

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Katedra: Rostlinné výroby a agroekologie
Studijní program: B4131 Zemědělství
Studijní obor: Agropodnikání

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Pěstování rychlerostoucích dřevin

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Štěrba, PhD.

Autor bakalářské práce:

Lenka Kostohryzová

České Budějovice

2011

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Pěstování rychlerostoucích dřevin“ vypracovala samostatně na základě vlastních zjištění a materiálů, které uvádím v seznamu použité literatury.

Prohlašuji, že v souladu § 47b, zákona č. 111/1998 Sb. V platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě, elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 22.3.2011

.....
Lenka Kostohryzová

Poděkování:

Děkuji vedoucímu práce Ing. Zdeňku Štěřbovi, PhD za radu a pomoc při vedení bakalářské práce. Současně děkuji za ochotnou spolupráci podnikům: Lesy města Český Krumlov s.r.o., obcím Svatý Jan nad Malší a Neznašov.

ABSTRAKT:

Tématem bakalářské práce je porovnání agrotechniky a produkční schopnosti vybraných listnatých a jehličnatých dřevin, zejména RRD na zemědělské půdě.

Tato práce se zabývá pěstováním RRD, srovnáním jejich přírůstků i agrotechnických postupů. RRD byly pěstovány v lokalitách: Svatý Jan nad Malší (Chlum nad Malší), Všemyšlice - Neznašov a Lesy města Český Krumlov s.r.o. Zkoumání bylo zaměřeno na porovnání výnosů listnatých (topol) a jehličnatých dřevin (smrk, modřín), agrotechnických postupů. V závěru je porovnání výnosů s výnosy z dostupné literatury.

Klíčová slova: rychlerostoucí dřeviny, obmýtí, smrk, modřín, topol, zemědělská půda, výtěžnost

Summary:

The comparison of agronomical practices and land capability of selected deciduous with coniferous wood species, especially fast growing tree species on agricultural land, is the theme of this bachelor work. This work deals with the cultivation of fast growing tree species, the comparison of their growth figures and agricultural techniques. Fast growing tree species were cultivated in these localities: Svatý Jan nad Malší (Chlum nad Malší), Všemyšlice- Neznašov and Lesy města Český Krumlov s.r.o. The research was focused on the comparison of yields of deciduous (poplar) with coniferous trees (spruce, larch), agricultural techniques. There is the comparison of yields with yields from the available literature, in conclusion.

Key words: fast-growing tree species, rotation, spruce, larch, poplar, agricultural land, yield

OBSAH:

1.	ÚVOD.....	1
2.	LITERÁRNÍ PŘEHLED	2
2.1.	Pěstování rychlerostoucích dřevin v ČR a ve světě	2
	(historický přehled).....	2
2.2.	Funkce RRD v území (pro potřeby návrhu polyfunkčního systému trvalé vegetace v krajině)	3
2.3.	Charakteristika topolů	4
2.4.	Charakteristika lesních dřevin	5
2.5.	Půdní podmínky pro pěstování RRD	6
2.6.	Dotační titul RRD	6
3.	METODICKÝ POSTUP	8
3.1.	Lesy města Český Krumlov s.r.o.	8
3.1.1.	Pozemek ve správě firmy Lesy města Č.Krumlov s.r.o.-Dvořetín..	8
3.2.	Obec Svatý Jan nad Malší.....	9
3.2.1.	Pozemek obce Svatý Jan nad Malší - Chlum nad Malší	9
3.3.	Obec Všemyslice -Neznašov	10
3.3.1.	Pozemek obce Neznašov	10
4.	VÝSLEDKY	11
4.1.	Pěstební činnost na lokalitě Dvořetín.....	11
4.1.1.	Příprava pozemku.....	11
4.1.2.	Příprava a manipulace sadebního materiálu	11
4.1.3.	Způsob sázení	12
4.1.4.	Ošetřování a ochrana porostu	13
4.1.5.	Výchovný zásah v porostu	15
4.1.6.	Těžební zásah ve smrkovém porostu.....	15

4.1.7. Zjišťování průměrné výčetní tloušťky jehličnanů v lokalitě Dvořetín.....	17
4.2. Pěstební činnost obce Všemyslice - Neznašov a obce Svatý Jan nad Malší	19
4.2.1. Původ sazenic	19
4.2.2. Stanovištní nároky	20
4.2.3. Ošetření půdy před výsadbou	21
4.2.4. Sazení topolu	21
4.2.5. Ochrana proti plevelům	22
4.2.6. Ochrana proti okusu zvěří	23
4.2.7. Hnojení a zalévání	23
4.2.8. Škůdci , choroby a živočichové.....	23
4.2.9. Likvidace plantáže.....	25
4.2.10. Sklizeň topolu.....	25
4.3. Výtěžnost dřevin v lokalitách Dvořetín a Chlum nad Malší.....	26
4.3.1. Porovnání výtěžnosti jednotlivých dřevin	29
5. DISKUZE	31
6. ZÁVĚR	34
7. Seznam literatury:	36
8. Použití zkratk:	39
9. Přílohy:	40

1. ÚVOD

Rozvoj energetiky během posledních 20-30 letech nejen v ČR, ale i v ostatních zemích se začíná potýkat s několika problémy, a to s vyčerpávacími zdroji fosilních paliv ropy, zemního plynu a v případě ČR i s klesající zásobou hnědého uhlí. Proto náš stát plánuje do roku 2020 zvýšit podíl biomasy na 80 % a do roku 2030 až na 85 % celkové bilance obnovitelných zdrojů energie ČR. Problematika biomasy bude proto pro ČR do budoucna důležitým tématem v energetickém směru, který se stále více dostává z úrovně zajímavého alternativního paliva, do úrovně atraktivního zdroje energie pro všechny spotřebitele. Biomasa vhodnou pro výrobu energie lze podle způsobu vzniku rozdělit do několika skupin: zbytková reziduální biomasa ve výrobních procesech (biomasa z údržby břehových porostů, městská i krajinná zeleň, těžební odpad z probírek a prořezávek), recyklovaná biomasa (odpadní dřevo ze stavebního průmyslu, vyřazené palety, dřevěné výrobky), záměrné pěstování pro energetické využití z porostů RRD (výmladkové plantáže, palivové dříví v některých případech). V důsledku těchto skutečností se bude více využívat zemědělské půdy pro pěstování RRD jako jsou: topoly, modřiny, smrky a vrby, které se pro tento účel dobře hodí. Převážně se využívají ve formě štěpky, při jejímž spalování vzniká potřebné množství tepelné energie. Hlavní výhodou je, že při tomto procesu dochází k uvolnění takového množství oxidu uhličitého do atmosféry, které bylo z atmosféry odčerpáno rostlinou v průběhu jejího růstu (fotosyntéza).

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1. Pěstování rychlerostoucích dřevin v ČR a ve světě (historický přehled)

Plantáže RRD jsou založené na regenerační výmladkové schopnosti vybraných klonů topolů a vrb, která umožňuje opakované sklízení bez potřeby založení nového porostu. Základní prvky koncepce pěstování výmladkových plantáží byly vytvářeny v Severním Irsku, Anglii a Švédsku již v průběhu 70. a 80. let minulého století jako alternativní způsob zemědělského hospodaření s odbytem pro papírenský a energetický průmysl. Od známějších lesnických lignikultur se plantáže RRD liší dále tím, že se pěstují pouze na zemědělské půdě převážně zemědělskými agrotechnickými postupy. Sortiment pro výmladkovou výsadbu (odrůdy a klony topolů a vrb) je také odlišný a řídí se zemědělskou legislativou. Štěpka z plantáží je zde pro svoji homogenitu i dostupnou cenu žádanou komoditou pro malo i velko odběratele. Výmladkové plantáže se vyskytují hlavně ve střední a jižní Evropě - v severní Itálii (cca 7000 ha), Německu (2200 ha) a Rakousku (zhruba 1200 ha). V ČR proběhlo v padesátých a šedesátých letech 20. století jako módní vlna mohutné vysazování topolů za účelem znásobení produkce dřevní hmoty. V průběhu dalších let tato móda „vyšuměla“ a zbylo z ní jen šlechtění nových klonů topolů, které se dnes používají jako rychle rostoucí rostliny. Současná rozloha vysazených výmladkových plantáží u nás (250 ha) je tak nejmenší ze všech sousedních zemí. Česká republika je ve srovnání s průměrem EU zemí s vysokým zorněním zemědělské půdy (73,8 % oproti 53,5 %), která pokrývá 54,3 % rozlohy státu (v EU je to okolo 41,5 %). Velká část zemědělské půdy (45 %) navíc leží v horských a podhorských oblastech s členitým kopcovitým terénem a tvrdými klimatickými podmínkami, kde v dnešní době není zemědělská výroba příliš ekonomicky efektivní (WEGER a kol.,2010).

2.2. Funkce RRD v území (pro potřeby návrhu polyfunkčního systému trvalé vegetace v krajině)

Pěstování RRD plní několik funkcí. Jedna z nich je funkce **biologická**, kdy se jedná o využití ploch pro zlepšování účinnosti, propojení nebo náhradu biologicky účinných ploch (např. ÚSES) na lokalitách, kde je z rozličných důvodů nelze realizovat. Dále vznik biokoridorů a lesních společenstev v bezlesé zemědělské krajině, kde se zvýší biodiverzita zemědělské krajiny, ve které si najde úkryt a potravu drobná a spárkatá zvěř a ptactvo svá hnízdiště. Další z funkcí je **meliorační**, při které dochází ke zlepšování aktuálního stavu plochy a přítomnosti většího počtu rostlin. Sazení RRD tvoří větrolamy, a tak se snižují větrné i vodní eroze, a tím pádem i škody na zemědělských plodinách. Rostliny ovlivňují zlepšení půdních poměrů (vytvoření humusové vrstvy, provzdušnění půdního horizontu). RRD lze též využít na ekologicky zatěžovaných místech (okolí silnic, průmyslové objekty), kde omezují negativní působení navazujících ploch nebo objektů, dosahují snížení prašnosti a hlučnosti (svými listy vytvářejí vzduchové vakuoly, kterými ovlivňují šíření zvuku) a vytvářejí kořenové clony na ochranu vodních zdrojů. Na zdevastovaných plochách předchozím užíváním RRD osvědčují jako **asanační pomoc** svým regeneračním účinkem při větším počtu rostlin. Zároveň topoly uvolňují z pupenů fytoncidy do ovzduší, zvyšují vlhkost vzduchu, též zlepšují recyklaci vody v krajině. Je možné je použít na plochy tzv. suchých poldrů (protipovodňových) a zmírnění povodňových vln. Nelze opomenout i funkci **kulturní**, kdy výsadbou RRD dochází k náhradě některých tradičních a historických prvků zeleně v krajině, které z rozličných důvodů nelze obnovit v původní podobě. Již v dobách Rakouska-Uherska se topoly, zejména jejich kultivary, vysazovaly podél silnic a staly se významným prvkem české krajiny (“*Populus Serotina*, *Populus Marylandica*, *Populus Generosa*, *Populus nigra*“). Nezapomenutelná je i **estetičnost**. Plochy energetických rostlin se využívají k omezení účinku pohledově exponovaných negativně působících objektů nebo mohou jiným způsobem přispět ke zlepšení krajinně-estetických kvalit území a liniové hranice v krajině (rozčleňování krajiny). Podstatný význam RRD je **produkční**. Jsou využity obtížně obdělávané a ekonomicky nevýhodné

plochy zemědělské půdy (na plantáže topolů), a podporuje se tak zaměstnanost v regionu (JECH a kol.,1994).

