

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA CHEMICKÁ
ÚSTAV CHEMIE A TECHNOLOGIE OCHRANY ŽIVOTNÍHO
PROSTŘEDÍ

FACULTY OF CHEMISTRY
INSTITUTE OF CHEMISTRY AND TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTAL PROTECTION

ENERGETICKÉ VYUŽITÍ BIOMASY V KRAJI VYSOČINA,
POSOUZENÍ VLIVŮ NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

LUDMILA HAVELKOVÁ

BRNO 2008



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA CHEMICKÁ

ÚSTAV CHEMIE A TECHNOLOGIE OCHRANY
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

FACULTY OF CHEMISTRY

INSTITUTE OF CHEMISTRY AND TECHNOLOGY OF
ENVIRONMENTAL PROTECTION

ENERGETICKÉ VYUŽITÍ BIOMASY V KRAJI VYSOČINA, POSOUZENÍ VLIVŮ NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

POWER-PRODUCING UTILIZATION OF BIOMASS IN AREA VYSOCINA,
APPRAISAL IMPACT ON THE ENVIRONMENT

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

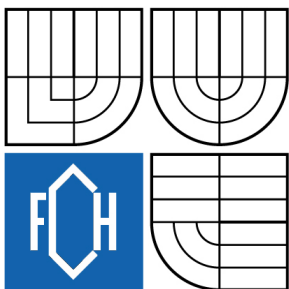
LUDMILA HAVELKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JOSEF KOTLÍK, CSc.

BRNO 2008



Vysoké učení technické v Brně
Fakulta chemická
Purkyňova 464/118, 61200 Brno 12

Zadání bakalářské práce

Číslo bakalářské práce

FCH-BAK0225/2007

Akademický rok: **2007/2008**

Ústav

Ústav chemie a technologie ochrany životního prostředí

Student(ka)

Havelková Ludmila

Studijní program

Chemie a chemické technologie (B2801)

Studijní obor

Chemie a technologie ochrany životního prostředí (2805R002)

Vedoucí bakalářské práce

Ing. Josef Kotlík, CSc.

Konzultanti bakalářské práce

Název bakalářské práce:

Energetické využití biomasy v kraji Vysočina,
posouzení vlivů na životní prostředí

Zadání bakalářské práce:

Provést analýzu stávajících energetických zdrojů využívajících biomasu z hlediska E.I.A. a ekonomiky provozu. Potencionální a reálné možnosti kraje Vysočina. Zdroje a návaznost na územně energetickou koncepci rozvoje kraje a provedení T-E zhodnocení modelové aplikace.

Termín odevzdání bakalářské práce: 30.5.2008

Bakalářská práce se odevzdává ve třech exemplářích na sekretariát ústavu a v elektronické formě vedoucímu bakalářské práce. Toto zadání je přílohou bakalářské práce.

Ludmila Havelková
student(ka)

Ing. Josef Kotlík, CSc.
Vedoucí práce

Ředitel ústavu

V Brně, dne 1.12.2007

doc. Ing. Jaromír Havlica, CSc.
Děkan fakulty

ABSTRAKT

Práce je zaměřena na analýzu využití biomasy v Kraji vysočina. Práce analyzuje potencionální a reálné možnosti regionu v návaznosti na územně energetickou koncepci rozvoje kraje.

ABSTRACT

This thesis deals with analyses utilization of biomass in the Vysocina Region. Analyses potential and real possibilities of this region in cooperation with the Territorial energy conception of region development.

KLÍČOVÁ SLOVA

Obnovitelné zdroje energie (OZE), biomasa

KEYWORDS

Renewable energy resources, biomass

HAVELKOVÁ, L. *Energetické využití biomasy v kraji Vysočina, posouzení vlivů na životní prostředí*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2008. 46 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Josef Kotlík, CSc.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a že všechny použité literární zdroje jsem správně a úplně citoval. Bakalářská práce je z hlediska obsahu majetkem Fakulty chemické VUT v Brně a může být využita ke komerčním účelům jen se souhlasem vedoucího bakalářské práce a děkana FCH VUT.

.....
podpis studenta

OBSAH

Biomasa	7
Zdroje biomasy	7
Základní technologie zpracování	8
Biomasa – Pevné paliva	8
Dřevo	10
Spalování dřeva	10
Pěstování rychle rostoucích dřevin	11
Energetické byliny a jejich pěstování	14
Sláma	15
Biomasa – Kapalná paliva	16
Etanol	16
Rostlinné oleje	16
Biomasa - Plynná paliva	17
Bioplyn	17
Skládkový plyn	17
Dřevoplyn	17
Legislativa	18
Zákon č. 180/2005 sbírky:	18
Státní energetická koncepce	19
Státní podpora	19
Posuzování vlivů na životní prostředí	21
Proces EIA	21
Průběh posuzování vlivů záměrů na životní prostředí	22
Oznámení	22
Zjišťovací řízení	23
Dokumentace	23
Posudek	24
Veřejné projednání	24
Stanovisko	25
Kraj Vysočina	26
Zásobování energiemi	26
Záměry EIA pro využití energie z biomasy v kraji Vysočina	27
Energetická agentura Vysočiny	29

Kombinovaná výroba energie z biomasy v Bystřici nad Pernštejnem	29
Bioplynová stanice Bystřice nad Pernštejnem	30
Bioplynová stanice Rozsochy	31
Bioplynová stanice Podzimek a synové – Třešť	32
Zrealizované projekty.....	33
Bystřice nad Pernštejnem	33
Pelhřimov	34
Závěr.....	35
Použitá literatura	37
Seznam příloh.....	39
Příloha 1	40
Příloha 2	41
Příloha 3	42
Příloha 4	44
Příloha 5	46

BIOMASA

Dle zákona č. 180/2005 Sb. je pojem biomasa definován jako 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 vyříděného průmyslového a komunálního odpadu.

Největší význam má rostlinná biomasa, tzv. fytomasa.

Tabulka č. 1: Produkce biomasy v různých ekosystémech [1]

Ekosystém	Plocha 10 ⁶ km ²	Produkce biomasy kg/m ²	Celkem biomasy 10 ⁹ t	Procentuální podíl
Deštný prales	17	2,2	37,7	38,29
Tropická prales	7,5	1,6	12	12,2
Lesy mírného pásma	12	1,24	14,9	15,13
Severské lesy	12	0,8	9,6	9,75
Savany	15	0,9	13,5	13,71
Obdělávaná půda	14	0,65	9,1	9,24
Pustiny, led, pouště	24	0,083	0,07	0,071
Polopouště	18	0,09	1,6	1,62
Celkem	119,5		98,47	99,971

Zdroje biomasy

Biomasa patří svým způsobem do skupiny sluneční energie, protože vzniká převážně jako produkt fotosyntézy.

Mezi obnovitelné zdroje paliv na bázi biomasy patří: dřevo, zemědělské plodiny (obilí, cukrovka, kukuřice, brambory, cukrová třtina, řepka, slunečnice atd.) Zkoušejí se různé rychle rostoucí dřeviny a jiné různé plodiny (hořčice, pohanka, len, konopí, proso apod.)

Pro energetické účely se používají původní rostliny, jejich odpadní části (sláma), některé se zpracují na alkohol (brambory, cukrovka, cukrová třtina) a ten se použije jako zdroj energie, nebo se lisováním a extrakcí vyrobí rostlinné oleje (řepka, slunečnice) a ty se zpracují na pohonné hmoty. Některé vedlejší produkty zpracování zemědělských plodin lze využít v zemědělství, jako je tomu např. při lisování a extrakci řepky, kde se zbytky, tzv. pokrutiny, využívají v krmných směsích, protože mají ještě vysoký energetický obsah.

Pěstování zemědělských plodin pro průmyslové účely umožňuje řešit problém obdělávání půdy na výsypkách, úložistiích popílků, v oblastech postižených různými spady. Zemědělství, zaměřené na pěstování plodin pro průmyslové účely vytváří také nové pracovní příležitosti, umožňuje kultivovat krajinu a udržovat ji na určité úrovni, aby neobdělávaná pole nezarostla plevelnými rostlinami a keři.

Třebaže pěstování zemědělských plodin pro energetické účely je lákavé je třeba porovnávat energii vloženou (obdělávání půdy, hnojiva, herbicidy, svoz a skladování sklizně, zpracování na konečný produkt) s energií získanou – spalné teplo konečného produktu. Osévání velkých ploch určitými plodinami je omezeno nutnou rotací plodin na půdách. Pěstování monokultur na velkých plochách může ovlivňovat další flóru a faunu a to i negativně.

Základní technologie zpracování

Existuje celá řada technologií pro zpracování biomasy, které lze kategorizovat do čtyř základních skupin.

1. Suché procesy

Termochemické přeměny biomasy (spalování, zplyňování, pyrolýza).

2. Mokré procesy

Biochemické přeměny biomasy (alkoholové kvašení, metanové kvašení).

3. Fyzikální a chemické přeměny biomasy

Mechanické (štípání, drcení, peletování atd.) a chemické (esterifikace surových bioolejů).

4. Získávání odpadního tepla při zpracování biomasy

Kompostování, čištění odpadních vod, anaerobní fermentace pevných organických zbytků.

