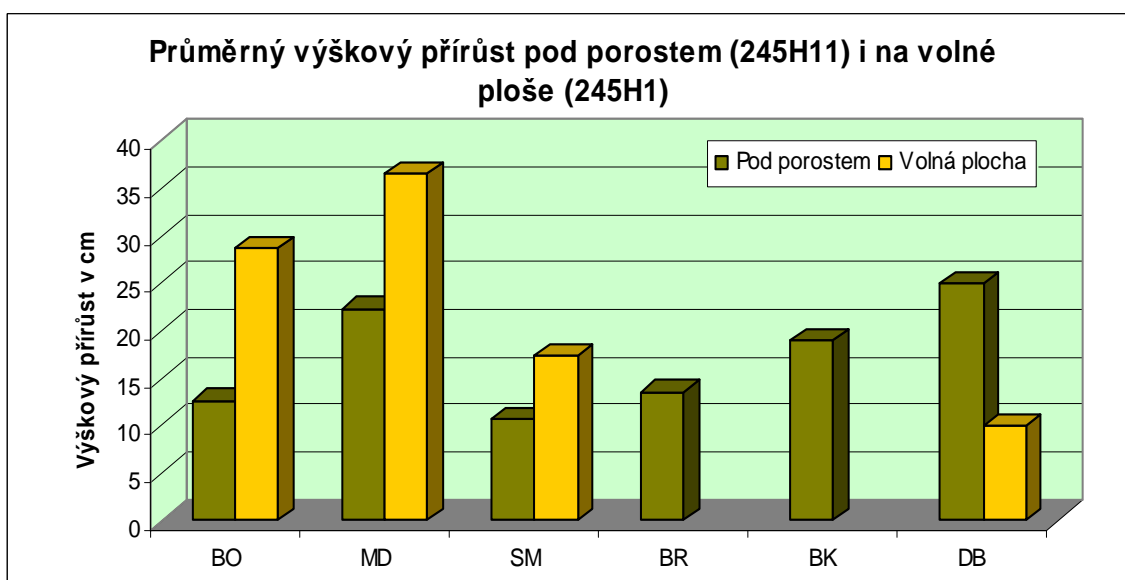


Obr. 40: Průměrný výškový přírůst za poslední 3 roky pod porostem

Když se však podíváme na hodnoty výškových přírůstů za poslední 3 roky (obr. 40, 41, 42), je zcela zjevná převaha výškového přírůstu na straně dřevin na volné ploše. Pro buk a břízu nebyly změřeny velikosti výškového přírůstu na volné ploše z důvodu špatné determinace.



Obr. 41: Průměrný výškový přírůst za poslední 3 roky na volné ploše



Obr. 42: Průměrný výškový přírůst pod porostem i na volné ploše

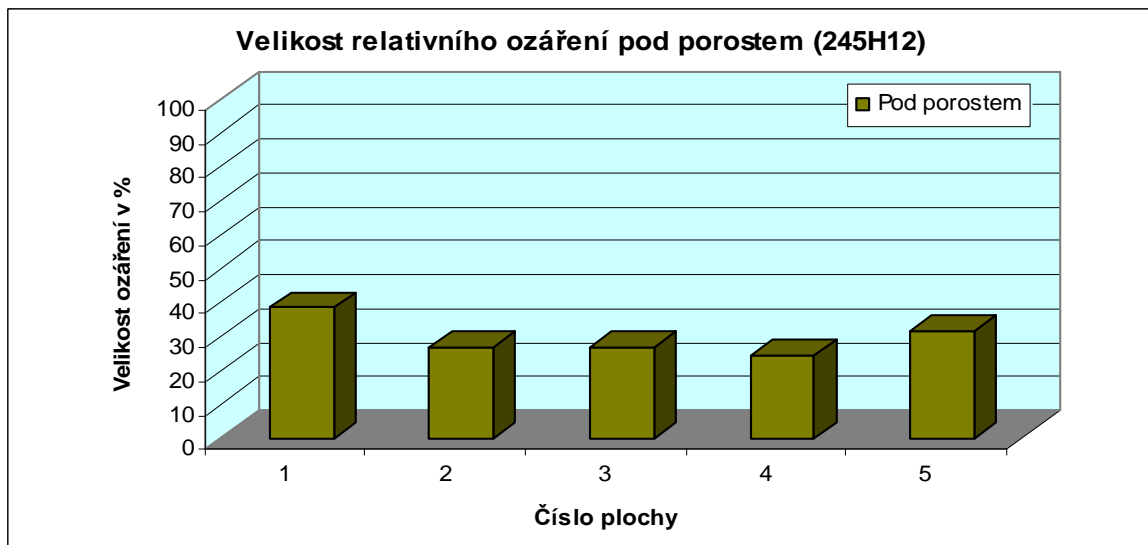
Při podrobení hodnot výškového přírůstu analýze rozptylu vyjde jasně statisticky významný rozdíl ve prospěch dřevin na volné ploše kromě hodnot z roku 2007.

Dalším kritériem bylo vyhodnocení fotosynteticky aktivního záření na všech plochách. Po celý den měření bylo pod mrakem, a tudíž bylo hodnoceno difuzní záření. Veškeré naměřené hodnoty jsou v tabulce č. 10.

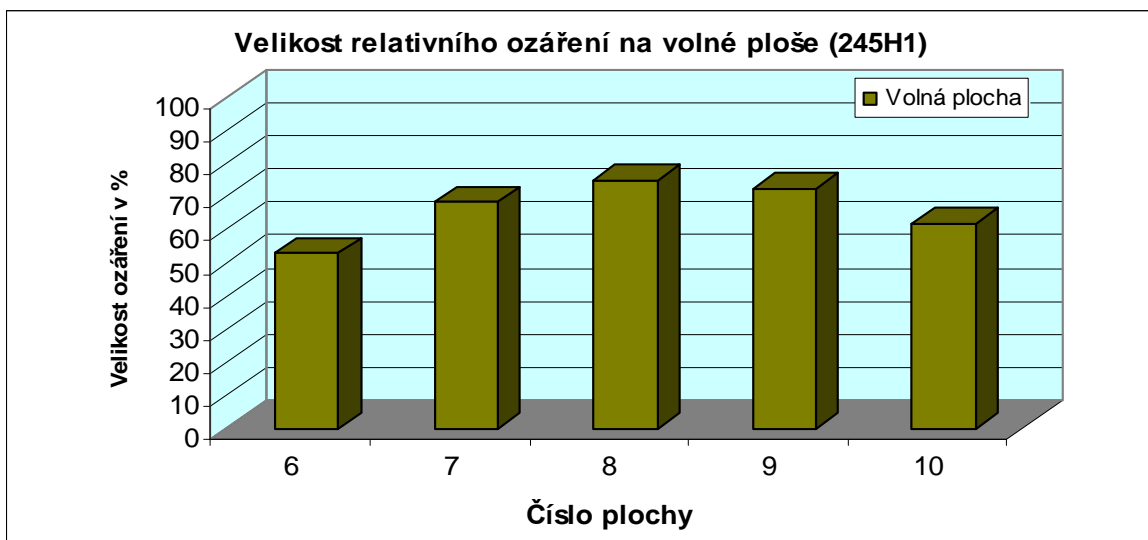
Tabulka č. 10: Hodnoty ozáření

Hodnoty ozáření - X10 Lux - 18.9.2009								
TVP	9:00		12:00		15:00		18:00	
245H12	Oblačno		Zataženo		Vysoká oblačnost		Vysoká oblačnost	
pod porostem	20 cm	nad dř.	20 cm	nad dř.	20 cm	nad dř.	20 cm	nad dř.
1	710	1100	650	900	1030	1500	185	300
2	260	1080	195	860	335	1300	80	320
3	150	1250	120	855	200	1400	88	400
4	120	1335	110	740	150	1200	40	375
5	780	980	410	700	670	1130	215	340
max. ozáření	2510		2010		2800		1000	
TVP	9:00		12:00		15:00		18:00	
245H1	Oblačno		Zataženo		Vysoká oblačnost		Vysoká oblačnost	
volná plocha	20 cm	nad dř.	20 cm	nad dř.	20 cm	nad dř.	20 cm	nad dř.
6	310	1880	340	2010	500	2700	158	865
7	1380	2000	1520	1990	850	2470	415	745
8	1890	1950	1380	1970	1600	2320	560	790
9	1520	2200	1225	1890	1100	2650	555	870
10	570	2250	910	1920	920	2430	360	930
max. ozáření	2510		2010		2800		1000	
Průměr	2080							

Když naměřené hodnoty přepočítáme na hodnoty relativního ozáření a vložíme do grafu (obr. 43, 44), vyjde zcela očekávaný rozdíl ve prospěch volné plochy. Tento rozdíl se především projevuje ve velikostech ročních výškových přírůstků, jak je zřejmé z obr. 42. Množství světla na tomto stanovišti také maximálně vyhovuje modřínů, který se chová až agresivně vůči ostatním dřevinám a musí být eliminován. To samé se týká buřeně. Zde je to především vrba úzkolistá.



Obr. 43: Velikost relativního ozáření pod porostem



Obr. 44: Velikost relativního ozáření na volné ploše

Z obr. 43 je ještě patrné, že na TVP 2, 3, 4 je nejmenší relativní ozáření. Pokud tento obr. srovnáme s obr. 37 zjistíme, že na těchto TVP se nachází nejvíce dřevin s největší výškou. To vše je způsobeno tím, že TVP 1 a 5 se nachází na lince. Je zde tudíž nejvíce světla, ale nárosty jsou tady pravidelně poškozovány.

Fotodokumentace monitorovacích ploch pod porostem i na volné ploše jsou v příloze č. 17.



## Zhodnocení

Vezmeme-li komplexní pohled na obnovu zkoumaného porostu, je jasné, že prioritou je zde přirozená obnova, a to jak pod clonnou mateřského porostu, tak na volné ploše. V obou případech musí být plocha chráněna proti zvěři a měla by zde být provedena příprava půdy. Pro zvýšení zastoupení listnáčů a jedle se také podsazují nebo vysazují zmíněné dřeviny. Když si odmyslíme tyto tři společné podmínky, je třeba zvažovat, jaké výhody a nevýhody skýtá ten či onen způsob obnovy.

Obnova na volné ploše je určitě rychlejší a dává možnost rychlejšímu zajištění nového porostu. Náročnost při těžbě je také minimální. Problém však může nastat s bušením nebo nežádoucími dřevinami. Další nevýhodou je jednorázové zmýcení, kdy nám už nepřirůstá žádná dřevní hmota oproti clonné obnově, kde se na mateřském porostu více či méně projeví světlostní přírůst a narůstá nám kvalitnější dříví. To vše jde kontinuálně s přirozenou obnovou pod porostem. Ta zde má sice pomalejší růst, ale to v zásadě nevadí, pokud je zajištěna ochrana před zvěří. Ba naopak to může být výhodou při obnově stinných dřevin. Problém může nastat při pokročilejší fázi clonné obnovy, kdy nárosty už mají větší výšku a může snadno dojít k jejich poškození při těžbě. Při odbornosti však ani tento fakt nemusí být problémem.

Je tedy jen na lesním hospodáři a jeho zkušenostech, jak se na daném stanovišti rozhodne a který druh obnovy zvolí.

Výběr jednotlivých stromů při clonné obnově u nás velice propracoval Poleno (1999), který i vytvořil tabulku pro stanovení nejnižšího věku stromů, kdy doposud ještě nepoklesl běžný přírůst pod přírůst průměrný. Celkově tento postup obnovy hodnotí jako jednu z nejlepších variant přírodě blízkého hospodaření.

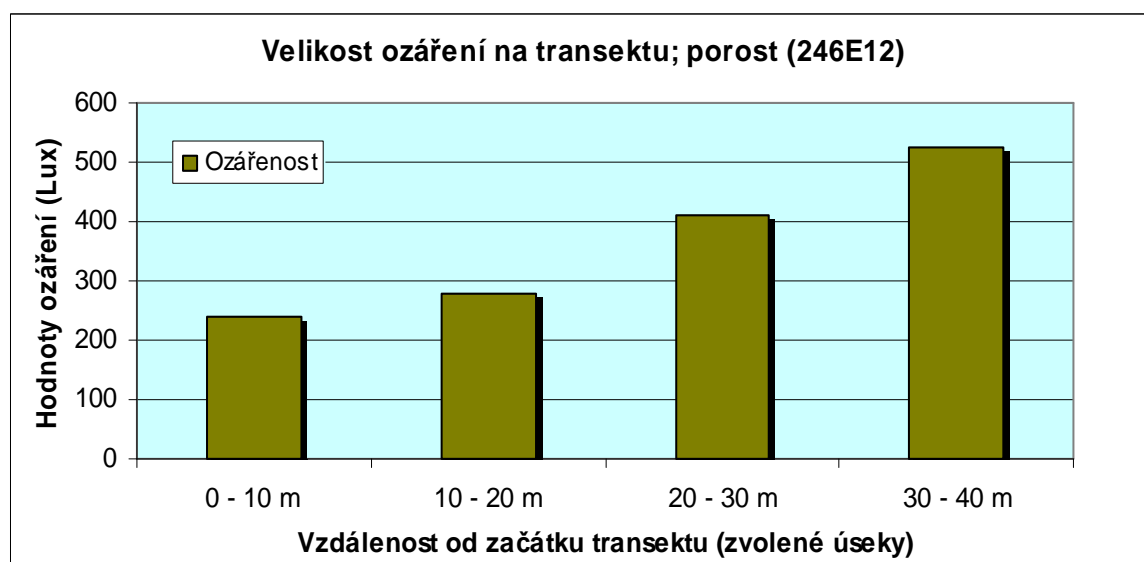
### 5.3. Porost 246E12 – revír Špankov

Transekt je rozdělen na 4 části, každý o délce 10 m. Velikost maximálního ozáření bylo 2080 luxů a celé měření probíhalo za oblačného počasí. Nejmenší průměrné ozáření je 241 luxů a nejvyšší je 527 luxů. Hodnoty byly měřeny na každém metru a průměrné výsledky jsou v tabulce č. 11.

