

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Trvale udržitelný systém hospodaření v krajině

Katedra: Katedra rostlinné výroby a agroekologie

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Produkce biomasy v podmínkách ochranného pásma NP
Podyjí**

Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Jan Moudrý, CSc.

Konzultant: Ing. Veronika Dubovská

Autor: Petra Formanová

České Budějovice, duben 2012

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

Akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Petra FORMANOVÁ**
Osobní číslo: **Z09259**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině**
Název tématu: **Produkce biomasy v podmínkách ochranného pásma NP Podyjí**
Zadávací katedra: **Katedra rostlinné výroby a agroekologie**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíl práce:

Modifikace intenzivních způsobů produkce biomasy v podmínkách ochranného pásma NP Podyjí.

Literární přehled:

Biomasa jako obnovitelný zdroj energie, dřeviny a byliny vhodné pro podmínky jižní Moravy, možnosti využití domácích (původních) druhů dřevin a bylin k energetickým účelům. Metody zakládání a vedení porostů energetických rostlin. Možnosti harmonizace produkční a mimo-produkční funkce cíleně založených porostů energetických rostlin v podmínkách ochranného pásma NP.

Materiál a metody:

Hodnocení produkční schopnosti a energetických parametrů vybraných druhů rychle rostoucích dřevin a bylin. Posouzení pěstebních technologií a návrh jejich úprav za účelem harmonizace environmentálních, technologických a ekonomických aspektů produkce.

Výsledky a diskuse:

Vyhodnotit získané informace. Posoudit vlastní zjištění a výsledky hodnocení porovnat s literárními údaji.

Závěr:

Vyhodnotit získané údaje a formulovat doporučení pro praktické využití práce.

Rozsah grafických prací: 5 stran
Rozsah pracovní zprávy: 35 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

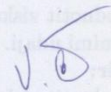
- Kára, J. a kol.: Energetické rostliny technologie pro pěstování a využití. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2005. ISBN 80-86884-06-6.
Kolektiv autorů: Energetické plodiny. Praha: Profi Press, 2006. ISBN 80-86726-13-4
CityPlan s.r.o. Příručka pro regionální využití biomasy. Praha: Česká energetická agentura, 1999.
Havlíčková, K. a kol.: Biomasa jako obnovitelný zdroj energie: ekonomické a energetické aspekty: Průhonice. Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví Průhonice, 2005. ISBN 80-85116-38-3.
Havlíčková, K. a kol.: Zhodnocení ekonomických aspektů pěstování a využití energetických rostlin. České Budějovice: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví Průhonice a Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2007. ISBN 978-80-85116-00-7
Ochodek, T. a kol.: Potenciál biomasy, druhy, bilance a vlastnosti paliv z biomasy. Ostrava: Vysoká škola báňská - technická univerzita, 2006. ISBN 80-248-1207-X.
Kolektiv autorů. Plán opatření ke zlepšování životního prostředí v obci na území Národního parku Podyjí a jeho ochranného pásma obce Horní Břečkov-Čížov. Domašov, Ing. Arch. Ludmila Fišerová, Urbanisticko-architektonická kancelář, 2005
Petříková, V.: Rostliny pro energetické účely. Praha. Česká energetická agentura

Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Jan, st. Moudrý, CSc.
Katedra rostlinné výroby a agroekologie
Konzultant bakalářské práce: Ing. Veronika Dubovská
Správa NP Podyjí

Datum zadání bakalářské práce: 18. února 2011
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2012


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan


JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice


prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 18. února 2011

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci na téma „Produkce biomasy v podmínkách ochranného pásma NP Podyjí“ vypracovala samostatně, pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

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

V Čížově, 6. dubna 2012

.....
Petra Formanová

Poděkování:

Na tomto místě bych ráda poděkovala prof. Ing. Janu Moudrému, CSc., za cenné rady, věnovaný čas, za odborné vedení a celkovou pomoc při zpracování této práce. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Veronice Dubovské a Mgr. Lence Reiterové za poskytnuté materiály a spoustu cenného času, který mi při konzultacích věnovaly. V neposlední řadě bych ráda také poděkovala své rodině za podporu a optimismus, kterým mě zahrnovala po dobu mého studia.

Anotace

Práce se zabývá modifikací intenzivních způsobů produkce biomasy v podmínkách ochranného pásma Národního parku Podyjí. Byly posouzeny možnosti pěstování jednotlivých druhů energetických rostlin na tomto zvláště chráněném území a navrženy nejvhodnější byliny a dřeviny pro tuto lokalitu.

Klíčová slova: biomasa, rychle rostoucí dřeviny, rychle rostoucí byliny

Anotation

The work deals with the modification of intensive methods biomass production in conditions of protection zone of National park Podyjí. There were considered the possibility of growing different types of energy plants in this particular protected area and propose the most suitable plants and trees for this location.

Key words: biomass, fast-growing trees, perennial biomass crops for energetic purposes

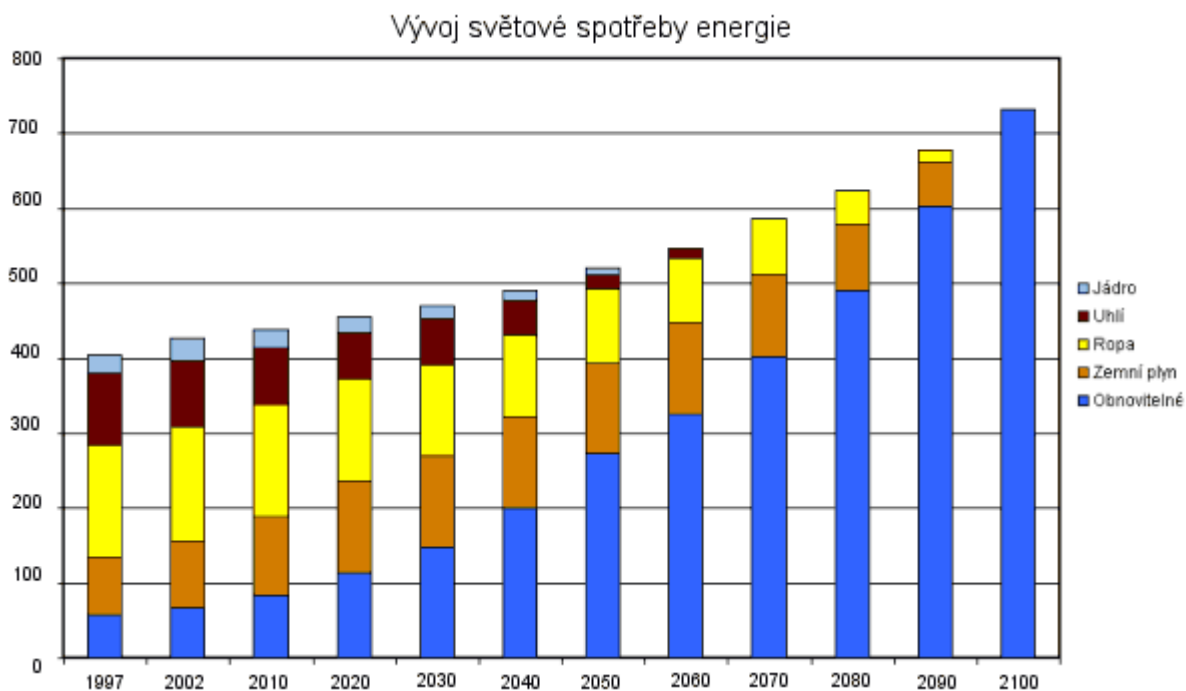
OBSAH

1. ÚVOD	8
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	10
2.1 DEFINICE BIOMASY	10
2.2 SUROVINOVÉ VYUŽITÍ BIOMASY.....	12
2.3 BIOMASA JAKO ZDROJ ENERGIE.....	13
2.4 VYUŽITÍ ZEMĚDĚLSKÉ PŮDY V ČR PRO PĚSTOVÁNÍ ENERGETICKÝCH ROSTLIN	14
2.5 LEGISLATIVA PRO CÍLENÉ PĚSTOVÁNÍ ENERGETICKÝCH ROSTLIN	15
2.5.1 Energetické plodiny a zákon č. 114/1992 Sb., ...	16
2.5.2 Energetické plodiny a ochrana půdního fondu.....	18
2.5.3 Energetické plodiny a minimalizace rizik pro ochranu přírody a krajiny .	21
2.6 DŘEVINY A BYLINY VHODNÉ PRO PĚSTOVÁNÍ V PODMÍNKÁCH ČESKÉ REPUBLIKY	22
2.6.1 Výmladkové plantáže v ČR	22
2.6.2 Pěstování bylin pro energetické využití v ČR.....	24
2.7 PRODUKČNÍ A MIMOPRODUKČNÍ FUNKCE CÍLENĚ ZALOŽENÝCH POROSTŮ ENERGETICKÝCH ROSTLIN	25
3. MATERIÁL A METODY	29
4. VLASTNÍ PRÁCE	30
4.1 ZEMĚDĚLSKÁ PŮDA V OCHRANNÉM PÁSMU NÁRODNÍHO PARKU PODYJÍ.....	30
4.2 MOŽNOSTI VYTÁPĚNÍ DOMÁCNOSTÍ V OCHRANNÉM PÁSMU NÁRODNÍHO PARKU PODYJÍ	32
4.3 CÍLENÉ PĚSTOVÁNÍ ENERGETICKÝCH ROSTLIN NA ÚZEMÍ OCHRANNÉHO PÁSMU NÁRODNÍHO PARKU PODYJÍ.....	34
4.3.1 Pěstování energetických dřevin na území ochranného pásma Národního parku Podyjí.....	35
4.3.2 Pěstování bylin pro energetické využití na území ochranného pásma Národního parku Podyjí	40
5. ZÁVĚR.....	50
6. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	52
7. SEZNAM ZKRATEK.....	56

1. ÚVOD

Vzhledem k tomu, že velice strmě narůstá spotřeba energie, úměrně se zužují zásoby fosilních paliv a společnost je nucena tento znepokojující stav řešit výhledem do budoucna s přihlédnutím na možnost využití i jiných zdrojů, především biomasy. V České republice se velká část území nachází v méně příznivých oblastech, kde je pěstování plodin k potravinářské produkci nerentabilní, tudíž by bylo vhodné se zamyslet nad možností pěstování energetických plodin na těchto lokalitách. Nutnosti úvah, o zamyšlení se nad možností pěstování výše zmíněných rostlin, hrají do karet také následující fakta – světový populační růst, zvyšující se spotřeba energie, kritický úbytek fosilních paliv. Ať chceme či ne, jsme závislí na státech, které mají zásoby fosilních paliv a ve většině vyjednávacích procesů mají hlavní slova právě ty země, na jejichž územích se nacházejí naleziště tzv. černého zlata. Pomineme-li výše zmíněné rozhodovací procesy, je dobré mít na paměti, že mít jinou alternativu bude bezpodmínečné pro další vývoj lidské společnosti při současném růstu spotřeby energie (graf č. 1).

Graf č. 1: Vývoj světové spotřeby o energeticky bezproblémové budoucnosti lidstva dle Howarda Gellara



(Zdroj: Gellar, 2003)

Je třeba se zamyslet nad tím, že při pěstování rostlin pro energetické účely je nutné minimalizovat rizika v oblasti ochrany přírody a krajiny. Díky tomu, že katastr obce, ve které žiji, se nachází v ochranném pásmu Národního parku Podyjí, je zřejmé, že pěstování rostlin za účelem využití biomasy pro energetické účely bude posuzován orgánem ochrany přírody přísněji, než v lokalitách, které leží mimo ZCHÚ.

Téma své bakalářské práce jsem si vybrala, neboť mě zajímá možnost využívání biomasy jako zdroje energie budoucnosti, především z toho důvodu, že je zdrojem obnovitelným. Práce může sloužit potencionálním zájemcům o pěstování na územích, která se řadí do ZCHÚ. Mým cílem je navržení vhodných druhů rostlin pro tuto cennou lokalitu a stručné přiblížení jejich nároků na pěstování.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Definice biomasy

Biomasa je souhrn látek tvořících těla všech organismů, jak rostlin, bakterií, sinic a hub, tak i živočichů. Tímto pojmem často označujeme rostlinnou biomasu využitelnou pro energetické účely. Energie biomasy má svůj prapůvod ve slunečním záření a fotosyntéze, proto se jedná o obnovitelný zdroj energie. (<http://cs.wikipedia.org/wiki/Biomasa>)

Celková hmotnost biomasy je obvykle stanovena vážením, popřípadě též odhadem z objemu nebo délky těla. U čerstvě naložených organismů je stanovena živá nebo čerstvá biomasa. Přesnější je stanovení biomasy suché (sušiny) a sušiny bez popelovin. Energetická hodnota biomasy je stanovena buď spálením v joulometru, nebo na základě podílu proteinů, cukrů a tuků. (<http://cs.wikipedia.org/wiki/Biomasa>)

Podle zákona č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie (zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů), se biomasou rozumí biologicky rozložitelná část výrobků, odpadů a zbytků z provozování zemědělství a hospodaření v lesích a souvisejících průmyslových odvětví, zemědělské produkty pěstované pro energetické účely a rovněž biologicky rozložitelná část vytríděného průmyslového a komunálního odpadu.

Obecně lze tedy říci, že se jedná o veškerou hmotu organického původu, která se účastní koloběhu živin v přírodě.