BIOMASA – PEVNÉ PALIVA

Do této skupiny patří především dřevo, odpady z těžby a ze zpracování dřeva, různé druhy slámy, odpady z rostlinné výroby, rostliny pěstované pro energetické účely, organické odpady z potravinářských výrob. Rozhodující faktor pro využití biomasy je obsah vody v biomase. U dřeva by vlhkost měla být max. 20%, u slámy asi 15%. V příliš vlhkých palivech se mohou množit houby a plísně, které snižují výhřevnost. Výhodou spalování pevných paliv je, že se do ovzduší dostává jen část CO₂, který si rostlina odebrala při svém růstu pro fotosyntézu. Nejedná se tedy o zvyšování obsahu oxidu uhličitého v ovzduší.

Nevýhodou spalování biomasy je značný podíl, který se při ohřátí na 180 – 200°C zplyňuje (dřevo asi 70%, sláma až 80%), což má za následek tvorbu dlouhého plamene, až několik metrů (koks má plamen o délce řádově centimetrů). Musí se proto volit větší ohniště, teplosměnné plochy musí být umístěny až za koncem plamene, jinak se tyto plochy zanáší sazími.[1]

Při spalování slámy se až 10% popílku dostane do spalin a je třeba jej zachytit. Výhodou dřeva a slámy je prakticky nulový nebo velice nízký obsah síry (ve srovnání s uhlím), dusíku a těžkých kovů. I při spalování biomasy vznikají oxidy dusíku, protože při spalování vzduchem je vznik oxidů funkcí teploty.[1]

Tabulka č. 2: Průměrná výhřevnost některých fytopaliv[1]

Druh paliva	Průměrná výhřevnost GJ/t
Štěpka energetická	10
Piliny od katru	10
Palivové dřevo, polena	12
Dřevní brikety, suché piliny	17
Řepková sláma volná	14
Řepková sláma balíková	14
Řepková sláma briketovaná	14
Řepkové semeno	26
Řepkový olej	39
Řepkové výlisky jako palivo	18

Tabulka č. 3: Výhřevnost fytohmoty v porovnání s fosilními palivy[1]

Druh paliva	Průměrná výhřevnost GJ/t
Uhlí hnědé	12–16
Uhlí černé	26
Koks	30
Lehký topný olej	41
Zemní plyn	33
Dřevní štěpky	12
Piliny dřeva	12
Sláma řepková, balíková	14
Sláma řepková, briketovaná	14
Sláma řepková, volná	14

Dřevo

Dřevo bylo v minulosti jediným zdrojem energie a zůstává jím i dnes především pro rozvojové země. Dále je také cennou surovinou pro výrobu nábytku, používá se ve stavebnictví a zpracovává se i chemicky (výroba papíru a buničiny).

Tabulka č. 4: Složení dřeva[1]

Druh dřeva	Celulosa (%)	Hemicelulosa (%)	Lignin (%)
Smrk	46,60	27,60	26,90
Borovice	43,20	28,00	26,60
Buk	39,20	35,30	20,10
Vrba	51,60	37,60	25,70

Obsah vody v čerstvě poraženém stromu je 40 – 60%, ponecháme-li dřevo pod střechou v průvanu, klesne obsah vody na 20%. Snižováním obsahu vody docílíme zvýšení výhřevnosti. Obsah vody v dřevu pro malé spalovací jednotky do 30 kW má být pod 15%, velké spalovací jednotky spalují dřevo i s vlhkostí kolem 30%. Dřevní odpady s obsahem vody pod 20-15 % se používají jako surovina pro briketování.[1]

Umělé sušení je finančně nákladné, pokud se nevyužívá odpadního tepla.

Spalování dřeva

Dřevo se dá spalovat ve formě polen, pilin, hoblin, štěpek, briket a pelet. Pro briketování jsou nejvhodnější suché piliny z truhlářských výrob nebo piliny z tvrdého dřeva.

Dřevní odpad, jako jsou zbytky z lesní těžby, tenké stromy, větve z prořezávky, je možné upravit štěpkováním. Dříví se nechá proschnout a pak se štípe na štěpky, které se může použít pro automatizované vytápění.

Pro spalování dřeva postačuje teplota kolem 800°C. Při teplotách pod 600-650°C vzniká při spalování kouř. Nad koncem plamene se dá naměřit teplota 1000-1200°C, což může způsobovat tepelné namáhání materiálů kotlů, při vyšších teplotách vzniká více oxidů dusíku. Dále dochází k tavení dřevního popela a tvoření strusky z minerálních látek obsažených zejména v kůře stromů. Dřevní popel měkne při teplotách 1100-1200°C a spéká se v rozmezí 1400-1500°C, napaluje se na vyzdívku, která se při čištění poškozuje. Vhodné teploty spalování jsou kolem 800°C.[1]

Pěstování rychle rostoucích dřevin

V posledních dvou desetiletích začíná být stále větší podíl zemědělské půdy využíván pro tzv. plantáže rychle rostoucích dřevin, případně energetické plantáže. Na rozdíl od lesnických lignikultur topolů, které jsou sklíženy po 20-30 letech růstu jsou plantáže na zemědělské půdě sklíženy ve velmi krátkém obmýtí (tzv. minirotači) 3-7 let, kterou je možné opakovat několikrát po sobě bez nutnosti nové výsadby. Jejich produktem je dřevní biomasa využitelná hlavně jako palivo (vytápění, sdružená výroba elektřiny), ale i jako průmyslová surovina (výroba tekutých paliv, farmak, konstrukčních materiálů). [6]

Hlavními důvody pro zavádění tohoto systému v hospodářsky vyspělých zemích jsou využití zemědělské půdy pro nepotravinářskou produkci (snížení přebytků potravin), rozvoj zemědělských oblastí (nová pracovní místa, posílení místní ekonomiky – peníze za energii zůstávají v regionu, investice do nových technologií) a snížení znečištění ovzduší (pokuty za emise, splnění mezinárodních dohod).

Dřeviny pro produkční plantáže využitě v ČR: topoly a vrby (již ověřené), pajasany a jilmy (ověřované) a jako velice perspektivní se jeví růže, olše, lípy, lísky a jeřáby.

Plantáže v ČR zatím nevznikají a asi ani ve větší míře vznikat nebudou na nejúrodnějších půdách. K dispozici budou spíše stanoviště klimaticky, půdně a ekonomicky méně vhodná pro dosažení dobré produkce jak konvenčních plodin, tak i biomasy. Proto je zcela nutné přizpůsobit výběr dřevin pro plantáže daným stanovištním půdně-klimatickým podmínkám.

Řada druhů a klonů topolů a vrb preferuje vodou dobře zásobená stanoviště a některé snesou i dočasné zaplavení po dobu až 50-60 dní. Velmi dobře rostou na říčních náplavách nebo i na površích bez vegetace např. náspech, navážkách, lesních pasekách dobře zásobených vodou. Pro vybrané klony vrb (*Salix alba*, *Salix rubens*) platí, že snesou ještě více vody než topoly, takže dobře prospívají na silně podmáčených stanovištích.

Rychle rostoucím dřevinám se špatně daří na půdách zrašeliněných, vysýchavých a extrémně chudých. Na zrašeliněných půdách by se měli nejlépe uplatnit topoly balzámové (sekce *Tacahamaca*) z oblasti tunder a také domácí topol osika (*Populus tremula*). Také pro sušší stanoviště je možné nalézt vhodné klony topolů a vrb. Například domácí topol černý (*Populus nigra*), topol simonův (*Populus simonii*) a jejich hybridy rostou lépe než ostatní klony topolů na vysýchavých stanovištích jako jsou např. antropogenní půdy výsypek v severovýchodních Čechách.

Topoly i vrby jsou převážně světlomilné druhy, stabilní zastínění jim nevyhovuje. Horní hranice produkčních plantáží topolů a vrb se zatím u nás odhaduje okolo 600 m n. m.

Zakládání porostů

Příprava pozemku pro pěstování biomasy musí začít rok před výsadbou. Je třeba provést odplevelení pozemku, preferováno je odplevelování mechanické v kombinaci s pěstováním přípravné plodiny (např. řepka, konopí, ječmen). Na jílovitých půdách je třeba zlepšit provzdušnění půdy hlubokou orbou.

Doba výsadby záleží na místních půdních podmínkách, obvyklá doba výsadby je v průběhu března a dubna. Nejčastěji se sázejí osní řízky nařezané z jednoletých přírůstků na matečních rostlinách.

Během prvních dvou let růstu řízků je třeba omezovat růst plevelů. Chemická ochrana se používá výjimečně např. postřik Roundupu, jeho nevýhodou je to, že rostliny jsou citlivé a mohlo by tak dojít k jejich poškození. Dalším možným opatřením je mulčování sesekanou rostlinnou hmotou, které vytváří příznivé vlhkostní podmínky ve vrchní vrstvě půdy a dává k dispozici rychle rostoucím dřevinám i množství živin.

Hnojení průmyslovými hnojivy se doporučuje jen v odůvodněných případech na chudých stanovištích - většina orných půd je pro dřeviny dostatečně zásobená živinami. Dále se výzkumně ověřuje možnost použití čistírenských kalů pro hnojení energetických plodin.

Plantáže rychle rostoucích dřevin se sklízí v tzv. velmi krátkém obmýtí, které se v našich podmínkách pohybuje mezi 3–6 roky. Celková doba existence plantáže může být i 15–25 let. Podle zkušenosti ze zahraničí se nedoporučuje sklízet v kratších obmýtích, neboť se tím sníží celkový výnos za dobu existence plantáže.