2.3. Charakteristika topolů

Rod topol patří do čeledi vrbovitých. Základními domácími druhy topolu jsou topol černý (*Populus nigra L.*), topol bílý (*Populus alba L.*) a topol osika (*Populus tremula L.*) (CELJAK a kol.,2008). Topol černý je vzrostlý strom s klenutou rozložitou korunou, silným kmenem a nápadnými kořenovými náběhy. Dosahuje výšek až 40 m, průměr kmene do 2 m a dožívá se stáří 50 let. Listy jsou dlouhé až 10 cm, střídavé, dlouze řapíkaté, trojúhelníkové, po obvodu pilové. Květem jsou převislé jehnědy, samčí jsou kratší než samičí. Plodem je vejcová tobolka obsahující množství ochmýřeného semene. Kořenový systém je dobře rozvinutý všemi směry, takže topoly odolávají bez problémů i značně silným větrům. Topol je světlomilný a potřebuje značnou vlhkost, kterou dokáže získat i z velké hloubky dlouhými kořeny. Kořenový systém je náročný na provzdušnění půdy (dostatek kyslíku). Zejména v prvním roce růstu je dýchání kořenů topolů mnohonásobně vyšší než u jiných dřevin. Pro svůj mohutný kořenový systém potřebuje topol dostatečný prostor. Kořeny vysokých topolů dosahují do vzdálenosti 30 metrů do šířky a několik metrů do hloubky. Topol je citlivý na kyselost půdy. Nejlépe mu vyhovují neutrální nebo slabě kyselé půdní reakce. Podstatný vliv na růst topolů má dusík. Topoly se dnes pěstují zejména jako rychle rostoucí dřevina. Není ani zanedbatelné jejich využití v regeneraci a obnovy přírody blízké struktury krajiny (doprovodná zeleň v přírodním parku, aleje). Na to jsou vhodné taxony „*Populus nigra*“, „*Populus tremula*“ (ŠARAPATKA a kol.,2008). Doporučený sortiment je vybrán z desítky klonů dovezených do ČR za zahraničních institucí. Klon je vegetativně stanovený taxon (druh, odrůda) z jednoho původního jedince. Jeho porosty jsou tedy geneticky uniformní. Seznam klonů používaných označení v ČR je označovány rozdílně než jsou oficiální jména klonů Mezinárodní topolové komise (IPC FAO, 2000) - některá označení používaná pro klony tzv. japanů (WEGER,2010).

Tab. 1 : Různá označení používaná pro klony

Označení klonů v ČR	Taxonomické zařazení	Označení IPC FAO	Jiná označení
Jap-101,J-101	Populus nigra L. x Populus maximowiczii Henry	Maxein	MAX-J,OJPNM-101
Jap-102,J-102	-II-	Maxzwo	MAX-2,OJPNM-102
Jap-103,J-103	-II-	Maxdrei	MAX-3,OJPNM-106
Jap-104,J-104	-II-	Maxfunf	MAX-5,OJPNM- 104,NM5
Jap-105,J-105	-II-	Maxvier	MAX-4,OJPNM- 105,NM4

2.4. Charakteristika lesních dřevin

Smrk ztepilý (*Picea abies* L.) - jsou vhodné pro stanoviště ve střední Evropě tvoří přirozené lesy chladných a vlhkých podhorských polohách nad 800 m n. m. Mimo to je i rozšířený lesnický pěstovaný strom. Má malé nároky na živiny v půdě a na teplotu, ale jako mělce kořenící strom je náročný na vlhkost v půdě a proto dává přednost svěžím až vlhkým půdám (AAS,1987).

Modřín evropský (*Larix decidua* Mill) - je zastoupený v lesích České republiky 3,9 %, přičemž v doporučené skladbě by měl dosáhnout až 4,5 %. V hospodaření v lesích je častá skupinová či jednotlivá příměs modřínu v porostech jiných dřevin, zejména smrk a borovice. Pěstování v monokultuře se nedoporučuje, jelikož modřínové porosty špatně kryjí půdu (NOVÁK a kol.,2006). Lesnický je pěstován v nížinách a pahorkatinách, dobře roste na vápencích a na prahorních půdách. Je náročný na půdní živiny, ale vyžaduje mírně vlhké půdy.(AAS,1997).

2.5. Půdní podmínky pro pěstování RRD

Pro zjištění možného výnosu RRD je nutné znát Bonitu stanoviště. Tuto Bonitu lze zjistit na základě Bonitované půdně ekologické jednotky – BPEJ.

BPEJ - je pětimístný číselný kód související se zemědělskými pozemky. Vyjadřuje hlavní půdní a klimatické podmínky, které mají vliv na produkční schopnost a její ekonomické ohodnocení. Právním předpisem se stanovuje charakteristika bonitovaných půdně ekologických jednotek a postup pro jejich vedení a aktualizaci Ministerstvo zemědělství č. 327/1998 Sb. (BOHÁČ J a kol., 2007).

2.6. Dotační titul RRD

Dotace na zalesňování zemědělské půdy se poskytuje na založení lesního porostu v souladu s projektem zalesňování výsadbou na pozemku evidovaném v evidenci využití zemědělské půdy podle uživatelských vztahů (dále jen LPIS) na žadatele a následné pečování o takto vzniklý lesní porost, a to v následujících 3 formách:

1. na založení lesního porostu (dotace na zalesnění)
2. na péči o lesní porost po dobu 5 let počínaje rokem následujícím po roce zalesnění (dotace na péči)
3. náhrada za ukončení zemědělské výroby na zalesněném zemědělském pozemku, a to po dobu 15 let počínaje rokem následujícím po roce zalesnění (náhrada).

Dotaci na péči a náhradu lze na příslušný zalesněný pozemek poskytnout pouze v případě, že na tento pozemek byla poskytnuta dotace zalesnění. Dotace na péči a náhradu se poskytne nejvýše na výměru, na kterou byla poskytnuta dotace na zalesnění. Náhrada se poskytne, pokud tento pozemek byl nejdéle po dobu 12 měsíců předcházejících datu podání žádosti o poskytnutí dotace na zalesnění zemědělsky obhospodařován, což žadatel prokazuje tím, že tento pozemek byl alespoň po dobu nejméně 12 měsíců bezprostředně předcházejících datu podání žádosti o poskytnutí dotace na zalesňování evidován v evidenci půdy.

O dotaci na péči a náhradu nemůže však žádat: obec, sdružení obcí, kraj, sdružení krajů, sdružení obcí a krajů, stát, státní podnik, příspěvkové organizace zřízená státem, veřejná výzkumná instituce, právnická osoba, v níž mají osoby (obec, stát) alespoň 50 % účast.¹

¹ Metodika k provádění nařízení vlády č.239/2007 Sb.

3. METODICKÝ POSTUP

Cílem práce je porovnání agrotechniky a produkční schopnosti vybraných listnatých a jehličnatých dřevin, zejména RRD na zemědělské půdě. Dílčím cílem bylo popsat jednotlivé RRD po sklizni ve formě štěpky. Sledování RRD bylo prováděno ve třech subjektech: Lesy města Č.Krumlov s.r.o, obec Svatý Jan nad Malší a obec Všemyslice - Neznašov.

3.1. Lesy města Český Krumlov s.r.o.

Organizace byla založena na počátku roku 1994 za účelem obhospodařování historického lesního majetku města. Ve firmě pracují 4 THP (ředitel, účetní, 2 lesníci). Firma obhospodařuje cca 1300 ha lesních porostů ve dvacetišesti katastrálních územích (mezi ně patří i pozemek na Dvořetíně) každoročně se snaží tuto rozlohu rozšířit, buďto zalesněním zemědělských půd nebo nákupem lesních pozemků sousedních vlastníků. Firma se nezbyvá pouze správou lesů, ale má ve správě také 5 rybníků o celkové výměře cca 3,5 ha a zároveň je správcem městské zeleně (keřové patro a stromové patro). Pracovníci se též zabývají lesnickou pedagogikou, drží patronát nad jednou třídou žáků na ZŠ TGM v Českém Krumlově.

3.1.1. Pozemek ve správě firmy Lesy města Č.Krumlov s.r.o.-Dvořetín

Firma Lesy města Č.Krumlov s.r.o. spravují pozemek v k.ú. Český Krumlov - Dvořetín – smrkový porost (*Picea abies L.*) - smrk ztepilý, lesní porost 29C1c Dvořetín – nadmořská výška 730 m.n. Sklon pozemku je 10 stupňů. Měření sklonu pozemku provedeno na místě dne 01.10.2010 za přítomnosti pana ing. Bedřicha Navrátila.

Tento porost byl založen v 1996 jako první generace lesního porostu na bývalé zemědělské půdě. Tato půda byla převedena ze zemědělské na lesní půdu, a je tak vedena v lesní hospodářské evidenci jako lesní půda. Je zaznamenána dle přehledu lesních typů a souborů lesních typů v ČR jako 5K, což je označení půdy kyselé. Důležité je též, že místo není podmaččené, ale dobře propustné, kromě malé části,

kde z poškozeného melioračního objektu, na sousedním pozemku, vytéká pramen, který v současnosti podmáčí část lesního porostu. Následkem toho došlo k úhynu smrkového porostu na ploše cca 400 m². Proto zde bude proveden otevřený meliorační příkop, který bude tuto vodu odvádět z porostu pryč .