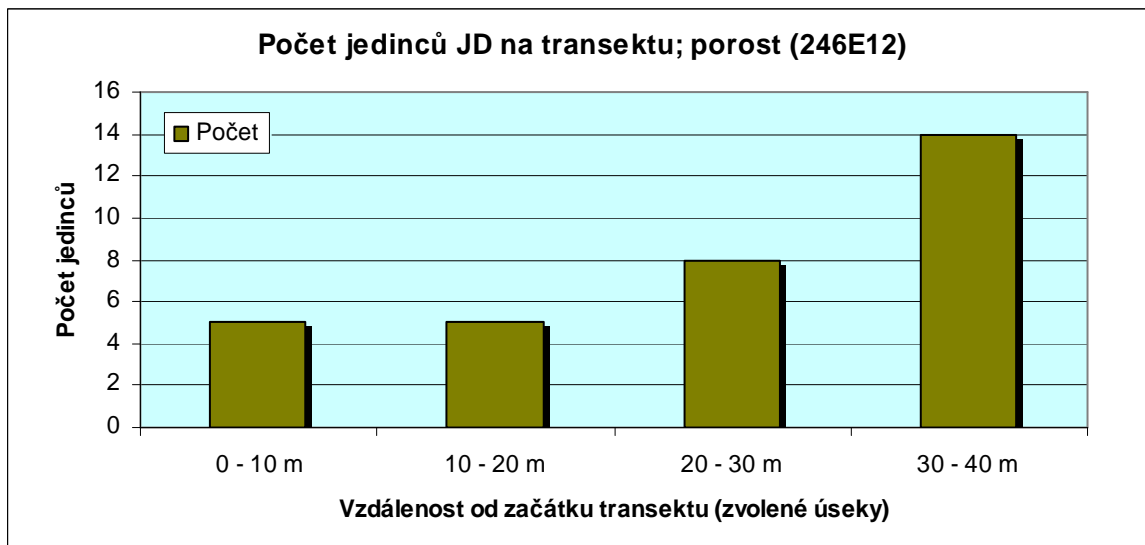
Tabulka č. 11: Hodnoty ozáření

Transekt	Ozáření X10 Lux - 18.9.2009		Průměr	Počet ks JD	Průměrná výška [cm]	Průměrný přírůst [cm]			
	Průměr z 10 měření					2009	2008	2007	Průměr
	20 cm	1 m							
0 - 10 m	227	255	241	5	37	3	3	5	3
10 - 20 m	255	301	278	5	32	3	4	4	4
20 - 30 m	379	440	410	8	51	6	8	9	7
30 - 40 m	462	591	527	14	114	21	22	23	22

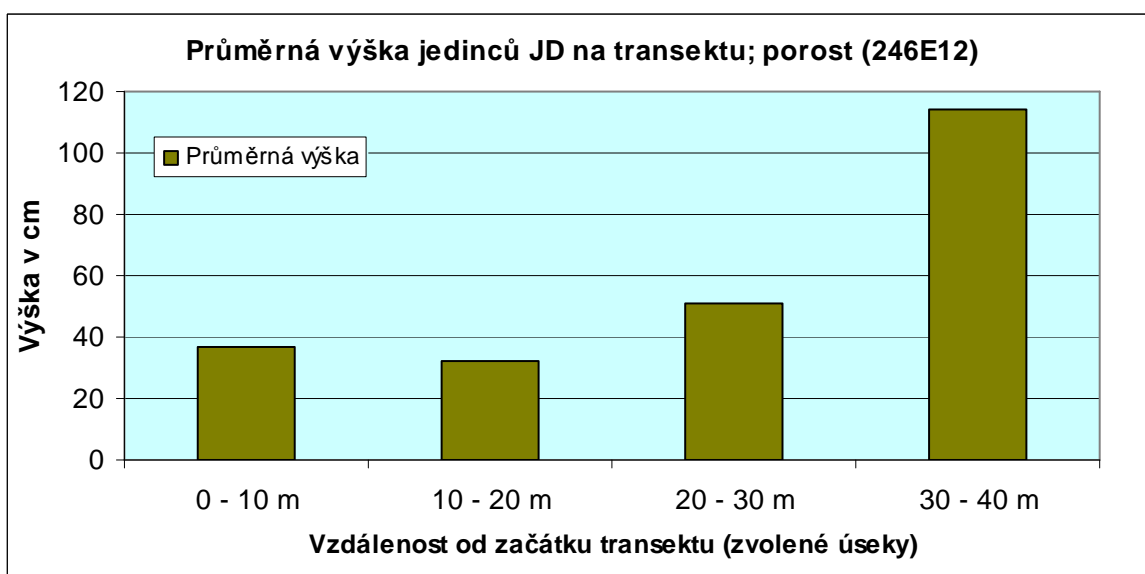
Průměrné ozáření, počet jedinců, průměrná výška i průměrný výškový přírůst jsou zobrazeny na obr. 45 - 48.



Obr. 45: Velikost ozáření na transektu

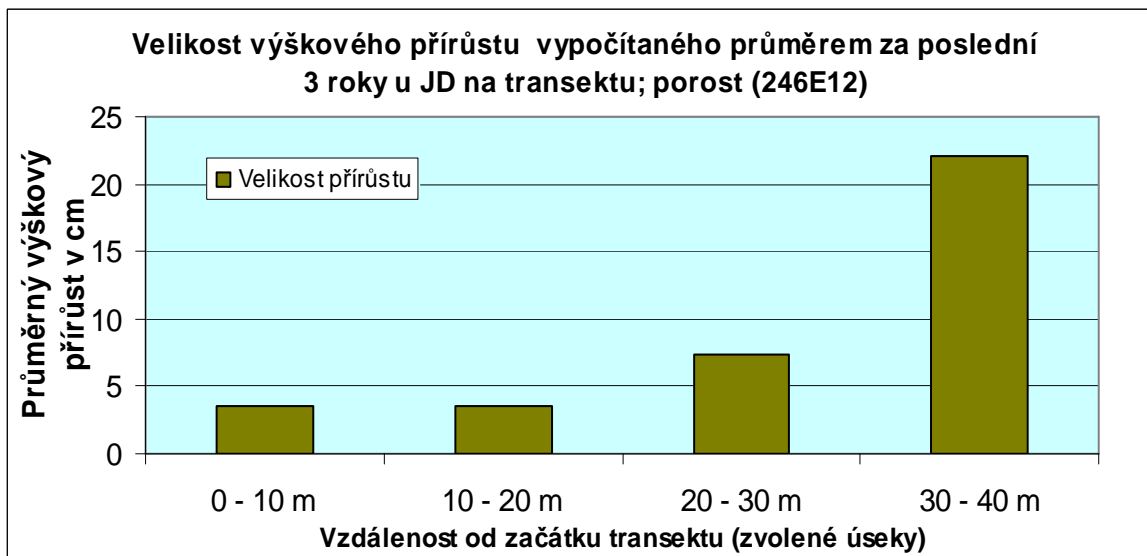


Obr. 46: Počet jedinců JD na transektu



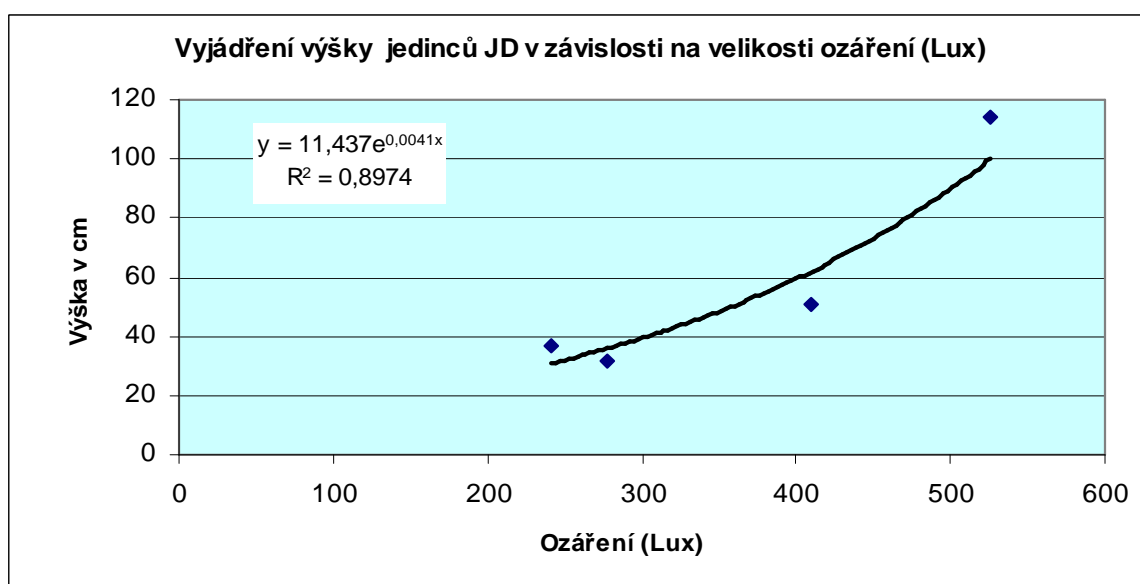
Obr. 47: Průměrná výška jedinců JD na transektu

Z obr. 45 vyplývá, že největší zastínění je na začátku transektu a maximum je na konci transektu. Tomu odpovídá i počet jedinců na obr. 46. Tento fakt však nemusí být zcela rozhodující, protože počet jedinců mohly ovlivnit i klimatické podmínky. Co nám však množství světla zcela jistě ovlivnilo, je výška jedinců. Ta dosahuje na ploše s největším ozářením přes 114 cm, avšak na prvních dvou úsecích pouze 37 a 32 cm. Vliv světla je zřejmý i na obr. 48.

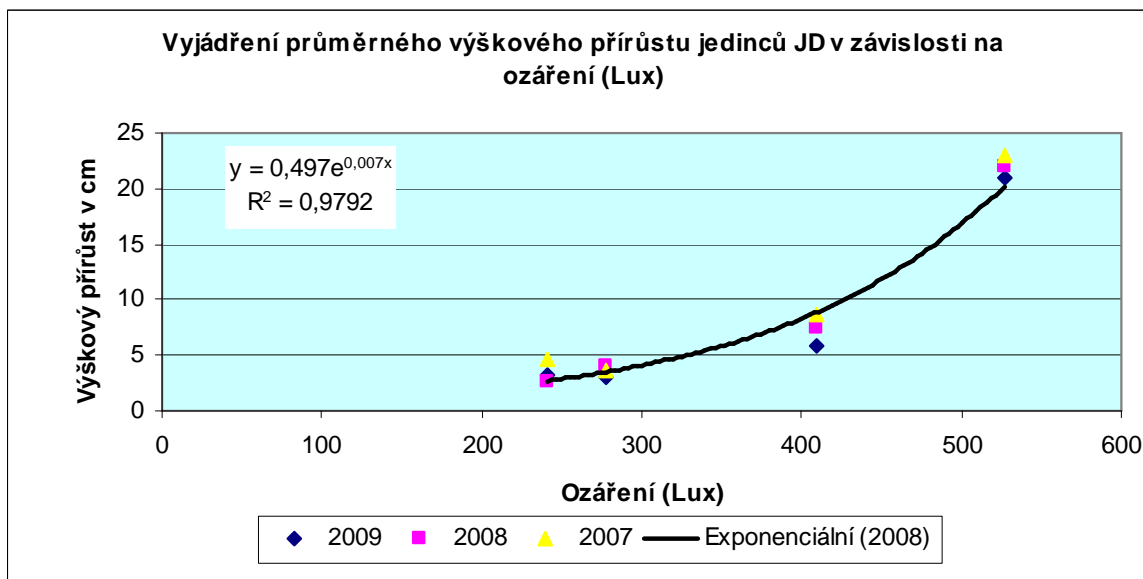


Obr. 48: Velikost výškového přírůstu u JD

Na dalších grafech je vztah výšky, výškového přírůstu s množstvím fotosynteticky aktivního záření proložen exponenciální funkcí (obr. 49, 50).