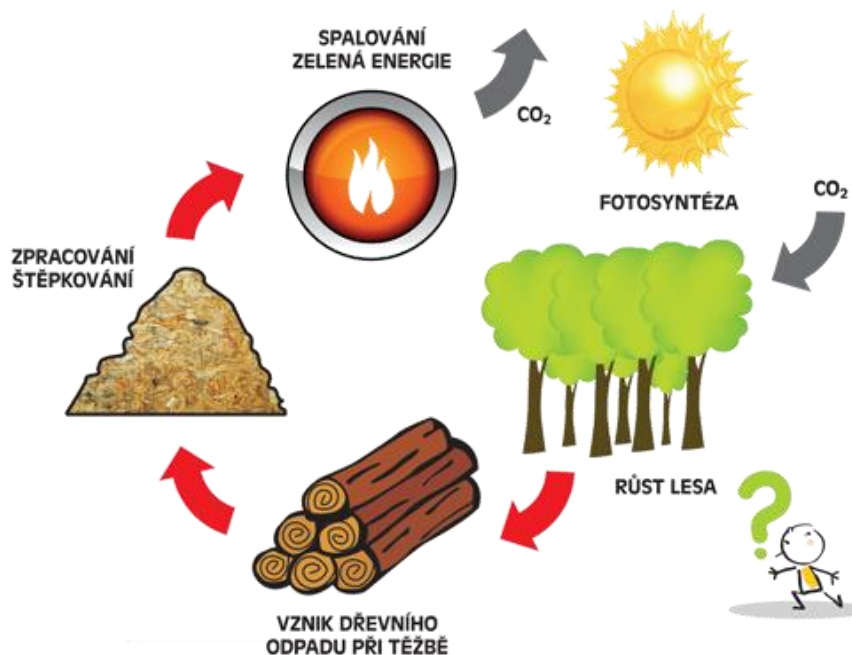
Energetické využívání biomasy má, kromě toho, že jde o obnovitelný energetický zdroj mnoho výhod, ale objevují se i nevýhody (tabulka č. 1).

Tabulka č. 1: Výhody a nevýhody použití biomasy

Výhody	Nevýhody
Snadná dostupnost - místní zdroj.	Často nižší výhřevnost než u konvenčních paliv.
Relativně dostupná cena.	Větší nároky na skladovací prostory a vhodnou vlhkost spalovaného materiálu.
Dokonalé využití – konečný produkt po spalování jako např. hnojivo.	Větší nároky na rozměry kotle i kotelny.
Uzavřený cyklus CO ₂ (viz. obrázek č. 1).	Složitější manipulace než např. s plynovým či elektrickým topením.
Využití nevhodné půdy pro pěstování plodin pro potravinářské účely, či půdy „nadbytečné“.	Nutnost likvidace popela.
Možnost dotační podpory.	Občasné problémy s opravami kotlů – dosavadní menší zkušenosti než u ostatních druhů.

(Zdroj: vlastní práce)

Obrázek č. 1: Uzavřený cyklus CO₂ při spalování biomasy



(Zdroj: <http://www.ekostrazce.cz/texty/obnovitelne-zdroje>)

2.2 Surovinové využití biomasy

Biomasu lze dále dělit na další druhy – dendromasu (dřevní biomasa), fytoomasu (biomasa z bylin, vč. zemědělských plodin), zoobiomasu (biomasa živočišného původu) a v neposlední řadě biologicky rozložitelné odpady. Dle výčtu těchto druhů je zřejmé, že se jedná o obnovitelný zdroj s obrovským energetickým potenciálem v jakékoliv ze svých podob, neboť základním stavebním kmenem všech zmiňovaných druhů je uhlík a uhlíková vazba obsahující energii (Zimolka, 2004).

Pro názornost využití biomasy poslouží následující tabulka, ze které budou přehledněji čitelné možnosti surovinového využití biomasy (tabulka č. 2).

Tabulka č. 2: Využití biomasy

Technologie	Produkt	Využití
Termochemické přeměny		
Spalování	Teplo	Vytápění
Zplynování	Plyn	Chemický průmysl, vytápění
Rychlá pyrolýza	Olej, dehet, plyn	Vytápění, pohon vozidel, chemický průmysl
Chemické přeměny v kapalném prostředí		
Zkapalňování	Olej	Pohon vozidel
Esterifikace	Bionafta - MEŘO	Pohon vozidel
Biochemické procesy		
Anaerobní digesce (metanové kvašení)	Bioplyn	Chemický průmysl, vytápění, pohon vozidel
Alkoholové kvašení	Etanol, butanol	Pohon vozidel
Kompostování	Hnojivo	Hnojivo
Mechanické přeměny		
Lisování	Olej	Pohon vozidel
Mechanická úprava	Štěpka, pelety, drť	Vytápění

(Zdroj: Pastorek, 2004; Kára, 2005)

2.3 Biomasa jako zdroj energie

Už v současnosti se dá říci, že biomasa má velmi široké využití – většinou je spojována s termínem palivo ke spalování. K tomuto lze využívat především fytomasu, která ačkoliv je z různých druhů rostlin, tak má v suchém stavu podobné chemické složení – 44 – 48 % uhlíku, 44 % kyslíku, 5,5 – 6 % vodíku. Díky podobnému složení lze tedy i říci, že vydané teplo bude podobným a to zhruba 17,5 – 19,5 MJ.kg⁻¹ (Kára, 2004). Pokud se užijí přesnější čísla, je možné nahlédnout níže do srovnávací tabulky, kde je patrné, že výhřevnost hnědého uhlí a štěpky z biomasy je zhruba stejná (tabulka č. 3).

Tabulka č. 3: Vliv vlhkosti na výhřevnost dřevní štěpky v porovnání s PEZ

Výhřevnost jednotlivých paliv	
Biopaliva a fosilní paliva	MJ.kg ⁻¹
Lesní štěpka o vlhkosti 60 %	7,20
Lesní štěpka o vlhkosti 40 %	10,10
Lesní štěpka o vlhkosti 30 %*	12,20
Lesní štěpka o vlhkosti 20 %*	14,30
Hnědé uhlí	10 – 19,5
Brikety	22,00
Černé uhlí	23 – 28,00
Koks	28,00
Zemní plyn	33,50**
*doporučená vlhkost biomasy pro spalování 20 % i méně, **v MJ.(N.m ³) ⁻¹	

(Zdroj: Havlíčková a kol., 2005)

Na základě tabulky č. 3 je možno konstatovat, že výhřevnost dřeva je srovnatelná s hnědým uhlím. Ale právě u rostlinných paliv je velmi důležitá vlhkost. U čerstvě vytěženého dřeva se bude jeho vlhkost pohybovat okolo 60 %, kdežto na vzduchu dobře proschlé dřevo zhruba 20 % - tento obsah vody sníží za zhruba ½ - 1 rok (Váňa, 2003). Trochu jiné okolnosti mají vliv na relativní vlhkost dřevěných briket, která se pohybuje okolo 3 – 10 % a zásadní je zde kvalita lisování. V neposlední řadě jsou zde i dřevní štěpky, u kterých je často uváděna optimální vlhkost 30 – 35 %.

Pakliže je totiž vlhkost nižší má hoření explozivní charakter a spousta energie uniká pomocí kouřových plynů. Při vyšší vlhkosti, naopak spousta energie odchází vypařením a spalování je značně nedokonalým (Ochodek, 2006).

2.4 Využití zemědělské půdy v ČR pro pěstování energetických rostlin

V poslední době dochází ke zvyšování intenzity zemědělské produkce, což má za následek celoevropský problém s přebytkem zemědělské půdy. V ČR je vše umocněno tím, že pokles spotřeby některých potravin provázel i pokles intenzity zemědělské výroby (Havlíčková, 2007). Zemědělská politika současnosti se snaží tento problém částečně řešit vývozem některých potravin, zatravňováním orné půdy či jejím zalesňováním a návratem ke klasickým způsobům údržby luk a pastvin a jejich následné využití v živočišné výrobě, nebo i přechodem na extenzivnější způsoby zemědělské produkce. Je však zřejmé, že tyto kroky zcela nevyřeší problém relativního nadbytku zemědělské půdy a bude tedy nutné přistoupit i k dalším krokům vedoucím k perspektivnějšímu využití nadbytečné zemědělské půdy pro pěstování energetických plodin.

Při studiu statistik z posledních let, je patrné, že celková výměra zemědělské půdy v ČR činí 4233 tis. ha avšak k uspokojení spotřeby potravin je potřeba produkce z pouhých 2070 tis. ha (tabulka č. 4).

Tabulka č. 4: Struktura zemědělské půdy rok 2009

Předpokládaná struktura zemědělské půdy (do roku 2010)		
Druh	Tisíc hektarů	Upřesnění
Celkem zemědělské půdy	4233,501	Celková výměra zemědělské půdy v ČR.
Orná půda	3008,090	Celková výměra orné půdy v ČR.
„Nadbytečná“ zemědělská půda	985,859	Celková výměra trvale zatravněné půdy v ČR.
Půda pro produkci potravin	2070,000	Celková výměra půdy, která je nutná pro produkci potravin pro spotřebu v ČR.

(Zdroj: ČSÚ, 2009)

2.5 Legislativa pro cílené pěstování energetických rostlin

V ČR je cílené pěstování energetických rostlin upraveno legislativou nejčastěji v gesci Ministerstva životního prostředí a Ministerstva zemědělství. Je nutné si uvědomit, že celá problematika pěstování energetických plodin má svůj legislativní rámec a proto je vhodné i v případě zmiňovaného pěstování, být dostatečně obeznámen s legislativními předpisy řešícími tuto problematiku. Vzhledem k tomu, že tyto záležitosti nejsou legislativně příliš dlouho podchyceny, neexistuje zatím dostatek metodických postupů, které by otázky řešily do hloubky. Obecně lze říci, že pěstování energetických rostlin začalo být více řešeno v souvislosti s ochranou přírody zhruba v 90. letech, neboť v této době začaly vyžadovat OOP striktní posouzení projektů výmladkových plantáží a pak také soulad se zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny a zákonem č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu (ZPF). Z mého pohledu je vhodné si také nastudovat tabulku, která je dílem VÚKOZ, konkrétně oddělení fytoenergetiky a nazývá se „Seznam rostlin vhodných k pěstování za účelem využití biomasy pro energetické účely z pohledu minimalizace rizik pro ochranu přírody a krajiny“. Zmiňovaný dokument je volně ke stažení na stránkách ústavu i na jiných stránkách, které se

zabývají touto tematikou. Je zajímavé, že legislativa prozatím řeší pouze dřeviny. K pěstování energetických travin a bylin zatím není potřeba souhlasu OOP, ale vzhledem k tomu, že i v jejich případě může vyvstat riziko pro krajinu, tak již v dnešní době připravuje MŽP metodiku, ve které budou rovněž zahrnuty energetické byliny a traviny (Weger, Stupavský 2011).

2.5.1 Energetické plodiny a zákon č. 114/1992 Sb.,

Základní legislativní normou upravující i postup OOP při posuzování pěstování energetických rostlin je zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Abychom měli lepší představy o postupu OOP, je vhodné mít prostudovány nejdůležitější části tohoto zákona, které se této problematiky týkají. Zde je výčet těch nejdůležitějších paragrafů z výše zmiňovaného zákona a jejich komentář:

- Vymezení pojmů - § 3, odst. (1), b)

„Významný krajinný prvek jako ekologicky, geomorfologicky nebo esteticky hodnotná část krajiny utváří její typický vzhled nebo přispívá k udržení její stability. Významnými krajinnými prvky jsou lesy, rašeliniště, vodní toky, rybníky, jezera, údolní nivy.“

Komentář: Je možné, že lokalita je ideální svým umístěním a např. klimatickými podmínkami k pěstování energetických rostlin, ale pokud je tato lokalita významným krajinným prvkem (údolní niva s hodnotným lučním porostem apod.), tak musíme být připraveni na fakt, že v tomto případě nebude zpravidla pěstování povoleno.

- Obecná ochrana rostlin a živočichů - § 5, odst. (4) a (5)

„Záměrné rozšíření geograficky nepůvodního druhu rostliny či živočicha do krajiny je možné jen s povolením orgánu ochrany přírody; to neplatí pro nepůvodní druhy rostlin, pokud se hospodaří podle schváleného lesního hospodářského plánu nebo vlastníkem lesa převzaté lesní hospodářské osnovy. Geograficky nepůvodní druh rostliny nebo živočicha je druh, který není součástí přirozených společenstev určitého regionu.“

„Záměrné rozšiřování křížence druhů rostlin či živočichů do krajiny je možné jen s povolením orgánů ochrany přírody.“

Komentář: Tento paragraf je zaměřen na druhy energetických plodin a RRD a vyplývá z něj, že pěstování nepůvodních rostlin může být povoleno pouze prostřednictvím OOP na základě posouzení rizik pro ochranu přírody a krajiny. Jedná se nejčastěji o invazní schopnosti a rizika, která tímto mohou vyvstat pro domácí druhy (např. křížením).

- Krajinný ráz - § 12, odst. (1) a (2)

„Krajinný ráz, kterým je zejména přírodní, kulturní a historická charakteristika určitého místa či oblasti, je chráněn před činností snižující jeho estetickou a přírodní hodnotu. Zásahy do krajinného rázu, zejména umísťování a povolování staveb, mohou být prováděny pouze s ohledem na zachování významných krajinných prvků, zvláště chráněných území, kulturních dominant krajiny, harmonické měřítko a vztahy v krajině.“

„K umísťování a povolování staveb, jakož i jiným činnostem, které by mohly snížit nebo změnit krajinný ráz, je nezbytný souhlas orgánu ochrany přírody. Podrobnosti ochrany krajinného rázu může stanovit ministerstvo životního prostředí obecně závazným právním předpisem.“

Komentář: Je pravdou, že tento paragraf je využíván především v souvislosti se stavební činností v krajině. K postupu při posuzování projektů na založení energetických porostů s ohledem na krajinný ráz je připravován samostatný metodický pokyn. Avšak můžeme se setkat v odůvodnění OOP s odvoláním se na tento paragraf, pokud bude v našem projektu plánováno oplocení porostu, které by mohlo být OOP posuzováno jako rušivý element ve volné zemědělské krajině.

- Základní ochranné podmínky národních parků - § 16, odst. (1), písmeno h)

„Na celém území národních parků je zakázáno povolovat nebo uskutečňovat záměrné rozšiřování geograficky nepůvodních druhů rostlin a živočichů.“

Komentář: Je pravdou, že běžná praxe funguje tak, že na územích národních parků – tedy na územích jejich jednotlivých zón, je zmiňované rozšiřování zakázáno. Co se

týče ochranných pásem, tam může výjimku udělit správa ZCHÚ – takže v tomto případě jistá šance povolení výše zmiňovaného pěstování existuje. Je zde však i možnost využít pro pěstování na energetickou produkci geograficky původní druhy dřevin či bylin konkrétního ZCHÚ.