3.2. Obec Svatý Jan nad Malší

Svatý Jan nad Malší se nachází v okrese České Budějovice. Vesnice byla vystavena na Ločenické hoře v nadmořské výšce 624 m.n. V současné době má Svatý Jan n. Malší okolo 529 obyvatel. Dominantou obce je kostel vybudovaný v roce 1786 za finanční podpory hraběte Buquoye z Nových Hradů K této obci patří i osady- Chlum nad Malší, Sedlce, Podhora, Hrachovy Hory, Zahrádka. V obci je základní infrastruktura pro obyvatele:škola, mateřská škola, obecní úřad, hospoda, pošta a smíšené zboží. Tyto objekty měly samostatná lokální topeniště, což bylo pro obec ekonomicky nevýhodné, a proto se zastupitelstvo obce rozhodlo tyto objekty vytápět centrálně. Provoz centrálního vytápění však měl z počátku i některé nedostatky. Ty se během provozu povedlo úspěšně odstranit. Ukázalo se, že je nutné mít i záloze i náhradní kotel (pro případ poruchy). Během doby se ukázalo, že kapacita kotle je mnohem vyšší, a proto obec napojila v několika etapách obecní bytové domy a posléze i soukromé rodinné domky poblíž tepelného rozvodu. K tomu bylo zapotřebí mít neustále přísun biomasy. Nutné je též podotknout, že v obci není plynovod. Bývalý starosta obce požádal o spolupráci VÚKOZ Průhonice. Při této spolupráci byla vypracována studie na založení topolové plantáže.

3.2.1. Pozemek obce Svatý Jan nad Malší - Chlum nad Malší

Založení topolové plantáže bylo realizováno na pozemku u Chlumu nad Malší. Vznikla tak možnost nejen vlastní produkce biomasy na zajištění štěpky pro topení v obci, ale i prodej samotných prýtů z matečnic. Tento záměr se zde nezdařil z jednoho prostého důvodu. Po volbách došlo na obci ke změnám ve vedení obce. Mezi starým a novým zastupitelstvem vznikla komunikační bariéra, kdy nenašli společnou cestu, tento projekt dotáhnout do konečné realizace prvotního záměru. Z vlastního projektu tedy zůstala pouze osázená jedna ne právě nejpovedenější plantáž.

3.3. Obec Všemyslice -Neznašov

Obec Neznašov se nachází v katastrálním území obce Všemyslice. Tyto dvě obce spadají do okresu České Budějovice, poblíž Temelína. Je nutné též zmínit, že obec má svou dlouhou historii, která sahá až do doby osidlování prvními Slovy. Do katastru obce Všemyslice spadají i další výsky Bohunice, Slavětice, Všeteč. Jako správná obec chce i ona svými obyvatelům zajistit dostatečnou infrastrukturu odpovídající jejich nárokům na spokojený život, a proto v obci je obchod, kadeřník, pošta, obecní úřad, škola do 5. třídy základní školy a hospoda. Tyto budovy bylo nutno nějakým způsobem vytápat, a proto pan starosta kontaktoval VÚKOZ Průhonice. Po společné debatě nad problémem zásobování dostatečným množstvím biomasy pro centrální vytápění se dohodli pro jednoduché řešení vypěstovat RRD na biomasu. S tímto záměrem byl i vypracován plán na pěstování matečnic s následným prodejem řízků a prýtů (s průvodním listem původu řízků, prýtu) a produkční plantáž. Tento cíl se zde podařil zrealizovat.

3.3.1. Pozemek obce Neznašov

Pozemek na pěstování RRD se nachází v obci Neznašov(k.ú-Všemyslice, č. parcely 216/1). Na této parcelě byla v nedávné minulosti drůbežárna. Zde je zajímavé sledovat výskyt několika vegetačních stupňů vývoje topolů. Nachází se zde matečnice na rozloze cca 0,5 ha, topoly určené ke štěpkování(1-5 leté), ale i stromy topolů ve stáří 13 let.

4. VÝSLEDKY

4.1. Pěstební činnost na lokalitě Dvořetín

Výhodou lesního porostu založeného na bývalé zemědělské půdě je velká přirůstavost na dobré bonitě a poměrně dobrý terén s možností mechanizované výsadby, která může být směřována k plánování prvního zásahu, eventuálně již mohou být při výsadbě ponechány pro první zásah rozčleňovací linie.

Nevýhodou lesních porostů první generace je jejich náchylnost ke hnilobám (houba kořenovník vrstevnatý), a to především ve smrkové výsadbě. Zde je eventuálně nutno počítat s případným zkrácením obmýtím, aby více dřevní hmoty nehnulo v oddenkové části, než přirůstalo zdravé ve vrcholové části stromů.

4.1.1. Příprava pozemku

S přípravou pozemku je nutno začít obvykle rok před výsadbou, tak aby byly podmínky pro výsadbu a růst rostlin v prvních 2-3 měsících optimální. V našich podmínkách se jedná o maximální omezení růstu plevelů (náletové keře) a optimální vlastnosti půdy pro zakořeňování dřevin. Obecně je preferováno a ověřeno opakované mechanické odplevelování v kombinaci s pěstováním přípravné plodiny (řepka, konopí, ječmen) na vybrané lokalitě před založením plantáže. Tento způsob je velmi zdlouhavý. Na náletové keře lze použít tzv. křovinořez. Po domluvě s odborníkem přes biodegradující preparáty se na zmíněné lokalitě bylo doporučeno použití koncentráту totálního herbicidu ROUNDUP BIAKTIV. Dle výrobce se na tuto plochu hodilo dávkování 2-4 litry na hektar v maximálním množství 200 litrů. Po samotné aplikaci bylo zapotřebí sečkat 10-14 dní na účinnost zásahu.

4.1.2. Příprava a manipulace sadebního materiálu

Zpravidla je sadební materiál dodáván v souladu se školkařskými zásadami, kdy je dodávka označena štítkem se jménem dodavatele, názvem sazenice, počtem kusů. To vše nutné zapsat do evidenčního listu porostu. Přesné určení doby výsadby závisí na konkrétních půdních podmínkách a průběhu počasí v jarních měsících březen-květen.

V lokalitě Dvořetín se použily sazenice z Lesní a okrasné školky Červený Dvůr. Prostokořenné sazenice by měli mít kvalitní a přiměřeně velký kořenový systém. Ten by měl být nepoškozený, bohatý na jemné růstové kořeny a velikostí odpovídající nadzemní části. U jehličnanů je vhodný poměr kořenů k nadzemní části 1:3. Vyplácí se někdy i tyto kořeny před výsadbou upravit. Při převzetí sadebního materiálu od dodavatele je nutné zkontrolovat, zdali nebyly sazenice poškozeny mechanicky nebo suchem. Kontroluje se především stav kořenového systému, neboť ten je na poškození suchem či slunečním svitem velice citlivý, již po 30 minutách působení slunečního svitu na kořeny se zvyšuje úmrtnost sazenic nejméně o 50 %. Důležitá je též doprava samotných sazenic na místo určení. Svazky je nutno přepravovat volně ložené na ložných plochách automobilů, nebo přívěsných vozíků. Jedním z důležitých předpokladů pro jejich nepoškození je neukládat sazenice na sebe do vysokých vrstev (hrozí jejich zapaření). Při slunečném počasí je důležité i jejich zakrytí plachtou a nebezpečná pro ně je i přeprava na vzdálená pracoviště za slunečného a zejména teplého počasí (tehdy je doprava prováděna obzvláště v noci nebo brzy ráno). Výhodné je obalované sazenice přepravovat uložené ve vzdušných přepravkách, které poskytnou ochranu sazenicím i při několika denních uskladněních na ploše před výsadbou. Kdežto prostokořenné sazenice bez obalů či jiné ochrany je nutno ihned po dovozu na zalesňovací plochu vysadit či založit (tj. uložit svazky do připravených brázd, pro dlouhodobější založení se ještě doporučuje rozříznutí vázacího materiálu a rozprostření svazku a zahrnutí půdou s jejím mírným zhutněním okolo kořenů). Sazenice musí být založeny v brázdě v řadě vedle sebe tak, aby došlo k těsnému kontaktu kořenů s půdou a aby bylo v této vrstvě co nejméně vzduchových kapes.

Prostokořenné sazenice uložené v obalech je rovněž nutno chránit před přehřátím a jejich dlouhodobějším ukládáním v obalech. Jestliže se u takto uložených sazenic objeví příznaky rašení, musí se bezodkladně vysázet. V průběhu vlastní výsadby by měl být chráněn kořenový systém rostliny před slunečním svitem.

4.1.3. Způsob sázení

Na lokalitě Dvořetín bylo zasázeno: Smrku (*Picea abies*) 22.950 ks a 2750 ks modřínů na rozloze 9,22 hektarů pomocí rýhovacího zalesňovacího stoje

(dále jen RZS). Jeho omezení je dáno kvalitou terénu, nesmí zde být žádné kameny, pařezy či jiné překážky. RZS je určen pro výsadbu obalovaných i prostokořenných sazenic. (V našem případě se sázely prostokořenné sazenice). Má vyměnitelné radlice, s kterými je možno vysazovat obalené sazenice do průměru kořenového balu až do 10 cm a výšky 10 až 60 cm. Je nesen traktorem s hnanou přední nápravou. Princip výsadby má charakter šterbinové až jamkové sadby. Pracovník do rýhy, vytvořené hloubící radlicí, vkládá sazenici tak, aby byla uložena svisle a ve správné hloubce. Rozrušovací radličky, umístěné po stranách hloubící radlice, rozrušují stěny rýhy, vynášejí zem a zasypávají kořínky sazenic i shora. Dva šikmé válce (kola) okolo sázených sazenic zhutňují půdu tak, aby sazenice řádně držela v zemi. Ujímavost se tímto strojem dosahuje až 100 %. Obsluha RZS je tříčlenná: řidič traktoru, obsluha RZS a třetí pracovník, který přináší sazenice, popřípadě ručně zalesňuje místa, na nichž stroj pro terénní překážky sazenice nevysadil. Tomu to stroji říkají lesní pracovníci: "babosed". Spony dřevin jsou vždy voleny dle dané dřeviny a možnosti sázecího stroje, ale vždy tak, aby byl splněn minimální počet kusů na hektar, dle tehdy platné vyhlášky², u smrku to byl spon 2 m (řady od sebe) a 1,2 m (jednotlivce v řadách). Takže bylo vysázeno cca 4200 ks/ha. K této formě sázení stromků se najde plno odpůrců. Jejich názor je, že tato metoda deformuje kořenový systém stromků (smrk má talířový kořenový systém). Touto deformací by mohlo dojít mimo jiné i ke snížení stability stromů. Naštěstí se zde tyto obavy nepotvrdily, což dokazují přiložené snímky obnažených pařezů na rozčleňovacích linkách. Na této lokalitě, po výsadbě pomocí RZS, byla u smrků i modřínů téměř 100% ujímavost.