Obr. 49: Vyjádření výšky jedinců JD v závislosti na velikosti ozáření



Obr. 50: Vyjádření průměrného výškového přírůstu jedinců JD v závislosti na ozáření

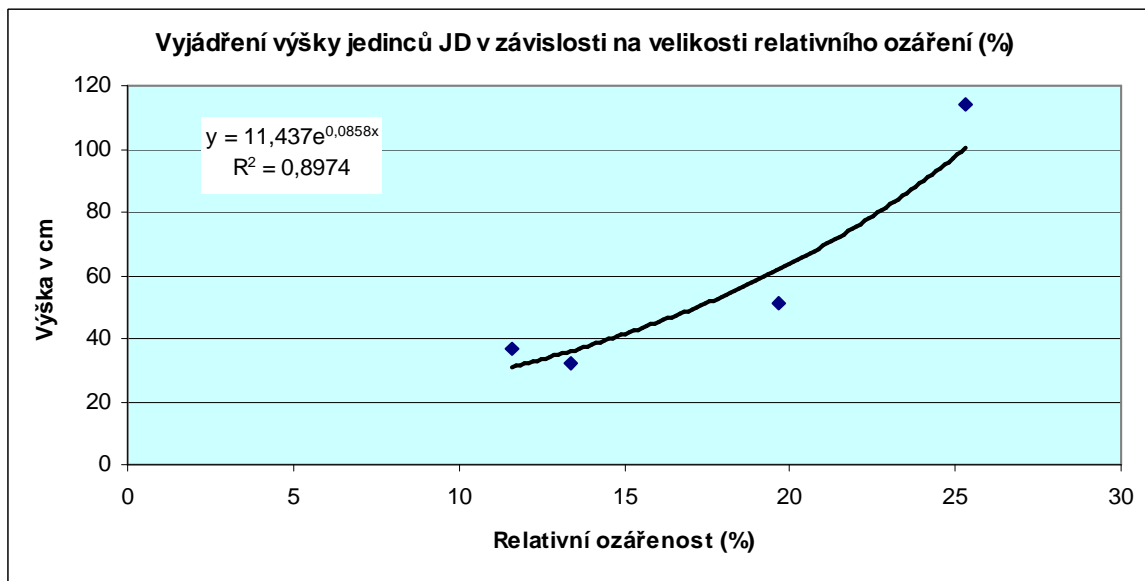
Zde je naprosto průkazné, že při zvýšeném množství záření dopadajícího do porostu se podstatně zvýší výškový přírůst jedle, a to až o 19 cm oproti výškovému přírůstu jedlí, na které dopadá nejméně slunečního záření. Ty mají průměrný výškový přírůst pouze 3 cm. To se v konečném výsledku promítne do výšky jednotlivých jedinců. Pokud vezmeme do úvahy maximální ozáření, které činilo 2080 luxů, a přepočítáme ozáření na relativní hodnoty, vyjde lepší představa potřebného množství světla pro zvýšení růstu (tabulka č. 12).

Tabulka č. 12: Relativní ozářenost

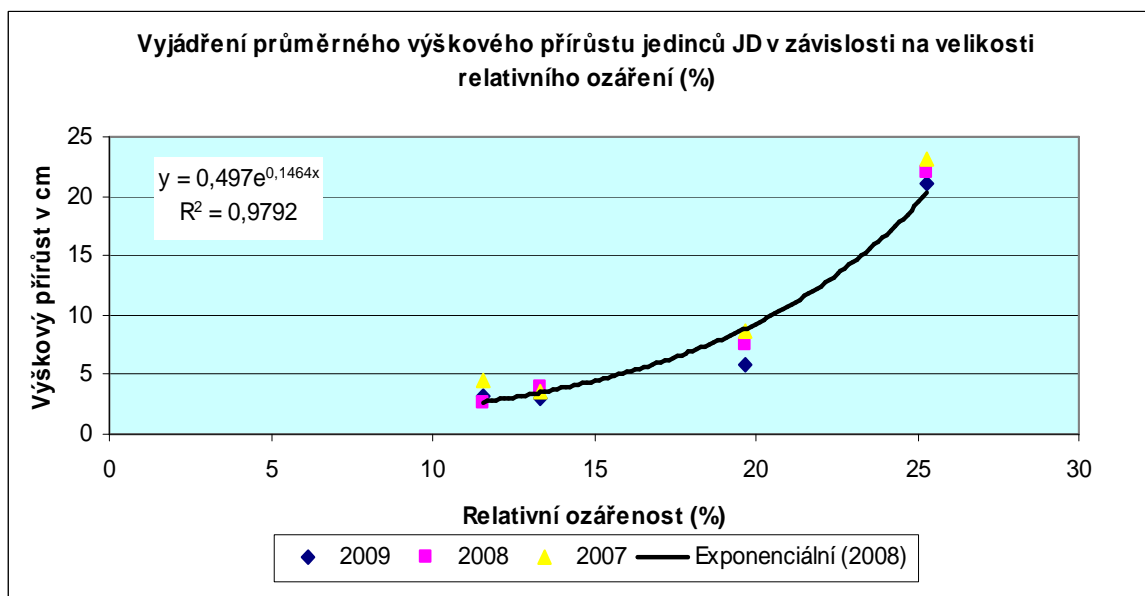
Transekt	Relativní ozářenost (%)			Počet ks JD	Průměrná výška [cm]
	20 cm	1 m	Průměr		
0 - 10 m	11	12	12	5	37
10 - 20 m	12	14	13	5	32
20 - 30 m	18	21	20	8	51
30 - 40 m	22	28	25	14	114

Z tabulky je patrné, že na posledním úseku je relativní ozáření 25 %, což činí více jak dvojnásobek relativního ozáření na úseku prvním. Oproti tomu výška jedinců jedle dosahuje už trojnásobku oproti prvnímu úseku. Vše je patrné z obr. 51, 52.

Fotodokumentace se nachází v příloze č. 21 a 22.



Obr. 51: Vyjádření výšky jedinců JD v závislosti na velikosti relativního ozáření



Obr. 52: Vyjádření průměrného výškového přírůstu jedinců JD v závislosti na velikosti relativního ozáření

Na obr. 51 a 52 je patrná závislost výškového přírůstu a na to navazující celková výška jedinců na množství relativního ozáření. Zde přijde na řadu polemika, jaké množství relativního ozáření je pro růst a vývoj jedle v podsadbě potřebná. Zda-li ponechat jedli ve stínu při relativním ozáření do 15 % a tolerovat roční výškové přírůsty 3 až 4 cm, které neúměrně zvyšují dobu na potřebnou ochranu proti zvěři, nebo umožnit větší přísun světla

do porostu, byť jen na 25 % relativního ozáření. Takovéto zvýšení má okamžitý účinek na výškový přírůst a samozřejmě i na výšku jedinců.

Při měření se také zjišťovalo ozáření u nejvyššího jedince jedle. Ten se pochopitelně nacházel na posledním úseku a měl výšku 194 cm. Velikost ozáření činila v průměru 683 luxů, což při přepočtu činí 33 % relativního ozáření. Srovnáme-li tedy průměrnou výšku 37 cm na prvním úseku při relativním ozáření 12 % a výšku největší jedle, vyjde nám rozdíl ve výšce 157 cm a u relativního ozáření 21 %.

To vše vypovídá o tom, že i při mírném zvýšení relativního ozáření můžeme kladně podpořit výškový přírůst u jedinců jedle a zkrátit tím potřebnou dobu na ochranu proti zvěři.

Stanovení nejvhodnějšího množství ozáření u jedle bylo velice diskutováno Košuličem st. (2003). Ten zásadně odsuzoval obnovu jedle na holé ploše, byť by to byl i předsunutý kotlík. Jedle jako stinnou dřevinu není možné vystavovat od mládí vysokému ozáření a měnit ji tak na pionýrský typ. Tyhle teze však vyvrací podle zkušeností s pěstováním jedle Lisník (2003). Ten má velice dobré zkušenosti s pěstováním jedle na volných plochách s ponechanými výstavky dospělých jedlí. Je tedy vhodné zvolit přiměřenou volbu ozáření tak, aby byl znatelný výškový přírůst a zároveň docházelo stále k částečnému zástínu.

Vezmeme-li v potaz, že jedle zde plní roli MZD, je potřeba říct, že při tak velikém tlaku zvěře se zde musí počítat jako MZD i s břízou, osikou či jeřábem, které nám naletí a jsou schopny daleko dříve odrůst, jak tvrdí Červený (2004). V nastávající době by totiž příliš dlouhé a nakonec nepodstatné pěstování jedle na těchto lokalitách mohlo být až příliš velkým luxusem.

## 6. Závěr

Diplomová práce se zabývala vyhodnocením obnovních postupů na zvolených lokalitách v revírech Plachtín a Špankov. Z důvodů stanovištních poměrů byla sledována především přirozená obnova borovice, ale také modřínu, smrku, břízy a dalších dřevin.

V porostu (123A14) 123A1 se jasně projevil negativní vliv zvěře, která okousala 22 % jedinců borovice z celkového počtu. Okus byl směřován především na nejlepší jedince. Při větším množství náletu na začátku obnovy toto číslo není až tak markantní. Horší je to s příměsí MZD, a to především břízy. Ta zde je mimo oplocení totálně eliminována a nemá prakticky šanci odrůst. Ve zvýšené míře se to týká ostatních listnáčů a z jehličnanů především jedle. Z toho vyplývá, že základní předpoklad pro kvalitní přirozenou obnovu s případným doplněním jedle a buku je kvalitní oplocení. I to však má svou omezenou dobu funkčnosti a nezabrání loupání zvěří v budoucnu a také podstatně zvyšuje náklady na zdárné obnovení porostu. **Jediné východisko k vyřešení tohoto problému je radikální snížení početních stavů spárkaté zvěře na únosnou míru.**

Přirozená obnova clonnou sečí, která probíhá v porostu 245H12, se kladně projevila na světlostním přírůstu u všech dřevin. Při odhadnutém přepočtu z výčetní kruhové základny na objem byl světlostní přírůst kalkulován na více než 40 m<sup>3</sup>/ha dříví za 12 let. Vezmeme-li ještě v úvahu, že pod porostem se okamžitě objevila nová generace lesa, je tento stav pro porost určitě nejlepší možnou volbou. Jediné, s čím by se dalo polemizovat, je prodloužená doba ochrany mladé generace. Ta má z důvodu menšího přísunu slunečního záření menší výškový přírůst oproti jedincům na volné ploše 245H1 a trvá delší dobu než odrostle případným škodám zvěří.

Z výsledků vyhodnocení vlivu ozářenosti na růst jedle v podsadbě v porostu 246E12 je zřejmé, že jedle jako stinná dřevina roste i v místech s 12 % relativní ozářeností. Zde jsou však roční výškové přírůsty v průměru okolo 4 cm, což znamená velice pomalý růst. Již při zvýšení relativního ozáření na 25 % se výškový přírůst podstatně zvětší, a to až na hodnoty 22 cm v průměru. Tito jedinci pochopitelně dosahují větších výšek a je zde šance, že dříve odrostou vlivu zvěře. Pro zajištění částečného zastínění jedle postačí tedy i velikost 25 % relativního ozáření, aby mohla jedle kvalitně odrůstat a nezvětšovat neúměrně dobu, po kterou se nachází pod mateřským porostem.



Při obnově porostů na těchto lokalitách se jeví největší překážkou spárkatá zvěř. Redukce stavů zvěře je zatím stále nevyřešený problém, a proto se musíme spolehnout na kvalitní oplocení. Když pomineme vliv zvěře, je pro vznik nové generace dobré použít přípravu půdy. Ta zajistí vhodné podmínky pro uchycení semenáčků. Jako nejlepší volbu pro obnovu porostů se mi jeví přirozená obnova pod mateřským porostem s jejím brzkým začátkem, který by měl být někdy okolo 80. roku života porostu. Pokud zajistíme zmlazení na velkých plochách, neměl by být tlak zvěře tak vysoký. Výsadbu jedle a buku zajišťovat do menších oplocených kotlíků pod porost, kde však již je dostatečné množství světla pro zdárný a relativně rychlý růst. Oplocování velkých ploch pod porostem je finančně náročné a udržet oplocení v pořádku je velice obtížné.

Doufám, že výsledky mého vyhodnocení pomohou při praktickém rozhodování při obnově porostů a napomohou k řešení neblahé situace se stavy spárkaté zvěře, která na těchto lokalitách působí jako limitující faktor.