Pro pěstitele je také zajímavá relativní volnost při rozhodování o roku sklizně. Pokud není situace na trhu (poptávka) jeden rok výhodná, může se sklizní počkat do roků dalších. U topolových plantáží se také může rozhodnout o změně produkovaného sortimentu a ze štěpky přejít na jednokmennou lignikulturu (obmýtí až 30 let) pro produkci vlákniny, která je použitelná v papírenském průmyslu nebo sortimenty pro nábytkářský průmysl.

Nejvhodnějším obdobím pro sklizeň dřevin na štěpku jsou zimní měsíce (prosinec – březen), kdy je obsah vody v pletivech nejvyšší a je možno využít volných pracovních sil a strojů. Vhodné je také sklízet, když je půda zamrzlá a mechanizace nemá problémy s pohybem.

Sklizeň provádí sklízecí stroj, který podřezává v dané výšce prýty dřevin a spojuje je do snopků, které se buď ponechají na plantáži anebo se odvázejí hned na místo konečného zpracování. Po vyschnutí na vzduchu (1–6 měsíců) jsou snopky štěpkovány. Dostatečně vysušená štěpka je energeticky velmi vydatná a je vhodná i pro spalování v topeništích s nižším až středním výkonem.

Stav půdy po pěstování dřevin závisí na několika faktorech, z nichž hlavní jsou úrodnost půdy, způsob a objem hnojení plantáže. Navracení stanoviště původnímu použití (orané pole, louka, pastvina) je důležitou otázkou z hlediska ochrany zemědělského půdního fondu a podléhá kontrole Ministerstva životního prostředí.

Technologie rušení plantáží jsou v současnosti dobře propracovány v zahraničí (Rakousko). Po poslední sklizni jsou speciálními frézami odstraněny pařízky příp. část kořenového systému dřevin. Zbytek kořenů je pak vyoran hlubokou orbou nebo rotavátorem. Zbytky kořenů v půdě slouží jako drenáž a provzdušnění hlubších vrstev ornice. V případě, že je stav půdy po produkční plantáži dobrý nebo lepší (fyzikální vlastnosti, humus) než tomu bylo před jejím založením je možno plochu na jaře osít cílovou plodinou (obilí, traviny atd.). Pokud je živinová rovnováha půdy narušena, je třeba půdu dohnojit nebo ji biologicky meliorovat např. vojtěškou nebo jetelo-travní směsí.

Energetické byliny a jejich pěstování

Možnou variantou náhrady rychle rostoucích dřevin je pěstování energetických rostlin bylinného charakteru. Bylo prokázáno, že tyto rostliny je možné pěstovat i na devastované půdě z důlních činností či na složištích elektrárenského popílku.

Tabulka č. 5: Seznam energetických bylin pro dotace MZe v r. 2005, 2006 [2]

Rostliny	Latinský název
Jednoleté až dvouleté:	
laskavec	Amaranthus
konopí seté	Cannabis sativa
světlice barvířská – saflor	Carthamus tinctorius
sléz přeslenitý (krmný)	Malva verticillata
komonice bílá (jednoletá a dvouletá)	Melilotus alba
pupalka dvouletá	Oenothera biennis
hořčice sareptská	Brasica juncea
Víceleté a vytrvalé (dvouděložné)	
mužák prorostlý	Silphium perfoliatum
jestřabina východní	Galega orientalis
topinambur	Helianthus tuberosus
čičorka pestrá	Coronilla varia
šťovík krmný	Rumex tianshanicus x Rumex patientia
sléz vytrvalý	Kitaibelia
oman pravý	Inula helenium
bělotrn kulatohlavý	Echinops sphaerocephalus
Energetické trávy	
sveřep bezbranný	Bromus inermis
sveřep horský (samužníkovitý)	Bromus cartharticus
psineček veliký	Agrostis gigantea
lesknice (chrastice) rákosovitá	Phalaris arundinacea
kostřava rákosovitá	Festuca arundinacea
ovsík vyvýšený	Arrhenatherum elatius
ozdobnice čínská (sloní tráva)	Miscanthus sinensis

Sláma

Slámy obilovin, řepky, kukuřice, stonky lnu, seno z luk apod. mají vysokou energetickou hodnotu, vyšší než některé druhy hnědých uhlí. Pro spalování je nejvýhodnější sláma pšeničná, sláma olejnin, následuje sláma z kukuřice na zrno, sloní tráva (čínský rákos *Miscanthus*).

Výnosy slámy závisí na způsobu sklizně. Řepkové slámy mohou mít výnos až 6t/ha, prakticky se sklídí pouze asi 3 t/ha, důvodem je vysoký řez. Obiloviny dají 10 t/ha, sloní tráva 30 t/ha. Finanční náklady na využití slámy pro energetické účely je dána především náklady na skladování, dále pak náklady na sběr a dopravu. [1]

Sláma může být využívána ve formě balíků, briket nebo volná. Lisování slámy je příznivější než lisování sena, lisování řepkové slámy je výhodnější než lisování ovesné slámy a energeticky nejvýhodnější je lisování směsi slámy a zrna (v přepočtu spotřeby energie na tunu). Pro zvýšení kvality briket se přidává pojivo nebo je sláma předupravena (napaření).

Zpracování slámy má vliv na její spalování. Málo slisované balíky rychle prohořívají, velmi stlačené balíky zase naopak. Nevýhodou balíků je jejich horní odhořívání, což zvyšuje emise a úlet popílku. Ke zlepšení spalování došlo při dvoufázovém dohořívání, při kterém se do hořících plynů přiváděl horký sekundární vzduch.

Při úpravě slámy briketováním je způsob odhořívání nepravidelný, zpočátku hoří rychle, vzniká kouř, postupně se briketa pokrývá popílkem a hoření se zpomaluje. Ve velkých topeništích se podařilo tento problém odstranit pomocí pohyblivých roštů.

BIOMASA – KAPALNÁ PALIVA

Etanol

Etanol se může používat jako pohonná hmota buď samostatně, nebo ve směsi s dalšími palivy, nejčastěji uhlovodíky, kde zlepšuje některé vlastnosti této směsi.

Etanol se může vyrábět z cukrovky, brambor, obilí, kukuřice a z cukrové třtiny. Dále můžeme etanol vyrábět synteticky hydratací etylenu.

Tabulka č. 6: Produkce etanolu ze zemědělských plodin [1]

Plodina	Výtěžek C ₂ H ₅ OH (l/t)	Výnos t/ha
Pšenice ozimá	370	5–6
Cukrovka	80	35–45
Brambory	100	20–30
Topinambur	77	30
Čirok cukrový	76	30
Kukuřice	386	34–45
Ječmen	368	4,2
Žito	355	3,6
Oves	334	3,4

Rostlinné oleje

Důležitou surovinu pro výrobu pohonných hmot jsou také rostlinné oleje, které mají vysoký energetický obsah, srovnatelný s ropou. Tyto oleje mohou být použity také pro výrobu pohonných hmot, biodegradabilních olejů a plastických maziv.

Nejrozšířenější olejovitou rostlinou v našich zeměpisných podmínkách je řepka olejka. Řepkový olej se vyrábí lisováním nebo kombinací lisování a extrakce zbylého oleje. Po lisování a extrakci zůstanou pevné zbytky, tzv. pokrutiny, které je dále možné využít coby součást krmiva pro dobytek. Surový olej se dále zpracovává (odstranění slizů, fosfatidů, neutralizace volných kyselin, bělení, filtrace).

Rostlinné oleje je možné používat přímo nebo je reesterifikovat na metylestery, za vzniku vedlejšího produktu glycerolu. Tyto metylestery se označují jako bionafta.

Metylester řepkového oleje je možné také využít jako přísadku k motorové naftě, lehký topný olej a jako bionaftu druhé generace (směs s nearomatickými uhlovodíky).

BIOMASA - PLYNNÁ PALIVA

Bioplyn

Vzniká rozkladem organických látek anaerobním kvašením. Rozklad probíhá ve fermentoru, kde je třeba pro zajištění pochodu zajistit optimální podmínky (teplota, pH atd.). Většinou se fermentují tekuté odpady (vodou splachované výkaly).

Probíhající reakce: a) hydrolýza za vzniku nižších, rozpustných organických sloučenin

b) acidogeneze – přeměna na organické kyseliny

c) metanogeneze – tvorba metanu, CO₂

Při fermentaci se snižuje množství pachových látek a podle teploty i množství choroboplodných zárodků. Pevné zbytky z výroby bioplynu tvoří asi 50% původní sušiny, neobsahují pachové látky a používají se jako hnojivo.

Skládkový plyn

Při rozkladu organické hmoty na skládkách odpadů probíhají aerobní a anaerobní rozkladné procesy. V horních vrstvách dochází k aerobnímu rozkladu a postupným propadem těchto vrstev a jejich zavážením dalším odpadem se začínají uplatňovat anaerobní procesy a vzniká převážně metan. Vznikající plyn může být odsáván a používán pro vytápění, pohon stacionárních motorů.

Dřevoplyn

Vyrábí se v generátorech zplyňováním dřeva. Jeho hlavní složkou je CO, dále obsahuje metan, vodík a dusík ze vzduchu použitého ke zplyňování.