4.1.4. Ošetřování a ochrana porostu

Po vysázení rostlin na nelesní půdě je nutné věnovat velkou pozornost způsobům ošetřování a ochraně sazenic proti buřeni a zvěři. *Buřeň* - nežádoucí bylinná a dřevinná vegetace, která negativně ovlivňuje ujímavost a počáteční růst sazenic. Vliv buřene se především projevuje tím, že přerůstá, zastíňuje a utlačuje vysazované sazenice. Dále zabraňuje vnikání slabších srážek do půdy a přispívá k vysychání půdy silnou

² Sbírka zákonů č.139/2004

transpirací. Na zemědělských půdách, které jsou dobře zásobeny živinami, bývají hostitelé různých trav a dřevinných druhů např. břízy, olše atd. Nejlepším prostředkem proti bušení je používání mechanizačních a chemických prostředků. V současné době převládá v ochraně sazenic ruční mechanický způsob, kdy se pro vlastní provedení používají srpy nebo kosy. Jde o práci značně namáhavou. Při ožínání sazenic srpy a kosami se musí pracovat velmi opatrně, aby nedošlo k poškození sazenic. Vyžnutou buřeň je vhodné pokládat kolem sazenic. Sazenice je nutné ožínat včas, aby letorosty mohly dostatečně dozrát do podzimu. Pravidelnost vyžínání se posuzuje dle porostu. Nejběžněji se ožínají sazenice 1-2 ročně, dle počasí a nadmořské výšky (konec května až začátek června, podruhé koncem září).

Dalším ochranným mechanickým prostředkem je křovinořez. Zdroj pohonu je dvoudobý motor obdobný jako u motorových pil. Vlastní pracovní nástroj pro ožínání je umístěn na konci hnacího hřídele. V současné době výrobci vyvinuli pro tyto účely adaptéry: vyžínací hlava, řezací hlava, kovový rotační nůž. Základní požadavek na použití křovinořezu v porostu je vysazování sazenic do pravidelného sponu dle patřičné vyhlášky.³

Ochrana proti zvěři – používáme zde ochranných prostředků mechanických nebo chemických. Z nejběžnějších mechanických prostředků, které se použily v naší lokalitě, je oplocenka (oplocená plocha, kterou chceme chránit vysazený porost). K oplocení můžeme uplatnit různý materiál, např. pletivo kovové nebo z plastů, popřípadě ze dřeva, v podstatě se jedná o vysoce účinné opatření. Protože oplocení jako takové je poměrně drahé opatření, bylo použito jen u choulostivých dřevin na okus a vytloukání zvěří (listnáče, jedle, douglaska a modřín). U smrku bylo použito chemických přípravků: Cervacol extra, Morsuvin, Aversol apod.

³ Sbírka zákonů č.139/2004

4.1.5. Výchovný zásah v porostu

V uměle založených porostech zejména smrkových na úživných zemědělských půdách převládá tendence k velmi rychlému růstu. V tomto období vyžaduje smrk i modřín dostatek růstového prostoru, jak v rhizosféře, tak i v korunovém prostoru k vytvoření souměrného stabilního kmene a mohutného kořenového systému. Ke splnění tohoto cíle je potřebná co největší hmota asimilačních orgánů, vyvinutá koruna.

Cílem výchovy smrkových a modřínových porostů:

- zvýšení odolnosti vůči námraze a škodám sněhem a větrem
- vytvoření mikroklimatu především zlepšením půdních podmínek a koloběhu živin
- zlepšení vláhových poměrů v rhizosféře
- úprava druhové skladby a porostové struktury – v porostu po 4-5 letech byl proveden první zásah, kde v místech s hustším sponem bylo vytěženo cca 400 kusů smrků na vánoční stromky.

4.1.6. Těžební zásah ve smrkovém porostu

V tomto zajímavém porostu se zaměstnanci Lesů města Český Krumlov rozhodli vyzkoušet několik technologií těžby. Zde se bral velký ohled na neporušení zbývajících stromů zásahem techniky a samozřejmě i ekonomické hledisko.

Dne 26. 06. 2010 se v tomto porostu pořádal seminář na “První výchovný zásah na zalesněných zemědělských půdách s možností využití biomasy“. Účastníci zde měli možnost porovnat technologie těžby v porostu, ale i ekonomické hledisko těchto zásahů.

Ukázkové technologie:

1. těžař, koňský potah a UKT
2. těžař s malotraktorem s příslušenstvím
3. traktor vybavený vyvážecím vozíkem se štípacím agregátem na hydraulické ruce

Vlastní zásah vypadal takto: Při těžbě linek těžař ořezal větve ve spodní části stromu pro snadný přístup podřízl strom, následně ho podtrhl a poté naklonil na sousední

stávající řadu. Traktorista ve stojící poloze podřezané stromy řetězovým úvazkem navázal na ocelové sběrné lano (v počtu 8-10 kusů), po té je stáhl navijákem a takto vytvořený balík přiblížil na skládku. Tímto způsobem byly vyklizeny linky. Podobným způsobem byl proveden i zásah s koňským potahem (množství stromů na 1 zátah je menší). Nasvazkované balíky je i tak nutno přiblížit traktorem. Velkou nevýhodou je následné poškození stávajícího porostu-zejména kmenů.

Jedna se zajímavých technologií byla předvedena firmou FOREST MERI s.r.o.

Použila tuto mechanizaci:

Vyvážička AGA14 - standardně je bez hydropohonu, ale v našem případě byl hydropohon namontován a dohromady se silnou rukou PENZ 9L patří k nejprogresivnější vyvážecí technice na našem trhu. Pracovalo se i na hydraulickém nakládacím zařízení Naarva 1500-25E pro štípání a nakládání dříví do vyvážecího vozíku. Štípací zařízení štípe měkké dřeviny do 25 cm. Vyvážecí vozík je tažen traktorem VALTRA 111 Hi-Tech. Traktor disponuje převodovkou, která má 36 rychlostí v před i vzad. V této převodovce jsou i plazivé rychlosti od 0,4 km/hod. vhodné pro práci s lesní frézou. Kabina traktoru je vybavena otočnou sedačkou v kombinaci s otočným řízením, které umožňuje ovladatelnost v porostu. Na traktoru je též umístěna kabina, kde pracovník pomocí joysticku ovládá hydraulickou ruku se štípacími kleštěmi. Tento stroj kompaktní s dobrým přístupem do porostu, a proto díky výkonné hydraulice pracoval velice efektivně. Na tuto technologii bylo radost se podívat. Srdce lesního hospodáře mohlo zaplesat, protože nedošlo k žádnému poškození porostu. Bohužel je tato metoda velmi ekonomicky náročná a není ji možno aplikovat do každého porostu (překážkou je špatný přístup pro techniku). Další nevýhodou byla hustota porostu a zavětvení stromů, téměř až k zemi, což operátorovi znesnadňovalo výhled již do třetí a další řady. Řešením by bylo umístění mikrokamery na štípací hlavici ve spojení s monitorem v kabině traktoru, což bylo na místě konzultováno a je to technicky proveditelné.

4.1.7. Zjišťování průměrné výčetní tloušťky jehličnanů v lokalitě Dvořetín

Smrk(SM)

Dne 01.10.2010 se provedl v lokalitě Dvořetín s pracovníky Lesů města Český Krumlov hledání průměrného stromu(smrk). Jak takový strom poznat? Měřilo se metrem průměr 104 kusů pařezů na lince. Jednalo se o pařezy ze stromů, které byly vytěženy dne 24.6.2010 při semináři pořádaného sdružením vlastníků obecních a soukromých lesů v ČR, Regionální organizace SVOL Jihočeského kraje na téma „První výchovný zásah na zalesněných zemědělských půdách s možností využití biomasy“.

Průměrná měřená výčetní tloušťka v centimetrech (SM)

21 16 17 7 16 7 14 11 11 11 17 13 20 9 13 13 10 20 18 9 9 19 4 9

14 9 16 15 6 15 13 12 11 15 7 15 20 13 12 13 16 17 9 21 7 15 11

14 7 10 15 7 17 13 9 9 14 12 7 18 11 17 10 10 8 15 15 12 18 15

15 12 11 11 15 17 11 13 17 15 17 22 15 13 6 17 19 15 7 18 18 10

18 14 17 17 16 9 11 18 16 13 19 15

Celkem změřeno 104 kusů. Ze zjištěných údajů vypočítán průměr (na pařezu) hledaného stromu: průměr hledaného stromu =14,47 cm. Po krátkém hledání byl nalezen smrk o průměru 14,7 cm. Dřevař tento strom odborně pokácel. Po té byla změřena jeho délka = 8,10 m. Odborný pracovník rozřezal určený zkoumaný materiál na metrové sekce a všechna dendromasa z tohoto jedince byla odvezena na terénním autě ke štěpkovači FRAMI 6MCH 250HF.

Modřín(MD)

Další hledání proběhlo v porostu modřínu, kde se hledal strom průměrného vzrůstu. V této části porostu nebyl dosud zásah realizován, a proto pro určení průměrného stromu v této dřevině byla zvolena metoda měření průměru ve výčetní (prsni) výšce.

Průměrná měřená výčetní tloušťka v centimetrech(MD)

14 18 15 17 20 28 23 12 19 17 20 18 12 11 15 15 10 19

20 15 15 18 15 20 15

Celkem změřeno 25 kusů modřínů. Ze zjištěných údajů vypočítán výčetní průměr středního kmene modřínu. Vypočtený výčetní průměr středního kmene modřínu = 16,84 cm. Po krátkém hledání nalezen strom o výčetním průměru 17 cm vhodný k pokácení. Dřevař provedl pokácení modřínu, odvětvení a rozřezání na 1m sekce, které byly naloženy na stejný prostředek, jako smrkový strom. Délka pokáceného modřínu byla 8,90 m.

Tab. 2 : Výtěžnost dřevin

dřeviny	jednotky měření		
	prms	prm	plm
smrk	0,276	0,16	0,1104
modřín	0,543	0,315	0,217

Tab. 3: Koeficienty pro přepočet objemu štěpky (JANSKÝ, 2010)

Jednotka	Název	Přepočet	Význam
plm	plnometr=1 m ³		Krychle o hraně 1m vyplněná dřevem bez mezer 1m ³ dřevní hmoty (bez děr)
prm	prostorový metr=1 m ³ p.o. prostorového objemu	1prm=0,6 až 0,7plm	Krychle o hraně 1m vyplněná dřevem s mezerami čili 1m ³ složeného dřeva štípaného nebo neštípaného (s dírami), např. v lese složené dřevo
prms	prostorový sypaný metr	1prms=0,4 plm	1 m ³ volně loženého sypaného (nezhutněného) Drobného nebo drceného dřeva

Pro výpočet jednotlivé výtěžnosti bylo nutné znát koeficient přepočtu objemu těžebního materiálu v m³ na objem lesní (štěpky).

