

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra pěstování lesů



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**DETERMINACE VHODNÉHO DRUHU DŘEVINY
PRO PLANTÁŽOVÉ PĚSTOVÁNÍ V OKOLÍ
DOBŘÍŠE**

Vedoucí práce: prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.

Autor práce: Iva Leštinová

Obor: Lesnictví

Rok odevzdání: 2010

Vysoká škola: ČZU Lesnická a dřevařská
Fakulta:
Katedra: Pěstování lesů Školní rok 2007 /2008

Zadání bakalářské práce

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

pro sl. Ivu Leštinovou
obor BLES

Název tématu: Determinace vhodného druhu dřeviny pro plantážové pěstování v okolí Dobříše

Anglicky: The determination of suitable woody species for plantation cultivation in vicinity of Dobříš

Zásady pro vypracování:

1. Úvod – Plantáže v Evropě, plantáže v ČR, použitelné rychle rostoucí dřeviny
2. Cíl – Výběr nejvhodnější dřeviny pro plantážové pěstování v ČR
3. Metodika
 - Zhodnocení přírodních klimatických a půdních podmínek v dané lokalitě
 - Vytipování nejvhodnějších dřevin
 - Příprava projektu výsadeb
4. Výsledky a diskuze
5. Závěr

Rozsah grafických prací: dle potřeby

Rozsah průvodní zprávy: min. 20 str.

Seznam odborné literatury:

Havlíčková K., 2000: Biomasa zdroj obnovitelné energie v krajině – Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví Průhonice, 227 str.

Lesnická práce

Čížek V., Malá J., Benetka V., 2004: Šlechtění rychle rostoucích dřevin, 38 str.

Petráš R., Mecko J., 2005: Rastové tabulky topolových klonic, 135 str.

Mottl J., 1989: Topoly a jejich uplatnění v zeleni, 204 str.

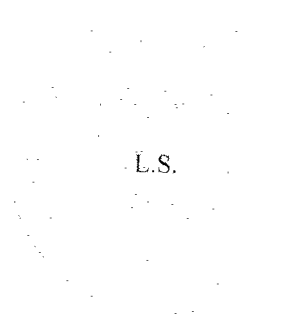
Weger J., 1998: Acta Pruhoniciana 65: Výzkum topolů jako zdroje energetické biomasy v podmínkách České republiky, 74 – 83 str.

Vedoucí bakalářské práce: Prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.

Konzultant: Ing. Ladislav Čapek

Datum zadání bakalářské práce: 20.5.2008

Termín odevzdání bakalářské práce: 30.4.2010



L.S.

Vedoucí katedry

Děkan

V Praze..... dne20.5.2008.....

Poděkování

Děkuji tímto svému vedoucímu bakalářské práce prof. Ing. Vilému Podrázskému za projevenou trpělivost a vstřícnost při spolupráci a za rady a připomínky, které mi po celou dobu přípravy poskytoval. Dále bych chtěla poděkovat odbornému konzultantu Ing. Ladislavu Čapkovi a Ing. Janu Wegerovi za jejich odborné konzultace.

V neposlední řadě děkuji mé rodině a přátelům, kteří mě podporovali během celého studia.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Determinace vhodného druhu dřeviny pro plantážové pěstování v okolí Dobříše vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v příložené bibliografii.

V Praze dne 15.4.2010

Podpis bakaláře:

Abstrakt

Název bakalářské práce: **Determinace vhodného druhu dřeviny pro plantážové pěstování v okolí Dobříše**

Bakalářská práce se zabývá problematikou rychle rostoucích dřevin. Seznamuje s pěstováním rychle rostoucích dřevin u nás a ve světě a jejich užitím. Zabývá se způsoby zakládání výmladkových plantáží.

Práce dále popisuje založení experimentu na lokalitě Jelence u Dobříše. Je zde nastíněn projekt k založení 4 výmladkových plantáží topolů a vrb. Na testovací ploše budou testovány všechny vybrané klony. Klony topolů a vrb byly vybrány podle klimatických a půdních podmínek a podle jejich odolnosti.

Klíčová slova: rychle rostoucí dřeviny, výmladkové plantáže, výběr druhů, topoly (*Populus*) a vrby (*Salix*)

Abstract

The title of the Bachelor thesis: **The Determination of Suitable Woody Species for Plantation Cultivation in Vicinity of Dobříš**

The Bachelor work focuses on the issues of fast – growing trees. It deals with the cultivation and application of fast – growing species in the Czech Republic and all over the world. Methods of the plantation establishing of short rotation coppices are introduced.

The experiment on locality Jelence about Dobříš is described in the chapter 4. It includes the plan of the project for the establishment of four short rotation coppices of poplars and willows. All chosen clones will be tested on the plantation area. The clones of poplars and willows were chosen according to the climatic and soil conditions and their resistance.

Keywords: fast – growing trees, short rotation copies, species selection, poplars (*Populus*) and willows (*Salix*)

Obsah

| | | |
|-----------|--|----|
| 1 | Úvod | 7 |
| 1.1 | Cíl práce | 8 |
| 2 | Rozbor problematiky | 9 |
| 2.1 | Rychle rostoucí dřeviny u nás a ve světě..... | 9 |
| 2.2 | Užití rychle rostoucích dřevin..... | 10 |
| 2.3 | Požadavky na druhy dřevin pro pěstování RRD | 11 |
| 2.4 | Výmladkové plantáže..... | 11 |
| 2.4.1 | Výmladkové plantáže v České republice..... | 12 |
| 2.4.2 | Výmladkové plantáže v Evropě | 13 |
| 2.5 | Hlavní přínosy zavádění výmladkových plantáží | 14 |
| 2.6 | Zakládání plantáže..... | 15 |
| 3 | Legislativa a dotace spojené s RRD | 16 |
| 4 | Metodika | 19 |
| 4.1 | Oblast výzkumu | 19 |
| 4.2 | Klimatické a půdní podmínky | 19 |
| 4.3 | Stanovištní podmínky..... | 19 |
| 4.4 | Dosavadní využití pozemku a přístup vlastníka..... | 20 |
| 4.5 | Založení experimentu | 20 |
| 4.5.1 | Schéma plochy | 21 |
| 4.5.2 | Spon výsadby a doba obmýtní výmladkových plantáží..... | 22 |
| 4.5.3 | Testovací plocha..... | 22 |
| 4.5.3.1 | Vybraný sortiment | 23 |
| 4.5.3.1.1 | Topolové klony J-104 a J-105..... | 23 |
| 4.5.3.1.2 | Topolový klon P-410 | 24 |
| 4.5.3.1.3 | Vrbový klon S-195..... | 25 |
| 4.5.3.1.4 | Vrbový klon S-218..... | 26 |
| 4.5.3.1.5 | Vrbový klon 'Tora' | 27 |
| 4.5.4 | Výmladková plantáž 1..... | 27 |
| 4.5.4.1 | Vybraný sortiment | 27 |
| 4.5.5 | Výmladková plantáž 2..... | 28 |
| 4.5.5.1 | Vybraný sortiment | 28 |
| 4.5.6 | Výmladková plantáž 3..... | 28 |
| 4.5.6.1 | Vybraný sortiment | 29 |
| 4.6 | Předsadební příprava pozemku..... | 29 |
| 4.7 | Provedení výsadby..... | 29 |
| 4.8 | Ochrana | 30 |
| 4.8.1 | Ochrana proti plevelům | 30 |
| 4.8.2 | Ochrana proti zvěři | 31 |
| 4.8.3 | Zálivka a hnojení | 31 |
| 4.9 | Sklizeň plantáže..... | 32 |
| 4.10 | Likvidace plantáže | 34 |
| 5 | Výsledky a diskuze | 35 |
| 6 | Závěr | 37 |
| 7 | Literatura | 38 |

Použité zkratky

| Zkratka | Vysvětlení zkratky |
|---------|--|
| BPEJ | Bonitovaná půdně ekologická jednotka |
| cm | Centimetr (jednotka) |
| EAFRD | Evropský zemědělský fond pro rozvoj venkova |
| EU | Evropská unie |
| ha | Hektar (jednotka plochy) |
| HRDP | Horizontal Rural Development Plan – horizontální plán rozvoje |
| m | Metr (jednotka délky) |
| mm | Milimetr (jednotka délky) |
| MZe | Ministerstvo zemědělství |
| MŽP | Ministerstvo životního prostředí |
| n.m. | Nad mořem |
| RRD | Rychle rostoucí dřeviny |
| SAPS | Single area payments scheme – Fond – jednotná platba na plochu |
| suš. | Sušina |
| ÚKZÚZ | Ústřední kontrolní zkušební úřad zemědělský |
| V | Východ (světová strana) |
| Z | Západ (světová strana) |
| °C | Stupeň Celsiův |
| ☀ | Topolový nebo vrbový klon |

1 Úvod

Pěstování rychle rostoucích dřevin, především topolů, má v Evropě dlouhou minulost. Samotný počátek moderního lesnictví spojený se změnou druhové skladby byl motivován produkčně a směřoval k výsadbě rychleji rostoucích konifer. S vyšší produkcí byla spojena i řada introdukcí, například v případě douglasky a jedle obrovské. Zemědělci jižní a jihozápadní Evropy se pak začali zabývat výsadbami především topolů a vrb, a to již před dvěma sty lety. Odtud jsou známy jedny z prvních topolových lignikultur v Itálii v Pádské nížině. Tady vznikl samotný pojem lignikultury, ale označoval výhradně topolové hospodářství. Dnes je význam tohoto termínu obecný a označuje výsadby intenzivně pěstovaných dřevin zaměřené primárně na maximální produkci dřeva, popřípadě celkové biomasy porostu.