Pro zplyňování se hodí spíše tvrdé dřevo s vlhkostí do 15%, výhodou je, že z tohoto dřeva vzniká menší množství dehtu.

LEGISLATIVA

Se vstupem naší země do Evropské unie (k 1. 4. 2004) bylo třeba změnit i českou legislativu týkající se výroby energie tak, aby odpovídala předpisům Unie. Zásadním dokumentem v tomto ohledu byla Směrnice 2001/77/ES. Tato směrnice „Podpora výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů v podmínkách jednotného trhu s elektřinou“ měla být implementována do naší legislativy se vstupem do EU. Přijatý zákon, Zákon o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně některých zákonů (zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů), je uveden ve Sbírce zákonů č. 66 pod č. 180/2005 Sb.

Zákon č. 180/2005 sbírky:

Cíle zákona č. 180/2005 Sb. je možné shrnout do následujících bodů:

- Zvýšit podíl výroby elektřiny v zařízeních na bázi obnovitelných energetických zdrojů na hrubé spotřebě elektřiny v takovém rozsahu, aby ČR splnila indikativní cíl ve výši 8% v roce 2010.
- Přispět odpovídajícím snížením emisí skleníkových plynů k ochraně klimatu.
- Přispět odpovídajícím snížením emisí ostatních škodlivin do prostředí k ochraně životního prostředí.
- Přispět ke snížení závislosti na dovozu energetických surovin.
- Přispět ke zvýšení diverzifikace a decentralizace zdrojů energie a tím ke zvýšení bezpečnosti dodávek energie.
- Přispět ke zvýšení podnikatelské jistoty investic do obnovitelných zdrojů energie.
- Podpořit vytvoření institucionálních podmínek pro zavádění nových technologií a k jejich proniknutí na trh jak v tuzemsku, tak v zahraničí.
- Využíváním biomasy přispět k péči o krajinu.
- Podporou využívání obnovitelných zdrojů energie přispět k vyšší zaměstnanosti v regionech.[4]

Státní energetická koncepce

Státní energetická koncepce byla schválena vládou ČR dne 10. 3. 2004. Koncepce definuje priority a cíle České republiky v energetickém sektoru a popisuje konkrétní realizační nástroje energetické politiky státu. Součástí koncepce je výhled do roku 2030.

Využití obnovitelných zdrojů je ve státní energetické koncepci cílem s vysokou prioritou. V souladu se záměrem EU je nutné využít optimálně obnovitelných zdrojů energie k posílení nezávislosti na vnějších zdrojích, ke zvýšení spolehlivosti energetických systémů, ke snížení nepříznivého vlivu energetiky na životní prostředí, k řešení problémů ochrany krajiny a řešení problémů sociálních včetně zaměstnanosti.

Tabulka č. 7: Pravděpodobná výše a struktura výroby elektřiny zakotvená ve státní energetické koncepci[2]

TWh	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Elektřina celkem	73,73	78,20	82,37	80,85	84,95	87,49	89,17
z toho obnovitelné zdroje	1,71	4,16	8,17	9,84	11,58	14,20	15,06
Biomasa	0,01	1,60	4,86	6,32	7,81	10,25	10,96
MVE	0,52	0,80	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
Vítr	0,01	0,57	0,93	1,01	1,25	1,44	1,44
Fotovoltaika	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
Bioplyn	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,16

Státní podpora

Zákon č. 180/2005 Sb. garantuje výrobcům elektřiny z OZE, že mohou využít jeden ze dvou modelů podpory vyrobené elektřiny:

- Model minimální výkupní ceny.
- Model zelených bonusů.

Na rozdíl od prvního přístupu, kdy výrobce prodává elektřinu za garantované minimální výkupní ceny, v případě druhém prodává elektřinu za sjednané tržní ceny navýšené o tzv. zelený bonus. Celková získaná cena, tj. součet ceny tržní a zeleného bonusu, by ve většině případů měla přesahovat minimální garantovanou výkupní cenu. Výše minimální výkupní ceny i zelených bonusů stanovuje jednou ročně Energetický regulační úřad. Obnovitelný zdroj energie s velkým potenciálem v ČR je biomasa.[2]

Tabulka č. 8: Výkupní ceny platné pro rok 2007[2]

Výroba elektřiny	Výkupní ceny elektřiny dodané do sítě [Kč/MWh]	Zelené bonusy [Kč/MWh]
spalováním čisté biomasy kategorie O1	3375	2250
spalováním čisté biomasy kategorie O2	2890	1770
spalováním čisté biomasy kategorie O3	2340	1220
společným spalováním palivových směsí biomasy kategorie S1 a fosilních paliv	–	1275
společným spalováním palivových směsí biomasy kategorie S2 a fosilních paliv	–	790
společným spalováním palivových směsí biomasy kategorie S3 a fosilních paliv	–	240
paralelním spalováním biomasy kategorie P1 a fosilních paliv	–	1530
paralelním spalováním biomasy kategorie P2 a fosilních paliv	–	1045
paralelním spalováním biomasy kategorie P3 a fosilních paliv	–	495

Z uvedených cen je přitom zřejmé, že nejvyšší podpora je přiznána elektřině vyrobené z cíleně pěstované biomasy a fytohmoty (kategorie 1). O něco méně je dotována výroba z vedlejších produktů z lesního hospodářství a odpadních produktů z rostlinné výroby (kategorie 2) a z kvalitnější formy dřevní biomasy jako např. produktů dřevozpracujícího průmyslu a biopaliv popř. ostatních forem biomasy (kategorie 3).

Podle použitých technologií přitom zákon rozlišuje:

- spalování čisté biomasy (kategorie O),
- spoluspalování biomasy a fosilních paliv v jednom zařízení (S),
- paralelní spalování biomasy a fosilních paliv v oddělených zařízeních, přičemž energie uvolněná z biomasy i neobnovitelného zdroje je následně využita v jednom společném zařízení.

POSUZOVÁNÍ VLIVŮ NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Posuzování vlivů na životní prostředí vyplývá ze zákona a týká se všech velkých průmyslových, dopravních a jiných staveb a záměrů. Důvodem posuzování vlivů na životní prostředí je zjistit, zda jsou negativní vlivy zamýšleného procesu společensky přijatelné. Při převažování negativních vlivů na přírodu, lidské zdraví nebo hodnotu krajiny nad přínosem konkrétního projektu, by nemělo dojít k vydání povolení.

Veřejnost je zapojena do procesu hodnocení vlivů na životní prostředí pomocí procesu EIA (z anglického Environmental Impact Assessment, volně lze přeložit jako posuzování vlivů na životní prostředí).

Proces EIA je popsán v zákoně č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí. Výsledkem procesu může být doporučení záměr nerealizovat vůbec, častěji se však stanoví soubor omezujících podmínek, které by měly zajistit přiměřenost dané průmyslové aktivity. Výsledkem může být také navržení adekvátních kompenzačních opatření pro zmírnění nevyhnutelných negativních vlivů stavby či záměru.

Proces EIA nepodléhá správnímu řádu, proti jeho výsledkům není odvolání ani jej není možno nechat přezkoumat soudem. Závěrečné stanovisko má pouze doporučující charakter. Přesto dochází zcela výjimečně k realizaci záměru s negativním stanoviskem.

Jak bylo už zmíněno proces EIA upravuje zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), s účinností od 1. ledna 2002. Dále se proces EIA řídí změnami a doplňky provedenými zákonem č. 93/2004 Sb., s účinností dnem 1. května 2004, zákonem č. 163/2006 Sb., s účinností dnem vyhlášení (27. dubna 2006) a zákonem č. 186/2006 Sb., s účinností dnem 1. ledna 2007. [5]

Proces EIA

Během procesu se posuzují se vlivy na veřejné zdraví a vlivy na životní prostředí, vymezené zvláštními právními předpisy, a na jejich vzájemné působení a souvislosti.

Při posuzování vlivů na veřejné zdraví se hodnotí: zdravotní rizika daného projektu, jeho sociální a ekonomické důsledky, počet obyvatel ovlivněných účinky stavby.

Dále se hodnotí vlivy na životní prostředí. U živočichů a rostlin se sleduje jejich poškození nebo vyhubení rostlinných a živočišných druhů a jejich biotopů.

Pro ekosystémy, půdu a horninové prostředí se sleduje rozsah a používání půdy, její znečištění, změna topografie, stabilita a eroze půdy.

Dále sledujeme nerostné zdroje, změny hydrogeologických charakteristik, chráněné oblasti a ukládání odpadů.

U vody zjišťujeme charakter odvodněné oblasti, změny hydrologických charakteristik jako jsou hladiny podzemních vod, průtoky a vydatnost vodních zdrojů.

U ovzduší nás zajímá množství a koncentrace emisí a jejich vliv na okolí.

Dále sledujeme klima a krajinu, přírodní zdroje, hmotný majetek a kulturní památky.

Průběh posuzování vlivů záměrů na životní prostředí

Průběh posuzování procesů EIA má několik etap, které jsou stanoveny zákonem, zákon dále dohlíží na to, zda jsou dodržovány příslušné lhůty pro zveřejňování a zasílání připomínek a upravuje podrobnosti projednávání záměrů s jednotlivými úřady a veřejností.

Jednotlivé etapy posuzování procesů EIA: oznámení, zjišťovací řízení, dokumentace, posudek a stanovisko.