- Předběžná ochrana evropsky významných lokalit - § 45b, odst. (2)

„Evropsky významné lokality vyhlášené podle odstavce 1 jsou chráněny před poškozováním a ničením. Využívají se pouze tak, aby nedošlo k závažnému nebo nevratnému poškození nebo ke zničení evropských stanovišť anebo stanovišť evropsky významných druhů vyžadujících územní ochranu tvořících jejich předmět ochrany a aby nebyla narušena jejich celistvost. K zásahům, které by mohly vést k takovým nežádoucím důsledkům, si musí ten, kdo tyto zásahy zamýšlí, předem opatřit souhlas orgánu ochrany přírody.“

Komentář: Ve spoustě rozhodnutí a stanovisek OOP můžeme nalézt odvolání na tento paragraf. Neboť v současnosti, kdy máme ještě mimo ZCHÚ vyhlášené i ZCHÚ Natury 2000, které můžeme nalézt i mimo lokality národních parků, CHKO, NPR, NPP, PR či PP musí OOP vyhodnotit všechna rizika, která by mohla jakkoliv ovlivnit, či způsobit nevratná poškození všech těchto chráněných území.

2.5.2 Energetické plodiny a ochrana půdního fondu

Zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu

Tento zákon upravuje obecně ochranu zemědělského půdního fondu, která je v gesci MŽP. V § 10 odst. 5 tohoto zákona je uvedeno, že se nepředepisují odvody za dočasně odnímanou půdu ze ZPF, je-li odnímána pro pěstování dřevin pro energetické účely.

Zákon č. 344/1992 Sb., o katastru nemovitostí České republiky (katastrální zákon)

Tento zákon legislativně upravuje katastr nemovitostí České republiky a upravuje právní vztahy a jiné údaje uvedené v tomto katastru. Tento zákon je v gesci Českého

úřadu zeměměřičského a katastrálního. Jeho prováděcím předpisem je vyhláška č. 26/2007 Sb.

Vyhláška 26/2007 Sb., o zápisech vlastnických a jiných věcných práv k nemovitostem

Zmíněná vyhláška podrobněji upravuje předmět a obsah katastru nemovitostí ČR a byla v ní vytvořena nová kategorie využití pozemku s kódem 3 a to plantáž dřevin. Změna využití půdy při založení výmladkové plantáže se uvádí v registru LPIS, který je v gesci Mze a to pod kulturou „porost RRD“.

- Údaje o parcele a údaje o parcele zjednodušené evidence - § 8, písmeno f) „Druh pozemku a způsob využití pozemku (body 1 a 2 přílohy).“

Komentář: Zde v příloze č. 2 můžeme pod kódem 3 nelézt nově také plantáž dřevin, která může zahrnovat např. semennou plantáž, plantáž energetických dřevin, vánočních stromků, lignikultury apod.

Zákon 219/2003 Sb., o oběhu osiva a sadby

Další zákon, který má souvislost s touto problematikou ve vztahu s půdou je zákon o oběhu osiva a sadby, který je souladu s evropskými směnicemi.

- Rozmnožovací materiál okrasných druhů - § 25, odst. (1) – (4), (6)
- (1) „Rozmnožovací materiál okrasných druhů může být uznáván nebo označován názvem odrůdy, pouze jedná-li se o odrůdu
- a) registrovanou,
 - b) právně chráněnou,²⁾ nebo
 - c) zapsanou v seznamu vedeném dodavatelem a u dodavatele je uložen její popis.“
- (2) „Pokud materiál podléhá uznávání, označí se úřední návěškou.“
- (3) „Rozmnožovací materiál okrasných druhů uváděný do oběhu musí
- a) být druhově pravý a čistý, a je-li označen názvem odrůdy, také odrůdově pravý a odrůdově čistý,
 - b) být prostý škodlivých organismů, nesmí mít zjevné příznaky napadení těmito

- organismy, nebo vykazovat nedostatky, které snižují způsobilost jeho použití,
- c) být prostý vad, které by mohly snížit jeho kvalitu,
- d) vykazovat dostatečnou klíčivost, jde-li o osivo,
- e) vykazovat dostatečnou životaschopnost a velikost odpovídající jeho použití jako rozmnožovacího materiálu“

(4) „Za jakost a vlastnosti rozmnožovacího materiálu okrasných druhů odpovídá dodavatel, který je povinen písemně deklarovat skupinu rostlin, druh, případně odrůdu, označení dodavatele, počet nebo hmotnost podle druhu a charakteru rozmnožovacího materiálu a další vlastnosti stanovené vyhláškou. Dodavatel opatří rozmnožovací materiál uváděný do oběhu návěskou, štítkem nebo jiným dokumentem. V případě prodeje rozmnožovacího materiálu konečnému spotřebiteli se mohou náležitosti označení omezit pouze na příslušnou informaci o zboží. Je-li rozmnožovací materiál uváděný do oběhu pouze s označením skupiny rostlin, dodavatel označí skupinu rostlin takovým způsobem, aby nemohlo dojít k záměně s označením ostatních odrůd. K označení používá dodavatel vlastní návěsky.“

(6) „Ustanovení odstavců 1 až 4 se vztahují rovněž na rozmnožovací materiál lesních dřevin pěstovaných na zemědělské půdě jako intenzivní kultury rychlerostoucích dřevin pro energetické účely (dále jen "účelové lignoformní kultury") nebo intenzivní kultury jehličnanů pěstovaných jako vánoční stromky (dále jen "vánoční stromky"), pokud doba jejich pěstování nepřekročí 10 let (dále jen "doba sklizně"); dojde-li k překročení stanovené doby sklizně, nařídí ministerstvo smýcení porostu účelových lignoformních kultur nebo vánočních stromků anebo s přihlédnutím ke stanovisku ústředního orgánu státní správy lesů rozhodne o jejich jiném využití. Ministerstvo nařídí smýcení porostu účelových lignoformních kultur nebo vánočních stromků po době sklizně, nejdéle však do 1 roku, případně ve stanovené lhůtě a v souladu se závazným stanoviskem ústředního orgánu státní správy lesů umožní jejich užití jiným způsobem.“

²⁾ Zákon č. 408/2000 Sb., o ochraně práv k odrůdám rostlin, ve znění pozdějších předpisů.

Komentář: RRD a energetické rostliny jsou v tomto zákoně zařazeny do kategorie okrasné rostliny, což je přímo specifikováno v odstavci (6), kde se zařazují pod jeden pojem „intenzivní kultury rychle rostoucích dřevin pro energetické účely.“ Ze zákona

vyplývá, že sadební materiál mohou rozšiřovat pouze dodavatelé, kteří mají registraci u ÚKZÚZ a dodrží všechny zákonné podmínky (kritické body), což zahrnuje například kontrolu karanténních škodlivých organismů, řádné vedení evidence prodeje. Dozor nad dodržováním výše zmíněných bodů má státní rostlinolékařská správa nebo zmiňovaný ÚKZÚZ.

Producenti, kteří jsou registrovaní, tak mohou dále rozmnožovat i prodávat chráněné i nechráněné odrůdy a klony ze zemí EU, avšak ke každé dodávce musí být vyhotoven dodací list, na kterém bude řádně uvedeno registrační číslo, správné taxonomické označení dřeviny – druh, odrůda, klon, dále název matenice a správné počty řízků dle druhu. Pokud to zákazník vyžaduje je možné k dodávce sadby vydat tzv. rostlinolékařský pas, což je doklad, který prokáže, že topoly jsou bez karanténních chorob. K tomuto je však nutná spolupráce a souhlas SRS, která právě výše zmiňovaný výskyt monitoruje.

2.5.3 Energetické plodiny a minimalizace rizik pro ochranu přírody a krajiny

V případě, že je zvažováno pěstování energetických plodin, je vhodné mít nastudován i seznam rostlin, který zpracovává VÚKOZ, v.v.i.. Konkrétně se jedná o Seznam rostlin vhodný k pěstování za účelem využití biomasy pro energetické účely z pohledu minimalizace rizik pro ochranu přírody a krajiny. Tento seznam je zpracován na základě zadání MŽP a je aktualizován v návaznosti na nové výsledky výzkumů. Všechny nové odrůdy energetických rostlin jsou posouzeny dle podmínek zákona 114/1992 Sb., pak zapsány do seznamu, který pak specifikuje, zda bude možné pěstovat daný druh pouze s povolením OOP a zda bude možné jeho pěstování v ZCHÚ. Žádost o zmiňované posouzení se předkládá Odboru péče o krajinu MŽP. Pokud rostlina není uvedena v tomto seznamu a přesto je zájem o její pěstování, tak je rozhodnutí o povolení či zákazu tohoto pěstování pouze na místně příslušném orgánu ochrany přírody (Fišerová, 2005).

2.6 Dřeviny a byliny vhodné pro pěstování v podmínkách České republiky

V rámci ČR jsou za rozumnou cestu pro energetiku považovány topoly a vrby, které jsou také nejvíce prozkoumaným druhem a navíc je jim přisuzován nemalý příznivý sekundární efekt pro krajinu, jako např. rozmělnění záplavových vln, retenční schopnost zachycení dusíku z hnojených polí apod. Jedná se také o biotop, který historicky přirozeně existoval u potoků a řek a jde o tzv. měkký luh. Dalo by se také říci, že velkou výhodou ČR je množství vhodných ploch pro plantáže RRD je ve vlastnictví státu. Avšak vhodné by bylo ujednotit názory jednotlivých ministerstev na OZE (obnovitelné zdroje energie), neboť mnohdy stojí názory MPO, MZe, MŽP a MMR ve vzájemném konfliktu.

Když budeme chtít znát konkrétní dřeviny a byliny vhodné a schválené pro pěstování v podmínkách ČR, je možné nahlédnout do seznamů těchto rostlin, které jsou veřejně přístupné na webu VÚKOZ, který poskytuje i konzultace v této oblasti. Následně je vhodné si zajistit také konzultace s orgánem ochrany přírody příslušným v dané lokalitě (Anonym, 1999).

2.6.1 Výmladkové plantáže v ČR

O těchto plantážích se dá říci, že jde o novou formu zemědělského hospodaření, kde je rozhodujícím faktorem velmi rychlý růst v prvních letech po výsadbě a samozřejmě i silné regenerační schopnosti umožňující opakované sklizení. První výmladková plantáž v ČR byla založena v roce 1994 Hřebčí-Peklově. Dnes je podle nejnovějších údajů v registru LPIS evidováno přes 700 ha výmladkových plantážích, které zahrnují zhruba 30 ha matečnic pro produkci sadebního materiálu. V platné Státní energetické koncepci (SEK, 2004) by měla rozloha výmladkových plantáží v roce 2030 dosáhnout 60 000 ha. Je pravdou, že do roku 2000 narůstala rozloha plantáží relativně pomalu, i přesto, že bylo možné na založení získat dotaci dle nařízení vlády č. 505/2000 Sb. v gesci MZe. Protože v té nebyly k dispozici efektivnější pěstební a sklízecí technologie, tak i kalkulovaná cena vyprodukované štěpky byla nad tržní cenou hnědého uhlí. Je možno konstatovat, že

zvrát v zájmu o biomasu nastal v roce 2003, kdy se začal o tento zdroj energie zajímat i ČEZ (Weger, 2005). Zájem vzrostl natolik, že plány výsadeb již v následujícím roce byly 2 – 3x vyšší než v předchozích letech. Avšak ani v letech 2000 – 2003 není nárůst rozloh tak velký, jak se očekávalo v souvislosti s příznivými podmínkami dotace, která měla zcela či z velké části pokrýt náklady na založení porostů. Hlavním negativním faktorem zde byl spíše fakt, že zemědělce odrazovala povinnost vyjímat ornou půdu k jinému využití, což by s sebou neslo další následek a to ztrátu nároku na zemědělské dotace po vstupu do EU. Nebyla to ale zdaleka jediná překážka, neboť ani cena 3 – 5 Kč za řízek nebyla zrovna nízkou, zvláště, když pěstitel neměl zajištěn odbyt a kvalitní technologie sklizně pro větší rozlohy (Havlíčková 2007). Lze však říci, že i přes tyto překážky výzkum v této oblasti značně pokročil, ať už to bylo v dotvoření legislativního rámce (zákon o sadbě a osivu 219/2003 Sb.), dotačního rámce (Horizontální program rozvoje venkova – HRDP), specifikace sortimentu RRD (19 topolů a 25 vrb) a zpřesnění jejich rajonizace, rozšíření rozloh a produkce matenic a plantáží, propracování jednotlivých fází pěstování zejména zakládání plantáží a podle nich i zpřesnění ekonomické kalkulace ceny výsledné štěpky, zlepšení osvěty a znalosti odborné veřejnosti (Weger, 2005).

V současnosti hrají prim především vrbové a topolové plantáže, jejichž rozloha postupně narůstá pod vlivem příznivých ekonomických a dotačních podmínek, kde se často objevuje i podpora z regionálních samospráv, agrárních komor nebo různých podnikatelských sdružení a skupin. Je však vhodné zmínit, že na výnos má především vliv vhodná volba stanoviště, které je dáno kombinací půdních a klimatických podmínek. Hlavní je dostupnost vody, ať již půdní či srážkové, dále fyzikální vlastnosti půdy a výskyt dalších limitujících faktorů (např. přísušky). Nevhodné podmínky tedy vznikají na písčité a štěrkovité půdě s nepříznivým hydrologickým režimem (vysychavé stanoviště), dále půdy rašeliništní a trvale přemokřené. Rovněž nadmořská výška zde hraje roli, horní hranice pěstování by se měla pohybovat okolo 600 m. n. m.. Kromě vhodného stanoviště nesmíme opomíjet i výběr druhu pro konkrétní region, na základě jejich specifických vlastností a nároků, které jsou uvedeny v jejich popisu např. v publikacích VÚKOZ nebo v materiálech prodejců (Weger, 2012).

Pokud se budeme pokoušet o hodnocení ekonomiky plantáží RRD za skoro dvacetiletý proces produkce a přínos pro energetiku, tak bude značně komplikované,

neboť zahrnuje ekonomiku výrobních nákladů, které jsou závislé na lokálních podmínkách, takže ekonomická efektivnost může být značně různorodá. Vezmeme-li například 2 stejně velké plantáže v odlišných lokalitách, tak náklady na založení budou zhruba stejné, avšak výnos biomasy může být značně rozdílný, dále se může lišit cena postupů při pletí, sázení a především sklizně, a neodmyslitelnou roli hraje vývoj cen vstupů – mzdy, náklady na energii, dopravu apod. (Ochodek, 2006).