V případě topolových výsadeb představují lignikultury rovněž velmi intenzivní způsob pěstování těchto dřevin. Cílem je vypěstovat v první řadě výřezy zvláštní jakosti při době obmýetí 15 – 20 let, významná je i produkce vlákninového dříví a v poslední době i dřevní suroviny pro bioenergetiku.

Ve 20. století proběhly v Evropě dvě vlny pěstování topolů, což souviselo především s nedostatkem dříví, které bylo vytěženo a zpracováno během světových válek. Značná pozornost byla věnována pěstování topolů i v českých zemích, což bylo někdy označováno v 60. letech jako topolová mánie. V našich podmínkách byl průměrný roční přírůst až 15 - 25 m³ hroubí na 1 ha, zpracovatelská sféra se však nikdy se zpracováním této suroviny nevyrovnala a řada výsadeb je dnes již znehodnocena. Výzkumný úkol věnovaný zpracování dřeva tzv. měkkých listnáčů, zajišťovaný LDF MZLU v Brně, vyústil maximálně v doporučení na výrobu kremačních rakví z této suroviny.

Topolové dřevo má přitom potencionálně značně variabilní využití, například výroba štěpky, dých, nábytku. K výrobě zápalek a tužek je tradičně používáno osikové dřevo, ale domácí produkce není dostatečná, musí se nahradit smrkovým dřevem, nebo dovozem ze zahraničí, především ze zemí bývalého Sovětského svazu.

Během desetiletí ovlivňovaly pěstování RRD různé priority. Od roku 1971, kdy byla ropná krize, a zejména v posledních letech, se v Evropě a také v části Severní Ameriky začíná využívat nový systém zemědělského hospodaření. Jeho cílem je produkce rostlinné hmoty – biomasy. V porostech, zakládaných za tímto účelem i na zemědělské půdě, se za tímto účelem začaly využívat rychle rostoucí dřeviny.

V 90. letech 20. století bylo stále více vnímáno nebezpečí skleníkového efektu a souvisejících klimatických změn, což má být zintenzívněno spalováním fosilních paliv spojeným se značnými emisemi skleníkových plynů. Toto je další období, které ovlivnilo vývoj využívání RRD, jejichž využívání v tzv. bioenergetice se považuje za neutrální z hlediska celkové bilance uhlíku v atmosféře.

Rychle rostoucí dřeviny jsou dřeviny, případně jejich klony, které dosahují výrazné objemové produkce a nadprůměrného hmotového přírůstu v krátkém časovém období ve srovnání s jinými druhy dřevin. Rychlost jejich růstu nezávisí jen na genetických dispozicích daného druhu nebo jedince, ale především na pedologických a klimatických, obecně stanovištních podmínkách.

1.1 Cíl práce

Cílem předkládané práce je výběr nejvhodnějších klonů dřevin z rodu *Populus* a z rodu *Salix* pro plantážové pěstování na dané lokalitě KÚ Jelence, Oběšice. Pozemky jsou v majetku PLOMA, a.s. Hodonín. Výběr má zohlednit klimatické a pedologické podmínky daného stanoviště.

2 Rozbor problematiky

Rychle rostoucí dřeviny jsou dřeviny s krátkou obmětní dobou a s hmotovým přírůstkem významně převyšujícím průměrný hmotový přírůstek ostatních dřevin. Jsou považovány za poměrně významnou část skupiny potenciálních fytoenergetických zdrojů (Čížková, Čížek a kol., 2006). Topoly a vrby, pěstované ve výmladkových plantážích na zemědělské půdě, jsou jednou z perspektivních a již i komerčně pěstovaných energetických kultur v Evropě (Havlíčková a kol., 2008).

2.1 Rychle rostoucí dřeviny u nás a ve světě

V severním mírném pásmu jsou nejčastěji pěstovanými RRD topoly (rod *Populus*) a vrby (rod *Salix*), které jsou výzkumně i prakticky v řadě oblastí ověřené. Dnes jsou nejčastěji využívány doporučené klony nebo uznané odrůdy uvedených RRD. Dalšími potenciálně vhodnými a perspektivními druhy pro produkci biomasy jsou břízy (rod *Betula*), olše (rod *Alnus*), jilmy (rod *Ulmus*), lísky (rod *Coryllus*), lípy (rod *Tilia*), javory (rod *Acer*), jasany (rod *Fraxinus*) a růže (rod *Rosa*). Také je ve fázi ověřování jasan žláznatý (*Ailanthus altissima*) (Havlíčková a kol., 2007). Kromě toho jsou implementovány intenzivní způsoby pěstování tzv. cenných listnáčů a lignikultury s cílem produkce řeziva. S rostoucími možnostmi zhodnocení barevného dřeva jsou v Evropě zakládány např. výsadby třešně ptačí (*Cerasus avium*), ořešáku černého (*Juglans nigra*) a trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia*). Jejich produkce je ekonomicky zajímavá v závislosti na požadovaném sortimentu již od 40 let věku. Z jehličnatých dřevin se nejčastěji v lignikulturách pěstuje borovice lesní (*Pinus sylvestris*), douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii*) (Čížková, Čížek a kol., 2006) a některé druhy jedlí (*Abies*).

Mimo ekologické podmínky Střední Evropy jsou nejvýznamnějšími druhy RRD blahovičníky (*Eucalyptus sp.*), které jsou pěstovány v subtropických a tropických oblastech celého světa, např. v Portugalsku (na vlákninu), Etiopii, Angole a na Novém Zélandu. V Indii jsou testovány například akácie (*Acacia tortilis*, *A. nilotica*), kasie (*Cassia siamea*) a

mimóza (*Albizzia aculeata* L.). V podmínkách subtropické Číny, ale i v Evropě, například Itálie, se testuje pro produkci biomasy například paulownie plstnatá (*Paulownia tomentosa*) jako energetická meziplodina (Weger, 2008).

2.2 Užití rychle rostoucích dřevin

Možnosti využití dřevní hmoty jsou dány jejími fyzikálními a chemickými vlastnostmi, což se týká dendromasy i v případě rychle rostoucích dřevin. Dřevní hmota je tvořena zdřevnatělými stěnami buněk, jejichž chemickou podstatou je celulóza. Vnitřní obsah buněk tvoří bílkoviny, škrob, cukry, tuky, třísloviny, pryskyřice a rostlinná barviva. Dřevní hmota obsahuje i malé procento anorganických (nespalitelných) látek (Juchelková, 2000).

Vypěstovanou biomasu na plantážích RRD lze využít mnoha způsoby (Čížek, 1993):

- Prímým spalováním – nejméně náročné na úpravu biomasy. Hlavním pozitivním efektem je nižší obsah síry ve spalinách a nezvyšování obsahu CO₂ v atmosféře, respektive nulový efekt navýšení při zavedení celého systému. Při předpokládaném výtěžku 15 t(suš.)/ha/rok by teoreticky 90 km² plantáží pokrylo energetickou potřebu města o 50 000 obyvatelích.
- Zplynováním na nízkovýhřevný plyn popřípadě metanol
- Zpracování pyrolýzou na nízkovýhřevný plyn a dřevěné uhlí
- Zkapalněním na tekuté topné médium – byly prováděny pokusy, kdy se dřevní hmota přeměňovala za vysokého tlaku ve vodíkové atmosféře na uhlovodík a plyn. Pomocí katalyzátoru byl konečným produktem metan a tekuté palivo o vysoké výhřevnosti použitelné i ve spalovacích motorech.
- Anaerobní fermentací na metan. Jeden z konečných produktů je etanol, který je přímo využitelný ve spalovacích benzínových

motorech. Jeho podíl v benzínu může být až 20%, aniž by bylo nutné upravovat motor.

- Enzymatickou nebo kyselou hydrolýzou na cukry pro fermentaci na etanol.