Oznámení

Oznámení musí předložit každý investor, jež chce realizovat nový projekt či záměr, popřípadě rekonstruovat objekt stávající a daný záměr je uveden v příloze zákona o posuzování vlivů (zákon č. 100/2001 Sb.).

Oznámení musí obsahovat údaje o oznamovateli, záměru, vstupech a výstupech, stavu životního prostředí v dotčeném území a vlivech záměru na veřejné zdraví a životní prostředí. Připojeno musí být vyjádření stavebního úřadu k záměru z hlediska územně plánovací dokumentace. Oznámení by mělo obsahovat také nástin hlavních uvažovaných variant záměru.

Úřad má oznámení do 7 pracovních dnů rozeslat dotčeným úřadům, obcím a krajům. Do 7 pracovních dnů také zveřejní oznámení a informaci o možnosti do něj nahlížet.

Do 20 dnů od zveřejnění může každý příslušnému úřadu zaslat své písemné vyjádření.

Zjišťovací řízení

Zjišťovací řízení se provádí na základě oznámení a došlých vyjádření k němu, a to podle hledisek uvedených v příloze zákona o posuzování vlivů.

Cílem zjišťovacího řízení je u záměrů, u nichž se vždy posuzují vlivy na životní prostředí, upřesnit informace, které bude muset obsahovat dokumentace (povahu, druh záměru, ovlivnitelné faktory životního prostředí, současný stav poznatků, metody posuzování). U ostatních záměrů zjistit, zda je vůbec třeba posuzovat vlivy na životní prostředí.

Při určování, zda záměr nebo změna záměru má významné vlivy na životní prostředí, přihlíží příslušný úřad vždy k:

- povaze a rozsahu záměru a jeho umístění,
- okolnosti, zda záměr nebo změna záměru svou kapacitou dosahuje limitních hodnot uvedených u některých druhů záměrů,
- obdrženým vyjádřením veřejnosti, dotčených správních úřadů a dotčených územních samosprávných celků.

Zjišťovací řízení má být ukončeno do 30 dnů od zveřejnění oznámení. Neprodleně po jeho ukončení musí být zveřejněn jeho závěr.

Dokumentace

Na základě oznámení, došlých vyjádření a výsledků zjišťovacího řízení vybere investor odborníka, kterému zadá zpracování dokumentace. Její obsah stanoví závazně příloha zákona o posuzování vlivů. Jde o podrobný popis celého průmyslového záměru a jeho dopadů na životní prostředí, krajinu, lidské zdraví a obyvatelstvo, včetně sociálně ekonomických vlivů. Dokumentace by měla také vyhodnotit environmentální rizika případné havárie a navrhnout opatření k vyloučení nepříznivých vlivů na životní prostředí.

Do 10 pracovních dnů od doručení dokumentace je úřad povinen zveřejnit informaci o dokumentaci a kdy a kde je do ní možno nahlížet na internetu alespoň její text. Do 30 dnů od zveřejnění se k dokumentaci může každý písemně vyjádřit.

Součástí dokumentace bývá často například biologický průzkum, hluková studie, rozptylová studie, údaje o referenčních zařízeních apod. U velkých záměrů může mít dokumentace stovky stran, jejímu prostudování je nutné vyhradit potřebný čas.

V případě, že dokumentace splňuje předepsané náležitosti, doručí ji úřad (do 40 dnů ode dne jejího zveřejnění) zpracovateli posudku. V opačném případě ji v téže lhůtě vrátí k přepracování (doplnění).

Posudek

Posudek musí být zpracován do 60 dnů (ve výjimečných případech až do 90 dnů) od doručení dokumentace zpracovateli posudku. Na doporučení zpracovatele může úřad vrátit dokumentaci k přepracování (pokud je neúplná či špatně zpracovaná, a to nejdéle do 30 dnů od jejího doručení zpracovateli).

Posudek zpracovává autorizovaná osoba. Ten, kdo se podílel na zpracování oznámení nebo dokumentace EIA, nesmí ani zčásti pracovat na posudku k témuž záměru. Zpracovatele posudku na konkrétní záměr vybírá Ministerstvo nebo krajský úřad. Investor nemůže výběr zpracovatele nijak ovlivnit. Nezávislost posuzovatelů je podpořena i způsobem odměňování. Peníze za zpracování posudku zaplatí odborníkovi Ministerstvo nebo krajský úřad, a posléze je vymáhá po investrovi.

Správní úřad je povinen do 10 pracovních dnů od doručení posudku zveřejnit informaci o posudku, zároveň musí sdělit, kdy a kde je do něj možno nahlížet. Celý posudek musí v téže lhůtě zveřejnit na internetu. Do 30 dnů od zveřejnění se může k posudku každý písemně vyjádřit.

Veřejné projednání

V případě, že úřad obdržel nesouhlasné vyjádření k dokumentaci či k posudku, je povinen zajistit veřejné projednání obou dokumentů. Veřejné projednání je povinné u záměrů, kde vlivy přesahují hranice. Projednání se musí konat nejpozději 5 dnů po uplynutí lhůty pro vyjádření k posudku, informace o místě a konání musí být zveřejněny nejméně 5 dnů předem. Na projednání musí dostat prostor k vyjádření každý, kdo o to má zájem. Na jednání se pořizuje úplný těsnopisný nebo zvukový záznam. Na základě toho se do 10 dnů pořídí zápis, který se zveřejní na internetu a zašle dotčeným samosprávám a úřadům. Není-li přítomen zástupce investora, zpracovatel dokumentace či posudku, může úřad veřejné projednání ukončit. V takovém případě musí do 5 pracovních dnů stanovit místo a čas nového projednání.

Stanovisko

Na základě dokumentace, posudku, veřejného projednání a všech vyjádření k nim vydá příslušný úřad stanovisko k posouzení vlivů na životní prostředí.

Úřad je povinen vydat stanovisko do 30 dnů ode dne uplynutí lhůty pro vyjádření k posudku. Potom do 7 pracovních dnů text stanoviska zveřejní a rozešle oznamovateli, dotčeným správním úřadům a dotčeným obcím a krajům.

Platnost stanoviska je 2 roky od jeho vydání. Na žádost investora může úřad platnost prodloužit (a to i opakovaně) o další 2 roky, avšak pouze v případě, že v mezidobí nedošlo k podstatným změnám v záměru nebo v příslušném území, pokud se neobjevily nové znalosti související s dokumentací, a nebyly vyvinuty nové, kvalitnější technologie použitelné k realizaci záměru.

Stanovisko (nebo jen závěr zjišťovacího řízení, pokud se neprovádělo celé hodnocení EIA) slouží jako výchozí podklad pro veškeré navazující povolení záměru (území, stavební řízení apod.).

KRAJ VYSOČINA

Rozloha kraje: 6795,7 km²

Počet obyvatel: 510 767 (stav k 31. 12. 2005)

Hustota obyvatelstva: 75 obyvatel.km⁻²

Kraj Vysočina má v rámci ČR centrální polohu. Sousedí s krajem Jihočeským, Středočeským, Pardubickým a Jihomoravským a jeho hranice se nedotýká státní hranice ČR.

Celé území kraje přísluší k jedné z největších geomorfologických jednotek v ČR, zvané Českomoravská vrchovina. V reliéfu kraje převažují plošiny, ploché hřbety, úvalovitá údolí, která přecházejí směrem k okrajům Českomoravské vrchoviny do údolí hluboce zaříznutých. K nejvýše ležícím oblastem kraje patří zejména Žďárské vrchy s řadou vrcholů přes 800 m n. m. a Jihlavské vrchy v Javořické vrchovině. Nejčlenitější území s největšími výškovými rozdíly leží při horní Svatce – tzv. Svratecká hornatina.

Území kraje je pramennou oblastí významných českých a moravských řek, prochází jím hlavní evropské rozvodí. Na řadě vodních toků byly zbudovány údolní vodní nádrže, některé jsou významnými zdroji pitné vody z celorepublikového hlediska. Kraj Vysočina oplývá rovněž velkým počtem rybníků.

Českomoravskou vrchovinu tvoří přeměněné horniny s malým obsahem živin, převahou SiO₂, což je činí kyselými – proto jsou na nich většinou hnědé kyselé, čili živinami nenasycené půdy. Zbytek hornin tvoří hlubinné vyvřeliny – většinou žuly a jim podobné horniny (syenity, diority, granodiority), které mají rovněž kyselý chemismus a nízkou úživnost. Svým charakterem je výjimečný výběžek České křídové tabule, která pískovci a opukami na okraji Železných hor vybíhá až k Velkému Dářku, kde jsou rašeliniště. [3]

Zásobování energiemi

V Kraji Vysočina se spotřebovává 28,7% zde vyrobené elektrické energie. Tento fakt je dán přítomností Jaderné elektrárny Dukovany.

Plynofikace obcí není rovnoměrně rozložena, nejnižší koncentrace plynofikovaných objektů je v okresech: Pelhřimov, Žďár nad Sázavou, z mikroregionů se jedná o Třebíčsko a Telčsko. Ústup od plynofikace obcí je způsoben změnou ve financování plynofikace a zvyšujících se cen vstupů.