2.6.2 Pěstování bylin pro energetické využití v ČR

Z průzkumu literatury a různých internetových zdrojů vyplývá, že zbytková biomasa, což jsou například dřevní a lesní odpady, sláma apod., nestačí pokrýt požadované množství. Proto se stále častěji setkáváme s pěstováním rychle rostoucích dřevin, což je zatím v podmínkách ČR značně drahé. Bylo by proto vhodné se zamýšlet nad cíleným pěstováním energetických bylin, zvláště víceletých a vytrvalých. Výhodou je, že nejpozději ve druhém roce po založení kultury je možné sklízet produkci a navíc je také pěstování levnější. Dalším významným kladným faktorem je, že lze tyto kultury velice rychle přeměnit na ornou půdu a v případě nutnosti zde pěstovat opět zemědělské plodiny (Ušťak, 2002).

Pěstování energetických bylin nemá v ČR zatím velkou tradici, což je často způsobeno jejich neznalostí a obavami z nejistého výsledku. Problémem může být také to, že dosavadní získané informace o tomto pěstování nebyly zatím souborně publikovány (Povolný, 2000).

Obecně je v našich podmínkách docela velký potenciál v možnostech pro výše zmiňované pěstování, ať už bylin jednoletých, víceletých či vytrvalých. Škála druhů, které lze pěstovat je velmi široká. Z jednoletých a dvouletých je možné vybírat např. z: laskavce, konopí setého, světlice barvířské, slézu přeslenitého (krmného), komonice bílé, pupalky dvouleté a hořčice sarebské. Z víceletých a vytrvalých bych zmínila: mužák prorostlý, jestřabinu východní, topinambur, čičorku pestrou, šťovík krmný, sléz vytrvalý, oman pravý a bělotrn kulatohlavý. Další zvláštní skupinu nám tvoří tzv. energetické trávy, což je např.: sveřep bezbranný, sveřep horský (samužníkovitý), psineček veliký, lesknice (chastice) rákosovitá, kostřava rákosovitá, ovsík vyvýšený a ozdobnice čínská (sloní tráva). Je pravdou, že při výběru vhodné rostliny musíme mít na paměti, že velkou roli hraje i výběr odrůd, které mají vliv na vhodnost použití v dané lokalitě a v souvislosti s tím také jejich

odolnost vůči chorobám, škůdcům a konkurujícím plevelům. Výhodou pěstování těchto bylin je také to, že řada z nich má mimo výše zmiňovaného energetického využití i využití v chemickém či textilním průmyslu (Ušťak, 2006).

2.7 Produkční a mimoprodukční funkce cíleně založených porostů energetických rostlin

Pěstování plodin pro energetické a technické účely má velký ekologický význam projevující se v omezení skleníkového efektu, v úspoře neobnovitelných zdrojů surovin a energie, ve snížení prašnosti ovzduší a v omezení zaplevelenosti území. Další příznivý efekt spočívá ve vzniku nových pracovních příležitostí a v makroekonomických přínosech. Technické využití biomasy navozuje ekologicky příznivé technologie a umožňuje vznik nových produktů, které neškodí životnímu prostředí. Pěstování energetických plodin tak plní mimoprodukční funkce, které jsou významným úkolem moderního zemědělství (Ušťak 2002).

Když zemědělci, majitelé, nájemci či jiní uživatelé zemědělské půdy uvažují o založení porostu energetických rostlin, prvotním krokem je pro ně výběr stanoviště. Na rozdíl od jednoletých plodin bude plantáž RRD ovlivňovat krajinu po řadu let. Je totiž pravdou, že lidská činnost často ovlivňuje krajinu negativním způsobem, avšak porosty výše zmiňovaných rostlin můžeme zařadit k nástrojům ochrany a revitalizace krajiny a v rámci funkčních struktur je situovat mezi porosty trvalé zeleně a začlenit je do polyfunkčního návrhu trvalé zeleně v krajině. Systém podpory mimoprodukčních funkcí zemědělství je upraven nařízením vlády č. 505/2000 Sb., v příloze č. 14.

Energetické rostliny, tedy hlavně RRD plní v krajině 3 základní funkce:

„Primární funkce – funkce, jejíž deficit vedl k umístění konkrétního porostu trvalé zeleně a byl rozhodující při stanovení vlastností na určité lokalitě. Zde jde především o výrobní zájem člověka, kterýmž je v tomto případě produkce biomasy.

Sekundární funkce – funkce, k nimž se přihlídl při stanovení parametrů na téže lokalitě, které jsou z hlediska efektu vegetace v krajině významnější. Jsou to především funkce asanační, izolační, meliorační, naučné, estetické, kulturní, biologické a rekreační.

Terciální funkce – jedná se o pozitivní účinky vegetace, kterými působí na své okolí bez cílevědomého zásahu člověka. Jde například o produkci O₂, absorpci CO₂, filtrace přízemních vrstev vzduchu, úprava tepelného a vlhkostního režimu prostředí, absorpce hluku a vibrací, produkce baktericidních a fytoncidních látek, ovlivnění psychického a psychosomatického stavu obyvatel, stimulace pedologických procesů a úprava vlastností půd, protierozní účinek, dekontaminace půdního profilu a ochrana zdrojů spodních vod, estetický účinek, refugia organismů, sekundární biotopy, migrační cesty, atp.“ (Weger, Havlíčková 2003).

Pro konkrétnější představu o propojenosti produkčních a mimoprodukčních funkcí energetických rostlin bych uvedla tabulku autorů Wegera a Havlíčkové z roku 2003, kde je vyjádřena funkce RRD v území podle členění pro potřeby návrhu polyfunkčního systému trvalé vegetace v krajině (tabulka č. 5).

Tabulka č. 5: Funkce RRD v krajině

Funkce	Příklady využití RRD
Biologická	Využití ploch pro zlepšení účinnosti, propojení nebo náhradu biologicky účinných ploch (např. ÚSES) na lokalitách, kde je z rozličných důvodů nelze realizovat: • vznik biokoridorů a lesních společenstev v bezlesé zemědělské krajině, • zvýšení biodiverzity zemědělské krajiny, • úkryt a potrava pro drobnou i vysokou zvěř, hnízdiště ptactva.
Meliorační	Zlepšení aktuálního stavu plochy přítomností většího počtu rostlin • větrolamy: snižování větrné eroze a škod na zemědělských plodinách, • biologická meliorace přemokřených stanovišť, • zlepšení půdních poměrů (vytvoření humusové vrstvy, provzdušnění půdního horizontu).
Izolační	Oddělení a omezení negativního působení navazujících ploch nebo objektů

	• snížení prašnosti, hlučnosti, • vytváření kořenových clon na ochranu vodních zdrojů.
Asanační	Využití plochy devastované předchozím způsobem užívání a její regenerace účinkem většího počtu rostlin • břehové porosty: rychle zpevňování břehů proti vodní erozi, • vegetační úprava výsypek a antropogenních stanovišť, • intravilány vesnic, u návesných rybníků, • uvolňování fytoicidů z pupenů topolů do ovzduší (1 ha topolů vytvoří cca 2,5 kg), • zlepšení tepelného režimu lokality, • recyklace vody v krajině, • využití plochy tzv. suchých poldrů (protipovodňových) a zmírnění povodňových vln, • filtrace srážkové a povodňové vody (odnímání přebytečných živin), • zvýšení vlhkosti vzduchu, • dekontaminace půd od těžkých kovů.
Kulturní	Náhrada některých tradičních a historických prvků zeleně v krajině, které z rozličných důvodů nelze obnovit v původní podobě • doprovod liniových staveb: již v dobách Rakousko-Uherska se topoly a zejména jejich kultivary vysazovaly podél silnic a staly se významným prvkem české krajiny; <i>Populus</i> „Serotina“, <i>Populus</i> „Marylandica“, <i>Populus</i> „Generosa“, <i>Populus nigra</i>, <i>Populus tremula</i> (MOTT, 1975, 1989), • tzv. hlavové vrby (staré košíkářské matečnice).
Estetická	Využití ploch energetických rostlin k omezení účinku pohledově exponovaných negativně působících objektů nebo jiným způsobem přispět ke zlepšení krajinně estetických kvalit území • liniové hranice v krajině, • estetické působení,

	• rozčleňování krajiny, • solitéry v krajině: jen výjimečně jsou to pozůstatky původních autochtonních druhů z přírodního zmlazení (<i>Populus nigra</i>, <i>Populus tremula</i>), převážně se jedná o mnohé alochtonní druhy a křížence mezi nimi nebo druhy autochtonními, např. <i>Populus</i> „Marylandica“, <i>Populus</i> „Generosa“, <i>Populus</i> „Serotina“ (MOTT, 1975, 1989), • intravilány vesnic, u návesných rybníků.
Naučná	Využití plochy k naučným, propagačním nebo výzkumným účelům • intravilány vesnic, u návesných rybníků, podél toků, • sbírky v odborných školách a institucích.
Produkční	Využití obtížně obdělávatelných a ekonomicky nevýhodných ploch zemědělské půdy a podpora zaměstnanosti v regionu • plantáže topolů a vrb (energetické, košíkářské), • lignikultury, • včelařské porosty vrb, • krmné porosty pro lesní zvěř, např. vrba trojmužná (<i>Salix triandra</i>): zvýšení úživnosti myslivecké honitby a biologická ochrana ostatních dřevin před okusem, • speciální porosty <i>Salix alba</i> „Calva“ pro výrobu kriketových pálek v Anglii.

(Zdroj: Weger, Havlíčková, 2003)

Bude-li snaha o co nejvyšší harmonizaci produkčních i mimoprodukčních funkcí porostů energetických rostlin, bude nutná spolupráce s odborníky z oblasti ochrany přírody, krajinné ekologie a zahradní a krajinné architektury. Jejich stanoviska a názory by bylo vhodné zapracovat do komplexního plánu trvalé zeleně v krajině, či využít tato stanoviska při tvorbě plánů péče, managementových opatření, územních plánů, komplexních pozemkových úprav, krajinných plánů a např. plánů obnovy venkova (Šrámek, 2001).

3. MATERIÁL A METODY

Produkce biomasy v podmínkách ochranného pásma NP Podyjí, tedy konkrétně produkce a využití domácích (původních) druhů dřevin a bylin k energetickému využití, je poměrně novým tématem. V posledních letech stoupá snaha o zvýšení energetické soběstačnosti, je tedy na místě, aby se tato problematika dostala do povědomí lidí i v lokalitách ZCHÚ a to tak, aby byl zajištěn dostatek zdrojů, ze kterých by bylo možné čerpat informace. Lze konstatovat, že o problematice produkce biomasy a možnostech s tím spojených vzniklo nespočet článků a studií, avšak pouze jejich zlomek zmiňuje i možnosti pěstování v ZCHÚ.

V první části této práce je rešerše zpracovaných dostupných prací k této problematice a většinou publikované v posledních letech, kdy se začíná stále více tato problematika řešit.

V další části je již konkrétní shrnutí možností pěstování a využití přímo v lokalitě ochranného pásma Národního parku Podyjí. Toto shrnutí bylo utvořeno na základě několika konzultací s oddělením ochrany přírody a krajiny na Správě Národního parku Podyjí. Dále byl proveden průzkum v obcích za pomoci vedení obcí a místních obyvatel, dle kterého bylo odhadnuto procento obyvatel obcí ochranného pásma NP Podyjí, kteří využívají kotle na tuhá paliva, plyn či elektřinu k vytápění svých objektů. Půdní možnosti v této lokalitě byly prověřovány na základě konzultací s pracovníci Správy NP Podyjí Martinou Lazárkovou, která je v této organizaci zodpovědná za pozemkovou držbu. Možnosti pěstování konkrétních druhů rostlin byly konzultovány s Mgr. Lenkou Reiterovou, která je vedoucí oddělení ochrany přírody a botaničkou této organizace. Zemědělské možnosti byly řešeny ve spolupráci s Ing. Veronikou Dubovskou, která zodpovídá za řešení zemědělské činnosti v lokalitě NP Podyjí a ochranného pásma.

V závěru je nastíněno využití mé práce, jako podkladu se základními informacemi pro potencionální zájemce o produkci biomasy ve výše zmiňované lokalitě, tedy konkrétně modifikace intenzivních způsobů produkce s využitím domácích (původních) druhů dřevin a bylin k energetickým účelům.

4. VLASTNÍ PRÁCE

4.1 Zemědělská půda v ochranném pásmu Národního parku Podyjí

Rozsáhlé plochy zemědělských kultur se nachází převážně v ochranném pásmu, méně pak ve vlastním národním parku. Převládá orná půda, často ve velkých půdních blocích, bez většího významu pro biodiverzitu. Ze získaných údajů z katastru nemovitostí jsem vytvořila tabulku, ze které je patrné, že z hlediska druhů pozemků existuje v této lokalitě potenciál pro pěstování energetických dřevin a bylin (tabulka č. 6).

Tabulka č. 6: Druhy pozemků v katastrech obcí ochranného pásma NP Podyjí

Obec	Orná půda (ha)	Vinice (ha)	Zahrady (ha)	Ovocné sady (ha)	Trvalé travní porosty (ha)	Zemědělská půda (ha)
Havraníky	371	98	13	35	15	531
Hnanice	138	168	7	9	28	350
Horní Břečkov + Čížov	665	0	13	5	91	774
Hradiště	156	1	24	12	3	196
Konice	114	72	4	1	9	200
Lesná	257	0	10	0	20	288
Lukov	605	0	8	0	59	673
Mašovice	649	0	10	0	35	694
Onšov	235	0	6	0	4	244
Podmolí	232	12	5	0	25	273
Popice	231	35	4	4	22	296
Vranov nad Dyjí	133	1	28	4	44	211

(Zdroj: vlastní práce)

Z této tabulky je patrné, že ve východní části NP Podyjí, tedy na katastrech obcí Hnanice, Havraníky, Popice a Konice jsou větší plochy vinic, které západní část postrádá. Původní strukturu zemědělské krajiny můžeme vidět pouze v náznamech u obcí Havraníky a Popice, kde je možné shlédnout zbytky záhumenek, avšak původní

úzká políčka, meze, drobné mokřady a rozptýlená zeleň zanikla již po druhé světové válce při zcelování pozemků. Je pravdou, že v současné době je snaha ze strany Správy NP Podyjí o malý návrat k extenzivnějším způsobům zemědělské produkce, které je spojeno s vytvářením např. úhorů, remízků, zatravňovacích pásů a to nejenom jako dokreslení zemědělské krajiny, ale i jako funkční ochrana před erozí. Intenzivní zemědělské technologie se v této lokalitě příliš neslučují se zájmem ochrany přírody a krajiny a proto je nutné najít vyvážený kompromis mezi přísnou ochranou tohoto území a zájmy zemědělců v této oblasti. Je nutné zdůraznit, že není zájmem OOP o vytlačení zemědělství z této oblasti, spíše o soustředění těchto činností na území ochranného pásma a vyloučení negativních vlivů, které by ovlivnily krajinotvorné funkce a ohrozily populace vzácných a ohrožených organismů.