2.3 Požadavky na druhy dřevin pro pěstování RRD

- Vysoká objemová produkce dřeva přes 10 m³/ha/rok, což odpovídá přibližně 4,5 t(suš.)/ha/rok v průměru za životnost porostu. V pozdější literatuře se uvádí i výrazně více např. minimálně 22 m³/ha/rok, což odpovídá přibližně 10 t(suš.)/ha/rok.
- Snadné zakládání porostů zejména vegetativním způsobem např. řízků, pruty či biletů u většiny topolů a vrb, ale i generativně zejména sazenicemi jako např. u olše, některých vrb (*Salix caprea* – vrba jíva) a topolů (topoly sekce *Leuce* – bílé topoly a osiky) (Weger, 2007).
- Extrémně vysoký vzrůst rostlin v mládí
- Výborné obrůstací schopnosti pařezů po obmýtí
- Snášlivost konkurence bez nutnosti regulačních zásahů
- Odolnost proti škůdcům a chorobám
- Uzpůsobený pozemek k zpracování mechanizací
- Mocnost ornice minimálně 30 cm, optimálně 70 cm
- Hodnota pH půdy okolo 5,5
- Vysoká hladina spodní vody – 60 až 120 cm, nesmí klesnout pod 2 m (Pastorek a kol., 2004)

2.4 Výmladkové plantáže

Výmladkové plantáže jsou energetické porosty, obvykle vrby nebo topoly, které jsou pěstovány s využitím výmladných schopností daných dřevin. Obnova se tedy děje především vegetativní cestou. Jsou využívány k produkci velkého množství biomasy, obvykle nižší kvality, v první řadě k bioenergetickým účelům: k vytápění nebo výrobě elektřiny. Hlavním cílem je tedy maximalizace produkce. Na rozdíl od dobře známých

lesnických lignikultur topolů, které jsou sklízeny po 15 – 30 letech růstu (Čížek, 1998), jsou výmladkové plantáže RRD na zemědělské půdě sklízeny ve velmi krátkém obmýtí (tzv. minirotači) 3 – 6 let, kterou je možné opakovat několikrát po sobě bez nutnosti nové výsadby. Jejich produktem je dřevní biomasa, nejčastěji ve formě štěpky, využitelná zatím hlavně jako palivo (Havlíčková a kol., 2005). Je ale s výhodou využitelná i jako průmyslová surovina k výrobě tekutých biopaliv, léčiv, konstrukčních materiálů (Čížek, 1998).

2.4.1 Výmladkové plantáže v České republice

V České republice je dnes přes 225 ha výmladkových plantáží (80% topoly, 20% vrby) a okolo 25 ha matečnic (Havlíčková, 2008). Mezi roky 1999 - 2008 se výmladkové plantáže začaly zakládat i s pomocí dotací, ale jejich rozloha se zvyšovala pozvolna (asi 15 ha za rok), i když roční nárůst ploch se postupně zvyšoval. Rok 2007 byl podle nám dostupných údajů pravděpodobně rekordním v prodeji sadby. Celkem bylo podle našeho odhadu v tomto roce založeno přes 40 ha plantáží. Přesná evidence neexistuje, protože někteří pěstitelé zakládají plantáže bez dotací, nebo některé porosty byly zrušeny z důvodu špatného růstu, který je většinou způsoben nedostatkem péstební péče nebo špatnou volbou stanoviště, resp. sadebního materiálu. Mezi hlavní příznivé trendy pěstování výmladkových plantáží je možno zařadit dotační podporu pro zakládání porostů, zpřesňování metodiky pěstování i rozšiřování sortimentu, rostoucí poptávku po štěpce a zrušení povinnosti dočasně vyjmout půdu ze zemědělského půdního fondu. Mezi hlavní bariéry patří nezkušenost a konzervativismus zemědělců a v neposlední řadě poměrně vysoké dotace pro pěstování tradičních plodin. Současný dotační program EAFRD pokračuje v trendu nejednoznačnosti podpory rychle rostoucím dřevinám, který může vést ke ztrátě zájmu o tento jinak perspektivní způsob zemědělského hospodaření v ČR.

Zásadní otázkou – v případě, že chceme splnit cíle státní energetické politiky – je vytvoření stabilních, harmonizovaných politik a dočasných

dotačních programů, které by umožnily rozvoj pěstební plochy nad kritickou rozlohu a proniknutí štěpky, případně jejích produktů, na trh (Weger, 2008). Za zásadní překážku v pěstování RRD je nutno chápat nemožnost jejich pěstování na lesní půdě a tedy i částečné, přitom však výrazné vyloučení lesnického sektoru z této perspektivní oblasti. Proti trendu pěstování RRD na lesní půdě existují obrovské, lze říci zásadní bloky, mimo jiné i z MŽP. Zemědělci sami mají s pěstováním RRD značné problémy, mohou totiž využívat dotace na standardní kultury, na tzv. uvádění půdy do klidu, údržbu krajiny, nebo právě na tyto kultury – mají tedy zcela jiné možnosti než lesníci.

2.4.2 Výmladkové plantáže v Evropě

RRD jsou dnes perspektivní a také komerčně pěstované jako energetické plodiny v Evropě na výmladkových plantážích (Weger, 2008). Z celkové rozlohy okolo 25 000 ha vrbových plantáží se ročně sklízí asi 5 000 ha převážně v jižním Švédsku, Polsku a Velké Británii. Rozloha vrbových plantáží narůstá např. v Polsku, Dánsku, Slovensku a baltských zemích (Havlíčková a kol., 2008). Štěpka z plantáží je díky své homogenitě a dostupné ceně žádaným biopalivem ve velkých elektrárnách a obecních teplárnách (Weger, 2008). Topolové výmladkové plantáže se pěstují asi na 7 000 ha hlavně ve střední a jižní Evropě, nejvíce pak v severní Itálii (cca 3 500 ha), Rakousku (cca 1 200 ha) a Maďarsku (cca 1 200 ha) (Havlíčková a kol., 2008). Vlivem příznivých ekonomických a dotačních podmínek rozloha plantáží v těchto zemích narůstá (Weger, 2008). Výmladkové plantáže RRD jsou zde často podporovány regionálními samosprávami, agrárními komorami nebo podnikatelskými skupinami.

2.5 Hlavní přínosy zavádění výmladkových plantáží

- Využití zemědělské půdy a zajištění mimoprodukčních funkcí zemědělství v krajině
- Rozvoj zemědělských oblastí (nová pracovní místa, posílení místní ekonomiky)
- Snížení znečištění ovzduší náhradou fosilních paliv, nulová bilance CO₂
- Strategické snížení závislosti na dovozu fosilních paliv a zlepšení obchodní bilance státu
- Pozitivní působení na krajinu a životní prostředí člověka (např. zvyšování diverzity krajiny, stabilizace hydrologického režimu) (Weger, Havlíčková, 2003)

2.6 Zakládání plantáže

V následující Tabulce 1 jsou shrnuta obecná doporučení podle typu pěstování RRD (Weger, 2008).

Tabulka 1: Doporučení pěstování RRD

| | Matečnice RRD (reprodukční porost) | Výmladková RRD plantáž (produkční porost) | Lignikultura |
|--|--|--|--|
| Obvyklé obmýtí | 1 rok | 3 - 6 let | 15 - 25 let |
| Opakování sklizně | 10 -15 x | 4 - 8 x ve stejném porostu | není možné |
| Zakládání na půdě | Zemědělské | Zemědělské | Lesní |
| Sortiment dřevin pro výsadbu | topoly, vrby a jiné dřeviny dle pokynů Mze, MŽP a předpisů ÚKZÚZ | topoly, vrby a jiné dřeviny dle pokynů Mze, MŽP a předpisů ÚKZÚZ | topoly dle seznamu uznaných klonů OLH Mze |
| Hustota výsadby | 10 000 – 20 000 ks/ha | 6 000 - 15 000 ks/ha | 800 - 2 000 ks/ha |
| Cílový produkt | Řízky pro zakládání výmladkových plantáží | štěpka pro energetické využití | sortimenty pro dřevařský průmysl |
| Průměrný výnos za celou existenci | 100 – 500 000 řízků/ha/rok | 5 – 19 t (suš.)/ha/rok | 500 – 600 m ³ /ha/20-25 let 9-11 t (suš.)/ha/rok |

* obsah vody je 0 %, resp. konstantní při určité teplotě, nejčastěji 105 °C

3 Legislativa a dotace spojené s RRD

Základní legislativou pro lesní hospodářství je Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon). Celý systém pěstování RRD spadá pod zákonné ukotvení ČR. Z hlediska tohoto pěstování dřevin u nás dochází k nesrovnalostem s legislativou EU a je vidět, že pěstování RRD v ČR je stále v počátcích. V roce 2000 vyšlo nařízení vlády, které bylo spjato s podporou zakládání porostů RRD u nás. Nařízení č. 505/2000 Sb., kterým se stanoví podpůrné programy k podpoře mimoprodukčních funkcí zemědělství, k podpoře aktivit podílejících se na udržování krajiny, programy pomoci k podpoře méně příznivých oblastí a kritéria pro jejich posuzování. Toto nařízení se zatím týká RRD ve smyslu krajinyotvorné a případně produkční funkce, díky kterému vznikl zcela jiný významný pohled na RRD. Pro získání dotací byly vypracovány MZe a MŽP resortní specifikace, které byly poskytnuty příslušným regionálním pracovištím.