Zemní plyn je v kraji nejrozšířenějším médiem pro vytápění. Následuje černé uhlí, nejméně se využívá elektrina. Dálkové vytápění se týká téměř všech bytových domů. Pro rodinné domy je daleko více typické vytápění uhlím a dřevem.

Z obydlených bytů v Kraji Vysočina je 73,1% vytápěno ústředním topením (z toho dálkové vytápění činí 13,3%), 9,7% etážovým topením, 13,8% pomocí kamen a jiný kombinovaný způsob vytápění se používá pro 2,8% bytů. [3]

Podíl obnovitelných zdrojů – Kraj Vysočina by podle odhadů mohl potenciálně získat z obnovitelných zdrojů energie 49% ze své současné spotřeby energie (odhad činí 4 561 GWh, to odpovídá 33% současné produkce Jaderné elektrárny Dukovany). Jako nejperspektivnější z obnovitelných zdrojů energie se jeví využívání energie z biomasy, především z cíleně pěstovaných rostlin. [3]

Mapa č. 1: Kraj Vysočina [14]



Záměry EIA pro využití energie z biomasy v kraji Vysočina

Tabulka č. 9: Záměry na území kraje Vysočina [7]

Záměr	Obec	Kód	Proces EIA			
			Oznámení	Stav	Posuzování	Důvody
Zpracování biologických odpadů řízenou aerobní fermentací	Žatec	VYS029	listopad 02	nepodléhá dalšímu posuzování	ne	
Obilný lihovar na výrobu bioethanolu	Krahulov, Stařeč	VYS054	srpen 03	nepodléhá dalšímu posuzování	ne	
Ekologická výroba a využití bioplynu ve firmě TANEX Vladislav	Vladislav	VYS061	říjen 03	nepodléhá dalšímu posuzování	ne	
Obilný lihovar na výrobu bioethanolu	Krahulov, Stařeč	VYS084	duben 04	nepodléhá dalšímu posuzování	ne	
Snížení emisí ze sušárny dřevních třísek Schenkman&Piel technologií UTWS a suchým elektrofiltrem, změna kotle na spalování biomasy, KRONOSPAN CR,s.r.o.	Jihlava	VYS216	červenec 06	souhlasné stanovisko	ano	vliv na veřejné zdraví, včetně sociálně ekonomických vlivů, vliv na ovzduší a klima, vlivy na povrchové a podzemní vody, vlivy na hlukovou situaci a eventuální další fyzikální a biologické charakteristiky, vlivy na půdu, vlivy na horninové prostředí a nerostné zdroje, vlivy na flóru, faunu a ekosystémy, vlivy na krajinu, vlivy na hmotný majetek a kulturní památky
Výroba a zpracování bioplynu Jetřichovec	Pacov	VYS226	říjen 06	nepodléhá dalšímu posuzování	ne	
Bioplynová stanice Pacov	Pacov	VYS232	listopad 06	nepodléhá dalšímu posuzování	ne	
Spalování bioplynu, farma Duben	Ždírec	VYS239	prosinec 06	nepodléhá dalšímu posuzování	ne	
Bioplynová stanice 500 kW ZD Kouty	Kouty	VYS267	duben 07	nepodléhá dalšímu posuzování	ne	

ENERGETICKÁ AGENTURA VYSOČINY

Energetická agentura Vysočiny (dále jen EAV) je neziskovou organizací se statutem zájmového sdružení právnických osob. Její činností je koordinace a implementace energetických programů a projektů za účelem efektivního plánování využívání energie. Dále spolupracuje s regionálními institucemi a podnikatelskými subjekty za účelem vyhledávání energetických zdrojů, jejich efektivního využití a řízení spotřeby. Prosazuje zavádění obnovitelných zdrojů energie jako základního prostředku k dosažení udržitelného rozvoje.

Projekty EAV

Jedná se pouze o studie proveditelnosti, které projekty hodnotí z hlediska bilanční a ekonomické vhodnosti výstavby.

Projekty, které by měly být vystaveny v katastru města Bystřice nad Pernštejnem, nebudou pravděpodobně nikdy realizovány. Důvodem jsou dotace, které nejsou dostačující a město by potřebovalo dalšího soukromého investora.

Kombinovaná výroba energie z biomasy v Bystřici nad Pernštejnem

Studie byla vypracována v prvním pololetí roku 2006. Zadavatelem je město Bystřice nad Pernštejnem. Studie proveditelnosti se zabývá zájmem města rozšířit stávající využívání biomasy o další zařízení, které by vyrábělo elektřinu i teplo.

Časové období realizace projektu není stanoveno.

V současné době je ve městě provozováno několik systémů zásobování energie: centrální zdroj na biomasu, centrální zdroj na zemní plyn a lokální kotelny na různá paliva.

Zařízení na spalování biomasy je instalováno v bývalé uhelné kotelně. Tepelným zdrojem jsou 2 kotle URBAS na spalování dřevního odpadu o výkonu 2 x 4,5 MW. Palivem je dřevní odpad o výhřevnosti 8 – 12 GJ/t. [8]

Pro realizaci projektu byly vybrány 2 možné varianty řešení:

1. výroba elektrické energie ve stávající kotelně na biomasu s využitím systému ORC
2. výroba elektrické energie a tepla v nové kotelně s využitím systému parní kogenerace

Varianta 1 – Systém ORC

Organický Rankinův cyklus (ORC) je elektrárnský kondenzační cyklus, který namísto vody resp. vodní páry používá jako pracovní látku v primárním okruhu směs organických sloučenin (silikonový olej). Ve výparníku předá olej teplo do sekundárního okruhu, kde se pracovní organická látka vypařuje, dosahuje většího tlaku než má olej a organické páry jsou vedeny do parní turbíny, kde expandují. Pára je za turbínou vedena do kondenzátoru, kde kondenzuje po odebrání výparného tepla chladicí vodou, která dodá teplo do objektů připojených na tepelnou síť. [8]

Účinnost procesu asi 85 %.

Varianta 2 – Parní kogenerace

Při kogeneraci dochází ke kombinované výrobě tepla a energie. Účinnost využití energie obsažené v primárním palivu je cca 77 – 87 %. Účinnost výroby tepla závisí na tlaku před a za turbínou a pohybuje se v rozmezí 62 – 76 %. Stupeň zhodnocení primárního paliva na elektrickou energii je nízký (8 – 15 %). [11]

Bioplynová stanice Bystřice nad Pernštejnem

Studie proveditelnosti hodnotí projekt bioplynové stanice z hlediska bilanční a ekonomické vhodnosti výstavby. Bioplynová stanice by se zabírala zpracováním organických odpadních surovin, za účelem výroby bioplynu a následné elektrické a tepelné energie, vedlejším produktem je stabilizovaný materiál, který lze využít jako hnojivo. [9]

Pro projekt bioplynové stanice jsou navrženy 2 možné varianty řešení, varianty se liší kapacitou, používanými surovinami, elektrickým výkonem a investičními náklady.

Varianta 1

Uvažuje o využití odpadních surovin z lihovaru v kombinaci s organickými odpady po hygienizaci a senážní hmotou.

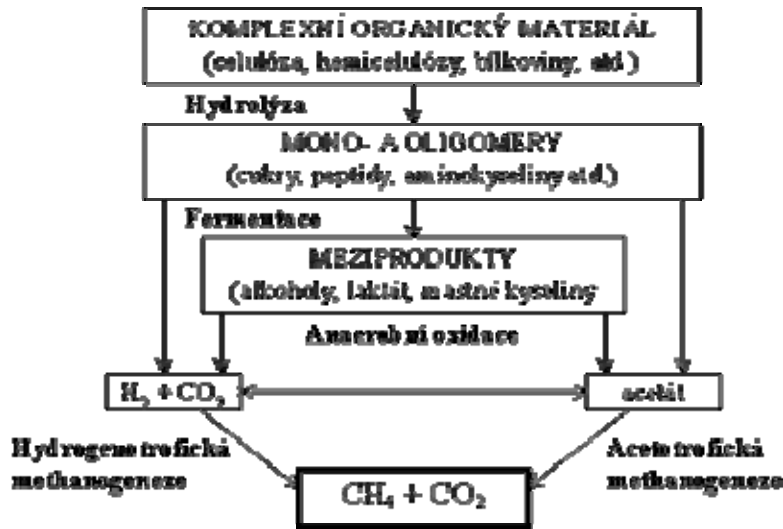
Pro fermentaci byl navržen vertikální fermentor. Vertikální fermentor je uvažován s ohledem na poměrně vysokou potřebu fermentačních prostor, které souvisí s dobou zdržení surovin.

Varianta 2

Koncepčně postavena pouze na surovinách z místní zemědělské produkce (senáž travní hmoty, kukuřičná siláž a odpady).

Od varianty 1 se liší využitím horizontálního fermentoru, důvodem je vyšší obsah sušiny v surovinách.

Schéma č. 1: Anaerobní fermentace [12]



Bioplynová stanice Rozsochy

Projekt bioplynové stanice bude využívat statkové odpady a další organické suroviny. Produkce bioplynu bude zajištěna anaerobní fermentací. Bioplyn bude spalován v kogenerační jednotce a vyrábět elektrickou a tepelnou energii. [10]

Elektrina bude dodávána do veřejné rozvodné sítě a teplo využito pro provoz stanice a vytápění provozních hal sousedící velkovýkrmny vepřů.