4.2. Pěstební činnost obce Všemyslice - Neznašov a obce Svatý Jan nad Malší

4.2.1. Původ sazenic

Sazenice mají svůj původ z půvabné vesničky poblíž Temelína obce Neznašov (k.ú- Všemyslice, č. parcely 216/1). **Jedná se klony:** P-Jap 104*049(Maxfünf) a P-Jap 105*050(Maxvier) / *Populus nigra* L x *P.maximowiczii* Henry „Maxinfunf“ a „Maxvier“.

Tyto klony tzv. jpany pocházejí z křížení topolu černého a Maximovičova. (*Populus nigra* x *Populus maximowiczii*) ze šlechtění pro papírenský průmysl v Japonsku. V databázi mezinárodní topolové komise jsou oficiálně používaná jména klonů uváděna pod názvy „*Maxein*“ a „*Maxzwo*“, ale k nejčastěji používanému označení se používají mezinárodně názvy „*Max-1* a *Max-5*“. Sadební materiál se odebírá ve speciálních každoročně seřezaných porostech - matečnic, nejlépe v únoru-březnu. Podmínky k odebírání řízků z matečnic : nové prýty nesmějí být napučený, nesmí být teplé počasí a tzv. nesmí pruty lepit. Sadební materiál (řízek či prut) z obce Neznašov má průvodní list - původ vlastnictví sadebního materiálu. Producent materiálu musí dle dodržování zásad deklarovaného výsadbového materiálu doložit, že mají zkušenosti a podmínky pro produkci, metodiku množení a vést pracovní deník, což tyto podmínky obec Neznašov splňuje. Sadbu připravuje obec Neznašov řezáním na stolní pile. Nedoporučují řezání řízků na cirkulárce, jelikož dochází k otřepení a zapékání řezné plochy. Optimální metoda je však stříhání zahradnickými nůžkami. Tato metoda je dosti namáhavá a pomalá. Při metodě řezání na stolní pile a stříhání nůžkami dochází k menšímu poškození pletiva od stříhaného břítu. Optimální délku řízků uvádějí 21-24 cm o síle průměru maximálně do 2 cm, minimálně 6-8 mm, řezány z jednoletých prýtů (výhonů).

Delší řízky jsou vhodné pro oblasti s výskytem přísušku. Sadební materiál je dodáván v souladu se školkařskými zásadami, to znamená, že počet řízků ve svazku je

maximálně 50 kusů. Balíky musejí být dobře zabalené do pootevřených igelitových pytlů. Pruty jsou skladovány ve vhodných prostorách nejlépe v chladu a v temnu při 5-6°C. Během uskladnění je nutné igelitové pytle kontrolovat, aby se řízky v igelitu nadměrně nezapařovaly a následně nezplsnivěly. Pokud se zjistí během uskladnění počínající plíseň, je nutné materiál alespoň z pytlů na určitou dobu vyndat a nechat vyvětrat. Při silném znečištění plísní je možné aplikovat fungicid (např. roztok z modré skalice). Není dobré skladovat řízky v průvanu, protože v těchto podmínkách dochází k rychlému vyschnutí a následně se snižuje schopnost rašení a zakořenění. Cena takového řízku se pohybuje cca á 4,-Kč/ks. Lze ušetřit na pořízení samotné sadby tím, že není nutné pořizovat jen řízky, které jsou stejné tloušťky jako prýty o délce 2-4 m, kde se cena pohybuje okolo 3,- Kč/ks.

4.2.2. Stanovištní nároky

Topoly dobře rostou na široké škále stanovišť chlumních až podhorských oblastí (350-500 m nad mořem). Nejvyšší nadmořská výška pro zakládání produkčních výmladkových plantáží topolů je odhadována okolo 650 m. Nejsou zcela vhodné pro podmáčené půdy. Na mírně vlhkých lokalitách (J-104,J-105) také rostou obvykle lépe než jiné klony topolů. Příkladem může být zkušenost obecního úřadu v Neznašově, kdy zasázeli tyto klony na písčitou půdu v nadmořské výšce okolo 500 m nad mořem. I když má tato obec již dlouholetou praxi v pěstování rychle rostoucích dřevin - topolů, přesto tento pokus o zasazení topolů skončil nezdarem. Tyto rostliny po roce pěstování měly poloviční přírůstky než na plantáži přímo u obce.

Oproti tomu je zde zkušenost z plantáže u Chlumu nad Malší. Zde byla založena plantáž na dobře propustné půdě. Jelikož topoly jsou světlo milné rostliny, nebylo zrovna skvělé umístění na tomto pozemku, protože při umístění plantáže se nepočítalo s faktem, že jsou sázeny blízko lesa, který poroste zároveň s RRD. Přilehlý les vytváří v porostu RRD přirozený boční stín, a proto na více zastíněných místech dochází ke zpomalení růstu RRD(topolů).

Dále je nutno říci, že RRD (topoly) jako konvenčně pěstované rostliny v zemědělství nejsou odolné vůči jarnímu přísušku, a to zejména mladé porosty (rok, či právě zasazené). Pro starší zakořenělé prostory již období sucha neznamenaají takové nebezpečí.

4.2.3. Ošetření půdy před výsadbou

S přípravou pozemku je nutno začít co nejdříve tak, aby byly dodrženy podmínky pro výsadbu, a růst dřevin byl v prvních 2-3 měsících po výsadbě optimální. V našich podmínkách jde zejména o omezení růstu plevelů v době zakořeňování dřevin (řízků, prýtů). V lokalitě Chlum nad Malší bylo provedeno narušení hlubokého podorniční podorničními rýči. Posléze byla udělána hluboká orba se zapravením zbytků (louky, strniště) a následným srovnáním pozemku.

4.2.4. Sazení topolu

Přesný termín výsadby závisí na místních půdních podmínkách a průběhu počasí v jarních měsících. Obvykle se uvádí optimální sadba v měsíci březnu a dubnu, jakmile půdní vlhkost dovolí přístupu sazečů na plochu. Z praxe obce Neznašov je nejlepší sadba konec dubna - polovina května. Tento termín je z ohledem jarních přísušků nejvhodnější, neboť kdyby se sázelo později je otázka, zda-li by sadba byla ještě kvalitní (bez plísní, nevyschlá anebo naopak moc narašená). Pokud se tedy rozhodne pro pozdější sadbu, je nutno sazenice umístit do mrazícího boxu. Sazení v obci Neznašov a Chlumu nad Malší se provedlo manuálně. Vhodné je před výsadbou si plochu vyznačit provázkem, aby výsadba byla provedena rovně. Postupuje se tak, že se řízky zapichují mírně šikmo do připravené půdy. Tam, kde je půda slehlá, nelze použít ruční sazení kvůli poškození řízku, proto je nutné dbát na dokonalou přípravu půdy nebo vyrobit jednoduchý ruční sazeč z železné kulatiny o průměru okolo 1 cm (použit v obci Neznašov). Tímto sazečem se do země udělá díra a vsune se do ní řízek. Nechá se vyčnívat 3-4 cm nad zemí, vrcholovým pupenem by měl být nad úrovní povrchu. Důležité je následně dokonalé přišlápnutí sadby (tzv. zhutnění půdy okolo řízku). Tento způsob se osvědčil a ukázal, že sadba je schopna dosáhnout 90-92 % ujímavosti. Dále je důležité zdůraznit, že řízky připravované na poli k výsadbě je nutné chránit před vyschnutím. Praktikuje se založení do vlhké půdy nebo do jámy a zakrytí folií. Dodaná

sadba od dodavatele během expedice ztrácí svou vlhkost, proto je nutné před sadbou samotnou je pokropit.

Přesné určení sponu lze určit individuálně podle toho, zda se bude používat mechanizace k ošetření porostu (odplevelování, mechanizace sklizení). V obci Neznašov je nechána šíře pro mechanizaci mezi jednotlivými řádky 2,60m. Další důležitou otázkou je orientace pozemku v krajině. Optimální umístění řádků je ze severu k jihu, aby bylo v prvních letech pro rostliny zajištěno optimální využití sluneční energie. To však není možné na všech lokalitách, kde jsou RRD vysázeny (příklad umístění plantáže v Chlumu nad Malší: směr řádků východ – západ). Z hlediska ochrany vodní eroze se však uvádí směr řádků po vrstevnicích.

4.2.5. Ochrana proti plevelům

Největší nebezpečí pro nově zasazenou plantáž je plevel, proto je nutné se vydat do boje proti němu co nejdříve po výsadbě. Pokud se sázelo ručně, je dobré odplevelovat ihned po dosázení od začátku plochy. V této době je poměrně efektivní okopání motykou, případně ručně, bez poškozování prýtlů. Nadzemní konkurence plevelů může v kombinaci s jinými vlivy (sucho, pomalé odplevelování) dokonce způsobit zvýšení ztrát v mladých výsadbách již do takové míry, že je lepší výsadbu zrušit. Tomu však lze předejít dobrým naplánováním výsadby a včasným odplevelováním plantáže. Meziřádky se odplevelují mechanizovaně kosením, plečkováním, rotavátorem – obvyklou zemědělskou mechanizací. Z praxe již uvedených obcí je optimální nedat plevelům šanci přerůst prýty. Ty z dobře rašících řízků obvykle přerostou plevele již v letních měsících, kdy dosáhnou výšky 50-80 cm, avšak i po té je nutné neustále v témže roce i druhém roce vyžínat nežádoucí buřeň. Kořenová konkurence plevelů vede ke značnému zpomalení růstu, takže první výškový přírůstek se objeví ve 2. - 3. roce a první solidní sklizeň biomasy je posunuta do 4. - 6. roku. Intenzivní odplevelování je nutné provádět často i ve 2. - 3. roce po výsadbě. Z praxe podniků vyplývá, že dostačující péče je ve 2. roce po výsadbě a dále není zapotřebí, protože k omezení růstu plevelů napomáhá opad listů z minulých let.

4.2.6. Ochrana proti okusu zvěří

V menších výsadbách do 1 ha může výsadba být poškozena okusem a vytloukání , zvláště při vysokém stavu srnčí zvěře. V uváděných oblastech obci Neznašov-Všemyslice a Chlum nad Malší občas dochází k vytloukání. Tyto rostliny zasychají, po odstranění uschlé části však znovu vyženou nový výhon. Co se týče okusu zvěří (srnčí, zajícům) topolové výhony moc nechutnají, a proto nedochází ke škodám.

4.2.7. Hnojení a zalévání

V obci Neznašov a Chlum nad Malší nikdy nebylo použito zvláštní přihnojování. Dle mínění hospodářů se to však nepodepsalo na nižších výnosech RRD. Zavlažování připadá v úvahu jen u čerstvě zasazených plantáží (výmladkové i matečnice) a to pouze jen při jarním přísušku. V Chlumě nad Malší problém se zavlažením pozemku při jarním přísušku vyřešili s pomocí místních hasičů, kdy si místní udělali hasičské cvičení.