Všechny vybrané klony na námi popisované zkušné ploše jsou v seznamu doporučených klonů MŽP a MZe pro plantáže RRD, kromě odrůdy 'Tora'. Na tuto švédskou vrbovou odrůdu si může orgán ochrany přírody vyžádat odborný posudek na případná rizika, která by mohla vzniknout v případě použití klonu v přírodě. Seznam byl uveřejněn ve Věstníku Mze č.1/2004, z toho vyplývá, že použití těchto klonů je v souladu se zákonem o ochraně přírody a krajiny č.114/1992 Sb. Tento zákon obsahuje v § 5 podmínku o schválení šíření nepůvodních druhů příslušnými orgány – odbory životního prostředí (Pexidr, 2007). Sadba bývá zakoupena u dodavatelů s akreditací pro produkci sadby rychle rostoucích dřevin, kterou podle zákona č.219/2003 Sb. vydává ÚKZÚZ.

K 1.3.2007 byla zrušena povinnost vyjímat půdu pro pěstování RRD dočasně ze zemědělského půdního fondu. Díky těmto změnám a zároveň změnám v evropské legislativě nastala možnost čerpání možných dotací SAPS, na uhlovodíkový kredit a TOP-UP. Dotace na RRD se vypracovává v jednotlivých tzv. osách, kdy osa 1 je předpřípravná část pro další osy. Mezi

osou 1 a osou 2 vzniká časová prodleva, která může trvat pár měsíců i několik let, a zároveň i hodnotové procento uplatnění dotací.

V dubnu 2007 však v průběhu vyjednávání o zemědělských dotacích do programu EAFRD v Bruselu došlo k překvapivému zvratu, kdy byla dotace na zakládání porostů RRD přeřazena z Osy 2 a to do Osy 1. Podmínky v Ose 1 se výrazně liší od Osy 2. V Ose 1 je výše dotace na založení 40-50% uplatněných nákladů, v Ose 2 až 90%. Žadatelem může být pouze zemědělský podnikatel, který provozuje zemědělskou výrobu jako soustavnou činnost. V ose 2 to mohly být i obce, firmy nebo investoři. Produkce energie musí být spotřebována příjemcem dotace pro vlastní potřeby. V ose 2 i dříve HRDP nebylo omezeno energetické využití biomasy.

Pro letošní rok 2010 oznámilo MZe v rámci odsouhlaseného Akčního plánu pro biomasu, že jednou z jeho priorit je odsouhlasení dotačního titulu na založení porostů RRD v rámci Osy 2 a její zpřístupnění žadatelům zpracováním prováděcích předpisů od 1.1.2010. Je připraven návrh na finanční podporu zakládání a pěstování porostů RRD za účelem produkce biomasy k energetickému využití. Podpora by měla být otevřena v rámci Programu rozvoje venkova (PRV- EAFRD) v Ose 1 zaměřené na modernizaci zemědělských podniků. Žadatelem je primárně zemědělský podnikatel. Uznatelným žadatelem by mohl být také soukromý lesní podnik. Vypěstovaná produkce (biomasa) nebude určena jen pro vlastní spotřebu, bude ji možno prodávat dalšímu subjektu. Podpora se může týkat založení porostu RRD a také technologického vybavení (v rozmezí cca 40 – 60 %). Uvedený návrh je ale nutné ještě upravit a přizpůsobit podle podmínek EU. Reálné je spuštění dotace v roce 2011 nebo v rámci samostatného řešení během roku 2010. V letošním roce současně dojde podle předpokladu ke zrušení dotace na uhlíkový kredit [1].

V následující Tabulce 2 jsou druhy dotací a rozvoj pěstební plochy RRD v ČR (1994 – 2013) (Weger, 2007).

Tabulka 2: Dotace a rozvoj pěstební plochy

| | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------------------------|-------------------------------|---|-------------------------------------|
| Dotační titul | Bez dotací 1994-1999 | NV 505/2000 1999-2002 | HRDP 2003-2006 | EAFRD (2007) 2008-2013 Osa II (plán) | Osa I (realita) |
| Dotace na založení | / | 3-5 Kč/řízek (30-60tis.Kč/ha) | 60-70tis. Kč/ha | 70-90tis. Kč/ha | 40% oprávněných nákladů |
| Další dotace | / | / | / | 45€/ha/rok (energ.plodiny) cca 2tis. Kč/ha/rok (SAPs) | |
| Rozloha | 15-20 ha | 35-45 ha | 70-80 ha | Plán 2-3 tis. ha | ? |
| Pěstitelé | Zemědělci a obce | Zemědělci a obce | Investoři, zemědělci a obce | Lesníci, zemědělci, investoři a obce | Zemědělci pouze pro vlastní potřebu |
| Stav porostů | Funkční! | Menší, částečně funkční | Před 1. sklizní, větší ztráty | 2007: založeno 41 ha | |

Otázka sadebního materiálu RRD je ošetřena také legislativou. Nakládání se sadbou RRD pěstovaných na zemědělské půdě pro energetické využití se řídí podle zákona č. 96/2009 Sb., kterým se pozměnil zákon č. 219/2003 Sb. Tento zákon je o uvádění do oběhu osiva a sadby pěstovaných rostlin. Jednotlivé specifikace, které se týkají RRD jsou zaznamenány v souvisejících vyhláškách tohoto zákona.

Hodnocení ekonomické efektivity a ekonomiky výmladkových plantáží je velmi složitý proces, do kterého je třeba zahrnout různorodé výrobní náklady za celou dobu existence porostu. Závisí na lokálních podmínkách, ale zahrnují i problematiku poptávky a cen na současném trhu s energiemi. Většinu vypěstované produkce biomasy spotřebovávají sami pěstitelé, protože poptávka po tzv. biopalivech u nás zatím není dostatečně rozvinuta. Z této situace vyplývá, že nadále budou velmi rozdílné ekonomické výsledky. Buď bude velká neziskovost plantáží, kde bude třeba trvalých dotací, nebo budou plantáže relativně výnosné. Naši nejstarší výmladkové plantáže je dnes 15 let, což jsou asi 3/5 očekávané doby její

existence. Proto by bylo velmi předčasné odhadovat ekonomické výsledky, které budou dosaženy na konci existence této výmladkové plantáže.

V zahraničí je vznik plantáží RRD mnohem více podporován, jde o celospolečenský zájem. Příkladem je Rakousko, kde zemědělci dostávají příspěvek na zakládání výmladkových plantáží a na výstavbu kotlů na dřevní hmotu. Také tam existují sdružení malých zemědělců, která pomáhají s prodejem štěpky přes internet [2].

4 Metodika

4.1 Oblast výzkumu

Výzkumná plocha bude založena na pozemcích spadajících do katastru obce Jelence nedaleko Dobříše. Jedná se o katastrální území KÚ Jelence (okr. Příbram) a kód KÚ 658219. Číslo parcelních pozemků, na kterých bude založena výzkumná plocha, jsou 112/1, 112/8, 114/1-3 a 115. Kód druhu pozemku není udán (orná půda, louky, zahrady). Celková výměra pozemků dle výpisu z KÚ je 19,35 ha. Na pozemcích se nachází BPEJ 43211, 43716 a 45011.

4.2 Klimatické a půdní podmínky

Výzkumná plocha leží v mírně teplém a suchém klimatickém regionu. Průměrný roční úhrn srážek se pohybuje v rozmezí 450 – 550 mm, což je srážkově podprůměrná až průměrná oblast. Průměrné roční teploty jsou 7 – 8,5 °C. Převážná část pozemku je tvořena lehkými písčitymi půdami. Jedná se hlavně o kambizemě na žulách, rulách a jiných pevných horninách, půdy jsou středně těžké, lehčí až lehké. Půdy jsou lehce až středně skeletovité a výsušné.

4.3 Stanovištní podmínky

Lokalita se nachází v nadmořské výšce 450 m n.m.. Reliéf terénu je převážně rovinný, uprostřed pozemku je mírná terénní deprese s obecní studnou a okrajové části pozemku jsou mírně ve svahu.