Největší zemědělsky obhospodařovanou plochou je tzv. čížovská enkláva, na které hospodaří akciová společnost Podyjí, a.s. Některé plochy orné půdy zde nahradila kultura trvalý travní porost, z nichž některé porosty jsou obhospodařovány jako louky či pastviny. Další již dříve zmíněná kultura je vinice, zde stojí za zmínku vinice Šobes, na které hospodaří Znovín Znojmo, a.s. Díky extenzivním způsobům hospodaření se zde v minulosti vyvinula velmi vzácná a unikátní společenstva, do budoucna se uvažuje pokračovat v hospodaření na tomto území, avšak pouze v souladu s postupy ekologického zemědělství.

Do zemědělsky obhospodařovaných ploch v Národním parku Podyjí je nutné také zařadit vřesoviště a stepní trávníky, které jsou soustředěny spíše ve východní části této lokality a to již od středověku, kdy vznikly díky vykloučení teplomilných doubrav. Tyto plochy jsou obhospodařovány převážně pastvou a jsou ceněny zvláště pro své mimořádné přírodovědné a krajinářské hodnoty (Zbořilová, 2006).

Největší plochy zemědělské krajiny tvoří orná půda, kde hraje důležitou roli právě ochranné pásmo národního parku. To chrání samotné území před rušivými vlivy z okolí. Proto usiluje Správa NP Podyjí o dobudování funkčního územního systému ekologické stability a o ochranu lokalit, které jsou významnými krajinnými prvky. Vlastně to znamená snahu o rozdělení velkých půdních bloků s kulturou orná např. vytvořením remízků, biokoridorů, výsadbou alejí, návratem starých krajových odrůd na toto území apod. V lokalitách se svažitém terénem je snaha nahradit kulturu orná za např. trvalý travní porost. Ke všem těmto krokům by mělo docházet po

vzájemné dohodě s hospodařícími subjekty, a to nalezením vhodného kompromisu v otázkách hospodaření.

V dnešní době je kladen stále větší důraz na principy trvale udržitelného rozvoje, tudíž je nutné nějakým způsobem skloubit poptávku hospodařících subjektů v této lokalitě se zájmy ochrany přírody a krajiny a to tak, aby nebyl ohrožen stav krajiny a hospodaření budoucích generací. Z toho vyplývá, že pro území národního parku jsou nejvhodnější systémy ekologického zemědělství. Co se týče ochranného pásma, které je takovým přechodovým pásmem mezi intenzivně obhospodařovanou krajinou a zvláště chráněným územím jsou pak vhodné systémy ekologického zemědělství a integrované produkce (Zbořilová, 2006).

Co se týče zemědělské krajiny a plánů hospodaření v ní v této lokalitě, je vhodné prostudovat materiál, který vytvořila Ing. Helena Zbořilová v roce 2006 a jedná se o studii Obnova ekologické stability zemědělské krajiny na vybraném území kolem Národního parku Podyjí. Tento materiál byl vypracován za účelem vytvoření odborného podkladu s cílem komplexního řešení pro uplatňování krajinotvorných programů, směřujících k obnovení základních funkcí krajiny a k posílení její ekologické stability. Zároveň slouží jako odborný podklad pro komplexní pozemkové úpravy a územně plánovací dokumentace a k vytvoření územně-analytických podkladů z oblasti ochrany přírody a krajiny.

4.2 Možnosti vytápění domácností v ochranném pásmu Národního parku Podyjí

Na území Národního parku Podyjí a jeho ochranného pásma se nachází celkem 12 sídel venkovského typu (Čížov (součást Horního Břečkova), Havraníky, Hnanice, Horní Břečkov, Hradiště, Konice, Lesná, Lukov, Mašovice, Onšov, Podmolí, Podmyče a Popice) a dvě sídla městského typu a to Znojmo (díky katastrům obcí, které jsou součástí Znojma – Hradiště, Konice a Popice) a Vranov nad Dyjí. V těchto sídlech byl proveden průzkum možností vytápění domácností.

V 90. letech minulého století jsme zaznamenali rozmach nových ekologických zdrojů energie pro vytápění, elektřiny a zemního plynu. Na tyto systémy bylo možné získat zajímavé dotace a v tehdejší době byly příznivé z hlediska konečného

spotřebitele i provozní náklady (Povolný, 2000). Navíc nelze zpochybnit ekologický přínos těchto technologií, díky tomu také byla ve všech sídlech, kromě Čížova a Podmyčů, provedena plynofikace, takže ve většině obcí vlastní průměrně 90 % občanů přípojku plynu.

Při spalování zemního plynu vzniká ve srovnání s ostatními palivy několikanásobně méně látek, které nepříznivě působí na životní prostředí. Přesto výrobci věnují pozornost nejen zlepšení provozních vlastností, ale zejména dalšímu snižování škodlivých emisí. Společně s tím, jak rostou ceny výše zmiňovaných energií, roste i zájem o nové ekonomické alternativy vytápění a je znatelný i jakýsi návrat ke starým topným zdrojům (Andert a kol., 2001).

V současné době je možno pozorovat stále častější přechod obyvatel zmíněných obcí zpět ke kotlům na tuhá paliva. Někteří zvolili přechod úplný, valná většina z nich však využívá kombinované možnosti vytápění tzn. kotel na tuhá paliva + kotel na plyn a dle možností využívá jednotlivých variant. Jedním z nejoblíbenějších zdrojů poslední doby je dřevo, neboť je zde snadno dostupné a jeho pořizovací cena je nejnižší ve srovnání s ostatními palivy. Je také pravdou, že díky vývoji v oblasti topení a modernizaci spalovacích zařízení je možné spalovat i hnědé uhlí velmi efektivně a levně a dokonce i poměrně ekologicky, proto lze zaznamenat i zvyšující se poptávku po tomto typu vytápění (Celjak a kol., 2008).

Na tuto problematiku je nutné pohlížet ze dvou úhlů představ budoucího spotřebitele – ekonomicky a ekologicky. Pokud uvažuje ekonomicky, přemýšlí o investici do otopného zařízení a volí dle priorit, které budou znamenat co nejvyšší úsporu, která bude pro výběr zařízení rozhodující. Když bude spotřebitel záležitost posuzovat z ekologického hlediska a ohleduplnosti k životnímu prostředí, budou náklady na koupi vyšší než u méně ekologických zdrojů. Velkou roli při rozhodování sehrává také snadná obsluha a bezpracný provoz, v tomto případě obyvatelé většinou volí kotel na zemní plyn či propan-butan nebo bezúdržbový kotel na dřevěné peletky s automatickým podavačem.

Většina občanů této lokality v současnosti využívá topení zemním plynem a co se týče tuhých paliv, tak dřevem. Některé drobnější firmy v lokalitě začali využívat kotle na peletky k vytápění menších provozů.

Prvním průkopníkem, co se týče spalování dřevní štěpky, je Správa Národního parku Podyjí, která využívá automatický kotel pro spalování dřevní štěpky. Tento kotel je využíván na Návštěvnickém středisku správy NP Podyjí v obci Čížov. Řídící

jednotka kotle umožňuje plynulou modulaci kotle v celém rozsahu výkonu od 7 do 24 kW. Tímto se samozřejmě dosahuje vysoké provozní účinnosti. Společně s lambda sondou optimalizuje proces spalování, čímž dosahuje velmi nízkých emisí. Na tomto kotli byla upravena délka podávacího zařízení, které je zakončeno v zásobníku paliva, odkud žene šnek štěpku přes podávací zařízení do kotle. Bezpečný provoz tohoto zařízení zajišťuje havarijní termostat, sloužící k ochraně otopného systému proti přehřátí. Motory šnekového podávacího zařízení jsou proti přetížení vybaveny termopojistkou. Velmi důležitá je také tavná pojistka, která zabezpečuje kotel proti prohoření paliva do zásobníku, při výpadku elektrického proudu na delší dobu. V tomto kotli je možné spalovat dřevní štěpku o vlhkosti do 25 % a velikosti maximálně 3 x 3 cm a dokonce také hobliny o vlhkosti do 25 %. Lze zvolit spalování kombinace hoblin a pilin, pokud jsou dostatečně suché. Tento kotel je v provozu od roku 1999 a vypočítaná spotřeba dřevní štěpky v tomto kotli za topnou sezonu je zhruba 7 – 9 tun, toto množství je závislé na její kvalitě.

Díky se stále zvyšující poptávce po těchto druzích spalovacích zařízení je dnes na trhu široká nabídka těchto kotlů, kde si člověk může vybrat možnost, která bude pro vytápění objektu nejvhodnější.

4.3 Cílené pěstování energetických rostlin na území ochranného pásma Národního parku Podyjí

Při řešení této kapitoly jsem zjišťovala, zda vznikly publikace či metodiky k pěstování energetických rostlin na územích ZCHÚ. Zjistila jsem, že k této problematice zatím nevznikl titul, ze kterého by se daly čerpat obecné informace k tomuto tématu. Dle mých informací pouze Agentura ochrany přírody v Praze zpracovává metodiku pro státní správu v ochraně přírody, jak přistupovat k rychle rostoucím dřevinám a energetickým rostlinám vůbec, z hlediska ochrany přírody. Tato metodika je však stále ve stádiu rozpracovanosti, tudíž bylo nutné řešit konkrétní kapitoly pomocí konzultací s odpovědnými pracovníky oddělení ochrany přírody SNP Podyjí. V této souvislosti jsem rovněž oslovila i ostatní 3 národní parky a zjistila, že ani pro jejich území není zpracován žádný souhrnný materiál, ze kterého by mohli potenciální zájemci o toto pěstování čerpat informace.

4.3.1 Pěstování energetických dřevin na území ochranného pásma Národního parku Podyjí

K možnosti pěstování energetických rostlin byla zaslána žádost o vyjádření na Správu Národního parku Podyjí. V dokumentu byl uveden výčet rostlin dle Seznamu rostlin vhodných k pěstování za účelem využití biomasy pro energetické účely z pohledu minimalizace rizik pro OPaK, které nevyžadují souhlas OOP dle zákona č. 114/1992 Sb. s žádostí o vyjádření se k možnosti pěstování těchto rostlin na území ochranného pásma NP Podyjí. Výčet byl následující: *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (olše lepkavá), *Corylus avellana* L. (líška obecná), *Populus nigra* L. (topol černý), *Populus tremula* L. (topol osika), *Salix alba* L. (vrba bílá), *Salix daphnoides* Vill. (vrba lýkovecová), *Salix fragilis* L. (vrba křehká), *Salix viminalis* L. (vrba košíkářská), *Salix x rubens* Schrank (vrba červená), *Salix x smithiana* Willd. (vrba Smithova).

K této problematice se vyjádřila Mgr. Lenka Reiterová vedoucí odboru ochrany přírody tohoto úřadu následovně: „Záměr pěstování rostlin pro energetické účely na území ochranného pásma Národního parku Podyjí, případně jeho realizaci, by Správa NP jako orgán ochrany přírody posuzovala s ohledem na § 5 odst. 4 a 5 a na § 12 odst. 2 zákona č. 114/1992 Sb. Pokud jde o druhy, jejichž výčet je uveden v žádosti (výčet rostlin, které nevyžadují souhlas OOP), na území ochranného pásma NP Podyjí by se § 5 odst. 4 zákona č. 114/1992 Sb., vztahoval na druh *Salix daphnoides*, § 5 odst. 5 zákona č. 114/1992 Sb., na druhy *Salix x rubens*, a *Salix x smithiana*. Dle § 12 odst. 2 by bylo posuzováno, zda se nová výsadba nestane negativní dominantou krajiny, nebude působit v krajině rušivě, případně nebude překážkou významných tradičních dálkových pohledů, případně migrační prostupnosti krajiny.“ (Reiterová 2012)

Dalším dotazem bylo, kolik žádostí o pěstování rostlin za účelem využití biomasy pro energetické účely bylo za poslední léta podáno na SNP Podyjí a jak bylo těmto žádostem vyhověno. Tento dotaz byl Mgr. Lenkou Reiterovou zodpovězen následovně: „Správa NP eviduje dosud pouze jedinou žádost o povolení rozšíření nepůvodního druhu do krajiny za účelem pěstování rychlerostoucích dřevin pro energetické účely. Jednalo se o záměr pěstování japonských kultivarů topolu a rozhodnutím Správy NP bylo jejich pěstování povoleno za určitých podmínek. Kopie zmíněného rozhodnutí je v příloze tohoto sdělení.“

Ve výše zmíněném rozhodnutí byla povolena výsadba křížence topolů označovaného jako klon J-105, na pozemku v k. ú. Hnanice ve vlastnictví žadatele. Žadatel uvedl ve své žádosti, že RRD na výše uvedeném pozemku bude pěstovat pro vlastní potřebu jako zdroj palivového dříví. Záměr byl posouzen z hlediska ochrany přírody, z hlediska vlivu na území soustavy Natura 2000, z hlediska vlivu na možnost využití sousedních pozemků i z hlediska krajinného rázu. Klon, který má být vysazen, byl negativně testován na potenciální invaznost a schopnost hybridizace Výzkumným ústavem Silva-Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví v Průhonících. Křížení s místními druhy topolů lze vyloučit jednak proto, že daný klon se kříží velmi neochotně, jednak proto, že při daném obmýtí obvykle vůbec nedosáhne období kvetení. Ochrana okolních pozemků i krajinného rázu byla zajištěna uložením povinnosti založit a udržovat ochranný křovinný lem. Provedení záměru nebude mít vliv na ptačí oblasti, evropsky významné lokality, ani významné krajinné prvky.