Varianta 1

Uvažuje využití cukrovarských řízků, kejdy a zbytek je pokryt pěstováním kukuřice a jiné zelené hmoty. Stávající jímky budou využity jako skladovací prostory.

Varianta 2

Varianta uvažuje využití stejného technologického zařízení jako varianta 1, rozdíl je pouze v tom, že se nepočítá s dodávkou cukrovarských řízků.

Varianta 3

Uvažuje využití cukrovarských řízků, kejdy a zbytek je pokryt pěstováním kukuřice a jiné zelené hmoty. Stávající jímky budou využity jako fermentory.

Bioplynová stanice Podzimek a synové – Třešť

Projekt bioplynové stanice by měl využívat statkové odpady a některé další organické suroviny a řízenou fermentací produkovat bioplyn. Bioplyn se bude spalovat v kogenerační jednotce a tím vyrábět elektrickou a tepelnou energii pro další využití. Záměr by měl být umístěn do lokality města Třešť. [13]

Varianta 1

Uvažuje využití pouze stávajících surovin.

Varianta 2

Varianta uvažuje využití již zajištěných surovin a surovin zemědělské produkce (kukuřičná siláž). Jednalo by se o stanici s jednostupňovou fermentací.

Varianta 3

Varianta uvažuje využití organického odpadu a jeho následné hygienizace. Ve stanici by byl nainstalován horizontální fermentor s dvoustupňovou fermentací.

ZREALIZOVANÉ PROJEKTY

Bystřice nad Pernštejnem

V Bystřici nad Pernštejnem měla od roku 1972 centrální zdroj vytápění teplem. V roce 1999 a 2000 byla vypsána výběrová řízení na náhradu stávajících uhelných kotlů.

Vítěz ŽS Brno, a. s. začal realizovat modernizaci kotelny, kdy došlo k náhradě uhelných kotlů, kotli na spalování biomasy. [15]

Celkové náklady na realizaci byly 142 mil. Kč. Z toho 22 mil. zaplatilo město, dotace činily 73 mil. Kč a půjčka z Fondu životního prostředí byla 47 mil. Kč.

Technologické zařízení kotelny [16]

Sklad: 6000 m³, jeho kapacita by měla postačovat pro zásobení obou kotlů v plném provozu na dobu 10 – 15 dní

zavážen automaticky nebo pomocí dálkově ovládaného drapáku (2m³)

Hydraulické podavače paliva

Kotle: URBAS typ UR-RZ-R/F 4500s, o výkonu 4,5 MW

Palivo: biomasa ve složení **a)** zejména kůra z pilařských provozů a manipulačních skladů až

100% objemu paliva, vlhkost do 50% celkové hmotnosti

b) dřevní odpady z pilařských provozů (piliny, štěpky) až do 100% objemu paliva, vlhkost v rozmezí 30 až 50% celkové hmotnosti

c) řepková sláma a energetické plodiny jako příměs do jednoho z výše uvedených paliv a to max. do 40% hmotnosti paliva

Kotelna: spotřeba paliva: 4 000 – 8 000 t / rok

vznik tuhých látek a popele: 1–5 % ze spotřebovaného paliva

užitečná dodávka tepla: 50 000GJ/rok

v provozu kotlů: 2 ks

zásobování teplem a teplou vodou: až 1 700 bytů, dále školy, úřady, v létě

venkovní bazén

akumulační nádrž 350 m³ vody

Pelhřimov

Zde vystavená kotelna plní funkci kogenerační jednotky, vyrábí teplo i elektrickou energii.

Technologie: dánský kotel VOLUND (5MW) s plně automatickým přikládáním

rakouský kotel KOHLBACH (6MW).

Elektřinu za kotlem VOLUND vyrábí generátor 160 kWe a nově pak za kotlem KOHLBACH protitlaká turbína o max. výkonu 270 kWe a turbogenerátor o max. výkonu 1 MWe.

Celkový instalovaný tepelný výkon: 11 000 kW

Palivo: piliny, kůra, štěpka, seno, sláma

Roční spotřeba paliva: 35 000 tun

V provozu od roku: 1995 (VOLUND) + 2004 (KOHLBACH) [17]

ZÁVĚR

Využívání obnovitelných zdrojů energie je v současnosti ošetřeno dvěma zákony, zákonem č. 458/2000 Sb. (energetický zákon) a zákonem č. 406/2000 Sb. (o hospodaření s energií), a řadou podzákonných norem (vyhlášky, cenová rozhodnutí, usnesení vlády).

Úroveň zemědělství v kraji Vysočina je předurčena geografickou polohou, která poskytuje jen průměrné předpoklady pro rozvoj v rámci celé ČR. Území kraje se nachází v klasickém terénu Českomoravské vrchoviny, kde jsou podmínky pro intenzivní rozvoj zemědělství poněkud snížené. Převážná část kraje náleží do bramborářské výrobní oblasti, pouze v okresech Třebíč a Havlíčkův Brod leží větší plochy vhodné pro pěstování obilnin, naopak v okresech Žďár nad Sázavou a Jihlava je půda vhodná k pěstování pícnin, které nemají vysoké nároky na teploty a kvalitu půdy.

Podle přírodních podmínek vhodných pro pěstování energetických rostlin, můžeme rozdělit kraj na tři druhy oblastí:

Tabulka č. 10: Rozdělení regionů dle vhodnosti k pěstování energetických plodin [18]

Okres	Převažující oblast	Doplňková oblast
Havlíčkův Brod	1	2
Jihlava	1	3
Pelhřimov	1	2
Třebíč	3	2
Žďár nad Sázavou	1	3

Oblast 1 představuje půdu, která je nejvhodnější pro pěstování rychle rostoucích dřevin, z energetických bylin jsou tyto půdy vhodné především pro konopí seté, krmný šťovík.

Oblast 2 je vhodná především pro potravinářskou produkci, dále pak pro energetické byliny ozdobici čínskou a světlici barvířskou, pěstování rychle rostoucích dřevin slouží k ochraně půdy před erozí a eutrofizací.

Oblast 3 představuje horské oblasti, které nejsou vhodné pro cílené pěstování. Energeticky lze pouze využít jen luční porost.

Kraj Vysočina by podle odhadů mohl potencionálně získat z obnovitelných zdrojů energie 49% ze své současné spotřeby energie. Náhradou fosilních paliv dojde nejen ke zlepšení

životního prostředí, ale také vytvoření řady pracovních příležitostí, změn ve struktuře zemědělství a význam by tato změna měla i pro částečnou energetickou nezávislost kraje Vysočina.

Kraj Vysočina patří ke krajům, kde je využití biomasy prioritou, Územní energetická koncepce obsahuje program Teplo biomasou, který se vztahuje na užívání kotlů na biomasu.

Výhody plynoucí z produkce biomasy a jejího využití:

- Nový zdroj obživy pro zemědělce – vlastní bioplynová stanice, která vyrobí teplo, pro ohřev vody, použitelné např. při chovu skotu, nebo částečná samostatnost ve výrobě elektřiny při instalaci kogenerační jednotky
- Rychle rostoucí dřeviny snižují negativní dopad zemědělské produkce na půdu – není potřeba vyjíždět několikrát ročně na pole s těžkými stroji, další výhodou je provzdušnění půdy díky kořenovému systému rostlin
- Rychle rostoucí dřeviny mohou, při vhodném umístění, chránit půdu před vodní a větrnou erozí, dále mohou být využity jako kořenové čističky při ochraně vodních toků zabráněním splachů hnojiv

Překážky bránící většímu využití biomasy:

- Nedostatečně rozvinutý trh s biopalivy
- Dovoz paliva z větších vzdáleností

Energetické využití biomasy namísto fosilních paliv je přínosem pro životní prostředí z hlediska úspor energie a pěstování energetických porostů přínosem pro krajinu z hlediska estetiky a snížení eroze. Přesto by mělo být prioritou ne nacházet alternativní zdroje energie, ale snažit se o to co nejméně energie spotřebovat, protože to je k životnímu prostředí nejšetrnější.

POUŽITÁ LITERATURA

1. Jiříček, I.; Rábl, V.: AZE 04/2005
2. Motlík, J.; Šamánek, L.; Štekl, J.; Pařízek, T.; Bébar, L.; Lisý, M.; Pavlas, M.; Bařínka, R.; Klimek, P.; Knápek, J.; Vaříček, J.: *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. ČEZ, a.s., 2007
3. CENIA, česká informační agentura životního prostředí; Ministerstvo životního prostředí; Krajský úřad Kraje Vysočina; *Stav životního prostředí v jednotlivých krajích České republiky v roce 2005; Kraj Vysočina*; Ministerstvo životního prostředí, 2006; ISBN 80–7212–450–1
4. Zákon č. 180/2005 Sb.
5. Arnika, centrum pro podporu občanů. [online] [cit. 2008-03-12]. Dostupné z WWW: <<http://eia.arnika.org>>
6. WEGER, Jan, HAVLÍČKOVÁ, Kamila: Zásady a pravidla pěstování rychle rostoucích dřevin (r.r.d.) ve velmi krátkém obmýtí. Biom.cz [online]. 2002-01-18 [cit. 2008-04-01]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/index.shtml?x=62071>>.
7. *Informační systém EIA* [online]. [cit. 2008-03-10]. Dostupné z WWW: <<http://tomcat.cenia.cz/eia/>>.
8. Energetická agentura Vysočiny: *Studie_1: Kombinovaná výroba energie z biomasy v Bystřici nad Pernštejnem*. [online] [cit. 2008-03-12]. Dostupné z WWW: <<http://eav.cz>>
9. Energetická agentura Vysočiny: *Studie_4: Bioplynová stanice Bystřice nad Pernštejnem*. [online] [cit. 2008-03-12]. Dostupné z WWW: <<http://eav.cz>>
10. Energetická agentura Vysočiny: *Studie_5: Bioplynová stanice Rozsochy*. [online] [cit. 2008-03-12]. Dostupné z WWW: <<http://eav.cz>>
11. Kombinovaná výroba elektřiny a tepla. Ekowatt.cz [online]. [cit. 2008-03-25] Dostupné z WWW: <<http://www.ekowatt.cz>>.