4.4 Dosavadní využití pozemku a přístup vlastníka

Jedná se ornou půdu blíže nespecifikovanou, která byla velmi dlouho ponechána ladem. Celý pozemek byl silně zaplevelen, proto vlastník pozemku rozhodl o chemickém odplevelení, což je v tomto případě možné. Byl použit chemický přípravek

4.5 Založení experimentu

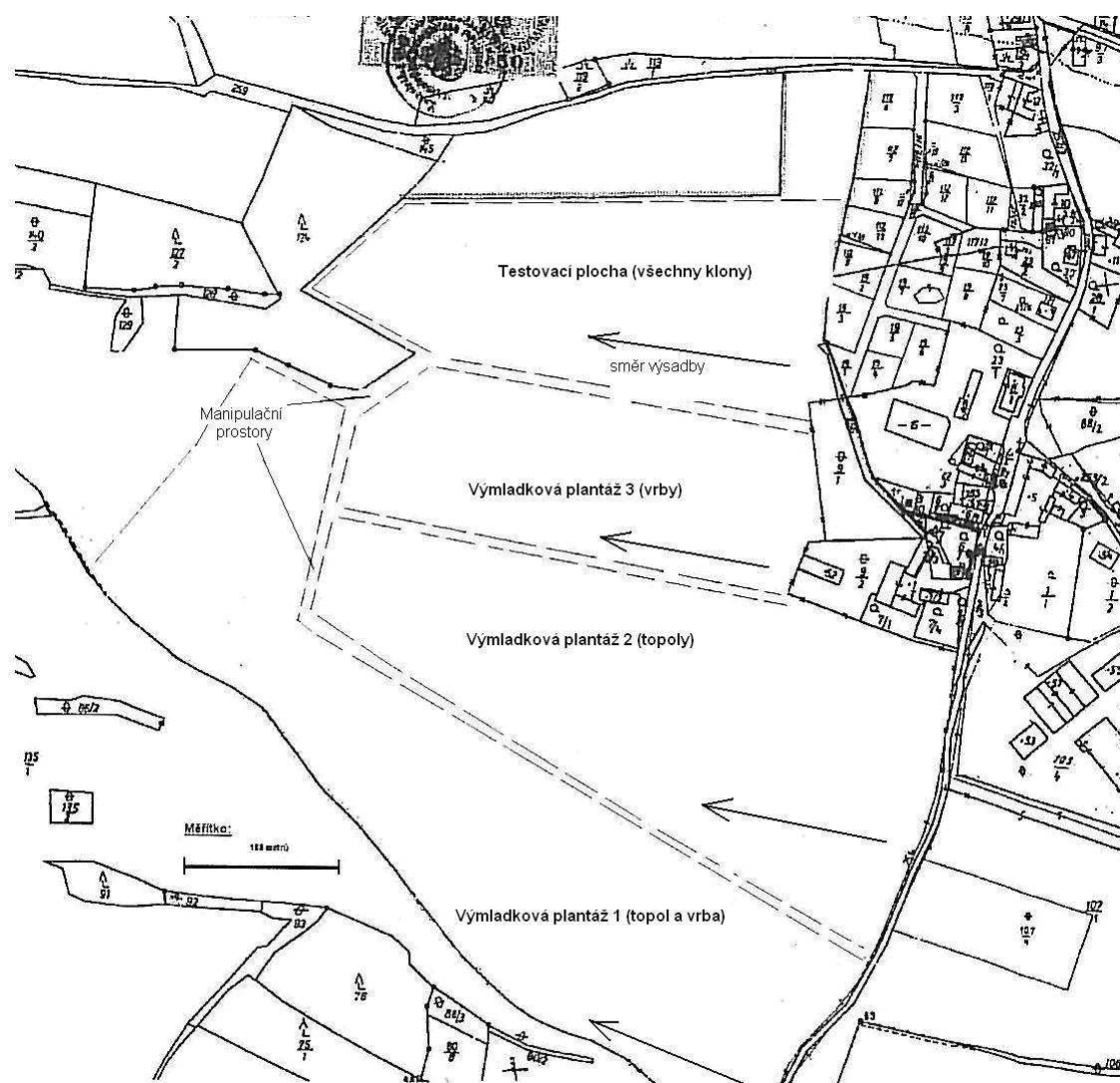
Na následujícím Obrázku 1 je pohled na pozemek z východní strany. Příznivější část pozemku je ve spodní a střední části obrázku a méně příznivá část je vlevo v horní části obrázku. Při polním průzkumu jsme hodnotili 5 půdních sond rovnoměrně rozmístěných po ploše. K dispozici byly podklady o půdně-klimatických podmínkách na cílových pozemcích.



Obrázek 1: Pozemek určený k experimentu

4.5.1 Schéma plochy

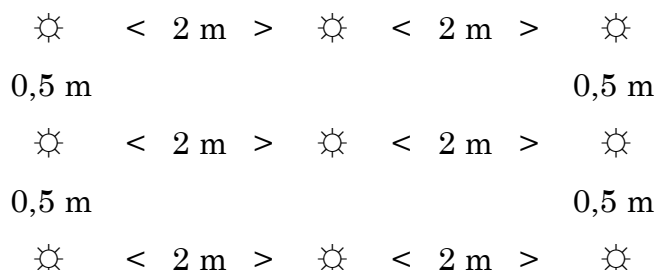
Na obrázku 2, který je uveden níže, je zobrazeno rozdělení pozemku na 4 plochy výmladkových plantáží (Testovací plocha, Výmladková plantáž 1,2,3). Na základě klimatických a půdních podmínek a dle reliéfu terénu byly na každé ploše vytipovány klony topolů a vrby.



Obrázek 2: Schéma rozdělení pozemku na jednotlivé výmladkové plantáže

4.5.2 Spon výsadby a doba obmýtní výmladkových plantáží

Všechny plantáže budou osázeny v jednořádkovém sponu 2,0 x 0,5 m, jak je vyobrazeno na obrázku 3.



Obrázek 3: Schéma výsadby výmladkových plantáží RRD

Vybrané klony budou vysázeny do řádku ve směru V – Z dle uvedeného schématu viz Obrázek 3. Manipulační prostory pro otáčení zemědělské techniky budou 6m na čelních stranách a 4m na bočních stranách mezi jednotlivými plochami.

Dobu obmýtní doporučujeme v této oblasti 5-7letou pro všechny klony topolů a 3-4letou pro všechny klony vrb.

4.5.3 Testovací plocha

Na této ploše budou testovány všechny klony topolů a vrb, které budou vysázeny na výmladkových plantážích. Bude zde testován jejich růst a produkce v nepříznivých podmínkách z hlediska vlhkosti. Testovací plocha je vyznačena na Obrázku 2. Klony budou vysázeny v blocích postupně podle největšího počtu klonů, tedy v pořadí (zprava doleva viz Obrázek 2): J-104 --- » J-105 ---» P-410 ---» S-195 ---» S-218 ---» 'Tora'.

Rozloha testovací plochy bude 4 ha včetně manipulačních prostorů.

4.5.3.1 Vybraný sortiment

Zvolený sortiment RRD testovaný na sledované testovací ploše je uveden v Tabulce 3.

Tabulka 3: Sledovaný sortiment RRD

| Klon podle Větníku Mze | Kód klonu VÚKOZ | Taxonomické zařazení | Pohlaví | Počet řízků |
|------------------------|-----------------|---|---------|-------------|
| <i>rod Populus</i> | | | | |
| J-104 (Max-5) | P-Jap104*049 | <i>P. nigra L. x P. maximowiczii Henry 'Maxfunf'</i> | ♀ | 14 000 |
| J-105 (Max-4) | P-Jap105*050 | <i>P. nigra L. x P. maximowiczii Henry 'Maxvier'</i> | ♀ | 14 000 |
| P-410 | P-nigsim-410 | <i>P. nigra L. x P. simonii Carr.</i> | ♂ | 3 500 |
| <i>rod Salix</i> | | | | |
| S-195 | S-rubLip-195 | <i>S. x rubens Schr.</i> | ♀ | 3 000 |
| S-218 | S-smiBrn-218 | <i>S. x smithiana Willd.</i> | ♀ | 3 000 |
| | S-Tora*001 | <i>S. viminalis L. x S. schwerinii E.L. Wolf 'Tora'</i> | ♀ | 2 500 |
| Celkem | | | | 40 000 |

4.5.3.1.1 Topolové klony J-104 a J-105

(*Populus nigra L. x P. maximowiczii Henry 'Maxfunf'*) a J-105 (*P. nigra L. x P. maximowiczii Henry 'Maxvier'*)

Jedná se o tzv. japonské klony, které jsou kříženci topolu černého a Maximovičova. Topol černý je ohroženým druhem, protože jeho původním přirozeným stanovištěm jsou lužní lesy, tzv. měkký luh. Důvodem ohrožení druhu je, že lužní lesy jsou postupně přeměňovány v zemědělskou půdu. Také se v posledních desetiletích *Populus nigra* začal hojně křížit s *Populus deltoides*, který pochází ze Severní Ameriky. Původní areál topolu Maximovičova je Východní Asie, zejména Rusko, Čína a Japonsko.

Tyto klony byly schváleny Ministerstvem zemědělství ČR pro výmladkové plantáže RRD. Jsou zahrnuty v seznamu klonů, který byl

naposledy aktualizovaný v roce 2004 a byl uveřejněn ve Věstníku Mze číslo 1/2004.

Japonské klony snesou krátkodobé zaplavení, ale vydrží na druhé straně dvouměsíční sucho. Klony nejsou vhodně pro dlouhodobě silně podmáčené půdy. Maximální vhodná nadmořská výška se uvádí do 550 m n.m..Druh půdy není vyhraněný, ale je třeba dostatek sluneční energie a vody.

Pozitivními vlastnostmi japonských topolů v prvních letech je rychlý růst terminálu a v dolní části kmene se klony hustě větví, což je výhodné vůči růstu plevelů, který je tak potlačen. Velkou výhodou těchto klonů je velmi dobré kořenění a ujímavost řízků na poli, která je větší než 90%. V dalších letech ztráty nedosahují většinou takové úrovně, která by ovlivnila produkční potenciál porostu. Průměrný roční výškový přírůst by se mohl pohybovat na výše uvedené lokalitě okolo 1,2 – 2, 3 metru.