Žadatelé byly určeny následující podmínky:

- dřeviny budou vysázeny po nabytí právní moci tohoto rozhodnutí.
- výška porostu nepřesáhne 10 m.
- podél severovýchodní, severozápadní a jihovýchodní hranice pozemku (tedy v lemu celého pozemku mimo část hraničící s asfaltovou cestou) bude vytvořen a udržován ochranný pás křovin v šíři minimálně 3 metrů, o výšce 1,5 – 3 metry, tvořený směsí stanovištně původních druhů keřů (růže, trnka, hloh, vrba apod.). Nebudou v něm vysazovány geograficky nepůvodní druhy.
- RRD budou pěstovány pouze v jednom cyklu (pro novou výsadbu bude nutné nové povolení orgánu ochrany přírody).
- doba obmýtí bude maximálně 10 let, celková délka cyklu (doba pěstování RRD na pozemku) nepřesáhne 35 let.
- kácení (sklizeň) dřeva z pozemku bude vždy nejpozději 15 dní předem oznámeno Správě NP Podyjí jako pěstební zásah.

Obecně lze říci, že ekologické nároky RRD jsou v mnoha ohledech velmi podobné. Avšak mohou se lišit v nárocích na vodu, požadavcích na půdní vlastnosti atd. Až na základě dobrých znalostí ekologických nároků je teprve možné správně rozhodovat o výběru vhodných druhů pro hospodářské pěstební využívání, popř. odhadovat předpokládaný výnosový materiál.

Pěstování olše lepkavé (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.)

Olše lepkavá pochází z Evropy. Dorůstá výšky 6 - 20 (i 25) m, šířky do 12 cm v podobě keře nebo stromu široce kuželovitého habitu. Skoro všechny olše rostou s oblibou na půdách trvale vlhkých, občas zaplavovaných, kyprých nebo kamenitých. Vysoko do hor olše nevystupují, i když jsou zcela odolné k nízkým teplotám. Setkáváme se s nimi do nadmořské výšky 1 000 m.

Pozemek pro samotnou výsadbu musí být vybrán a připraven minimálně rok před první výsadbou. Především jde o jeho odplevelení, preferuje se mechanické s výsadbou přípravné plodiny (ječmen, řepka apod.). Podzimní orba musí být provedena tak, aby na jaře již orby zapotřebí nebylo, a stačilo provést pouze úpravy kultivátorem, případně vyrovnaní. Jde zejména o zachování zimní vláhy v půdě. U jílovitých půd je dobré udělat orbu hlubokou – půda se provzdušní na několik let dopředu.

Výsadba se provádí na jaře, obvykle od poloviny března do dubna, jakmile půdní vlhkost umožní, výsadba na podzim se spíše nedoporučuje.

Doporučuje se sázet do přesných řádků, avšak konkrétní určení sponu mezi sazenicemi závisí na předpokládané odplevelovací mechanizaci, kterou budeme chtít využít. Většinou je doporučováno 2 m mezi řádky a 0,5 m mezi jednotlivými sazenicemi; sázení do dvojřádků je výhodné pro mechanizaci, ale nevýhodné pro ruční nebo polomechanizované odplevelování uvnitř dvojřádku. Odplevelení se provádí zhruba 1 – 3x do roka, dle potřeby, a to buď oráním, kosením, plečkováním nebo např. mulčováním apod.

Další práce spojené s pěstováním této dřeviny jsou minimální. Je vhodné zmínit, že v zimě bychom měli zamezit okusu zvěří, takže v případě potřeby použít některý z dostupných nátěrů. Dřevo na palivo se těží zpravidla jednou za 3 až 6 let (interval mezi jednotlivými sklizněmi se nazývá obmýtí). Strom má dobrou pařezovou výmladnost, tudíž z pařezů, které nám zůstaly po sklizni na jaře vyraší stromky nové, takže není potřeba provádět opětovnou výsadbu. Tento cyklus lze opakovat do doby, než začnou viditelně klesat výnosy, poté se plantáž ruší a půdu je pak možné využít pro další zemědělské plodiny.

Výhody: olše snesou více vody než topoly, takže prospívají i na silně podmáčených stanovištích, příp. plochách zaplavovaných.

Pěstování lísky obecné (*Corylus avellana* L.)

Pochází z Evropy a západní Asie. Dorůstá výšky i šířky 2 – 5 m. Vytváří více kmenů najednou a také produkuje hodně kořenových výmladků, díky bohatému kořenovému systému. Není příliš náročná na půdu, vyhovují ji vlhká místa s propustnou humózní půdou v polostínu, avšak nesnese písčité půdy či půdy s trvalým zamokřením. Ochranná opatření kvůli okusu zvěří není nutné dělat, neboť líska na okus netrpí. Vysazovat ji můžeme jak na jaře, tak na podzim. Ostatní pěstební zásady jsou podobné jako u předchozí olše, s tím, spony rostlin jsou závislé na předpokládané technice, která bude využívána.

Výhody: Nevyžaduje žádnou speciální péči. Dobře se přizpůsobuje okolí i stanovišti a hodí se i do znečištěného městského ovzduší.

Pěstování topolu černého (*Populus nigra* L.) a topolu osiky (*Populus tremula* L.)

Topol černý a osika pochází z Evropy. Patří mezi opadavé dvoudomé rychle rostoucí rostliny. Dosahují výšky 30 m, šířky 25 m při průměru kmene 2 m. Všem topolům vyhovuje slunečná poloha, přistínění vydrží uspokojivě pouze *P. tremula*. Na půdní poměry nejsou příliš náročné, žádají však hluboké, dostatečně vlhké, ale propustné, lehčí i těžší stanoviště. Oba druhy jsou vápnomilné. Množí se řízkováním nebo kořenovými výmladky. Pověstná je odolnost topolů proti znečištěnému ovzduší, tudíž se hodí i do blízkosti průmyslových zón a větších sídel. Netrpí ani okusem zvěří, ušetří se tedy za ochranné nátěry. Rozhodujícím faktorem pro vymezení topolových oblastí zůstává nadmořská výška, původní topolová stanoviště jsou tedy spíše v nížinách, což je případ i ochranného pásma NP Podyjí, kde je průměrná nadmořská výška zhruba 400 – 450 m. n. m. Jak již bylo zjištěno při výzkumech v západní Evropě, tak je možno na dobrých topolových stanovištích dosáhnout průměrného ročního výškového přírůstku většího než 1 m v prvních 10 letech po výsadbě, jen na lokalitách s průměrnou denní teplotou v měsíci červnu, červenci a srpnu vyšší než 14 °C. Musíme mít na paměti, že topoly nejsou vhodné na těžké uléhavé půdy, neboť jsou rostlinami velmi náročnými na dostatek kyslíku v půdě, zvláště na začátku vegetace. Topol velmi dobře prospívá na půdách s vyšším

obsahem živin a je velmi citlivý na kyselost půdy – nejvhodnější je slabě kyselá půda s přítomností vápna.

Výhody: Silná pařezová výmladnost, velmi otužilé rostliny, relativně vysoký výnos, odolnost proti znečištěnému ovzduší.

Pěstování vrby bílé (*Salix alba* L.), vrby křehké (*Salix fragilis* L.) a vrby košíkářské (*Salix viminalis* L.)

Tento rod pochází z Evropy, Asie, Afriky a Ameriky. Rostou v mírném pásmu a obecně lze říci, že se jedná o rostlinu nížin. Jednotlivé druhy rozeznáváme na základě podoby listů a květenství. Vrba má široké využití a kromě energetického využití fyto-masy je nejčastěji zpracovávána v košíkářském průmyslu.

Vrby můžeme rozmnožovat jak generativně, tak vegetativně, ale převážně je využíváno rozmnožování vegetativní tzv. prutem. Nejlépe prospívá v půdách hlinitých a hlinitopísčitých, které jsou schopny v horkém létě držet dostatečnou vlhkost, avšak nesnese trvalé zamokření, neboť poté se nedostane ke kořenovému systému dostatek vzduchu. Půdu pro vrby je vhodné začít připravovat již na podzim, kdy na pozemky použijeme zeleného hnojení a je možné použít i chlévskou mrvu. Poté se přistoupí k hluboké orbě, díky které se dostanou na povrch vajíčka škůdců, choroboplodné zárodky apod., které jsou následně zničeny mrazem. Na jaře po oschnutí půdy se převládá pozemek na koso a pak smykuje, aby byl pozemek dokonale srovnaný. Je vhodné vyhnout se jarní orbě, neboť díky ní se ztrácí z půdy zimní vláha. Při sadbě dbáme hlavně na nerozvětvený a zdravý sadbový materiál, který byl sklizen v době vegetačního klidu, tedy v měsících prosinec – únor. Nejvhodnější dobou pro výsadbu je jaro, pouze v zaplavovaných pozemcích je možné volit i podzimní období. Při výsadbě je důležitá znalost bonity půdy, dle které je volen i spon, kdy pak v kvalitních půdách volíme hustější sadbu a v těch horších spon řidší. Vzdálenost řádků je volena dle předpokládané mechanizace, ale většinou se pohybuje v rozmezí 50 – 60 cm kvůli snadnější kultivaci strojem. Nutné je počítat i se ztrátami, úhyn sazenic obvykle činí 15 %. Jakmile jsou rozpoznatelné řádky, přistupuje se k plečkování, které provádíme takovým způsobem, aby nebyly poškozeny vrbové sazenice. Vzhledem k tomu, že riziko zaplevelení je vysoké, avšak nežádoucí, plečkujeme i v dalších letech vegetace a to minimálně 2 x – 3 x. I přes to, že jsme dodali značnou část živin před výsadbou, je nutné pravidelně přihnojovat a

to nejméně jednou za dva roky. Po 3 – 4 letech je nutné vápnit a dodat do půdy fosfor a draslík, aby docházelo k řádnému vyžrávání pletiv. Vhodným hnojivem je chlévská mrva, která je doporučována v dávce 30 – 40 kg na ha.

Sklizeň je závislá na klimatických podmínkách a dochází k ní v období vegetačního klidu v měsících listopad – březen. V poslední době je tato sklizeň již mechanizována pomocí upravených žacích strojů s rovnou žací lištou. (<http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/databaze/index.php?n1=2&n2=8&n3=1&n4=2&poloha=1>)

4.3.2 Pěstování bylin pro energetické využití na území ochranného pásma Národního parku Podyjí

V únoru 2005 vznikl (v rámci akce: Program SFŽP 3.2.2: Vytvoření plánů opatření nutných ke zlepšování životního prostředí v obcích na území NP a jejich ochranných pásmech) Plán opatření ke zlepšování životního prostředí v obci na území Národního parku Podyjí a jeho ochranného pásma a to pro všechny obce ležící v NP Podyjí a jeho ochranném pásmu. V tomto dokumentu v problémovém okruhu – Trvale udržitelný rozvoj území, problémové oblasti – B – Životní prostředí, směru rozvoje – 6.6 Metody zemědělské produkce k ochraně ŽP a uchování krajiny, opatření – 6.6.3 – Využití energetických plodin vypracoval Ing. Martin Beneš ze společnosti LÖW s.r.o. ve spolupráci s Ing. Ludmilou Bínovou, CSc. plán pěstování bylin pro energetické využití. Jedná se vlastně o zvážení varianty využití orné půdy pro pěstování bylin pro energetické využití a možnosti získat i zdroje financování na tuto akci od PRGLF (**Podpůrný a garanční lesnický a rolnický fond**), ovšem za splnění následujících podmínek:

- K pěstování musí být užita souvislá plocha orné půdy o výměře 0,3 ha a s minimální šíří parcely 20 m.
- Energetická plodina musí být pěstována na pozemku v daném roce jako hlavní plodina.
- Podpora je poskytována na pěstování následujících energetických bylin: jednoleté – laskavec, konopí seté, sléz přeslenitý; víceleté (dvouleté) – pupalka dvouletá, komonice bílá; víceleté a vytrvalé – mužák prorostlý,

jestřabina východní, topinambur, psineček bílý, čičorka pestrá, oman pravý, šťovík krmný, sveřep bezbranný, sveřep smužníkovitý, lesknice rákosovitá, ozdobnice čínská a kostřava rákosovitá. Avšak při úvahách o tomto záměru je nutná konzultace s orgánem ochrany přírody, což je v tomto případě Správa NP Podyjí a její souhlas s tímto záměrem.

Tabulka č. 7: Možnost pěstování energetických bylin na území ochranného pásma NP Podyjí

Energetické byliny	Rozhodně ano	Podmíněně ano	Raději ne	Rozhodně ne
jednoleté				
laskavec zelenoklasý		x		
konopí seté		x		
světlice barvířská		x		
sléz přeslenitý			x	
víceleté (dvouleté)				
komonice bílá	x			
pupalka dvouletá	x			
hořčice sareptská		x		
víceleté (vytrvalé)				
mužák prorostlý		x		
jestřabina východní		x		
topinambur				x
čičorka pestrá	x			
šťovík krmný			x	
sléz vytrvalý			x	
oman pravý		x		
bělotrn kulatohlavý	x			
víceleté (vytrvalé, trávy)				
sveřep bezbranný	x			
sveřep horský (samužníkovitý)		x		
psineček veliký	x			
lesknice rákosovitá	x			
kostřava rákosovitá	x			
ovsík vyvýšený	x			
ozdobnice čínská		x		

(Zdroj:vlastní práce)

V tabulce č. 7 ve sloupci „rozhodně ano“ jsou uvedeny rostliny, které jsou buďto našimi domácími druhy a o druhy již dlouhá desetiletí pěstované, takže nehrozí

genetická koroze místních populací, nebo jde o druhy geograficky nepůvodní, ale vyskytující se na našem území již velmi dlouho, aniž by jevíly sklony k invaznosti, což je případ např. pupalky, která sice v ČR místy expanduje, ale v Podyjí je běžnou součástí biotopů a nikde se agresivně nešíří. Ve sloupci „podmíněně ano“ jsou běžně pěstované polní plodiny, případně druhy, jejichž invaznost byla negativně testovaná a v Podyjí zřejmě nehrozí agresivní šíření. Jejich pěstování by však bylo umožněno pouze s určitými podmínkami např. vytvoření izolačního křovinného lemu kolem pole, pěstování pouze na některých konkrétních lokalitách, kde je nižší riziko šíření, krátkodobé pěstování – max. 7 let apod. Rostliny ve sloupci „raději ne“ jsou většinou nepůvodními druhy či kříženci a doposud nebylo dostatečně ověřeno riziko invazního šíření nebo křížení s domácími druhy. Až tedy budou řádně testovány na jiných lokalitách než na ZCHÚ a potvrdí se nízké riziko, je možné tyto druhy časem přesunout do kategorie „podmíněně ano“. Skupina „rozhodně ne“ zahrnuje topinambur, který je agresivním invazním druhem, se kterým jsou na území NP Podyjí a jeho ochranného pásma dlouholeté potíže a je aktivně likvidován (tabulka č. 7).