4.2.8. Škůdci , choroby a živočichové

Pro uvedená místa byly dodrženy hlavní pěstitelské zásady: výběr vhodného stanoviště, pečlivost při výsadbě, ošetření, včasná likvidace plevelů. Důležitá je i prevence v pěstování matečnic (Neznašov), kdy se provádí pravidelná kontrola v intervalech 14 dnů.

Nejčastějším škůdcem v porostu je mandelinka topolová (*Chrysomela populi*) - listožravý hmyz, avšak pro topoly není nebezpečná : „tzv. přiletí, rozhlídne se a zase odlítne“.



Obr. 1: *Chrysomela populi* (foto František Bürger)

V topolové výsadbě se vyskytují další druhy bezobratlých lesních živočichů např. *Carabus nemoralis* (střevlík hajní), a *Pseudoophonus rufipes* (střevlíček- kvapník plstnatý).



Obr. 2: *Carabus nemoralis* (foto František Bürger)

4.2.9. Likvidace plantáže

Topolový porost na zemědělské půdě je vhodné pěstovat 15-20 let. Proto není možné vyhodnotit agrotechnické postupy v lokalitě Chlum nad Malší a Neznašov. Pouze mohou uvést příklad likvidace nevyhovujícího porostu v obci Neznašov. V této obci založili první plantáž na málo propustné půdě. Pozemek měl rozlohu 0,75 ha. Jak již bylo řečeno, topol nemá rád trvalé zamokření, tak že nebylo dosaženo po dvou letech pěstování patřičných přírůstků a docházelo k zahnívání rostlin. Majitelé se rozhodli tuto plantáž zlikvidovat. Práce se prováděly následujícím způsobem:

1. sklizení porostu mechanizací
2. odstranění zbylých částí (pařezů) půdními frézami
3. úprava pozemku, odstranění zbylých částí (kořenů)
4. příprava pozemku k dalšímu použití

Ad.3- na pozemku po odstranění nevyhovující plantáže zůstaly zbytky stromů (drobné větévky, kořeny). Zvláště kořeny bylo nutno dokonale odstranit z pozemku. V Rakousku pěstitelé topolů uvádějí, že zbytky rostlin (kořenů) zapravují zpět do půdy pro její zlepšení. V tomto případě to však nešlo, jelikož na této ploše se majitel (obec Neznašov) rozhodl založit smíšený porost (borovice, buk, dub). I když bylo učiněno vše pro odstranění kořínků, některé drobné v půdě zůstaly. Po zasazení nového porostu se mezi novými rostlinami samozřejmě objevil plevel, ale ne sám, společně s nově rašícími rostlinami topolu (ze zapomenutých kořínků). Při ochraně nového porostu proto bylo nutné nežádoucí zeleň odstranit formou vyžínání. Během roku vlivem opětovných zásahů vyžínání a přirozeným růstem zasazených rostlin nežádoucí topol z plochy vymizel.

4.2.10. Sklizeň topolu

Pro pěstitele je zajímavá relativní volnost při rozhodování o roku sklizně. Chlum nad Malší a Neznašov (Všemyslice) sklízí biomasu v tzv. velmi krátkém obmýtí, a to ve čtvrtém roce. Nejvhodnějšími měsíci pro sklizeň RRD na štěpku jsou zimní měsíce (prosinec-březen), kdy obsah vody v pletivech je nejnižší, je zmrzlá půda, a proto je

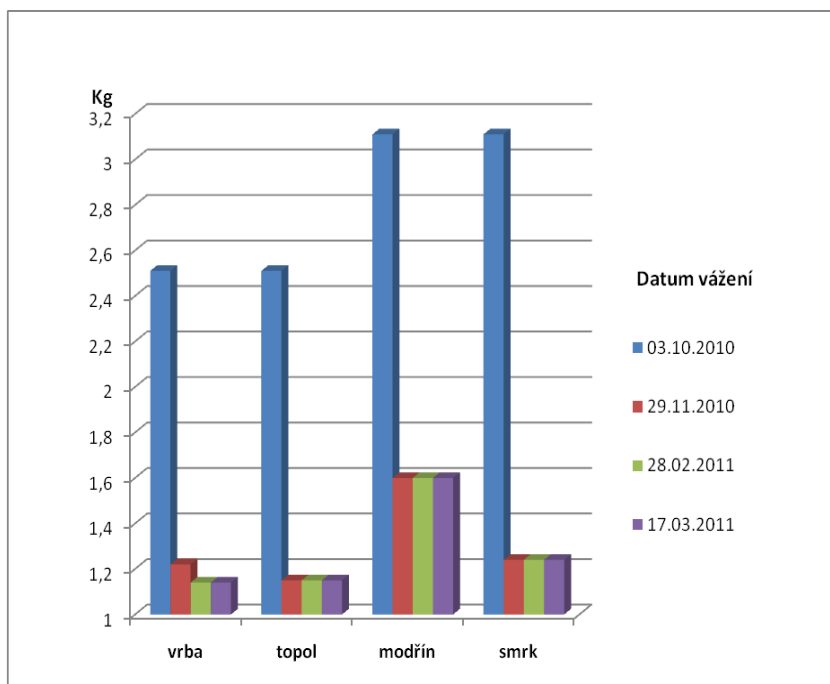
v této době výhodné použití sklízecí mechanizace bez nebezpečí nadměrného zhutnění půdy. Oproti tomu se matečnice sklízají každoročně, a to i v případě, že na ně není odbyt. Cílem pěstitele je vypěstovat kvalitní nevětvený prýt, který dosáhneme právě každoročním seřezáváním. Pokud bychom tak neučinili, v dalším roce by se na větvích začalo vytvářet sekundární větvení. To pak komplikuje a prodražuje přípravu a manipulaci řízků. A nejen to. Řízky pak mají i nižší ujímavost.

Technologie sklizně v obci Neznašov - provádí se výřez pilou. Vyřezaný materiál se v zápětí štěpkuje traktorem s přídatným zařízením BOBR5. Seštěpkovaná hmota se fouká do přistaveného vozidla Avie se zvýšenými bočnicemi. Pak je odvezena do skladovacích prostor obce Neznašov. Skladovací prostor tvoří přístřešky bez dveří, zpevněná plocha o rozměrech 8 m x 10 m x 3,5 m a 8 m x 9 m x 3,5 m .

Technologie sklizně, která se používá na pozemku u Chlumu nad Malší je založená na manuální činnosti. Stromy se manuálně pořezávají motorovou pilou. Získaný materiál se skládá do otepí a následně je ihned seštěpkován na štěpkovači , který je jako přídatné zařízení za traktorem. Štěpka je ihned foukána do přistaveného vozidla PV3S, která vytěženou štěpku odveze do skladiště ve Svatém Janě nad Malší. Skladiště štěpky v místě bývalého areálu ZD Ločenice ve Svatém Janě nad Malší, je uskladněna pod stavbou kovové konstrukce s plechovou střechou mírného sklonu, jejíž obvodovou část tvoří dřevěné bednění. Rozměry plochy 10 m x 20 m x 4,5 m. V roce 2009 z této plantáže bylo sklizeno 175 m³ štěpky (druhá sklizeň). Po sklizení je nutné provést kontrolu stavu stávajícího porostu (poškození, ztráty, růst). Při zjištění nesouladu je nutné provedení nápravných opatření.

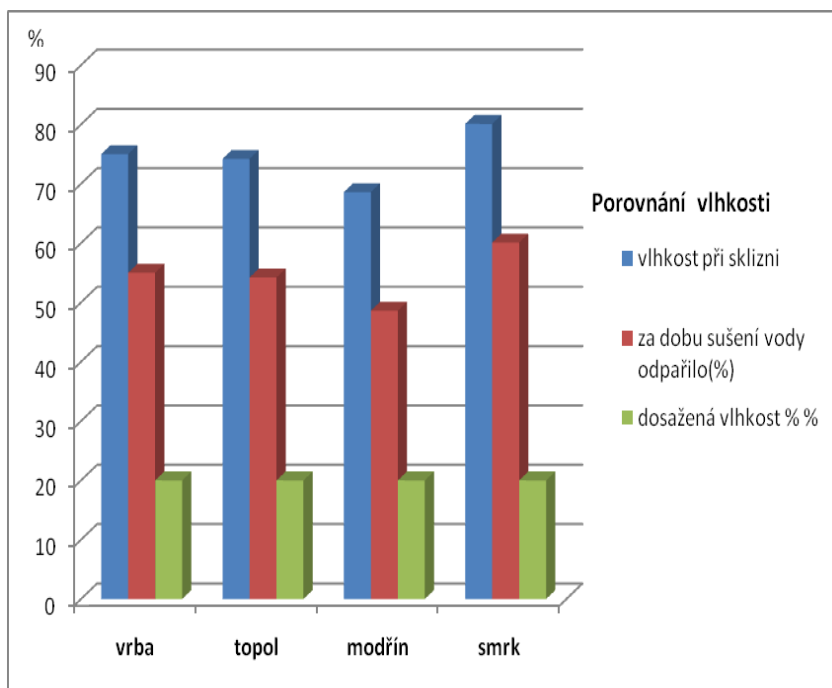
4.3. Výtěžnost dřevin v lokalitách Dvořetín a Chlum nad Malší

Dne 2. 10. 2010 štěpkováno do bedny 115 x 75 x 60 cm topol v bedně 7 cm. Topol délka 450 cm přírůstek od 2/2009-10/2010 trs 65 cm, sklizeň motorovou pilou, následně svazek a seštěpkován za 26,17 sekund štěpkovacím strojem BOBR 3.



Graf 1: Srovnání hmotnosti štěpky ve sledovaném období

Ihned po sklizni byl materiál zvážen dne 03.10.2010. Zde se zjistila váha štěpky (vrba, topol, modřín, smrk) v 10 l nádobě, dalším vážením se zjistila pokles hmotnosti štěpky, což nám ukazuje, že během procesu sušení za optimálních podmínek došlo ke ztrátě původní hmotnosti. Proces úbytku hmotnosti je zřejmý do 28.02.2011. Dne 17.03.2011 bylo provedeno následné kontrolní vážení, kdy se zjistilo, že úbytek váhy štěpky již nenastal. Zjištěný výsledek je ten, že v termínech 03.10.2010-28.02.2011 došlo k rozdílným úbytkům váhy.



Graf 2: Chování vlhkosti štěpky ve sledovaném období

Graf popisuje chování vlhkosti ve štěpce RRD během sušení za optimálních podmínek. Zde je patrné, že obsah vlhkosti ve štěpce RRD je nejvyšší hlavně při sklizni. Dále vidíme, že během procesu sušení došlo u jednotlivých dřevin k vysokým ztrátám vody během pokusu až na přirozenou vlhkost 20% při dodržení optimálních podmínek.