Podle hodnocení produkčních porostů RRD na vhodných stanovištích odhadujeme produkční potenciál obmýetí přibližně na 10 t (sušiny)/ha/rok. Nějaké vážné příznaky poškození biotickými a abiotickými činiteli nebyly doposud pozorovány.

4.5.3.1.2 Topolový klon P-410

(Populus nigra L. x P. simonii Carr.)

Jedná se o klon českého křížení, který se dobře osvědčil i na lokalitách s nekvalitním půdním substrátem a na často vysýchavých lokalitách. Zkřížil se topol černý a topol Simonův.

Klon tvoří jeden hlavní kmen a to i po seříznutí po sklizni. Typickým pro tento klon je horizontální až převislé větvení, které může znesnadnit manuální sklizeň. Na větvích se vytváří ostré a silné korkové lišty. V prvních třech letech spíše pomalejší růst, poté výrazné zrychlení růstu.

4.5.3.1.3 Vrbový klon S-195

(*Salix x rubens* Schr.)

Jedná se o klon, který je křížencem vrby bílé a křehké (*Salix alba* L. x *S. fragilis* L.), pocházející z břehových porostů řeky Váhu.

Tento klon je též schválen Ministerstvem zemědělství ČR pro výmladkové plantáže RRD. Je zahrnut v seznamu klonů, který byl naposledy aktualizovaný v roce 2004 a byl uveřejněn ve Věstníku MZe číslo 1/2004.

Má výrazně širší ekologickou amplitudu než jeho rodičovské taxony. Roste dobře jak na stanovištích s vyšší hladinou spodní vody, v nivách podél toků v teplých regionech tak, i na relativně méně vlhkostně příznivých stanovištích, kde převyšuje růstově i produkčně své rodiče a celkově patří mezi nejlépe hodnocené klony.

Klon má ve výmladkových plantážích polokeřovitý až stromovitý vzrůst, vytváří tak 1 – 3 hlavní kmeny. Výmladnost je poměrně dobrá. Po seřezání má tendenci vytvářet vícekmenné koruny. Po 6 letech, což je po druhém obmýtí, mají průměrné kmeny 22 mm.

Výnosový potenciál tohoto klonu se podle experimentů v prvním obmýtí odhaduje okolo 6,8 t/ha/rok na různých stanovištích. V druhém obmýtí odhadujeme výnosový potenciál na minimálně dvojnásobek, mohl by se pohybovat okolo 14 t/ha/rok na příznivých stanovištích.

Žádná významná rizika při pěstování klonu na příznivých stanovištích dosud nebyla identifikována.



Obrázek 4: Výmladková plantáž vrb [3]

4.5.3.1.4 Vrbový klon S-218

(*Salix x smithiana* Willd.)

Jedná se o křížence vrby jívy a košíkářské (*S. caprea* L. x *S. viminalis*), které mají euroasijský areál a u nás jsou obě domácím druhem. Tento klon má širokou ekologickou amplitudu a velmi dobrý produkční potenciál. Velké výnosy dává na stanovištích s vyšší hladinou vody (nivní louky) nebo ve srážkově bohatších regionech (nad 600 m n.m.). Ze všech testovaných klonů u nás dosáhl nejvyššího průměrného výnosu.

Jde o mnohokmenný dřevnatý keř nižšího vzrůstu s výbornou výmladností po sklizni, proto také dobře snáší okus zvěří. V následujících letech dochází k redukci prýtů a většinou zůstává okolo 5 kmenů. Průměrný roční výškový přírůst je ve druhém obmýtí asi 85 cm, kmeny jsou o průměru přibližně 25mm a dosahují až 4 m.

Výnosový potenciál se v prvním obmýtí pohybuje mezi 3-12 t/ha/rok. Ve druhém obmýtí by se mohl výnos pohybovat mezi 8-13 t/ha/rok.

4.5.3.1.5 Vrbový klon 'Tora'

(*S. viminalis* x *S. schwerinii* E.L.Wolf "Tora")

'Tora' byla vyšlechtěna zkřížením sibiřské košíkářské vrby s košíkářskou vrbou varietou Orm. Tento druh má dlouhé výhony a menší počet výhonů než jiné druhy vrb. Jeho výnos je nejvyšší ze všech dostupných odrůd.

Tora je odolná vůči rzi listové a napadení hálkou a dalším hmyzem, poškození výhonků je méně časté. Tora je pouze zřídka okusována zvěří [4].

4.5.4 Výmladková plantáž 1

Plocha bude osázena vybraným klonem topolu a vrby. S největší pravděpodobností na této ploše nemůžeme očekávat vysoké výnosy, protože je zde nejmenší vlhkost a tudíž větší možnost výskytu přísušků. Bude zde nejspíš i horší ujmavost výsadby. Možností využití plochy by mohlo být založení lignikultury s 15letým obmýtím, pokud by byl růst klonů velmi pomalý kvůli méně příznivým půdním podmínkám. Doporučujeme vysadit klony topolu z pravé části plantáže a navázat klony vrby (viz Obrázek 2).

Celková rozloha výmladkové plantáže 1 bude 6 ha.

4.5.4.1 Vybraný sortiment

Zvolený sortiment RRD vysázený na výmladkové plantáži 1 je uveden v Tabulce 4.

Tabulka 4: Vybraný sortiment RRD

| Klon podle Věstníku Mze | Kód klonu VÚKOZ | Taxonomické zařazení | Pohlaví | Počet řízků |
|-------------------------|-----------------|---|---------|-------------|
| rod <i>Populus</i> | | | | |
| J-105 (Max-4) | P-Jap105*050 | <i>P. nigra</i> L x <i>P. maximowiczii</i> Henry 'Maxvier' | ♀ | 45 000 |
| Rod <i>Salix</i> | | | | |
| S-218 | S-smiBrn-218 | <i>S. x smithiana</i> Willd. | ♀ | 15 000 |
| Celkem | | | | 60 000 |

4.5.5 Výmladková plantáž 2

Na této ploše budou vysázeny vybrané klony topolů. Klony topolů budou vysázeny ve 3 blocích v pořadí: nejširší plocha porostu vpravo (viz Obrázek 2) J-105 ---» J-104 ---» J-410 v nejužší části porostu. Pořadí bloků je ovlivněno množstvím řízků jednotlivých klonů.

Celková rozloha výmladkové plantáže 2 bude 5,5 ha.

4.5.5.1 Vybraný sortiment

Zvolený sortiment RRD vybraný na osázení výmladkové plantáže 2 je uveden v Tabulce 5.

Tabulka 5: Vybraný sortiment RRD

| Klon podle Věstníku Mze | Kód klonu VÚKOZ | Taxonomické zařazení | Pohlaví | Počet řízků |
|-------------------------|-----------------|---|---------|-------------|
| rod <i>Populus</i> | | | | |
| J-104 (Max-5) | P-Jap104*049 | <i>P. nigra L. x P. maximowiczii Henry</i> 'Maxfunf' | ♀ | 23 000 |
| J-105 (Max-4) | P-Jap105*050 | <i>P. nigra L x P. maximowiczii Henry</i> 'Maxvier' | ♀ | 25 000 |
| P-410 | P-nigsim-410 | <i>P. nigra L. x P. simonii Carr.</i> | ♂ | 7 000 |
| Celkem | | | | 55 000 |

4.5.6 Výmladková plantáž 3

Výmladková plantáž 3 bude osázena vrbovým sortimentem. Plantáž se nachází uprostřed plochy určené k pěstování topolů a vrb na biomasu. Z celé plochy jsou zde nejpriznivější pěstební podmínky, které jsou průměrně vhodným stanovištěm pro vybrané klony. Nachází se zde obecní studna a plocha je téměř na rovině, tudíž je zde vyšší hladina podpovrchové vody.

Řízky klonů vrb budou vysázeny opět blokovou směsí v pořadí: zprava pozemku (viz Obrázek 2) 'Tora' ---» S-218 ---» v levé části S-195.

Celková rozloha výmladkové plantáže 3 bude asi 3,5 ha.

4.5.6.1 Vybraný sortiment

Zvolený sortiment RRD vybraný pro výmladkovou plantáž 3 je uveden v Tabulce 6.

Tabulka 6: Vybraný sortiment RRD

| Klon podle Větníku Mze | Kód klonu VÚKOZ | Taxonomické zařazení | Pohlaví | Počet řízků |
|------------------------|-----------------|---|---------|-------------|
| rod <i>Salix</i> | | | | |
| S-195 | S-rubLip-195 | <i>S. x rubens</i> Schr. | ♀ | 15 000 |
| S-218 | S-smiBrn-218 | <i>S. x smithiana</i> Willd. | ♀ | 10 000 |
| | S-Tora*001 | <i>S. viminalis</i> L. x <i>S. schwerinii</i> E.L.Wolf 'Tora' | ♀ | 10 000 |
| Celkem | | | | 35 000 |

4.6 Předsadební příprava pozemku

Pozemek byl dlouho neudržovaný, byl silně zaplevelen. Velkoplošné odplevelení chemickými prostředky není příliš doporučováno z důvodů ochrany přírody, ale v tomto případě je to možné. V přípravném roce bylo provedeno odplevelení Roundupem. Na podzim proběhla orba (30-50 cm) a bránování kvůli odstranění kořenového systému plevelů. Na jaře není třeba pozemek znovu orat, ale pouze půdu zkyprřit kultivátorem a případně vyrovnat. Řízky topolů a vrb budou vysazovány do čisté připravené půdy.