Pěstování komonice bílé (*Melilotus alba* Medikus)

Komonice bílá je u nás známá jako jetelovina, u které jsou na našem území rozšířeny dvě odrůdy a to Adéla, která je jednoletá a Krajová, která je bylinou víceletou. Pokud budeme řešit komonici z hlediska využití pro energetické účely, bude vhodnější odrůda Krajová, která může být na stanovišti až 8 let. Pokud se rozhodneme pro Adélu, budeme muset spoléhat na samovýsev, ke kterému při sklizni dojde. Pro energetiku je velmi perspektivní, neboť může dosahovat výšky až 2,5 m a její lodyha je silně větvená.

Zakládání porostů se provádí do půdy bez krycí plodiny a to na jaře. Půdu vyžaduje neutrální až alkalickou a je vhodnou rostlinou na sušší stanoviště.

Pro přímé spalování se sklízí jednou do roka, když dozrávají semena a to kombajnem s následným slisováním do balíků. Méně časté je sklizení silážní řezačkou, která vytvoří hrubou řezanku (Petříková 1999).

Tato rostlina je zajímavá svým velkým ekologickým potenciálem při použití na dekontaminaci půdy od ropných látek, a to tak, že napomůže ideálnímu rozvoji

mikroorganismů a ty pak následně v aerobním prostředí rozloží přítomné ropné látky na CO₂ a vodu.

(<http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/databaze/index.php?n1=2&n2=8&n3=1&n4=2&poloha=1>)

Výsev kg/ha: 18 - 25

Hloubka setí v cm: 2 - 3

Termín výsevu: duben - květen

Výnos suché hmoty v t/ha: 12 – 15

Sklizená část rostliny: celková nadzemní hmota

Termín sklizně: srpen – září

Pěstování pupalky dvouleté (*Oenothera biennis*)

Tato dvouletá až 1,5 m vysoká rostlina byla v minulosti nejvíce rozšířena v povodí řek Labe, Vltavy, Ohře a Odry, v některých lokalitách Jižních Čech a Moravy, i když v dnešní době je roztroušena bohatě v nížinách až podhorských oblastech a to do 750 m. n. m.

Prozatím je tato rostlina ponejvíce diskutována v souvislosti s léčivými bylinami, kde je za nejcennější surovinu považován olej z pupalky, který napomáhá hojení ran, popálenin a např. při léčení lupénky.

(<http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/databaze/index.php?n1=2&n2=8&n3=1&n4=2&poloha=1>)

Pro energetické účely je doporučována pouze jako vedlejší produkt ve formě slámy či řezanky. Neboť po výmlatu semen, která jsou velmi dobře finančně ohodnocena, zbyde velké množství slámy, kterou je vhodné využít k přímému spalování. Jedná se prozatím o málo prozkoumanou rostlinu z hlediska ekoenergetiky (Petříková 1999).

Výsev kg/ha: 4 - 5

Hloubka setí v cm: na povrch utužené půdy

Termín výsevu: od jara do poloviny srpna

Výnos suché hmoty v t/ha: 4 - 5

Sklizená část rostliny: sláma

Termín sklizně: srpen – září

Pěstování čičorky pestré (*Coronilla varia*)

Čičorka pestrá patří mezi vytrvalé byliny z čeledi bobovitých. Je rozšířena po celé Evropě kromě Skandinávie a Velké Británie, v ČR je převážně rozšířena v nížinách a podhorských oblastech, ve vyšších polohách je její výskyt spíše vzácností. Obvykle má poléhavou lodyhu 100 cm – 200 cm dlouhou. Výborně odnožuje kořenovými výhony.

Upřednostňuje výživné a vápencové půdy a vhodným stanovištěm je pro ni suchá či mírně vlhká louka či travnatá stráž. Vyhovují jí především jižní osluněné polohy. K důležitým vlastnostem čičorky patří její nesnášenlivost k vyšší hladině spodní vody, pomalý vývoj v roce zásevu, v užitkových letech vytvoří plně zapojené porosty.

Je vhodnou doplňkovou pícninou a také energetickou bylinou. Tuto bylinu lze dobře sklízet klasickým kombajnem. Je však třeba ji sklízet na půl lišty, protože obsahuje mnoho hmoty. Při sklizni kombajnem je zapotřebí povolit mláticí buben, aby semeno zůstalo v obalech (strucích) a po sklizni struky dosušit studeným vzduchem. Porost lze využívat až čtyři užitkové roky.

Jejími výhodami jsou široká možnost využití v protierozní ochraně i pro zvýšení atraktivity nezemědělských ploch a dobrá odnožovací schopnost.

Výsev kg/ha: 25

Hloubka setí v cm: 1 – 2

Termín výsevu: koncem dubna

Výnos suché hmoty v t/ha: 9 - 10

Sklizená část rostliny: sláma, celková nadzemní hmota

Termín sklizně: začátek září

Pěstování bělotrnu kulatohlavého (*Echinops sphaerocephalus* L.)

Bělotrn kulatohlavý je vytrvalá bylina dorůstající výšky 50 - 200 cm. Původně pochází z jižní Evropy a jižní části střední Evropy. V ČR se jedná o neofytní druh, který se vyskytuje roztroušeně, místy hojně. V poslední době byl zaznamenán jeho

nárůst, ale díky jeho nízké konkurenceschopnosti není považovaný za nebezpečný druh.

Tato bylina upřednostňuje teplejší oblasti a většinou je její výskyt zaznamenávám v nížinách a podhorském stupni. Najdeme ho na kamenitých místech jako jsou lomy, což svědčí o jeho nenáročnosti na půdu. Vyskytuje se na vápencovém podkladu, na světlých a suchých místech. Vyhovují mu kypré humózní půdy s dobře přístupnými živinami, na těchto místech dosahuje největších výnosů. Většinou dokládá postupnou ruderalizaci stanoviště. Sám z něj pak ustupuje, protože není příliš konkurenčně zdatný.

V minulosti byl pěstován jako medonosná či okrasná rostlina, avšak díky své stavbě je poměrně vhodnou rostlinou pro energetické využití.

Zakládání porostu je většinou jednoduché a to výsevem na jaře do širších řádků, zhruba 25 – 30 cm. Ke sklizni fytopaliva je doporučeno sklízet celkovou nadzemní hmotu koncem léta. Je možné využít také silážní řezačky, která vytvoří z nadzemní hmoty jistý druh štěpky. Dle dosavadních průzkumů bylo zjištěno, že dosahuje poměrně dobrých výnosů nadzemní suché hmoty, což působí pro využití ve fytoenergetice příznivě, avšak důležité bude prověřit tuto rostlinu v provozních podmínkách. (Petříková 1999)

Výsev kg/ha: 18 - 22

Hloubka setí v cm: 3

Termín výsevu: duben - květen

Výnos suché hmoty v t/ha: 14 - 16

Sklizená část rostliny: celková nadzemní hmota

Termín sklizně: září, říjen

Pěstování sveřepu bezbranného (*Bromus inermis* Leysser)

Jde o výběžkatou rostlinu, která je velmi vzrůstná, metající pouze v první seči. Je tzv. trávou krátkého dne, která má téměř výlučné ozimé formy. Výborně prospívá v nížinách, ale je možné jej vysévat i do podhůří. Půdu vyžaduje nezamokřenou, strukturní, lehčí a dostatečně provzdušněnou. Je odolný vůči přísuškům a tuhým zimám a snáší i nižší pH. Nejvyšších výnosů píce dosahuje ve 2 – 5 roku.

Výhodou je snadné semenářství, nízká cena osiva, bezproblémový výsev a vysoká klíčivost. Tím, že dochází brzy z jara k růstu, dokáže sám účinně potlačovat plevel, a tak udržet čistý porost. Není tedy zapotřebí používání herbicidů. Při jeho růstových schopnostech je zárukou tvorby vysokých výnosů nadzemní hmot i statného, robustního stébla.

(<http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/databaze/index.php?n1=2&n2=8&n3=1&n4=2&poloha=1>)

Výsev se provádí z jara do krycí plodiny. Lze vysévat i na podzim či koncem léta, jako přímý výsev, avšak podzimní termín zaručí plný výnos až 3. rok po výsevu.

Oproti ostatním tradičním travám je třeba sekat až nad prvním kolénkem, aby bylo zajištěno dobré obrůstání. Horší přezimování může způsobit pozdní nízká seč. Optimální termín sklizně je v době metání, což je zhruba 40 – 50 dní po předchozí seči. V poslední době je diskutována možnost sklizně těsně před plným dozráním, ale tak, aby ještě nedošlo k vysemenění a to včetně osiva a celkovou nadzemní hmotou ve formě velkých balíků a to následně využito jako zdroj paliva v biokotelnách. Tento způsob bude však ještě nutné ověřit v provozních podmínkách. (Petříková 1999)

Tento sveřep má mimo jiné i velký význam v protierozní ochraně.

Výsev kg/ha: 20 – 30

Hloubka setí v cm: 1,5

Termín výsevu: březen, duben (podzim)

Výnos suché hmoty v t/ha: 10 – 15

Sklizená část rostliny: celková nadzemní hmota, sláma

Termín sklizně: červenec u celkové nadzemní hmoty, srpen u slámy

Pěstování psinečku velikého (*Agrostis gigantea* Roth.)

Jedná se o vytrvalou, středně vysokou kulturní travu ozimého charakteru, která vytváří krátké podzemní výběžky. Je velmi perspektivní z hlediska fytoenergetiky díky hrubšímu stéblu, které dosahuje výšky až 100 cm. Velkou výhodou je také dobrá snášenlivost vůči silným mrazům. Je pravdou, že vzhledem k tomu, že se jedná o travu vyskytující se v našich přírodních podmínkách přirozeně, tak velmi dobře prospívá a z kulturních trav skýtá nejvyšší výnos sušiny a energetické hodnoty.

Na půdu není tato rostlina nijak náročná a prospívá i na chudých půdách, kde není možné jiné trávy uplatnit. Obtížněji snáší sucho, ale vůči sešlapávání je velmi odolný. Nemá zvláštní požadavky na stanoviště, nejvhodnější je těžší a vlhčí půda. (<http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/database/index.php?n1=2&n2=8&n3=1&n4=2&poloha=1>)

Pro pěstování k energetickým účelům je doporučována technologie pěstování na semeno, což zajistí dostatečně suchou hmotu. Výsev se provádí na jaře do vhodné krycí plodiny, což je kupříkladu jarní pšenice, u které je snížen výsev o 20 – 40 %, aby nedošlo k přílišnému zastínění psinečku. Řádky by měly být 20 – 25 cm široké a hloubka setí kolem 1 cm. Přínosné je hnojení a to převážně dusíkem v dávce 80 – 100 kg/ha, zvláště v prvních 2 letech a dle násobenosti půdy pak hnojíme i fosforem a draslíkem.

Při sklizni je vhodné slámu slisovat do hranatých balíků a pak využívat ke spalování v biokotelnách. Z hlediska výnosů pro energetiku je nutné ještě pěstování této rostliny ověřit na lokalitách s rozdílnými půdně-klimatickými podmínkami (Petříková 1999).

Výsev kg/ha: 10 - 12

Hloubka setí v cm: 1

Termín výsevu: březen, duben

Výnos suché hmoty v t/ha: 7 - 8

Sklizená část rostliny: celková nadzemní hmota, sláma

Termín sklizně: červenec u slámy, srpen u celkové nadzemní hmoty

Pěstování lesknice rákosovité (*Baldingera arundinacea* (L.))

Lesknice rákosovitá je přirozeně rozšířená po celé Evropě, přirozeně se vyskytuje na celém území republiky, kde je dostatek půdní vláhy. Jedná se o vytrvalou výběžkatou travu z čeledi lipnicovitých. Jedná se o jednu z našich nejvyšších trav, jejichž výška stébla přesahuje často i 2 m. Tato rostlina se běžně pěstuje jako pícnina, avšak v současné době je brána i jako vhodná energetická bylina.

Díky jejím nárokům na vláhu je vhodnou rostlinou na vlhká stanoviště do blízkosti vodních toků. Půdy jí vyhovují spíše těžší s bohatou zásobou živin.

Optimální půdní reakce je pH 5,0, snese však i rozmezí mezi 4,0 – 7,5. Pokud je dobře zakořeněná, nepoškodí ji ani delší přisušek, holomrazy či pozdní jarní mrazíky. Pěstitel nemusí mít obavy ani ze zastínění či krátkodobého zaplavení stanoviště.

(<http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/databaze/index.php?n1=2&n2=8&n3=1&n4=2&poloha=1>)

Zakládání porostů pro energetické účely je velmi jednoduché. K setí dochází časně z jara, a to buď jako přímý výsev či do krycí plodiny, případně i na podzim, avšak nejpozději do 25. 8. Seje se do užších řádků o šířce zhruba 12,5 cm. Při zakládání porostu je však důležité zajistit vhodnou a dostatečnou výživu a to převážně dusíkem, dávky se odvíjí od půdní úrodnosti. V prvním roce se pohybují dávky v rozmezí 70 – 100 kg/ha a v dalších letech 50 – 80 kg/ha. V průběhu prvního roku vegetace je třeba dbát hlavně na nezaplevelenost pozemku. Ke sklizni dochází v období nejsuššího stébla, což je po plném dozrání semene, zhruba koncem léta. Sklizeň je uskutečňována běžnou zemědělskou mechanizací a to posekáním na řádky a pak sběrem pomocí sběracího lisu, který vytvoří balíky. Pro spalování jsou využívány buďto výše zmiňované balíky, nebo jsou ze slámy lisovány brikety či pelety.

Z hlediska fytoenergetického je chřastice považována za vhodnou rostlinu, neboť její výnos v příznivých podmínkách může dosáhnout až 15 t/ha suché hmoty. Výnos je však silně ovlivněn intenzitou výživy rostlin. Právě k tomuto účelu je doporučováno využívat např. kejdu hospodářských zvířat či kaly z čistíren odpadních vod. Při tomto hnojení však musíme dodávat dávky v maximální výši 30 t/ha, aby nedošlo k prodloužení vegetačního období a tím oddálení kýženého zasychání stébel (Petříková 1999).