## 7. Seznam použité literatury

- Bezecný P. a kol.:** Pěstování lesů, Státní zemědělské nakladatelství Praha, 1973
- Bezecný P. a kol.:** Pěstování lesů, Zemědělské nakladatelství Brázda Praha, 1992
- Bruchánik R.:** Koncepce přírodě blízkého pěstování lesa pro Lesy SR, Lesnická práce, ročník 86, č. 1, 2007
- Červený M.:** Skutečná možnost změn druhové skladby lesů, Lesnická práce, ročník 80, č. 2, str. 82 – 83, 2001
- Červený M.:** Pěstování lesa pod tlakem jelena siky, Sborník – Jelen sika v západních Čechách, Česká lesnická společnost, Žlutice, 2007
- Červený M.:** Budeme mít peníze na zahradničení?, Lesnická práce, ročník 83, č. 1, 2004
- Černý Z., Neruda J.:** Příprava půdy v lesním hospodářství, Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR v Praze, 2001
- Findo S., Petráš R.:** Ekologické základy ochrany lesa proti poškozování zverou, Národné lesnicke centrum, Zvolen, 2007
- Dvořák J., Čermák P.:** Jelen sika – škody ve vybraných honitbách Plzeňska, Lesnická práce, ročník 87, č. 2, 2008
- Halaj J.:** Kritické zakmenenie porastov podl'a nových rastových tabuliek, Lesnický časopis, ročník 31, č. 4, 1985
- Korpel Š., Saniga M.:** Prírode blízke pestovanie lesa, Zvolen, 1995
- Košulič M. st.:** Jedle bělokorá–stinná nebo slunná dřevina?, Lesu zdar, ročník 9, č. 9, 2003
- Kupčák V.:** Ekonomika pěstební činnosti a přírodě blízké hospodaření, Lesnická práce, ročník 84, č. 9, 2005
- Kupka I.:** Základy pěstování lesa, Katedra pěstování lesů Lesnické fakulty ČZU v Praze, 2005
- Kupka I., Podrázský V., Slávik M.:** Pěstování lesa - Biologické základy pěstování lesa, Katedra pěstování lesů Lesnické fakulty ČZU v Praze, 2005
- Kupka I.:** Přirozená a umělá obnova, jejich přednosti, omezení a nevýhody, Sborník ze semináře – Přirozená a umělá obnova, přednosti, nevýhody a omezení, Katedra pěstování lesů Lesnické fakulty ČZU v Praze, Kostelec nad Černými lesy, 2004
- Leibundgut H.:** Die natürliche Waldverjüngung, P. Haupt, Bern u.Stuttgart, 1981
- Lisník J.:** Ke stinnosti jedle, Lesu zdar, ročník 9, č. 7/8, 2003

- Mikeska M., Vacek S., Prausová R., Simon J., Minx T., Podrázský V., Malík V., Koblíha J., Anděl P., Matějka K.:** Lesnicko-typologické vymezení, struktura a management přirozených borů a borových doubrav v ČR, Nakladatelství Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy, 2008
- Petráš R., Pajtík J.:** Sústava česko-slovenských objemových tabuliek drevín, Lesnický časopis, ročník 37, č. 1, 1991
- Poleno Z., Vacek S. a kol.:** Pěstování lesů II., Nakladatelství Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy, 2007
- Poleno Z., Vacek S. a kol.:** Pěstování lesů III., Nakladatelství Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy, 2009
- Poleno Z.:** Výběr jednotlivých stromů k obnovní těžbě v pasečném lese, Nakladatelství Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy, 1999
- Poleno Z.:** Postup obnovní těžby výběrem jednotlivých stromů, Lesnická práce, ročník 78, č. 4, 1999
- Průša E.:** Pěstování lesa na typologických základech. Nakladatelství Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy, 2001
- Reininger H.:** Hospodaření v lesích kláštera Schlägl, Ministerstvo zemědělství ČR, Praha, 1997
- Remeš J.:** Přírodě blízké způsoby pěstování lesů, Lesnická práce, ročník 88, č. 7, 2009
- Saniga M.:** Pestovanie lesa, Technická univerzita vo Zvolene, Lesnická fakulta, 2007
- Slodičák M., Novák J.:** Výchova lesních porostů hlavních hospodářských dřevin, VÚLHM, v.v.i., Výzkumná stanice Opočno, Strnady, 2007
- Šindelář J.:** Přirozená obnova lesních porostů v České republice, Lesnická práce, ročník 79, č. 7, 2000
- Šmelko, Š.:** Príspevok ke stanoveniu koeficienta kôry. Lesnický časopis, ročník 8, č. 6, 1962
- Šmelko, Š.:** Stanovenie koeficientov kôry pre hlavné dreviny na Slovensku. Zborník ved. prác LF VŠLD vo Zvolene, VI., č. 1, 1964,
- Vacek S., Simon J., Remeš J. a kol.:** Obhospodařování bohatě strukturovaných a přírodě blízkých lesů, Nakladatelství Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy, 2007

**Vacek S., Malík V., Kašíková V.:** Biotechnické metody přiblížení kulturních forem lesa přírodě blízkému stavu ve ZCHÚ. In: Zvýšení podílu přírodě blízké porostní složky lesů se zvláštním statutem ochrany. Kostelec nad Černými lesy ,2006

**Vacek S., Podrázský V.:** Přírodě blízké lesní hospodářství v podmínkách střední Evropy, Praha,2006

**Zykmund J.:** Obnova přirozených borových porostů, Bakalářská práce, 2008

LHP pro LHC Plasy a revírů Plachtín a Špankov, období 1.1. 2000 až 31.12. 2009

Zelené zprávy, MZe ČR, zdroj: [www.UHUL.cz](http://www.UHUL.cz)

## 8. Seznam obrázků a tabulek

Obr. 1: Obnova lesa přírodě blízkým způsobem [foto J. Zykmond] .....	4
Obr. 2: Rozsah přirozené obnovy v ČR (Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2008). .....	7
Obr. 3: Přirozená obnova borovice pod porostem [foto J. Zykmond] .....	7
Obr. 4: Kombinovaná obnova [foto J. Zykmond] .....	8
Obr. 5: Podíl přirozené obnovy v ČR (Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 1994 - 2008). .....	11
Obr. 6: Přeměna smrkového porostu pomocí přirozené obnovy borovice a umělého vnášení buku a jedle [foto J. Zykmond] .....	11
Obr. 7: Seč prosvětlovací na TVP (245H12) [foto J. Zykmond] .....	14
Obr. 8: Přirozená obnova pomocí výstavků borovice a modřínu [foto J. Zykmond] .....	16
Obr. 9: Zastoupení hlavních dřevin, LS Plasy (LHP 2000) .....	20
Obr. 10: Bakteriózy na dubu a následné poškození ptactvem [foto J. Zykmond] .....	22
Obr. 11: Zastoupení hlavních dřevin na revíru Plachtín (LHP 2000) .....	23
Obr. 12: Zastoupení hlavních dřevin na revíru Špankov (LHP 2000) .....	24
Obr. 13: Chudý bor 0M [foto J. Zykmond] .....	26
Obr. 14: Kyselý bor 0K [foto J. Zykmond] .....	26
Obr. 15: Mechanická příprava půdy drtičem klestu [foto J. Zykmond] .....	28
Obr. 16: Výsledek ohryzu během 2 dnů [foto J. Zykmond] .....	29
Obr. 17: TVP v porostu 123A14 (123A1) [foto J. Zykmond] .....	32
Obr. 18: Situační nákres v porostu 245H12 (LHP 2000) .....	34
Obr. 19: Počty semenáčků všech dřevin na oplocené TVP pro rok 2007 .....	39
Obr. 20: Počty semenáčků všech dřevin na oplocené TVP rok 2008 .....	39
Obr. 21: Počty semenáčků všech dřevin na oplocené TVP rok 2009 .....	39
Obr. 22: Počty semenáčků všech dřevin na TVP neoplocené rok 2007 .....	40
Obr. 23: Počty semenáčků všech dřevin na TVP neoplocené rok 2008 .....	40
Obr. 24: Počty semenáčků všech dřevin mimo plot rok 2009 .....	40
Obr. 25: Průměrný počet semenáčků všech dřevin na m <sup>2</sup> .....	41
Obr. 26: Počty semenáčků břízy na oplocené TVP v roce 2009 .....	42
Obr. 27: Počty jedinců borovice poškozených okusem rok 2009 .....	42

Obr. 28: Srovnání běžného ročního tloušťkového přírůstu u BO na TVP (50 x 50 m) s částí porostu s menší intenzitou hospodaření (mimo oplocení) (30 x 30 m) .....	44
Obr. 29: Srovnání běžného ročního tloušťkového přírůstu u MD na TVP (50 x 50 m) s částí porostu s menší intenzitou hospodaření (mimo oplocení) (30 x 30 m) .....	45
Obr. 30: Srovnání běžného ročního tloušťkového přírůstu u SM na TVP (50 x 50 m) s částí porostu s menší intenzitou hospodaření (mimo oplocení) (30 x 30 m) .....	45
Obr. 31: Srovnání běžného ročního tloušťkového přírůstu u všech dřevin na TVP (50 x 50 m) s částí porostu s menší intenzitou hospodaření (mimo oplocení) (30 x 30 m).....	46
Obr. 32: Srovnání běžného ročního přírůstu na kruhové základně u BO na TVP.....	47
Obr. 33: Srovnání běžného ročního přírůstu na kruhové základně u MD na TVP.....	47
Obr. 34: Srovnání běžného ročního přírůstu na kruhové základně u SM na TVP .....	48
Obr. 35: Srovnání běžného ročního přírůstu na kruhové základně u všech dřevin na TVP (50 x 50 m) s částí porostu s menší intenzitou hospodaření (mimo oplocení) (30 x 30 m).....	49
Obr. 36: TVP v porostu 245H12 [foto J. Zykmond] .....	50
Obr. 37: Průměrná výška dřevin na jednotlivých plochách pod porostem.....	51
Obr. 38: Průměrná výška dřevin na jednotlivých plochách na volné ploše.....	51
Obr. 39: Průměrná výška dřevin pod porostem i na volné ploše .....	52
Obr. 40: Průměrný výškový přírůst za poslední 3 roky pod porostem .....	52
Obr. 41: Průměrný výškový přírůst za poslední 3 roky na volné ploše.....	53
Obr. 42: Průměrný výškový přírůst pod porostem i na volné ploše .....	53
Obr. 43: Velikost relativního ozáření pod porostem.....	55
Obr. 44: Velikost relativního ozáření na volné ploše .....	55
Obr. 45: Velikost ozáření na transektu .....	57
Obr. 46: Počet jedinců JD na transektu.....	58
Obr. 47: Průměrná výška jedinců JD na transektu.....	58
Obr. 48: Velikost výškového přírůstu u JD .....	59
Obr. 49: Vyjádření výšky jedinců JD v závislosti na velikosti ozáření.....	59
Obr. 50: Vyjádření průměrného výškového přírůstu jedinců JD v závislosti na ozáření ....	60
Obr. 51: Vyjádření výšky jedinců JD v závislosti na velikosti relativního ozáření.....	61

Obr. 52: Vyjádření průměrného výškového přírůstu jedinců JD v závislosti na velikosti relativního ozáření .....	61
Tabulka č. 1: Přepočtení kritického zakmenění (Halaj 1985).....	18
Tabulka č. 2: Přehled vybraných taxačních údajů (Plachtín) (LHP 2000) .....	22
Tabulka č. 3: Přehled vybraných taxačních údajů (Špankov) (LHP 2000) .....	23
Tabulka č. 4: Charakteristika prostředí.....	31
Tabulka č. 5: Počty semenáčků za období 3 let.....	38
Tabulka č. 6: Charakteristika TVP 50 x 50 m .....	43
Tabulka č. 7: Charakteristika TVP 30 x 30 .....	44
Tabulka č. 8: Odhad zvýšení objemu za 12 let.....	49
Tabulka č. 9: Odhadnutá cena dřeva na TVP .....	50
Tabulka č. 10: Hodnoty ozáření.....	54
Tabulka č. 11: Hodnoty ozáření.....	57
Tabulka č. 12: Relativní ozářenost .....	60

## 9. Seznam příloh

Příloha č. 1 Zastoupení přirozené a umělé obnovy v ČR (Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2006).....	73
Příloha č. 2 LS Plasy – přírodní lesní oblasti; M 1: 200 000.....	74
Příloha č.3 LS Plasy – jednotlivé revíry; M 1: 200 000 .....	75
Příloha č. 4 LS Plasy – klimatická mapa; M 1 : 200 000 .....	76
Příloha č. 5 Porovnání současné a cílové druhové skladby (revír Plachtín).....	77
Příloha č. 6 Porovnání současné a cílové druhové skladby (revír Špankov).....	78
Příloha č. 7 Orto foto a obrysová mapa (2008) – M 1 : 1000; porost 123A1.....	79
Příloha č. 8 Počty semenáčků BO a ostatních dřevin za rok 2007, 2008, 2009; porost 123A1.....	80
Příloha č. 9 Fotodokumentace vývoje semenáčků v průběhu let 2007, 2008, 2009; porost 123A1 [foto J. Zykmond] .....	81
Příloha č. 10 Fotodokumentace; rok 2009; oplocená plocha i neoplocená poškozená okusem [foto J. Zykmond].....	82
Příloha č. 11 Orto foto a obrysová mapa (2008) – M 1 : 2000; porost 245H12 a 245H1 ...	83
Příloha č. 12 Seznam stromů na TVP 50 x 50 m; porost 245H12.....	84
Příloha č. 13 Seznam stromů na TVP 30 x 30 m; porost 245H12.....	85
Příloha č. 14 Vyhodnocení ročního přírůstu na kruhové základně programem S – PLUS analýzou rozptylu (ANOVA) ; porost 245H12.....	86
Příloha č. 15 Fotodokumentace TVP 50 x 50 m a TVP 30 x 30 m; porost 245H12 [foto J. Zykmond] .....	92
Příloha č. 16 Seznam dřevin na monitorovacích plochách 1 – 5 (245H12); 6 – 10 (245H1) .....	93
Příloha č. 17 Fotodokumentace monitorovacích ploch 5 a 8; porost 245H12 a 245H1 [foto J. Zykmond] .....	96
Příloha č. 18 Orto foto a obrysová mapa (2008) – M 1 : 2000; porost 246E12 .....	97
Příloha č. 19 Hodnoty ozáření na transektu; porost 246E12 .....	98
Příloha č. 20 Počet, výška a přírůsty JD na transektu; porost 246E12 .....	99
Příloha č. 21 Fotodokumentace; porost 246E12 [foto J. Zykmond].....	100