4.7 Provedení výsadby

Termín výsadby závisí na místních půdních podmínkách a na průběhu počasí v jarních měsících. Řízky topolů a vrb jsou obvykle vysazovány od poloviny března do konce dubna, jako optimální se na této lokalitě jeví doba od 20.3. do 10.5 podle dlouhodobých ukazatelů klimatu, jakmile bude pozemek přístupný z hlediska půdní vlhkosti pro sazeče nebo sázecí stroje. V zahraniční literatuře je uvedeno, že výsadba může být

provedena při teplotě + 5°C půdy, kdy se na řízkách začínají vytvářet kořeny (Danfors, B., 1998).

Jelikož je tato oblast náchylná na jarní přisušky, je možné výsadbu posunout na pozdější termín. V tomto případě je třeba zajistit kvalitní uskladnění sadby při minimální teplotě 0°C až - 3°C, optimálně při - 2°C. Pokud jsou řízky uskladněny delší dobu, je třeba řízky namočit na 2 dny do vody před výsadbou.

Při manuální výsadbě se řízky zapichují kolmo nebo mírně šikmo do připravené půdy. Pro usnadnění se může vytyčit řádek provázkem. Při příliš slehlé půdě, kdy by se mohly poškodit řízky, lze vyrobit ruční sazeč. Jedná se o železnou tyč (cca průměr 1 cm), udělá se do půdy díra, pak se zasune řízek. Musí být skoro celý v zemi, řízek může vyčnívat maximálně 3 cm na povrch.

Pokud by byla použita mechanizace, postup je závislý na typu sazeče – např. klasický lesnický sazeč za traktor. Vždy je nutné dodržet zásadu, aby řízky nevyčnívaly více než 3-5 cm nad povrchem, tj. aby vrcholový pupen byl na úrovni povrchu. Mechanizovaná výsadba je mnohem rychlejší než manuální.

4.8 Ochrana

4.8.1 Ochrana proti plevelům

Před výsadbou i po výsadbě je velmi důležité mechanické omezování plevelů. Na zemědělské půdě můžeme používat plečky, mulčovače, rotační kultivátory pro úspěšné založení matečnice. Chemické přípravky k ochraně proti plevelům používané na výmladkových plantážích topolů a vrb jsou problematické. Roundup je možné použít pouze v dostatečném odstupu před výsadbou. V prvních měsících je třeba zamezovat růstu plevelů častěji (1-3x) tak, aby nekonkuroval vzrůstajícím výhonům z řízků. Pokud však výhony řízků přerostou výšku plevelů, není nutné chemicky odplevelovat.

Řádky je třeba začít odplevelovat hned po výsadbě ručním okopáváním motykou nebo očkem. V případě potřeby je nutné provést okopávání opakovaně. Od 2. roku se osvědčil přípravek Caroson na hodně

zaplevelených místech plantáže, který se aplikuje před začátkem vegetace a který lze aplikovat přímo do řádku.

Na této lokalitě je vhodné udržovat mezi řádky černý úhor plečkováním, prooráváním nebo rotavátorováním, protože je zde méně srážek. Až se výsadba úspěšně ujme, může se nechat volný průběh vzniku plevelů. V případě potřeby je možno zamezit plevelům mulčováním v následných letech.

4.8.2 Ochrana proti zvěři

Nejbezpečnější ochranou proti okusu zvěří, případně vytloukání, je oplocení. Ale to je dost drahé, proto by bylo pěstování neekonomické. Proto byly zvoleny bálzámové klony topolů, na kterých jsou škody zvěří relativně malé. Během posledních let se zvýšil počet polních hlodavců, kteří okusují řízky, nebo jejich kořeny. Tím způsobují ztráty na výsadbě. Ztlumení výskytu hlodavců na plantážích lze zabránit hlubším a intenzivnějším prooráním černého úhoru (meziřádky).

4.8.3 Zálivka a hnojení

Jelikož na dané lokalitě je spíše nízký úhrn srážek a možnost výskytu jarního přísušku (4 týdny bez dešťových srážek), je zálivka vhodná. Pokud by byla možná závlaha, doporučuji množství odpovídající dešti přibližně 5 – 10 mm/týden.

Hnojení průmyslovými hnojivy je doporučováno pouze na chudých stanovištích, ale musí to být podloženo půdními rozbory. Orná půda pro dřeviny je většinou dostatečně zásobená živinami, proto hnojení na těchto lokalitách není příliš nutné. V následujících letech je možné přihnojovat za účelem zvýšení a kvality růstu a podle výsledků půdních rozborů. Hnojení dusíkatými hnojivy je prakticky vyzkoušeno a v odborné literatuře doloženo, že zejména produkční klony RRD vysazené na chudých stanovištích reagují na hnojení dusíkem výrazným zlepšením růstu a produkce. Při aplikaci hnojiva v nivních lokalitách a na prameništích je nutné dbát na přesné dávkování, aby hnojiva nebyla splavena a nedostala se do zdrojů vody.

4.9 Sklizeň plantáže

Výmladkové plantáže RRD se sklízají v tzv. krátkém obmýtí. Na severu Evropy se porosty sklízají obvykle v 2 – 5 letém obmýtí od listopadu do dubna. V našich podmínkách se v současnosti doporučuje 3 – 7 let, tento interval lze doporučit i na cílové ploše porostů. Pokud bude tedy celková doba existence plantáže 20 let, tak jak se předpokládá, znamená to, že bude sklizena 3 – 7 x.

Pokud budou RRD použity na štěpku, je nejlepší naplánovat sklizeň na zimní období z důvodu nejnižšího obsahu vody ve vodivých pletivech. Nejlépe se dá provést sklizeň v době mrazu, kdy je půda zmrzlá a mechanizace nemá problémy s pohybem a neboří se. Výhodou zimní sklizně je možnost většího počtu pracovních sil a volných strojů.

Při sklizni jsou možné 2 technologické postupy:

Vícefázová sklizeň

Postupuje se ve 3 fázích. V první fázi se podřezávají kmeny pomocí podřezávacího adaptéru za traktorem. Druhá fáze může navazovat rovnou na 1. fázi, kdy dochází ke snopkování kmenů (ručně nebo mechanizovaně). Vyrobené snopky nebo kmeny se nechají proschnout 1 – 2 měsíce na vzduchu. Ve třetí fázi probíhá štěpkování, buď přímo na ploše, anebo na jiném zpracovatelském místě. Štěpka se poté nechá dostatečně vyschnout, nejvhodnější vlhkost je 20 – 30 %, kdy je štěpka velmi energeticky vydatná a vhodná pro spalování v topeništích. Jelikož je sklizeň rozdělena do více fází, je více náročná na manipulaci.



Obrázek 5: Dvojfázová sklizeň pokusné výmladkové plantáže v ČR (Havlíčková K. a kol., 2005)

Jednofázová sklizeň

Jednofázová sklizeň většinou využívá samojízdné, ale i tažené sklízecí stroje, které dokáží vyrobit dřevní štěpku přímo po podřezání na poli. Sklizená štěpka má vyšší vlhkost, ale snadněji se s ní manipuluje a také doprava je jednodušší oproti kmenům nebo snopkům. Pro spalování vlhké štěpky jsou dobré větší kotle nad 1 MW (např. roštová topeniště).



Obrázek 6: Jednofázová sklizeň vrbové výmladkové plantáže ve Švédsku (Havlíčková K. a kol., 2005)

4.10 Likvidace plantáže

Přibližně ve věku 15 – 25 let, kdy výnosy z plantáží začnou klesat pod úroveň ekonomické rentability, je vhodné přikročit k rušení plantáže. V Rakousku, Velké Británii i Švédsku jsou dnes dobře propracovány technologie likvidace výmladkových plantáží. Navrácení půd k původnímu využití se zdá bezproblémové, pouze se musí počítat s ekonomickými náklady na likvidaci porostu dle použité technologie (nejčastěji se cena pohybuje mezi 5 – 30 000 Kč).

Existují 2 technologické postupy pro likvidaci porostu:

Mechanická likvidace porostu

Tato metoda je používanější a zároveň nejméně ekonomicky náročná. Při poslední sklizni jsou výhony odřezány co nejnižše u země. Poté jsou pařízky a část kořenového systému rozrušeny a uvolněny střední popřípadě hlubokou orbou prováděnou na podzim, kdy se kořeny částečně rozloží. Pokud by orba byla provedena na jaře, hrozilo by jejich opětovné zakořenění. Pařízky a

kořeny mohou být odstraněny i půdními frézami, ale je to ekonomicky náročnější, proto se tak často nevyužívá. Zbytky hlubokých kořenů odumřou, slouží jako půdní drenáž a k provzdušnění ornice. Vyorané zbytky pařízků a kořenů je vhodné na podzim nebo při jarních přípravách půdy stáhnout bránami k okraji pole. V případě větších zbytků, je možné je štěpkovat nebo použít jako palivo. Případně je nechat rozložit, doba rozkladu hmoty je 1 – 3 roky.