Výsev kg/ha: 8 – 10, (20 – 25)

Hloubka setí v cm: 1,5

Termín výsevu: podzim, (brzy z jara)

Výnos suché hmoty v t/ha: 9 – 10 (15)

Sklizená část rostliny: celková nadzemní hmota, sláma

Termín sklizně: červen, červenec

Pěstování ovsíku vyvýšeného (*Arrhenatherum elatius* (L.))

Ovsík roste hlavně v Evropě a v České republice je velmi rozšířeným planě rostoucím druhem. Vyskytuje se převážně v nížinách a podhorských oblastech. Nejčastěji se s ním setkáme na loukách, pastvinách, mezích a např. stráních. Tento druh je značně náročným na stanovištní podmínky, neboť vyžaduje vysokou zásobu živin na lokalitě. Vhodný je vápencový podklad a sušší stanoviště, které může být i zastíněno. Ve vyšších polohách však neprospívá. Tyto rostliny mají vysokou konkurenční schopnost k ostatním pícním druhům, avšak nejsou odolné k holomrazům, což může způsobit ztráty, neboť se jedná o velmi ranou travu.

(<http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/databaze/index.php?n1=2&n2=8&n3=1&n4=2&poloha=1>)

Pro založení porostu k fytoenergetickým účelům platí stejná pravidla jako pro pěstování na semeno. Setí je tedy prováděno z jara (nejpozději do konce dubna) do krycí plodiny, kterou může být pšenice jarní, avšak ve sníženém výsevu. Vzhledem k přítomným dlouhým osinám, je nutné použít secí stroj s kartáčovým výsevným ústrojím, které zajistí rovnoměrné vypadávaní ze secího stroje. Šířka řádků je zhruba 20 – 25 cm a hloubka 3 – 4 cm. Po založení porostu je vhodné hnojit převážně dusíkem, a to v množství 80 – 100 kg/ha a dle zásobenosti půdy pak volit dávku fosforu a draslíku. Začátkem července již může dojít ke sklizni, kde je po výmlatu semene vhodné slisovat suchou slámu do balíků pro využití v biokotelnách (Petříková 1999). Výnosy z hlediska energetických požadavků nejsou nijak vysoké, avšak tato tráva rozšiřuje druhové zastoupení rostlin v krajině, a z toho důvodu, její pěstování přispívá i ke stabilitě krajinného systému (Šrámek, 2001).

Výsev kg/ha: 27 - 30

Hloubka setí v cm: 3 - 4

Termín výsevu: březen, duben

Výnos suché hmoty v t/ha: 7 - 9

Sklizená část rostliny: celková nadzemní hmota, sláma

Termín sklizně: červen, červenec

5. ZÁVĚR

V současné době je hledání obnovitelných zdrojů celosvětovou záležitostí. Jde především o jejich zajištění k okamžitému použití, anebo pravidelné spotřebě a skladování s možností neustálé obnovy zdroje. Význam těchto zdrojů se v ČR se neustále zvyšuje, neboť v souvislosti se stoupající produktivitou zemědělství neustále narůstá plocha půdy, která je označována nadbytečnou, což lze definovat také jako plochu, která není potřebná k zajištění produkce potravin. Tyto plochy jsou situované na celém území naší republiky, tudíž i v mnou posuzované oblasti, kterou bylo ochranné pásmo Národního parku Podyjí. Na tomto území je hlavním cílem ochrany území, jež je zajišťována statutem národního parku, především rozvoj přírodních hodnot směrem k přírodě blízkému stavu a ochrana biodiverzity, avšak i se zachováním hospodaření a dalším antropogenním působením v této lokalitě. Jako cíl mé bakalářské práce jsem si vytyčila modifikaci intenzivních způsobů produkce biomasy v podmínkách ochranného pásma a NP Podyjí. Při tvorbě literárního přehledu a konzultace s pracovníky všech čtyř národních parků v České republice, jsem zjistila, že žádné z těchto zvláště chráněných území nemá prozatím vytvořenu metodiku, ani jiné shrnující publikace, ze kterých by se daly čerpat informace, jak přistupovat k této problematice v takto výjimečných lokalitách.

Při konkrétních zjišťováních byl prokázán půdní potenciál i v oblasti ochranného pásma NP Podyjí a dokonce i možnosti spalování biomasy v domácnostech. Snažila jsem se tedy vytvořit seznam vhodných možných druhů dřevin a bylin pro tuto lokalitu s využitím domácích druhů dřevin a bylin k energetickým účelům, které by nebyly v nijakém rozporu s ochranou přírody a krajiny a se zájmy ochrany hodnot Národního parku Podyjí. Po konzultacích na jednotlivých odděleních Správy NP Podyjí jsem vypracovala následující seznam dřevin k energetickému využití pro toto území - *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (olše lepkavá), *Corylus avellana* L. (líška obecná), *Populus nigra* L. (topol černý), *Populus tremula* L. (topol osika), *Salix alba* L. (vrba bílá), *Salix fragilis* L. (vrba křehká), *Salix viminalis* L. (vrba košíkářská). Je třeba upozornit, že přesné a ověřené údaje týkající se pěstebních nároků nejsou prozatím k těmto dřevinám zpracovány, neboť většina z nich je ve stádiu pokusů, tudíž bude ještě nějakou dobu trvat, než budou k dispozici kvalitní metodiky pro pěstování v dané lokalitě s konkrétními parametry pro výsadbu.

Výčet vhodných bylin je následující – *Melilotus alba* Medikus (komonice bílá), *Oenothera biennis* (pupalka dvouletá), *Coronilla varia* (čičorka pestrá), *Echinops sphaerocephalus* L. (bělotrn kulatohlavý), *Bromus dermis* Lexsner (sveřep bezbranný), *Agrostis gigantea* Roth. (psineček veliký), *Baldingera arundinacea* (L.) (lesknice rákosovitá), *Arrhenatherum elatius* (L.) (ovsík vyvýšený). Dle obou výčtů je patrné, že výběr rostlin pro energetické využití je široký i na území tohoto ZCHÚ.

Tato práce by mohla být vodítkem a první metodikou, která by nasměrovala potenciálně hospodařící subjekty správným směrem při výběru vhodných rostlin. Po prostudování tohoto materiálu by měl mít zájemce přehled o jednotlivých možnostech pěstování a o výhodách i nevýhodách jednotlivých doporučených druhů. Při následných konzultacích s orgánem ochrany přírody tedy bude mít již základní představu o pěstování doporučovaných rostlin k energetickým účelům na tomto území. Navíc by má práce měla být důkazem toho, že i když se jedná o tak cenné území jako je výše uvedené, možnost pěstování rostlin k energetickým účelům existuje, i když třeba s jistými omezeními. A to, že zemědělci, či běžní hospodáři žijí v tomto území ještě neznamená striktní NE ze strany OOP pro pěstování energetických rostlin.

6. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ANDERT, D., KÁRA, J., HUTLA, P.: Společné spalování biomasy s uhlím. In. Biomasa – obnovitelný zdroj energie CZ BIOM, SZZŠ a Agr. komora okr. Děčín: Libverda, 22. 11. 2001, s. 29 – 31.

Anonym: Příručka pro regionální využití biomasy. Praha: Česká energetická agentura, 1999, s. 37.

Anonym: SEK – Státní energetická koncepce České republiky, 2004, s. 49.

CELJAK, I., BOHÁČ, J. Využití biomasy rychle rostoucích dřevin v energetice sídel [online]. 2008 [cit. 2009-02-02]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/cz/odborneclanky/vyuziti-biomasy-rychle-rostoucich-drevin-v-energetice-sidel>>. ISSN 1801-2655.

ČSÚ (statistika za rok 2009).

FIŠEROVÁ, L.: Plán opatření ke zlepšování životního prostředí v obci na území Národního parku Podyjí a jeho ochranného pásma obce Horní Břečkov a Čížov. Domašov, Urbanistiko architektonická kancelář, 2005, s. 99.

HAVLÍČKOVÁ, K.; KNÁPEK, J.; VAŠÍČEK, J.; aj. Biomasa obnovitelný zdroj energie – Ekonomické a energetické aspekty. Průhonice: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví Průhonice, 2005. ISBN 80-85116-38-3.

HAVLÍČKOVÁ, K. a kol.: Zhodnocení ekonomických aspektů pěstování a využití energetických rostlin. České Budějovice: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví Průhonice a Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2007. ISBN 978-80-85116-00-7.

KÁRA, J. a kol.: Energetické rostliny technologie pro pěstování a využití. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2005. ISBN 80-86884-06-6.

Kolektiv autorů: Energetické plodiny. Praha: Profi Press, 2006. ISBN 80-86726-13-4.

OCHODEK, T. a kol.: Potenciál biomasy, druhy, bilance a vlastnosti paliv z biomasy. Ostrava: Vysoká škola báňská – technická univerzita, 2006. ISBN 80-248-1207-X.

PASTOREK Z., KÁRA J., JEVÍČ P.: Biomasa - obnovitelný zdroj energie, FCC PUBLIC, Praha, 2004. ISBN: 80-86534-06-5.

PETŘÍKOVÁ, V.: Rostliny pro energetické účely. Praha, Česká energetická agentura, 1999, s. 34.

POVOLNÝ, P.: Podpora pěstování energetických plodin v ČR a EU.- In: Sborník referátů z odborné konference "Energetické a průmyslové rostliny-VI", Chomutov-2000, s. 136-146.

ŠRÁMEK, P. a kol: Zvyšování biodiverzity travních porostů. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2001, s. 34 ISBN 80-7271-091-5.

UŠŤAK, S.: Nedřevnaté technické plodiny perspektivní pro bioenergetické účely v podmínkách ČR. Biom.cz [online]. 2002-06-03 [cit. 2012-03-07]. Dostupné z www: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/nedrevnate-technicke-plodiny-perspektivni-pro-bioenergeticke-ucely-v-podminkach-cr>>. ISSN: 1801-2655.

UŠŤAK, S.: Netradiční energetické rostliny perspektivní pro pěstování v podmínkách mírného klimatického pásma. Biom.cz [online]. 2006-06-01 [cit. 2012-03-19]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/netradicni-energeticke-rostliny-perspektivni-pro-pestovani-v-podminkach-mirneho-klimatickeho-pasma>>. ISSN: 1801-2655.

VÁŇA, J.: Biomasa pro energii a technické využití. Biom.cz [online]. 2003-03-25 [cit. 2012-03-19]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/biomasa-pro-energie-a-technicke-vyuziti>>. ISSN: 1801-2655.

WEGER J., HAVLÍČKOVÁ K. (2002): Pěstování rychle rostoucích dřevin. In: Agromagazín. 3/2: 41–43. ISSN 1212–6667.

WEGER, Jan; HAVLÍČKOVÁ, Kamila: Biomasa – obnovitelný zdroj energie v krajině [online]. Průhonice: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví s Novou tiskárnou Pelhřimov, 2003, 51 s.[cit. 2011-06-08]. Dostupné z www:

[http://mail.vukoz.cz/_C1256D3B006880D8.nsf/\\$pid/VUKITF0YL3HK/\\$FILE/vuko-z-publikace_biomasa-20030828.pdf](http://mail.vukoz.cz/_C1256D3B006880D8.nsf/$pid/VUKITF0YL3HK/$FILE/vuko-z-publikace_biomasa-20030828.pdf).

WEGER, J.: Pěstování výmladkových plantáží rychle rostoucích dřevin – pro produkci biomasy k energetickému použití na zemědělské půdě. VÚKOZ [online]. 2005 [cit. 2011/06/08]. Dostupný z www: <http://mail.vukoz.cz/vukoz/biomass.nsf/pages/zasady.html>.

WEGER, J., STUPAVSKÝ, Vladimír: Legislativa pro cíleně pěstované energetické rostliny a rychle rostoucí dřeviny s ohledem na ochranu přírody, půdy a nakládání se sadbou. Biom.cz [online]. 2011-12-21 [cit. 2012-03-19]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/legislativa-pro-cilene-pestovane-energeticke-rostliny-a-rychle-rostouci-dreviny-s-ohledem-na-ochranu-prirody-pudy-a>>. ISSN: 1801-2655.

WEGER, J.: Pěstování a výzkum rychlerostoucích dřevin [online]. [cit. 2012-04-1]. Dostupné z WWW: http://www.energie21.cz/Pestovani-a-vyzkum-rychlerostoucich-drevin__s303x59573.html.

ZBOŘILOVÁ, H.: Studie „Obnova ekologické stability zemědělské krajiny na vybraném území kolem „Národního parku Podyjí“. Brno: Hydroeko Brno, 2006.

ZIMOLKA, J. Využití biomasy k energetickým účelům. In ŠNOBL, J., et al. Rostlinná výroba IV. Praha: Česká zemědělská univerzita Praha, 2004, ISBN 80-213-1153-3.

Vyhláška č. 26/2007 Sb., o zápisech vlastnických a jiných věcných práv k nemovitostem

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny

Zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu

Zákon č. 344/1992 Sb., o katastru nemovitostí České republiky

Zákon č. 408/2000 Sb., o ochraně práv k odrůdám rostlin

Zákon č. 219/2003 Sb., o oběhu osiva a sadby

Zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie

7. SEZNAM ZKRATEK

ČEZ	České energetické závody
EU	Evropská unie
HRDP	Horizontální plán rozvoje venkova
CHKO	chráněná krajinná oblast
k. ú.	katastrální území
kW	kilowatty
LPIS	veřejný registr půdy
MEŘO	Metylester řepkového oleje
MMR	Ministerstvo pro místní rozvoj
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
MZe	Ministerstvo zemědělství
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NP	národní park
NPP	národní přírodní památka
NPR	národní přírodní rezervace
OD	okrasné druhy
OOP	orgán ochrany přírody
OPaK	ochrana přírody a krajiny
OZE	obnovitelný zdroj energie
PP	přírodní památka
PR	přírodní rezervace
PRGLF	Podpůrný a garanční lesnický a rolnický fond
RRD	rychle rostoucí dřeviny
SFŽP	Státní fond životního prostředí
SNP	Správa národního parku
SRS	Státní rostlinolékařská správa
ÚKZÚZ	Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
ÚSES	Územní systém ekologické stability
VÚKOZ	Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví
ZCHÚ	zvláště chráněná území
ZPF	zemědělský půdní fond
ŽP	životní prostředí