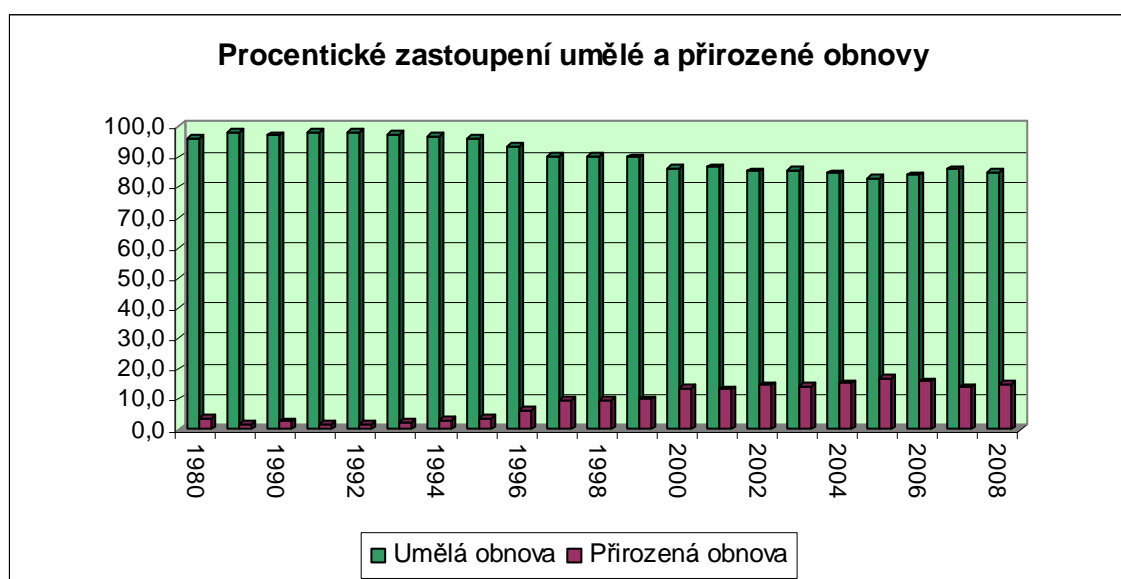


Příloha č. 22 Fotodokumentace začátku a konce transektu; porost 246E12 [foto J. Zykmund] .....	101
---	-----

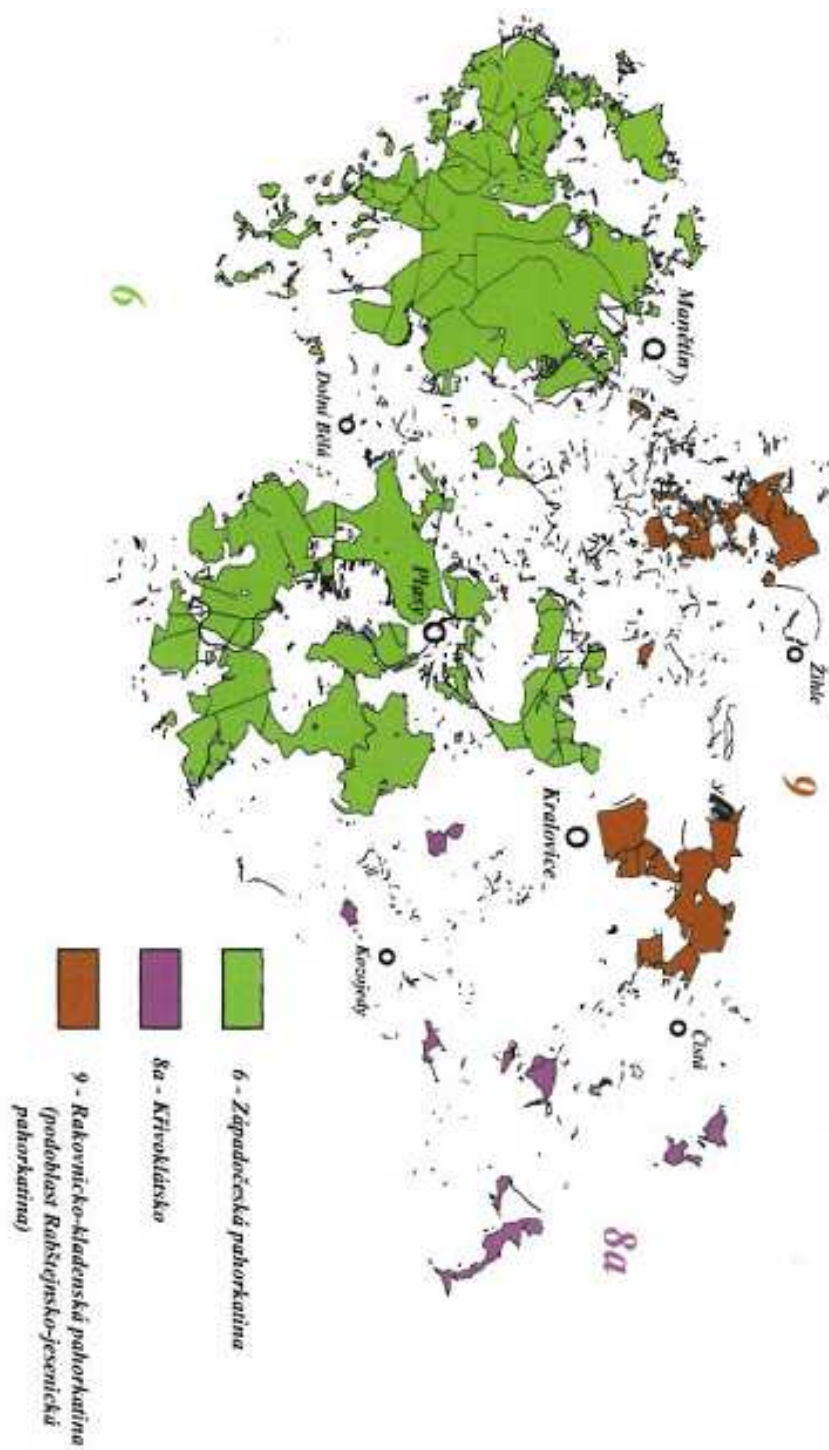
## 10. Přílohy

Příloha č. 1 Zastoupení přirozené a umělé obnovy v ČR (Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2006)

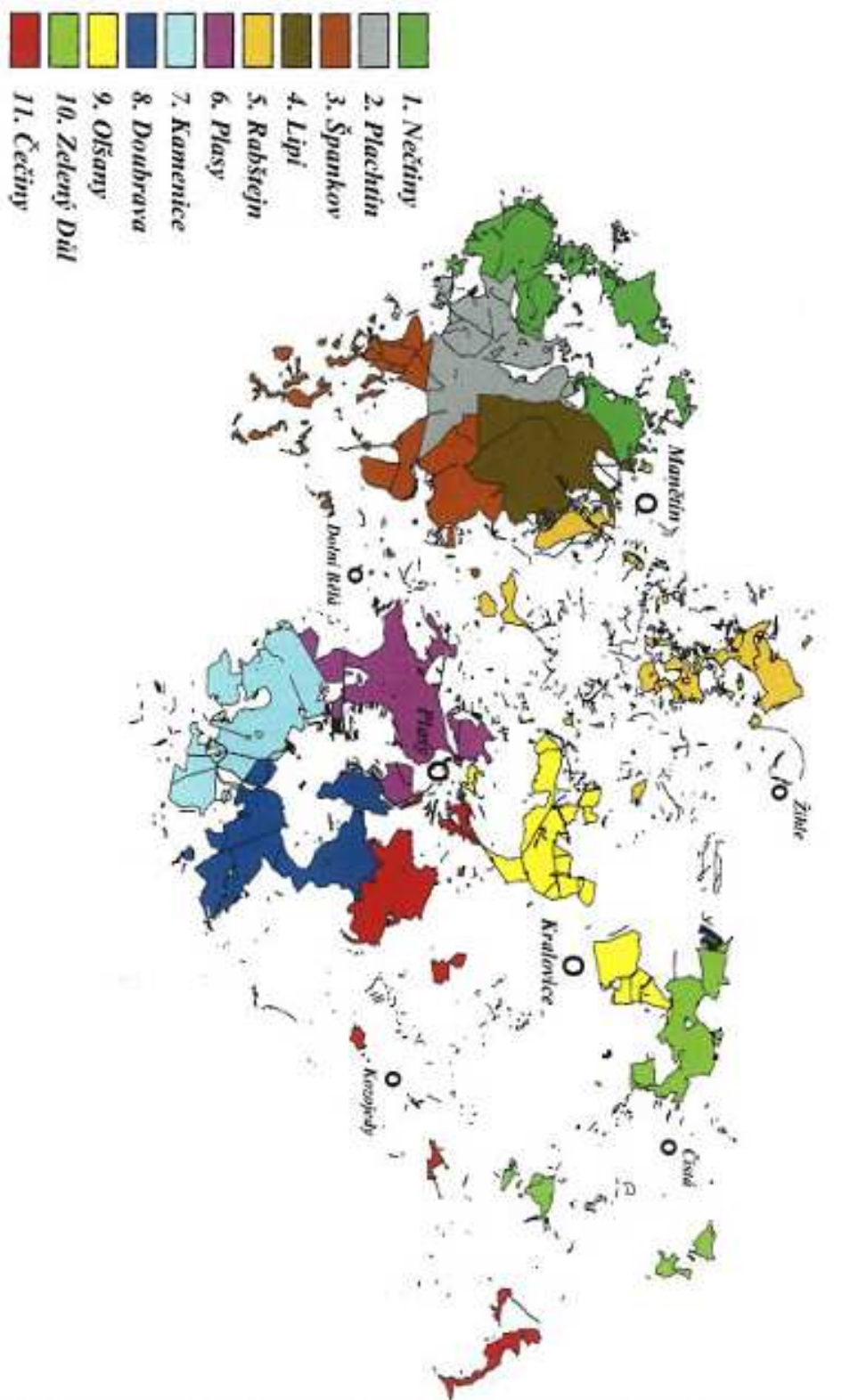
Rok	[ha]		[%]	
	Umělá obnova	Přirozená obnova	Umělá obnova	Přirozená obnova
1980	26 939	999	96,4	3,6
1985	33 555	594	98,3	1,7
1990	33 615	908	97,4	2,6
1991	31 516	557	98,3	1,7
1992	29 600	575	98,1	1,9
1993	27 698	697	97,5	2,5
1994	26 897	818	97,0	3,0
1995	30 128	1 163	96,3	3,7
1996	28 426	1 898	93,7	6,3
1997	24 038	2 538	90,5	9,5
1998	24 257	2 633	90,2	9,8
1999	23 165	2 605	89,9	10,1
2000	21 867	3 422	86,5	13,5
2001	19 109	2 956	86,6	13,4
2002	17 142	2 941	85,4	14,6
2003	16 481	2 728	85,8	14,2
2004	18 618	3 401	84,6	15,4
2005	17 855	3 630	83,1	16,9
2006	18 010	3 417	84,1	15,9
2007	18 304	2 953	86,1	13,9
2008	19 888	3 487	85,1	14,9



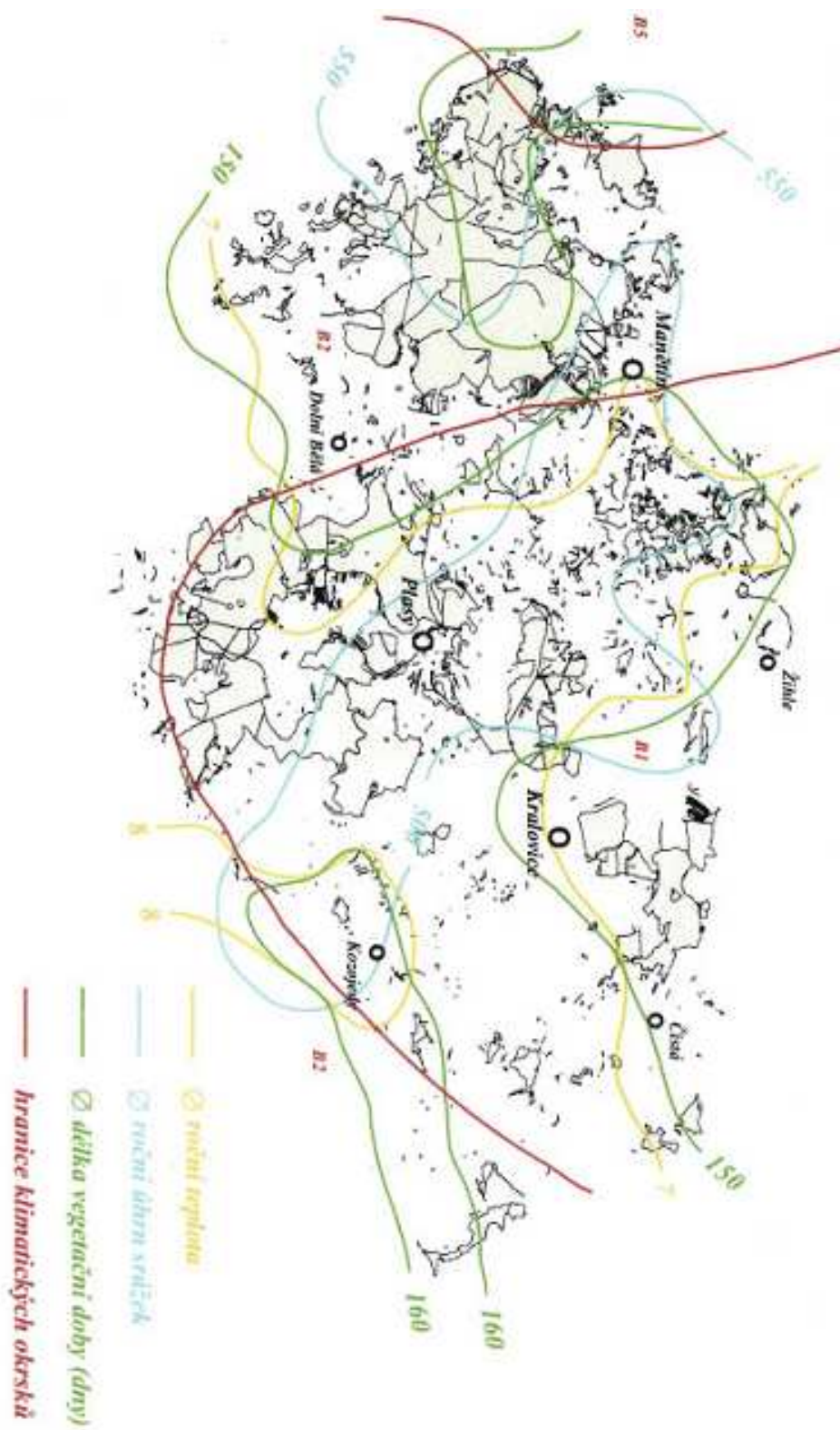
Příloha č. 2 LS Plasy – přírodní lesní oblasti; M 1: 200 000