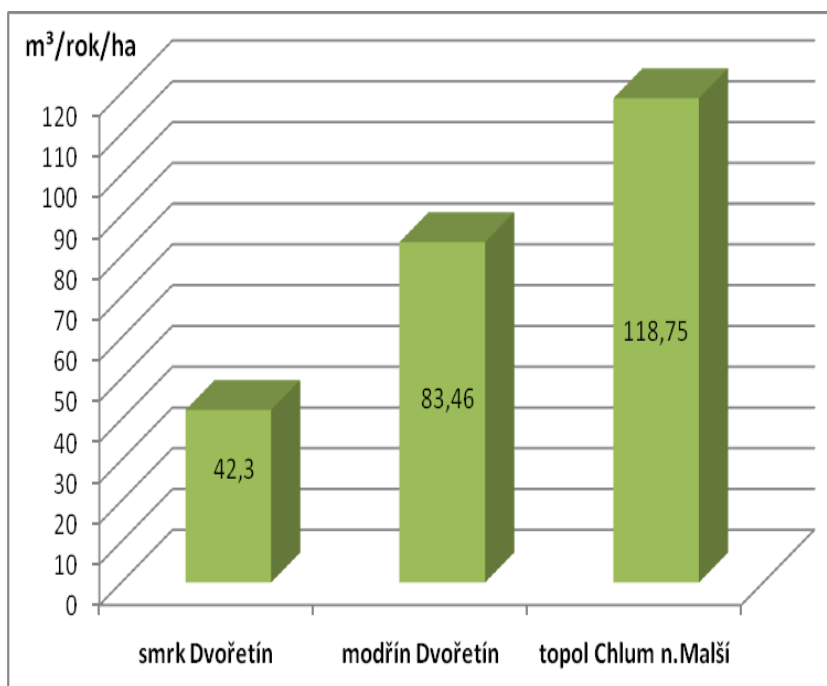
Optimální podmínky pro sušení

Štěpka byla rozprostřena na betonové desce pokryté papírem. Zde byla rovnoměrně rozvrstvena cca 3 cm. Ze štěpkovaného množství k sušení bylo použito pouze množství 10 litrů. Materiál byl sušen při teplotě 16°C, na zastřešeném místě (větraná půda).

Srovnání metody snižování vlhkosti dřeva

V mém výzkumném projektu jsem použila sušení na zastřešeném místě, kdy se štěpka přímo nedotýkala podložky. Zjistila jsem, že po dobu sušení 03.10.2010 - 28.02.2011 (5 měsíců) se změnila hmotnost, díky úbytku vody ve štěpce. Při kontrolním měření ze dne 17.03.2011 bylo zjištěno, že již k další změně nedošlo.

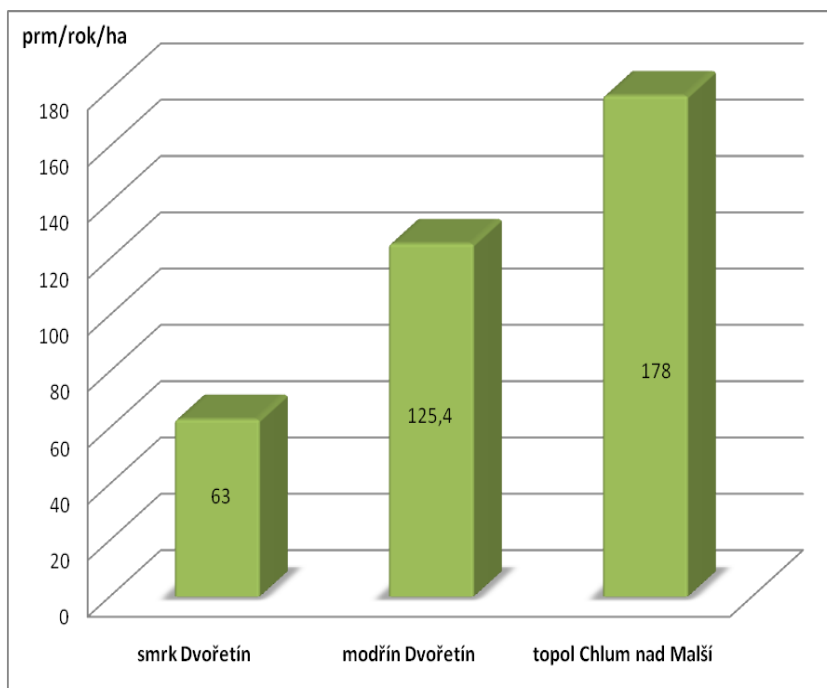
4.3.1. Porovnání výtěžnosti jednotlivých dřevin



Graf 3: Výtěžnost jednotlivých dřevin

Velmi podstatné bylo srovnání výtěžnosti jednotlivých dřevin (smrk, modřín, topol) - na štěpku. Vše bylo zpracované na základě zjištění výtěžnosti z jedné rostliny (viz. graf. 3). Nutné je vzít v potaz, že RRD mají různou délku obmýtí. (smrk a modřín - 13 let, topol - 4 roky). Zjišťování výtěžnosti proběhlo v měrných jednotkách m^3 , ale tato jednotka se v obchodování (měření) štěpky skoro nepoužívá, a proto jsou tyto údaje přepočítány do jednotek prostorového metru (prm) za rok na hektar (dle koeficientu přepočtu štěpky).

Přepočet výtěžnosti jednotlivých dřevin udává graf 4.



Graf 4: Výtěžnost jednotlivých dřevin v přepočtu

5. DISKUZE

HAVLÍČKOVÁ (2010) doporučuje vést evidenci o výsadbě tzn. zakreslit do plánu pozemku vysazení sazenic, včetně orientace v terénu (příjezdová mapka), aby bylo možné plochu kontrolovat. Tímto doporučením se řídí i v podniku Lesy města Č.Krumlov s.r.o., kde taková evidence existuje, dokonce je i obohacena o uvedení množství sadebního materiálu a o zdokumentování průběhu během pěstební činnosti. Bohužel podobný dokument nevedou v obci Svatý Jan nad Malší, je zde k dispozici pouze prvotní zpracovaný projekt z VÚKOZ Průhonice.

Do evidence je též možné zapisovat i případné hnojení topolové plantáže. HÝBLEROVÁ (2005) publikuje, že přihnojení čistírenskými kaly lze využít na energetických plantážích dřevin - topolů. Půda se tímto způsobem obohatí o důležité makrobiogenní prvky. Tento výživný stav se může pozitivně odrazit v nárůstu výšky topolů o 6,49 – 15,30 %, u obvodu kmenů až o 12,66 – 31,77 %. Toho lze docílit pouze při vhodném zvolení půdy. Půdní podmínky je nutné dopředu popsat (půdní rozbory, zkušenosti s předchozím pěstováním jiných plodin). V obci Sv. Jan nad Malší (lokality Chlum nad Malší) byl zpracován projekt na založení plantáže, kde jeho součástí byla i klasifikace vhodnosti půdy pro pěstování RRD dle BPEJ a HPKJ. V projektu VÚKOZ Průhonice nebylo dáno doporučení N-hnojení v této oblasti.

Sadební materiál má několik variant podob: prýty nebo řízky. V Rakousku dle ČÍŽKOVÉ a kol. (2009) se používá výsadba prýtů o délce 100 cm. Na lokalitách Chlum na Malší, Neznašov zvolili výsadbu řízků o délce 21-24 cm, které byli řezány z jednoletých prýtů.

Samotnou sadbu (řízky, prýty) je nutné i vhodně uložit při optimální teplotě 2-4°C dle HAVLÍČKOVÉ a kol. (2005). V obci Neznašov-Všemyslice mají už letité zkušenosti se skladováním sadebního materiálu (řízky, prýty), kdy uchovávají sadbu v igelitových pytlích v chladu a temnu při teplotě 5-6°C. Během uskladnění nesmí dojít k nadměrnému zapaření v pytlích, to by mělo za následek výskyt nežádoucích plísní.

Spon výsadby na lokalitě Chlum na Malší a Neznašov se provedl podle charakteristického sponu výsadby produkční plantáže, který udává HAVLÍČKOVÁ a kol. (2003): do jednořádků ve sponech (0,5-0,3 m) x (1,5-2,5 m)-mezi řádky nebo do dvojřádků ve sponech (0,5-0,7 m) x (0,5-0,7 m) a (1,5-3 m)- mezi dvojřádky

Pro matečnicovou výsadbu se praktikuje výhradně jednořádkový spon dle HAVLÍČKOVÁ a kol.(2003) - (0,5-0,2 m) x (1,5-2,5 m) – mezi řádky. Tento spon v matečnicové výsadbě praktikoval i v obci Neznašov

CELJAK (2007) uvádí, že zapojení korun stromů ve 3.roce růstu vytváří nedostatek světla v porostu, a proto zde přestávají růst nežádoucí rostliny (plevelé). K omezení růstu plevelů napomáhá i samotný přirozený opad listů. Podle CELJAKA (2007) postupují i v lokalitách Chlumu nad Malší i Neznašov.

Zde se vyskytli běžní škůdci – mandelinka topolová, střevlík hajní či konopník plstnatý, kteří nenapáchají velkých škod v porostu. Proti nim není zapotřebí žádných opatření. Při zjištění dalších nežádoucích patogenů je nutné zvolení vhodného způsobu regulace. MALINOVÁ (2006) doporučuje na ochranu proti škůdcům použít insekticidy, které se vybírají ze seznamu registrovaných přípravků na ochranu rostlin např. NOMOLT 15 SC, PRIMOR 25 WG, KARATE 2,5 WG atd.. Na všech topolových plantážích nebylo nutné zakročení insekticidy.

Na pozemcích Chlum nad Malší a Neznašov se provádí sklízění RRD ručně výřezem motorovou pilou, snopkováním a následným štěpkováním. Tento způsob je rozdílný od postupu sklízění biomasy publikované dle WEGER (2010) – tzn. metody prořezávání speciálním sklízecím strojem, který pořezává v dané výšce prýty (topoly) a spojuje je do snopků, které buď ponechává na plantáži, nebo jsou štěpkovány

Oproti ručnímu sklízění topolů v Chlumu nad Malší a Neznašově proběhla sklizeň smrků a modřínů na lokalitě Dvořetín za pomoci techniky: harvesteru vybaveného štípacími kleštěmi. Vytěžená hmota byla svezena připojeným vozíkem na skládku. ULRICH uvádí, že probírka kombinovanou technologií vyžaduje pracovní skupinu složenou z obsluhy harvesteru, vyvážecího traktoru a dřevorubce. Na Dvořetíně byl

postup efektivnější, neboť při sklizni nebylo zapotřebí práce dřevorubce a vyvážecího traktoru.