Chemicko – mechanická likvidace porostu

Na jaře po poslední sklizni se provede postřik pařízků a nových výhonů herbicidy účinnými na dřeviny nebo arboricidy. Následně dojde k odumření dřevin a jejich postupnému rozkladu. Následné jaro je vhodné rozloženou dřevní hmotu zaorat (Weger, J., Havlíčková, K., 2003).

5 Výsledky a diskuze

Po zhodnocení výsledků vhodnosti pozemku pro založení porostu bylo zjištěno, že tato lokalita je průměrně až podprůměrně vhodná pro výmladkové plantáže rychle rostoucích dřevin. Protože pozemky leží ve srážkové podprůměrném až průměrném klimatickém regionu s průměrným ročním úhrnem srážek v rozmezí 450 – 550 mm. V regionu je zřejmá nízká jistota vláh, proto se mohou často objevovat jarní přísušky. Převážná část pozemku je tvořená lehkými písčitymi vysušnými půdami. V kombinaci s pravděpodobností častých přísušek je velké riziko, že na této části pozemku vzhledem k nízké ujímavosti výsadby a tudíž v budoucnu může být omezen výnos a životnost plantáže. Převážná část pozemku je rovinatá, v některých částech pozemku jsou prudší svahy, které mohou omezovat jednofázové sklizňové mechanismy a další stroje. V neposlední řadě má negativní vliv výskyt spárkaté a černé zvěře, která může způsobit další ztráty. Průměrný roční výškový přírůst by se mohl pohybovat okolo 1 – 2 m u topolových klonů a okolo 60 cm u vrbových klonů.

I když se jeví lokalita pro založení plantáže RRD méně vhodná ve srovnání s jinými plochami, lze očekávat rentabilní a výnosnou výsadbu, naplňující záměr investora. Plantáž bude založena v následujícím období.

S přípravou pozemku pro založení porostů RRD se začalo na jaře loňského roku. Jelikož byl pozemek dlouho neudržovaný, provedlo se celoplošné chemické odplevelení Roundupem. Následně se na podzim provedla orba a bránování, aby se odstranily kořenové systémy plevelů. Letošní zima byla velmi dlouhá a tuhá, proto byla půda prokypřena kultivátorem až koncem března. Nyní je pozemek připraven k výsadbě klonů RRD.

Koncem dubna bude provedena výsadba řízků klonů dvouřádkovým sázecím strojem. Nejprve bude osázena testovací plocha a následně výmladkové plantáže 1, 2 a 3. Počet řízků je předem objednaný v lesní školce, na místo budou řízky přivezeny těsně před vysázením. V následujících měsících po výsadbě je třeba omezit růst plevelů, mezi řádky doporučujeme plečkování nebo rotavátorování a řádky je třeba ručně okopávat.

Po úspěšném ujetí výsadby se může ponechat volný průběh růstu plevelů, popřípadě v dalších letech dle potřeby užít mulčovač nebo rotavátor. V průběhu růstu porostů je možné přihnojovat dusíkatými hnojivy pro zlepšení růstu a produkce.

Sklizeň plantáží se uskuteční po 5 – 7 letech u topolů a po 3 – 4 letech u vrb, sklizeň je závislá na rychlosti jejich růstu a produkci. S největší pravděpodobností bude použita jednofázová sklizeň. Sklizeň bude provedena uzpůsobeným sklízecím kombajnem, který vytvoří dřevní štěpku a bude ji ukládat do vedle přistaveného jedoucího vozu. Předpokládaná doba existence plantáží RRD je 20 let, to znamená, že by sklizeň měla proběhnout 3 – 7 x.

Jakmile dojde k poklesu výnosů z výmladkových plantáží, čímž se výrazně sníží ekonomický zisk, přibližně ve 20 letech, přistoupí se k mechanické likvidaci porostů.

6 Závěr

Předložená práce představuje projekt založení výmladkové plantáže, kde výnosová, produkční a ekonomická stránka bude vhodná k vyhodnocení až v příštím období. V této etapě jsou plantáže ve stádiu projektování a příprav.

Plocha je méně vhodná pro založení plantáží RRD ve srovnání s jinými plochami, jelikož pozemky leží ve srážkově podprůměrném až průměrném klimatickém regionu, je zde možnost výskytu přísušků a převládají lehké písčité půdy.

Pro založení výmladkových plantáží v okolí Dobříše byl vybrán tento sortiment: topolové klony J – 104, J – 105 a P – 410, vrbové klony S – 195, S – 218 a ‘Tora’. Porosty RRD budou založeny na třech výmladkových plochách: výmladková plantáž 1 v kombinaci topolu a vrby, topolová výmladková plantáž 2 a vrbová výmladková plantáž 3. Kromě toho bude založena testovací plocha, obsahující všechny použité klony topolů a vrb.

Nicméně lze i přes výše uvedené podmínky očekávat ekonomický zisk a kladný přínos pro investora. Výběr správných klonů na určité lokalitě je velmi důležitý. Ovšem musíme pamatovat na to, že pěstování RRD na výmladkových plantážích je v České republice stále na počátku, proto nám bude ještě dlouho trvat, než nasbíráme dostatek zkušeností. Myslím si, že pěstování RRD by mohlo být velmi efektivním zdrojem energie v budoucnu.

7 Literatura

Čížek V., 1998: Topoly v lesním hospodářství. Acta Pruhoniana 65: s. 64 – 67

Danfors B., Ledin S., Rosenqvist H., 1998: Short – Rotation Willow Coppice. Kolega, Jordbrukstekniska institute, 49 str.

Havlíčková K. a kol., 2005: Biomasa jako obnovitelný zdroj energie. Acta Pruhoniana 79: s. 15-17

Havlíčková K., 2000: Biomasa zdroj obnovitelné energie v krajině. Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví Průhonice, 227 str.

Havlíčková K., Knápek J., 2008: Ekonomické aspekty porostů rychle rostoucích dřevin. Acta Pruhoniana 89: s. 35 – 39

Havlíčková K., Weger J. a kol., 2006: Metodika analýzy potenciálu biomasy jako obnovitelného zdroje energie. Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví Průhonice, 69 str.

Havlíčková K. a kol., 2008: Rostlinná biomasa jako zdroj energie. Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví Průhonice, 83 str.

Havlíčková K. a kol., 2007: Zhodnocení ekonomických aspektů pěstování a využití energetických rostlin. Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví Průhonice a Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 92 str.

Mottl J., 1989: Topoly a jejich uplatnění v zeleni. Sempra – Výzkumný a šlechtitelský ústav okrasného zahradnictví v Průhonicích, 204 str.

Mottl J., Úřadníček L., 2003: Kříženci mezi topolem černým a bavlníkovým. Acta Pruhoniana 74: s. 17-24

Pastorek Z., Kára J., Jevič P., 2004 : Biomasa zdroj pro krajinu a okrasné zahradnictví obnovitelné energie. Praha, FCC PUBLIC s.r.o., 288 str.

Pelkonen P. Et al., 2001: Woody Biomass as an Energy Source – Challenges in Europe. EFI Proceedings NO. 39

Pešková V., 2008: Choroby a škůdci ohrožující topoly. Lesnická práce, ročník 87 , č. 10: s. 42 – 43

Simanov V., Čížek V., 2004: Pěstování dřevin pro energetické využití a energetické využití dřeva. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 79 str.

Weger J., 1998: Výzkum topolů jako zdroje energetické biomasy v podmínkách České republiky. Acta Pruhoniana 65: s. 74 – 83

Weber J., Havlíčková K. a kol., 2003: BIOMASA Obnovitelný zdroj energie v krajině. Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví Průhonice, 51 str.

Weger J., 2008: Pěstování rychle rostoucích dřevin. Lesnická práce, ročník 87, číslo 1: s. 36 – 37

Sborník příspěvků z konference Racionální využívání lesní biomasy pro energetické účely, 11. říjen 2007 v Kostelci nad Černými lesy

Sborník referátů z konference Biomasa a energetika 2009, 2. prosinec 2009 v aule České zemědělské univerzity v Praze

- [1] <http://www.vukoz.cz/vuoz/biomass.nsf/pages/a.html> (poslední aktualizace 14.10.2009)
- [2] <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/zasady-a-pravidla-pestovani-rychle-rostoucich-drevin-r-r-d-ve-velmi-kratkem-obmyti> (poslední aktualizace 19.3.2002)
- [3] <http://biom.cz/cz/novinky/kniha-rychle-rostouci-dreviny-vyber-vysadba-pestovani-zvysovani-vynosu-biomasy> (poslední aktualizace 10.6.2009)
- [4] <http://www.agrobransle.se/index1,4.htm> (poslední aktualizace 23.8.2007)
- [5] <http://www.lesprace.cz/> (poslední aktualizace 4.3.2010)