Příloha č.3 LS Plasy – jednotlivé revíry; M 1: 200 000

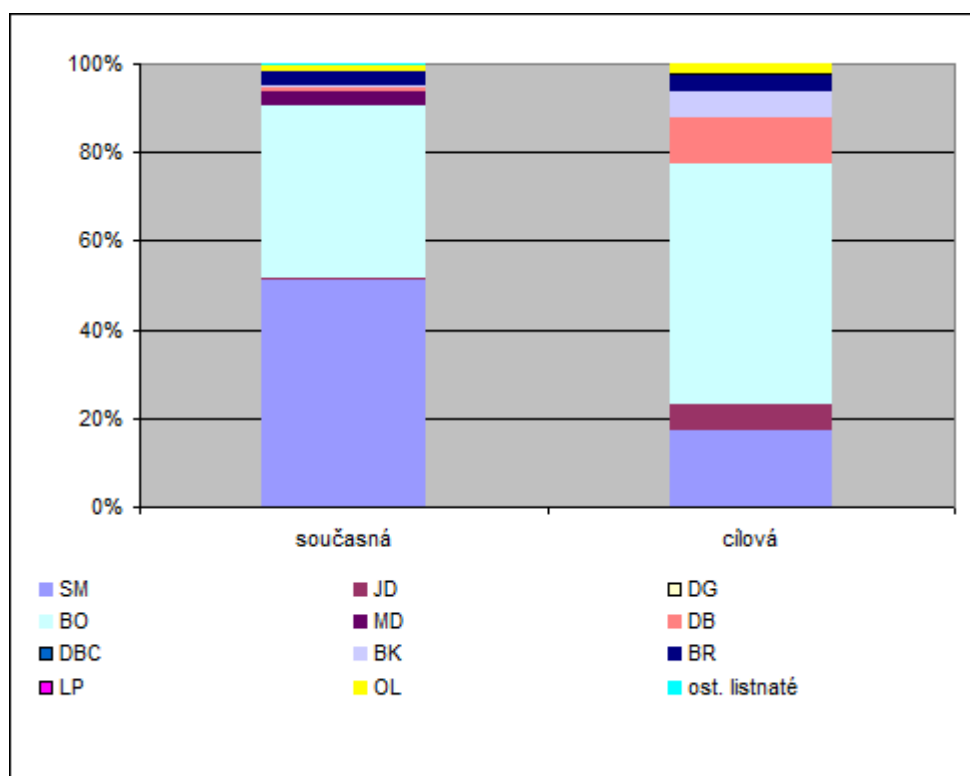


Příloha č. 4 LS Plasy – klimatická mapa; M 1 : 200 000



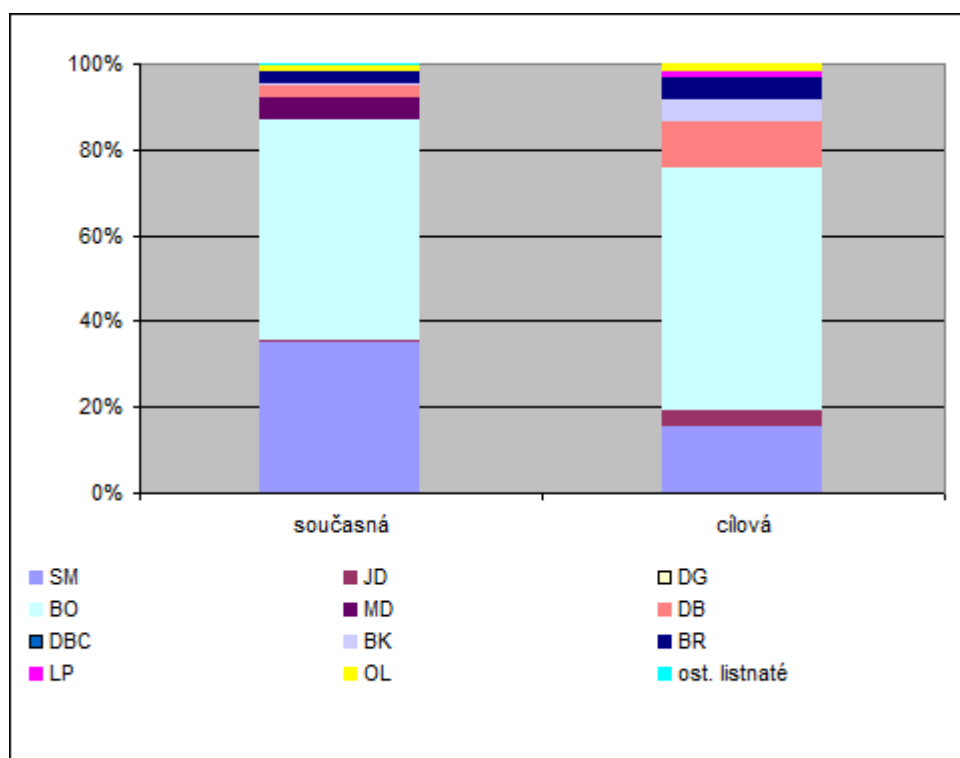
Příloha č. 5 Porovnání současné a cílové druhové skladby (revír Plachtín)

Dřeviny	druhová skladba v %	
	současná	cílová
SM + SMP, SMC, SMX	51,3	17,2
JD + JDO, JDJ	0,1	5,7
DG	0,0	0,0
BO + BOC, BKS, VJ	39,3	54,7
MD	2,8	0,0
DB	1	10
DBC	0,0	0,0
BK	0,5	6
BR	3	3,9
LP	0	0,1
OL + OLS	1,5	2,4
ost. listnaté (HB, JV, KL, BB, JS, JL, AK, JR, TR, HR, JB, OS, TP, TPC, JIV, VR, KR)	0,5	0,0



Příloha č. 6 Porovnání současné a cílové druhové skladby (revír Špankov)

Dřeviny	druhová skladba v %	
	současná	cílová
SM + SMP, SMC, SMX	35	15,4
JD + JDO, JDJ	0,3	3,9
DG	0,1	0,0
BO + BOC, BKS, VJ	51,7	56,3
MD	5,0	0,0
DB	2,8	11,0
DBC	0,0	0,0
BK	0,6	5,2
BR	2,7	5,1
LP	0,0	1,0
OL + OLS	1,2	2,1
ost. listnaté (HB, JV, KL, BB, JS, JL, AK, JR, TR, HR, JB, OS, TP, TPC, JIV, VR, KR)	0,6	0,0



Příloha č. 7 Orto foto a obrysová mapa (2008) – M 1 : 1000; porost 123A1



- TVP bez oplocení
- TVP oplocená



Příloha č. 8 Počty semenáčků BO a ostatních dřevin za rok 2007, 2008, 2009; porost

123A1

Oplocená plocha					Volná plocha				
58	22	19	4	37	16	5	5	7	15
53	13	15	6	12	10	5	0	17	12
20	16	16	11	25	9	3	12	6	1
14	17	23	4	10	5	5	14	10	6
29	22	15	17	30	17	39	38	6	15
22	2	2	29	39	6	6	13	1	7

Oplocená plocha					Volná plocha				
63+SM	25	23+SM	7	44	20	17	15	25	14
51	13	29	8	12	12	25	3	15+BR	12
21	16	16	11	25	13	9	14	13	4
17+2SM	26	32	10	21	19	7	13	10	6
34	26+SM	17+BR	16+2BR	21	27	33	30	14	13
21	3	3	32	39	8	11	12	9	11

Oplocená plocha					Volná plocha				
41	23	17+SM	11+BR	30+BR	18	17	14	21	12
45	13	22	8	10	13	21	3	11	10
21	15+BR	26+BR	14	22	11	6	14	13	4
14	22+BR	27	7	21	15	6	13	9	6
31	23+BR	14+3BR	14+2BR	21	25	34	26+BR	11	10
21	5	5+BR	30+BR	27	8	9	10	11	4

Příloha č. 9 Fotodokumentace vývoje semenáčků v průběhu let 2007, 2008, 2009; porost  
123A1 [foto J. Zykmond]

2007



2008



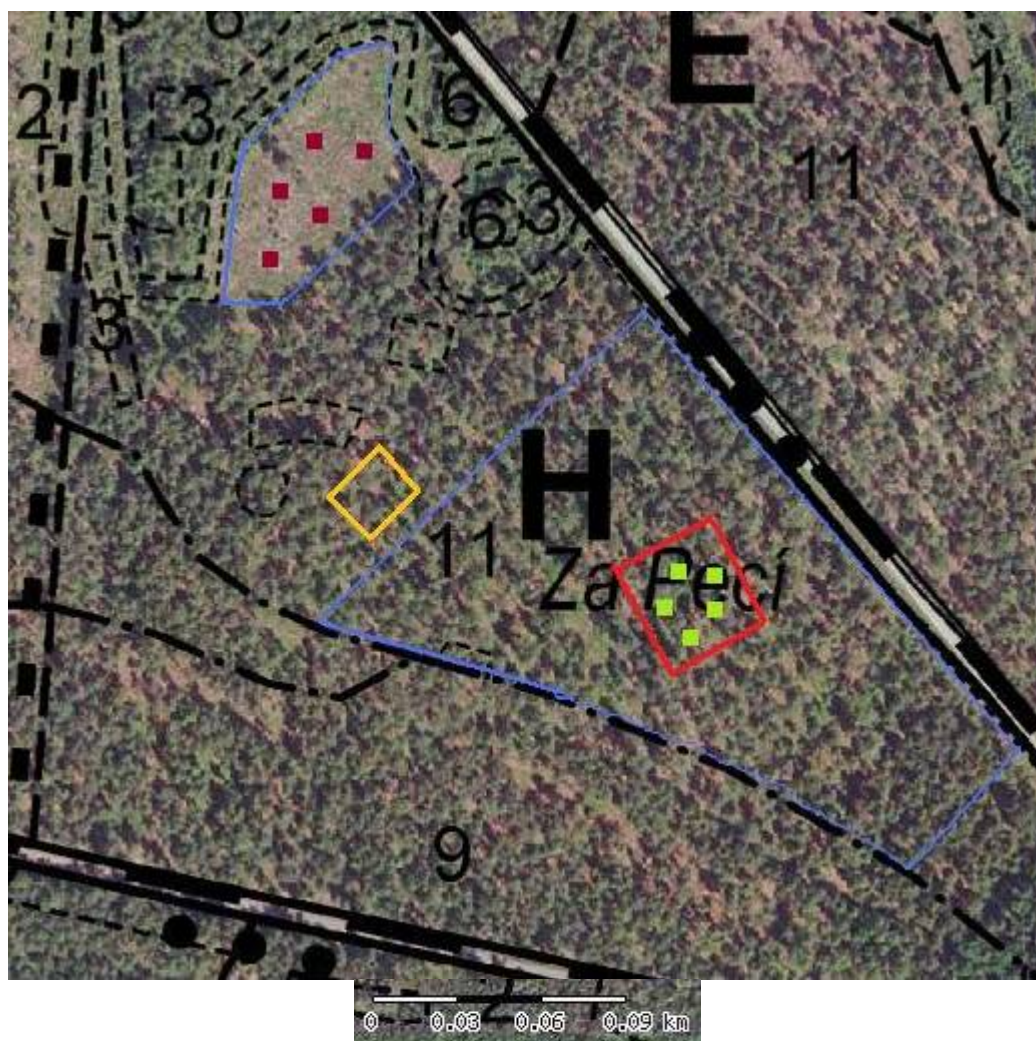
2009



Příloha č. 10 Fotodokumentace; rok 2009; oplocená plocha i neoplocená poškozená okusem [foto J. Zykmund]