12. Anaerobní digesce. Wikipedia.org [online]. [2007-12-01] [cit. 2008-04-01]. Dostupné z WWW: <http://wikipedia.org/wiki/anaerobn%c3%AD_digecse>.
13. Energetická agentura Vysočiny: *Studie_2: Energetické využití odpadů v moderních technologiích*. [online] [cit. 2008-03-12]. Dostupné z WWW: <<http://eav.cz>>
14. Mapa kraje Vysočina. [online] [cit. 2008-04-01] Dostupné z WWW: <<http://gis.kr-vysocina.cz/website/ortofoto>>
15. PRAŽÁK, František: *Kotelna na spalování biomasy v Bystřici nad Pernštejnem (technický popis a zkušenosti s výstavbou)*. Biom.cz [online]. 2003-12-01 [cit. 2007-07-21]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/index.shtml?x=155577>>.
16. Informační panel: *Město Bystřice nad Pernštejnem se stalo investorem zakázky: Náhrada uhlí spalováním biomasy v centrálním zásobování teplem v Bystřici nad Pernštejnem*.
17. Calla. *Atlas zařízení využívajících obnovitelné zdroje energie* [online]. © 2000 [cit. 2008-04-01]. Dostupný z WWW: <<http://www.calla.cz/atlas/index.php>>.
18. *Územní energetická koncepce kraje Vysočina*; zhotovitel: **Cityplan spol. s r.o.**, Odborů 4, 120 00 Praha 2; **Energetická agentura Vysočiny**, Jiráskova 65, 586 01 Jihlava

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Energetické byliny

Příloha 2: Uspořádání ORC cyklu při využití kogenerace z biomasy

Příloha 3: Zamýšlené projekty v okolí Bystřice nad Pernštejnem

Příloha 4: Kotelna Bystřice nad Pernštejnem

Příloha 5: Pelhřimov

Příloha 1

Obrázek č. 1: Šťovík Uteuša

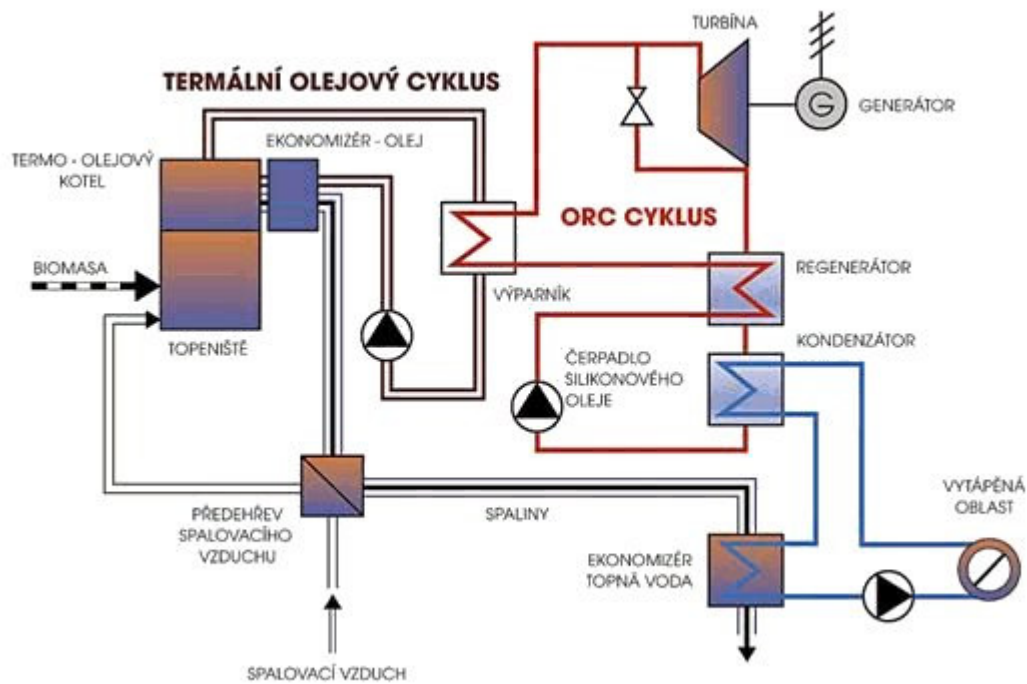


Obrázek č. 2: Chrastice (lesklice) rákosovitá



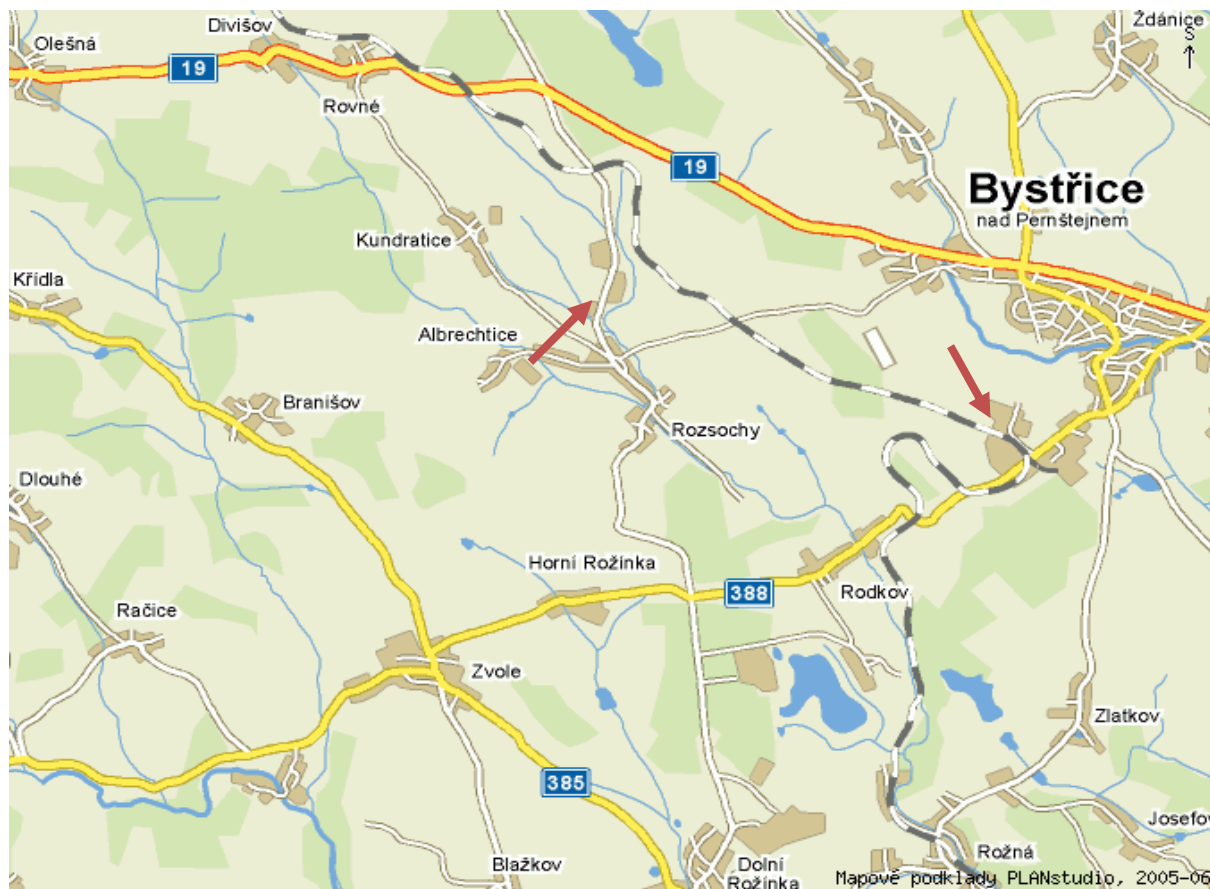
Příloha 2

Schéma č. 2: Uspořádání ORC cyklu při využití kogenerace z biomasy [8]



Příloha 3

Mapa č. 2: Bystřice nad Pernštejnem a okolí [10]



Mapa č. 3: Možné umístění bioplynové stanice, kogenerační jednotky v Bystřici nad Pernštejnem [9]



Mapa č. 4: Umístění bioplynové stanice Rozsochy [10]



Příloha 4

Obrázek č. 3: Budova skladu



Obrázek č. 4: Sklad – vnitřní pohled s drapákem [16]



Obrázek č. 5: Podavač paliva [16]



Obrázek č. 6: Kotel URBAS [16]



Příloha 5

Obrázek č. 7: Kogenerační jednotka Pelhřimov [17]