Objemová hmotnost štěpky je závislá na více faktorech - na délce jednotlivých štěpek a postupu zpracování: zda-li je materiál (topol) v čerstvém stavu, anebo je již ve stavu suchém. Výtěžnosti topolu v lokalitě Chlum nad Malší ve štěpce - v syrovém stavu (výtěžnost na plochu po 2.těžbě-4 roky) = $63,2 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. Zjištěné hodnoty jsou na této lokalitě odlišné od CELJAKA (2007), který udává výtěžnost na plochu po 2. těžbě (4 roky) = $67,47 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$.

V porovnání metody snižování vlhkosti dřeva bylo zjištěno, že zejména v období prvních 5 měsíců se mění hmotnost materiálu díky úbytku vody ve štěpce, pak již k žádné změně nedochází. Ke stejnému závěru dochází i SIMANOV (1993), který uvádí, že doba pro snížení relativní vlhkosti vnitřní transpirací závisí na roční době a počasí. Dodržením příznivých podmínek jako je zastřešené místo s dostatečným prouděním vzduchu (materiál se nesmí přímo dotýkat půdního povrchu) se doba pohybuje okolo 3 měsíců a výše.

6. ZÁVĚR

V dnešní době při zvyšování fytoenergetiky je zapotřebí zajištění kvalitní biomasy, což vede k cílenému pěstování energetických rostlin, mezi které patří i RRD. K tomuto záměru je zapotřebí i dostatečné množství pěstitelských ploch, a proto se využívají i málo příznivé půdy-LFA. Při založení nové plantáže je nutné zvážit mnohá stanoviska: volba vhodné lokality - dle BPEJ, všeobecně doporučená vzdálenost mezi plantážemi a spotřebitelem (energetické zdroje výtopny) - což je 40 - 80 km, kalkulace nákladů: cena sadebního materiálu, příprava pozemku, sázení, péče o plantáž, agrotechnika, sklizení biomasy - včetně ručního vytažení, mzdové náklady a nájem půdy (pokud není ve vlastnictví subjektu). S těmito náležitostmi museli počítat i ve třech vybraných jihočeských subjektech: Lesy města Český Krumlov s.r.o., obec Svatý Jan nad Malší a obec Neznašov . Ve spolupráci s nimi vyplynuli některé návrhy na zlepšení v oblasti pěstování RRD.

Obec Svatý Jan nad Malší

Původní záměr vypěstovat kvalitní matečnice (topoly) za účelem následného prodeje řízků a prýtů se nezdařil, ani stávající plantáž nebyla pro tyto účely využita a zůstala pouze produkční. Nejvhodnějším řešením by bylo v Chlumu nad Malší vysázet matečnice pod současnou plantážemi, řady kolmo na ty stávající a ještě pod lesem v dolní části pozemku. Investované náklady na založení plantáže matečnic by se vrátily obci následným prodejem řízků, prýtů a následně i zpracováním biomasy. Tento krok by zajistil i ekonomický přínos do obecní pokladny.

Obec Neznašov-Všemslice

Obec má svou koncepci pěstování rychlerostoucích dřevin - topolů, zpracovanou a zaběhlou poměrně úspěšně. Pro zlepšení ekonomické výtěžnosti z prodeje řízků a prýtů by bylo vhodné zlepšení strategie prodeje: např. reklama v médiích, výstavy, veletrhy, prezentace na seminářích (biopaliva, biomasa, využití LFA zemědělských oblastí).

Lesy města Český Krumlov s.r.o.

Na osázené lokalitě Dvořetín (smrk, modřín) by nebylo zajisté správné úplné vymýcení porostu jako u ostatních RRD(po 15-20 letech životnosti plantáže) , jelikož by se nezajistila taková výtěžnost nežádoucí i ekonomika, neboť smrk dosahuje největších přírůstků po 30. roku.

Srovnáním hodnot jednotlivých výtěžností RRD(smrk, modřín, topol) vyplývá, že jehličnany za rok na 1 hektar měly nízký výnos oproti topolům. Z toho jsou zřejmé některé výhody i nevýhody pěstování RRD na zemědělské půdě. Jehličnany v prvních letech růstu mají nižší přírůstky dřevní hmoty než topoly. Tuto svojí nevýhodu kompenzují v pozdějším období růstu, kdy se přírůstky hmoty zvyšují. Následně vytěžená štěpka je i vyšší kvality.

Výhoda pěstování topolů je velký výškový každoroční přírůstek, přičemž je 4-5leté obmýtí. Díky své produkční schopnosti se stávají „favority“ v pěstování RRD na zemědělských půdách.

7. Seznam literatury:

1. AAS G., přeložila Strádalová E. (2005): Kapesní atlas stromy, Banská Bystrica, 255s. ISBN 80-7209-687-7
2. BOHÁČ J., CELJAK I., KOHOUT P. (2007): Rádce pro začínající pěstitele plantáží rychle rostoucích topolů, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 54s. ISBN 978-80-7394-011-9
3. CELJAK I., BOHÁČ J., KOHOUT P. (2008): Význam cíleně pěstovaných rychlerostoucích topolových porostů v krajině, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta. ISBN 978-80-7394-140-6
4. ČERNÝ Z., LOKVANEC T., NERUDA J. (1995): Zalesňování nelesních půd, Institut výchovy a vzdělání Mze ČR v Praze, 55 s. ISBN 80-7105-093-8
5. ČÍŽEK VL., ČÍŽKOVÁ L. (2004) Lesnická práce 4/2004, článek Intenzivní kultury topolů a vrb, s. 29-31, Lesnická práce s.r.o., Kostelec nad Černými Lesy
6. ČÍŽKOVÁ L., ČÍŽEK V. (2009): Determinace hybridních topolových klonů pěstovaných v České republice, Lesnický průvodce 10/2009 - recenzovaná metodika, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i, Strnady 245s. ISBN 978-80-7417-022-5
7. HAVLÍČKOVÁ, K., KNÁPEK, J., VAŠÍČEK, J., WEGER J. (2005): Biomasa jako obnovitelný zdroj energie - ekonomické aspekty. Acta pruhoniana: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví Průhonice, 67s. ISBN 80-85116-38-3
8. HAVLÍČKOVÁ, K., WEGER J. (2003): Biomasa obnovitelný zdroj energie v krajině. Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví Průhonice, 51 s. ISBN 80-85116-32-4
9. HAVLÍČKOVÁ K., WEGER J. (2010): Zásady a pravidla pěstování rychlerostoucích dřevin ve velmi krátkém obmětí. Dostupné na:

<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/zasady-a-pravidla-pestovani-rychle-rostoucich-drevin-r-r-d-ve-velmi-kratkem-obmyti>

10. HÝBLEROVA K. (2005): Hnojivové účinky čistírenských kalů pro topoly. Dostupné na:
<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/hnojive-ucinky-cistirenskych-kalu-pro-topoly>
ISSN: 1801-2655
11. JECH J. a kol. (2003), Biomasa obnovitelný zdroj energie v krajině, Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví Průhonice, s 36-39. ISBN 80-85116-32-4
12. MALINOVÁ M., (2006): Nejvýznamnější choroby a škůdci topolů - Lesnická práce. Dostupné na: <http://lesprace.silvarium.cz/content/view/965/98/>
13. NAVRÁTIL B. (2010): Ekonomika prvního zásahu na zalesněných zemědělských půdách s využitím dřevní hmoty jako biomasy, Sborník referátů-energetické využití dendromasy, České Budějovice, Sdružení vlastníků obecních a soukromých lesů v ČR, s. 26-28
14. NAVRÁTIL B., ŠMÍD M. (2010): Odborný seminář na téma: První výchovný zásah na zalesněných zemědělských půdách s možností využití biomasy, Český Krumlov, SVOL
15. NOVÁK J., SLODIČÁK M. (2006): Výchova porostů modřínu opadavého, Lesnická práce 12/2006. Dostupné na:
<http://lesprace.silvarium.cz/content/view/980/99/>
16. SIMANOV V. (1993), Dříví jako energetická surovina. Ministerstvo zemědělství ČR, Praha ,116 s. ISBN 80-7084-062-5
17. SOUŠEK Z. a kol. (2009): Pěstování a využití biomasy lesních dřevin pro další zpracování a energetické účely. Pracovní metodika pro privátní poradce v lesnictví. Dostupné na:
<http://www.uhul.cz/poradenstvi/metodiky/PAVBLDPDZAEU.pdf>

18. ŠARAPATKA B., URS NIGGLI a kol.(2008): Zemědělství a krajina-cesty vzájemného souladu, Univerzita Palackého Olomouc, 271s. ISBN 978-80-2441885-8
19. ULRICH R., NERUDA J.(2006): Hardvestorové technologie a jejich optimální užití v praxi. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 80+7 s. ISBN 80-7375-012-0
20. WEGER J. a kol. (2010): Energetické využití dendromasy praktické zkušenosti-sborník referátů, České Budějovice, Sdružení vlastníků obecních a soukromých lesů v ČR, s 5-10.
21. INTERNÍ DATA OBEC NEZNAŠOV, uveřejněná se souhlasem firmy
22. INTERNÍ DATA OBCE SVATÝ JAN NAD MALŠÍ, uveřejněná se souhlasem firmy
23. INTERNÍ DATA LESY MĚSTA ČESKÝ KRUMLOV S.R.O,uveřejněná se souhlasem firmy
24. Sbírka zákonů č. 139/2004, příloha č 6. Minimální počty jedinců jednotlivých druhů dřevin na jeden hektar pozemku při obnově lesa a zalesňování
25. Metodika k provádění nařízení vlády č.239/2007 Sb., o stanovení podmínek pro poskytování dotací na zalesňování zemědělské půdy, ve znění nařízení vlády č.148/2008, Ministerstvo zemědělství Praha, 16s. ISBN 978-80-7084-682-7

8. Použití zkratk:

RRD - rychlerostoucí dřeviny

SM - smrk

MD - modřín

Prm - prostorový metr

Prms - prostorový metr sypaný

Plm - plnometr

MÚ - městský úřad

OÚ - obecní úřad

LFA - Less Favourend Areas (méně příznivé oblasti)

LPIS - Land Parcel Identification System (Systém pro identifikaci pozemků)

KN - katastr nemovitostí

k.ú - katastrální území

Sb - sbírka zákonů

9. Přílohy:



Obr. 3: Smíšený porost na Dvořetíně



Obr. 4: Kořenový systém smrku sázený rýhovacím strojem



Obr. 5: Stahování klestu - Dvořetín



Obr. 6: Použití štípacího zařízení Naarva 1500-25E



Obr. 7: Matečnice Neznašov



Obr. 8: Plantáž Neznašov v popředí matečnice, v pozadí 13 leté topoly



Obr. 9: Porost v Chlum nad Malší - zastíněný porost topolů přilehlým lesem