Příloha č. 11 Orto foto a obrysová mapa (2008) – M 1 : 2000; porost 245H12 a 245H1



- Oplocení
- TVP 50 x 50 m
- TVP 30 x 30 m
- Podplochy 1 - 5
- Podplochy 6 - 10

Příloha č. 12 Seznam stromů na TVP 50 x 50 m; porost 245H12

Velikost plochy 50 X 50 m							
Pořadové číslo	Dřevina	Výška [m]	Výčetní tloušťka [cm]	Výčetní tloušťka [cm]			Objem podle objemových rovnic [m <sup>3</sup> ]
1	SM	23	37	36,8	36,7	36,8	1,038
2	SM	23	38	40,0	35,3	37,7	1,084
3	BO	19	27	26,7	26,2	26,5	0,465
4	BO	22	34	36,5	32,3	34,4	0,903
5	BO	22	33	32,2	32,8	32,5	0,806
6	BO	20	32	32,4	32,0	32,2	0,722
7	BO	21	38	38,5	36,8	37,7	1,033
8	BO	21	32	32,3	32,5	32,4	0,766
9	BO	23	45	47,0	43,3	45,2	1,619
10	MD	23	33	33,0	32,1	32,6	0,840
11	MD	26	52	54,1	50,5	52,3	2,192
12	BO	23	44	45,1	43,7	44,4	1,566
13	BO	23	39	40,2	37,4	38,8	1,197
14	BO	22	38	36,1	39,4	37,8	1,086
15	MD	25	52	52,1	52,4	52,3	2,092
16	BO	23	40	39,5	41,2	40,4	1,294
17	MD	25	44	43,6	43,5	43,6	1,527
18	BO	22	33	34,0	32,3	33,2	0,839
19	BO	22	40	39,7	40,5	40,1	1,225
20	BO	22	38	39,2	36,7	38,0	1,098
21	BO	24	37	37,5	36,9	37,2	1,147
22	SM	20	29	28,4	29,5	29,0	0,579
23	BO	23	37	37,5	35,8	36,7	1,069
24	BO	23	37	37,0	37,7	37,4	1,110
25	BO	23	42	42,6	41,0	41,8	1,388
26	BO	22	35	34,9	34,4	34,7	0,916
27	BO	20	26	26,7	25,0	25,9	0,466
28	BO	22	43	42,2	44,3	43,3	1,424
29	BO	20	28	28,2	27,7	28,0	0,545
30	BO	23	36	36,8	35,7	36,3	1,045
31	BO	23	33	32,6	33,0	32,8	0,857
32	SM	20	32	30,2	34,5	32,4	0,706
33	BO	22	42	42,0	42,2	42,1	1,350
34	BO	22	33	32,6	32,5	32,6	0,809
35	BO	23	52	53,1	50,9	52,0	2,146
36	BO	22	35	34,0	36,6	35,3	0,950
37	BO	23	48	49,5	45,9	47,7	1,806
38	BO	22	36	35,5	35,6	35,6	0,964
39	SM	24	40	39,3	40,7	40,0	1,268
<b>Průměr</b>		<b>22</b>	<b>38</b>	<b>Celkem</b>			<b>43,935</b>

Příloha č. 13 Seznam stromů na TVP 30 x 30 m; porost 245H12

Velikost plochy 30 x 30 m							
Pořadové číslo	Dřevina	Výška [m]	Výčetní tloušťka [cm]	Výčetní tloušťka [cm]			Objem podle objemových rovnic [m <sup>3</sup> ]
1	SM	17	21	21,0	20,4	20,7	0,26
2	MD	24	32	31,4	31,7	31,6	0,84
3	MD	24	30	29,2	30,1	29,7	0,75
4	BO	24	32	30,1	33,6	31,9	0,84
5	MD	25	38	39,1	37,6	38,4	1,23
6	SM	21	26	26,8	25,5	26,2	0,51
7	SM	18	22	21,8	21,5	21,7	0,31
8	SM	21	30	29,6	29,7	29,7	0,64
9	MD	20	26	25,7	25,9	25,8	0,48
10	MD	24	31	30,4	31,8	31,1	0,82
11	SM	23	31	30,6	31,1	30,9	0,76
12	SM	21	27	27,2	26,8	27,0	0,54
13	SM	18	21	20,5	20,8	20,7	0,28
14	BO	21	32	31,3	32,1	31,7	0,73
15	BO	19	25	24,2	25,0	24,6	0,40
16	BO	22	38	36,4	38,7	37,6	1,07
17	BO	22	37	36,5	37,7	37,1	1,05
18	BO	21	36	35,8	36,3	36,1	0,95
19	BO	20	28	25,9	29,2	27,6	0,53
20	BO	21	40	38,9	40,9	39,9	1,16
21	BO	18	25	24,7	25,1	24,9	0,39
22	BO	21	34	33,4	34,5	34,0	0,84
<b>Průměr</b>		<b>21</b>	<b>30</b>	<b>Celkem</b>			<b>15,38</b>

Příloha č. 14 Vyhodnocení ročního přírůstu na kruhové základně programem S – PLUS  
analýzou rozptylu (ANOVA) ; porost 245H12

**Borovice**

**Roční přírůst G za celé období**

```
a<-aov(V5~V1,data=SDF6)
```

```
> summary(a)
```

```
      Df Sum of Sq Mean Sq F Value Pr(F)
V1     1  146175 146175.2 2.043943 0.1609837
Residuals 38  2717618 71516.3
```

```
> multcomp(a,method="Scheffe",plot=TRUE)
```

95 % non-simultaneous confidence intervals for specified  
linear combinations, by the Fisher LSD method

critical point: 2.0244

response variable: V5

intervals excluding 0 are flagged by '\*\*\*\*\*'

```
      Estimate Std.Error Lower Bound Upper Bound
1-2    -140     97.6    -337     58.1
```

**Borovice**

**Roční přírůst G za posledních 12 let**

```
a<-aov(V6~V1,data=SDF6)
```

```
> summary(a)
```

```
      Df Sum of Sq Mean Sq F Value Pr(F)
V1     1  1936057 1936057 4.927132 0.03248064
Residuals 38  14931637 392938
```

```
> multcomp(a,method="Scheffe",plot=TRUE)
```

95 % non-simultaneous confidence intervals for specified  
linear combinations, by the Fisher LSD method

critical point: 2.0244

response variable: V6

intervals excluding 0 are flagged by '\*\*\*\*\*'

```
      Estimate Std.Error Lower Bound Upper Bound
1-2    -508     229    -971    -44.7
****
```

## **Borovice**

### **Roční přírůst na G za období před 12 lety**

```
a<-aov(V7~V1,data=SDF6)
```

```
> summary(a)
```

```
      Df Sum of Sq Mean Sq F Value Pr(F)
V1     1    26832 26831.66 0.3370184 0.5649824
Residuals 38  3025363 79614.83
> multcomp(a,method="Scheffe",plot=TRUE)
```

95 % non-simultaneous confidence intervals for specified linear combinations, by the Fisher LSD method

critical point: 2.0244

response variable: V7

intervals excluding 0 are flagged by '\*\*\*\*\*'

	Estimate	Std.Error	Lower Bound	Upper Bound
1-2	-59.8	103	-268	149

## **Modřín**

### **Roční přírůst G za celé období**

```
a<-aov(V4~V1,data=SDF92)
```

```
> summary(a)
```

```
      Df Sum of Sq Mean Sq F Value Pr(F)
V1     1  1409203 1409203 10.07979 0.01560171
Residuals 7   978634 139805
> multcomp(a,method="Scheffe",plot=TRUE)
```

95 % non-simultaneous confidence intervals for specified linear combinations, by the Fisher LSD method

critical point: 2.3646

response variable: V4

intervals excluding 0 are flagged by '\*\*\*\*\*'

	Estimate	Std.Error	Lower Bound	Upper Bound
1-2	-796	251	-1390	-203 ****



### Modřín

#### Roční přírůst G za posledních 12 let

```
a<-aov(V5~V1,data=SDF92)
> summary(a)
      Df Sum of Sq Mean Sq F Value Pr(F)
V1     1 18648163 18648163 11.82035
0.01086555
Residuals 7 11043428 1577633
> multcomp(a,method="Scheffe",plot=TRUE)
```

95 % non-simultaneous confidence intervals for specified linear combinations, by the Fisher LSD method

critical point: 2.3646  
response variable: V5

intervals excluding 0 are flagged by '\*\*\*\*\*'

	Estimate	Std.Error	Lower Bound	Upper Bound	
1-2	-2900	843	-4890	-904	****

### Modřín

#### Roční přírůst na G za období před 12 lety

```
a<-aov(V3~V1,data=SDF4)
> summary(a)
      Df Sum of Sq Mean Sq F Value Pr(F)
V1     1 420105.7 420105.7 4.15342 0.08095217
Residuals 7 708028.6 101146.9
> multcomp(a,method="Scheffe",plot=TRUE)
```

95 % non-simultaneous confidence intervals for specified linear combinations, by the Fisher LSD method

critical point: 2.3646  
response variable: V3

intervals excluding 0 are flagged by '\*\*\*\*\*'

	Estimate	Std.Error	Lower Bound	Upper Bound	
1-2	-435	213	-939	69.7	

### Smrk

#### Roční přírůst G za celé období

```
a<-aov(V4~V1,data=SDF93)
```

```
> summary(a)
```

```
      Df Sum of Sq Mean Sq F Value   Pr(F)
V1     1 829021.1 829021.1 18.12943 0.001668643
Residuals 10 457279.2 45727.9
> multcomp(a,method="Scheffe",plot=TRUE)
```

95 % non-simultaneous confidence intervals for specified linear combinations, by the Fisher LSD method

critical point: 2.2281  
response variable: V4

intervals excluding 0 are flagged by '\*\*\*\*'

```
      Estimate Std.Error Lower Bound Upper Bound
1-2    -533      125      -812      -254 ****
```

### Smrk

#### Roční přírůst G za posledních 12 let

```
a<-aov(V5~V1,data=SDF93)
```

```
> summary(a)
```

```
      Df Sum of Sq Mean Sq F Value   Pr(F)
V1     1 15178569 15178569 17.88958 0.001744877
Residuals 10 8484588 848459
> multcomp(a,method="Scheffe",plot=TRUE)
```

95 % non-simultaneous confidence intervals for specified linear combinations, by the Fisher LSD method

critical point: 2.2281  
response variable: V5

intervals excluding 0 are flagged by '\*\*\*\*'

```
      Estimate Std.Error Lower Bound Upper Bound
1-2   -2280      539      -3480      -1080 ****
```

## Smrk

### Roční přírůst na G za období před 12 lety

```
a<-aov(V3~V1,data=SDF5)
```

```
> summary(a)
```

```
      Df Sum of Sq Mean Sq F Value Pr(F)
V1     1 172165.9 172165.9 9.226322 0.01251617
Residuals 10 186603.0 18660.3
```

```
> multcomp(a,method="Scheffe",plot=TRUE)
```

95 % non-simultaneous confidence intervals for specified linear combinations, by the Fisher LSD method

critical point: 2.2281

response variable: V3

intervals excluding 0 are flagged by '\*\*\*\*\*'

```
      Estimate Std.Error Lower Bound Upper Bound
1-2    -243      80      -421      -64.7 *****
```

## Všechny stromy na TVP

### Roční přírůst G za celé období

```
a<-aov(V5~V1,data=SDF3)
```

```
> summary(a)
```

```
      Df Sum of Sq Mean Sq F Value Pr(F)
V1     1 1371194 1371194 14.64345
0.0003162112
```

```
Residuals 59 5524686 93639
```

```
> multcomp(a,method="Scheffe",plot=TRUE)
```

95 % non-simultaneous confidence intervals for specified linear combinations, by the Fisher LSD method

critical point: 2.001

response variable: V5

intervals excluding 0 are flagged by '\*\*\*\*\*'

```
      Estimate Std.Error Lower Bound Upper Bound
1-2    -312     81.6      -475      -149 *****
```

### Všechny stromy na TVP

#### Roční přírůst G za posledních 12 let

```
a<-aov(V6~V1,data=SDF3)
```

```
> summary(a)
```

```
      Df Sum of Sq Mean Sq F Value    Pr(F)
V1     1 13737638 13737638 12.47527 0.0008078709
Residuals 59 64970208 1101190
> multcomp(a,method="Scheffe",plot=TRUE)
```

95 % non-simultaneous confidence intervals for specified linear combinations, by the Fisher LSD method

critical point: 2.001

response variable: V6

intervals excluding 0 are flagged by '\*\*\*\*\*'

```
      Estimate Std.Error Lower Bound Upper Bound
1-2    -988      280    -1550    -428 ****
```

### Všechny stromy na TVP

#### Roční přírůst na G za období před 12 lety

```
a<-aov(V7~V1,data=SDF3)
```

```
> summary(a)
```

```
      Df Sum of Sq Mean Sq F Value    Pr(F)
V1     1 529045 529044.7 6.949173 0.01069956
Residuals 59 4491706 76130.6
> multcomp(a,method="Scheffe",plot=TRUE)
```

95 % non-simultaneous confidence intervals for specified linear combinations, by the Fisher LSD method

critical point: 2.001

response variable: V7

intervals excluding 0 are flagged by '\*\*\*\*\*'

```
      Estimate Std.Error Lower Bound Upper Bound
1-2    -194      73.6    -341    -46.7 ****
```

Příloha č. 15 Fotodokumentace TVP 50 x 50 m a TVP 30 x 30 m; porost 245H12  
[foto J. Zykmund]



Příloha č. 16 Seznam dřevin na monitorovacích plochách 1 – 5 (245H12); 6 – 10 (245H1)

Plocha č. 1					Plocha č. 2				
Dřevina	Výška [cm]	Přírůsty [cm]			Dřevina	Výška [cm]	Přírůsty [cm]		
		2009	2008	2007			2009	2008	2007
BO	20	4	5	10	BO	51	5	8	6
BO	21	5	5	8	BO	40	5	9	3
BO	17	5	3	4	2 jedinci	46	5	9	5
BO	55	13	13	11	MD	191	12	44	41
BO	38	10	9	10	MD	38	5	8	4
BO	22	7	6	2	MD	168	15	35	33
BO	63	17	14	13	MD	500			
BO	59	20	14	12	MD	300			
BO	66	21	15	13	MD	167	22	39	21
BO	51	12	12	9	MD	181	25	35	44
BO	35	12	10	5	7 jedinců	221	16	32	29
BO	39	15	12		SM	72	4	2	15
BO	48	8	10	9	SM	225	38	14	20
BO	50	10	11	12	2 jedinci	149	21	8	18
BO	55	17	13	10	BR	248	41		
BO	43	12	8	8	BR	201	32		
BO	31	11	6	4	BR	212	35		
BO	30	13	8		BR	175	33		
BO	20	8	5		BR	263	38		
BO	37	8	5	7	5 jedinců	220	36		
BO	25	3	4	3	Nachází se nad stromem č.8 zcela mimo linie.				
BO	25	4	5	4					
BO	19	3	3	5	Průměr	190	22	22	21
BO	48	9	10	7					
24 jedinců	38	10	9	8					
BR	35	5	7	10					
BR	5								
2 jedinci	20	5	7	10					
Nachází se vedle stromu č.1 hned vedle hlavní linky. Povrch pokryt mechem.									
Průměr	37	10	9	8					

Plocha č. 3					Plocha č. 4				
Dřevina	Výška [cm]	Přírůsty [cm]			Dřevina	Výška [cm]	Přírůsty [cm]		
		2009	2008	2007			2009	2008	2007
BO	82	7	15	21	BO	135	29	25	23
BO	146	23	29	23	BO	83	15	19	19
BO	52	10	7	10	BO	125	26	29	19
BO	60	12	7	8	BO	109	20	34	20
BO	63	16	13	7	4 jedinci	113	23	27	20
BO	75	17	13	11	MD	133	11	32	27
BO	104	16	23	27	MD	194	27	49	
BO	107	12	16	19	MD	200	23	29	15
BO	96	9	11	12	3 jedinci	176	20	37	21
BO	66	13	12	16	SM	101	13	22	13
10 jedinců	85	14	15	15	SM	21	10	3	
MD	159	45	23	30	SM	25	1	1	3
MD	117	30	25	20	SM	96	29	23	12
MD	72	23	19		SM	42	7	8	7
MD	210	15	31	30	5 jedinců	57	12	11	9
MD	90	15	27	18	BR	205	35		
MD	85	15	20	16	BR	183	28		
6 jedinců	122	24	24	23	2 jedinci	194	32		
SM	15	3	2	2	BK	193	28	10	
SM	67	4	3	4	1 jedinec	193	28	10	
SM	24	2	2	1	DB	83	27	23	
3 jedinci	35	3	2	2	1 jedinec	83	27	23	
BR	122	24			Nachází se nad stromem č. 39 mezi linkami.				
BR	67	19							
BR	83	22			Průměr	121	21	22	16
BR	79	20							
4 jedinci	88	21							
Nachází se nad stromem č. 21.									
Průměr	89	16	16	15					

Plocha č. 5					Plocha č. 6				
Dřevina	Výška [cm]	Přírůsty [cm]			Dřevina	Výška [cm]	Přírůsty [cm]		
		2009	2008	2007			2009	2008	2007
BO	56	12	10	7	BO	169	60	67	28
1 jedinec	56	12	10	7	BO	158	57	51	23
MD	56	Poškozeny harvestorem			2 jedinci	164	59	59	26
MD	22				MD	105	51	32	
MD	19				MD	111	52	33	
MD	112	9	21	12	MD	68	40	15	
4 jedinci	52	9	21	12	3 jedinci	95	48	27	
Nachází se na lince vedle stromu č. 13. Plocha je pokryta borůvkým a mechem.					Průměr	122	52	40	26
Průměr	53	11	16	10					

Plocha č. 7					Plocha č. 8				
Dřevina	Výška [cm]	Přírůsty [cm]			Dřevina	Výška [cm]	Přírůsty [cm]		
		2009	2008	2007			2009	2008	2007
BO	82	42	20		BO	119	53	40	
MD	25	15			BO	28	14		
BR	15				BO	15	7		
BK	71				3 jedinci	54	25	40	
Průměr	48	29	20		MD	94	62	20	
					MD	125	68	32	
					2 jedinci	110	65	26	
					BR	65			
					BR	58			
					BR	53			
					BR	132			
					BR	52			
					4 jedinci	72			
					BK	53			
					DB	114	10		
					JŘ	300			
					Průměr	93	36	31	

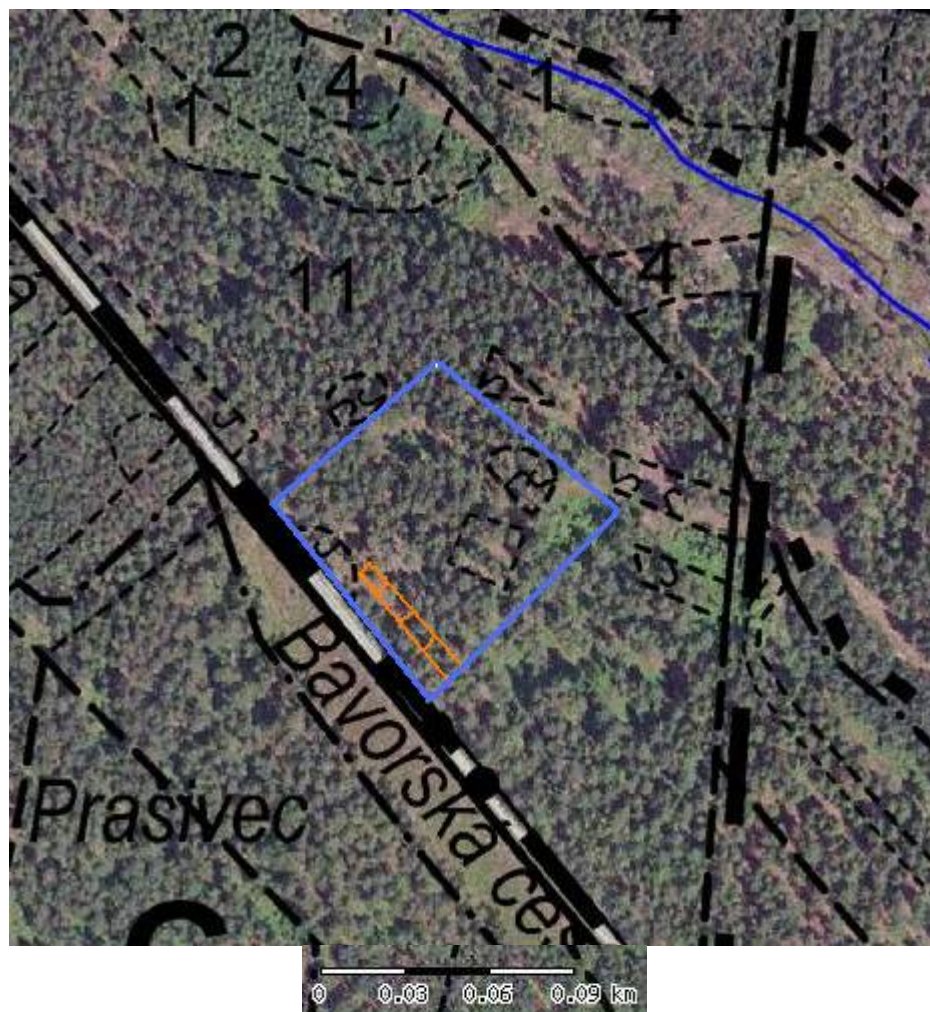
Plocha č. 9					Plocha č. 10				
Dřevina	Výška [cm]	Přírůsty [cm]			Dřevina	Výška [cm]	Přírůsty [cm]		
		2009	2008	2007			2009	2008	2007
BO	144	33	26	24	BO	114	51	42	10
BO	14	9			BO	45	31	15	
BO	21	15			BO	42	24	14	
3 jedinci	60	19	26	24	BO	49	34	11	
BR	12				BO	17	10	7	
Průměr	48	19	26	24	BO	22	10	10	
					7 jedinců	48	27	17	10
					MD	102	52	31	
					MD	Vyřezán			
					MD	Vyřezán			
					1 jedinec	102	52	31	
					SM	70	15	25	15
					SM	43	23	10	
					2 jedinci	57	19	18	15
					BR	46			
					BR	35			
					2 jedinci	41			
					Průměr	56	28	18	13



Příloha č. 17 Fotodokumentace monitorovacích ploch 5 a 8; porost 245H12 a 245H1  
[foto J. Zykmond]



Příloha č. 18 Orto foto a obrysová mapa (2008) – M 1 : 2000; porost 246E12



- Oplocení
- Transekt

Příloha č. 19 Hodnoty ozáření na transektu; porost 246E12

Ozáření - X10 Lux - 18.9.2009								
TVP	9:00		12:00		15:00		18:00	
246 E 12	Oblačno		Zataženo		Oblačno		Oblačno	
transekt [m]	20 cm	1 m	20 cm	1 m	20 cm	1 m	20 cm	1 m
1	262	315	153	220	260	375	95	110
2	280	330	150	175	360	370	105	120
3	340	375	180	210	328	375	100	115
4	370	410	190	195	350	340	100	105
5	350	432	175	180	330	350	95	115
6	310	395	160	180	312	328	95	115
7	375	380	170	185	310	330	105	115
8	340	425	170	170	325	325	95	115
9	315	390	175	170	220	275	105	110
10	345	380	180	185	280	300	105	112
11	365	390	170	190	270	290	96	110
12	330	395	200	205	210	320	105	110
13	395	460	230	220	280	320	95	110
14	400	450	205	240	250	220	108	115
15	390	490	265	255	230	260	115	120
16	390	510	270	290	200	270	110	125
17	310	520	295	320	245	285	100	128
18	350	540	320	390	250	315	120	145
19	380	520	370	430	270	320	135	160
20	490	540	450	480	300	340	144	160
21	480	560	490	510	315	345	155	165
22	490	520	475	520	310	360	141	175
23	480	550	490	530	250	380	145	177
24	510	600	505	560	315	410	151	186
25	470	630	440	560	275	415	165	203
26	470	620	530	610	290	420	160	205
27	480	595	560	620	315	425	185	220
28	560	570	540	600	545	420	180	220
29	480	540	580	620	360	440	210	235
30	450	530	600	620	421	510	205	240
31	420	520	580	630	465	560	240	260
32	430	550	510	520	410	540	240	270
33	280	590	480	710	330	600	220	275
34	370	520	615	770	395	610	240	295
35	410	620	650	850	290	650	212	310
36	425	630	680	910	450	630	227	322
37	470	650	740	960	600	675	275	320
38	570	660	790	970	530	700	264	315
39	600	670	895	995	560	690	250	300
40	580	680	910	960	615	670	250	295
max. ozáření	2510		2010		2800		1000	
U nejvyšší JD	680		1005		735		312	

Příloha č. 20 Počet, výška a přírůsty JD na transektu; porost 246E12

40 metrový transekt					
Počet JD	Výška [cm]	Přírůsty [cm]			Část transektu
		2009	2008	2007	
1	54	3	1	3	10m
2	35	4	4	6	
3	37	6	4	4	
4	32	2	2	6	
5	27	1	2	4	
1	34	1	1	2	20m
2	25	1	2	2	
3	42	6	7	7	
4	27	1	2	2	
5	32	6	8	5	
1	68	6	5	9	30m
2	54	11	18	14	
3	40	5	5	8	
4	50	10	13	10	
5	78	5	5	6	
6	34	4	5	4	
7	40	2	5	9	
8	45	3	4	9	
1	62	14	5	5	40m
2	63	7	7	13	
3	91	16	14	14	
4	60	20	15	13	
5	82	12	16	18	
6	93	27	34	30	
7	159	39	29	31	
8	91	19	33	28	
9	168	39	29	31	
10	163	23	34	34	
11	129	19	19	12	
12	139	28	23	27	
13	194	24	38	42	
14	101	7	12	25	

Příloha č. 21 Fotodokumentace; porost 246E12 [foto J. Zykmund]



Příloha č. 22 Fotodokumentace začátku a konce transektu; porost 246E12

[foto J. Zykmond]

