

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ

Katedra energetiky a ekologie

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Mapování zařízení na energetické využívání biomasy

Vedoucí práce: Mgr. Eduard Ščerba, Ph.D.

2012

Autor: Jiří Vocelka

Anotace: Tato práce pojednává o současném stavu využívání biomasy v ČR, dále analyzuje potenciál biomasy pro energetické využívání a v poslední části mapuje jednotlivá zařízení na spalování biomasy v Plzeňském kraji.

Klíčová slova: biomasa, potenciál biomasy, zemědělská biomasa, lesní biomasa, zbytková biomasa, zařízení na spalování biomasy

Annotation:

This bachelor's thesis is a discussion about today's energetical usage of biomass in the Czech Republic. The second part contains the analyses of biomass potential for energetical use. In the third part it is mapping the biomass combustion devices in the Pilsen region.

Keywords:

biomass, biomass potential, agronomy biomass, forest biomass, residual biomass, biomass combustion devices

Prohlášení

Tímto předkládám svoji bakalářskou práci k posouzení a obhajobě, zpracovanou na konci bakalářského studia na Fakultě elektrotechnické Západočeské univerzity v Plzni.

Tímto prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů uvedených v seznamu, který je na konci této práce.

Prohlašuji, že všechny software použité k vypracování této bakalářské práce je legální.

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu bakalářské práce Mgr. Eduardu Ščerbovi, Ph.D., za pomoc při zpracování této práce, za poskytnuté materiály, odkazy a za jeho trpělivost.

OBSAH

1	Úvod	7
	Seznam použitých zkratk.....	8
2	Současný stav využívání biomasy v ČR	9
	2.1 Zdroje biomasy v ČR.....	9
	2.2 Způsob využití biomasy.....	10
	2.3 Státní koncepce využívání biomasy v ČR.....	11
	2.4 Využití biomasy pro výrobu elektřiny.....	11
	2.5 Využití biomasy pro výrobu tepla.....	13
	2.6 Spalování BRKO.....	13
	2.7 Bioplynové stanice.....	15
3	Analýza potenciálu biomasy	16
	3.1 Definice potenciálu biomasy.....	16
	3.2 Potenciál zemědělské biomasy.....	17
	3.3 Potenciál lesní biomasy.....	21
	3.4 Potenciál zbytkové biomasy.....	25
4	Zařízení na spalování biomasy	27
	4.1 Druhy zařízení na spalování biomasy.....	27
	4.2 Zařízení na spalování biomasy na Plzeňsku.....	28
5	Závěr	36
	Použitá literatura.....	37
	Příloha 1. Mapování zařízení na energetické využívání biomasy.....	38

1 Úvod

V dnešní moderní době je otázka obnovitelných zdrojů velmi podstatná. Za posledních sto let lidstvo pokročilo obrovským krokem dopředu v průmyslu a technologiích výroby. K výrobě elektrické energie a tepla je zapotřebí jejích zdrojů. Výroba energie je úzce spjata s ekologií, která jako věda vznikla již v roce 1866 a kterou definoval Ernst Haeckel. Ve 20. století si lidé začali uvědomovat, že z výroby energie vzniká odpad, který mění naši krajinu, ovzduší a prostředí, ve kterém žijeme. Dnes se již svět snaží snížit dopad na životní prostředí. Evropská unie nyní plánuje a realizuje zlepšení politiky obnovitelných zdrojů energie. Pro Českou republiku je z těchto zdrojů nejperspektivnější biomasa, kterou se budu zabývat v této bakalářské práci. Toto téma je mi blízké, proto jsem si ho zvolil. Plzeňský kraj energii z biomasy využívá ve velkém množství, viz Plzeňská teplárenská a.s., která zásobuje Plzeň teplem z 30% vyrobeným z biomasy, která je pálena v nejmodernějším a největším bloku na biomasu v ČR.

Biomasou rozumíme hmotu organického původu, neboli látky tvořící těla organismů, rostlin či živočichů. Do biomasy řadíme i vše, co tyto organismy vyprodukovaly. Biomasu jako takovou lze poměrně snadno a dlouhodobě skladovat.

Biomasa není nový pojem, dnes akorát toto slovo slýcháváme skloňované čím dál tím častěji. Biomasa jako dřevní materiál a zemědělská výroba je již tisíce let využívána k výrobě tepla a obživě lidí. Dnes se používá i k výrobě elektrické energie (štěpka, pelety, brikety), v textilním průmyslu, v chemickém průmyslu, ve farmaceutice a mnoha dalších odvětvích.

Cílem této práce je analyzovat současný stav využití biomasy v České republice, stanovit její potenciál a zmapovat zařízení na zpracování biomasy v ČR. Pro zmapování těchto zařízení jsem si zvolil Plzeňský kraj, ve kterém nyní žiji a studuji.

Seznam použitých zkratk

BRO	Biologicky rozložitelný odpad
BRKO	Biologicky rozložitelný komunální odpad
ČOV	Čistička odpadních vod
LFA	Méně příznivé oblasti (less favoured areas)
LHO	Lesní hospodářské osnovy
LHP	Lesní hospodářské plány
MĚŘO	Metylester řepkové oleje
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
Mze	Ministerstvo zemědělství
NIL	Národní inventarizace lesů
OPRL	Oblastní plány rozvoje lesů
OZE	Obnovitelné zdroje energie
PUPFL	Pozemky určené k plnění funkce lesa
SEK	Státní energetická koncepce
RRD	Rychle rostoucí dřeviny
TKO	Tuhý komunální odpad
TTP	Trvalé travní porosty
TUV	Teplá užitková voda
ZP	Zemědělská půda
ÚHUL	Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem

2 Současný stav využívání biomasy v ČR

2.1 Zdroje biomasy ČR

Biomasa je hmota organického původu, je to biologická hmota vzniklá fotosyntézou rostlin nebo hmota živočišného původu (závěrné pěstování rostlin v půdě popř. vodě, chov živočichů a organické odpady). Biomasa může být získávána buď záměrně (pěstování rostlin např.: rychle rostoucích dřevin, řepka), či využitím odpadů ze zemědělské, lesní, potravinářské výroby. Nemalé množství biomasy se dá získat z komunálního hospodářství (část tuhého odpadu a údržba zeleně).

Energetická biomasa:

- 1) fytomasa s vysokým obsahem lignocelulózy - dřeviny (vrby, topoly, olše, akáty), obiloviny, travní porosty, ostatní rostliny (konopí seté, čirok, křídlatka, šťovík krmný, sléz topolovka)
- 2) fytomasa olejnatých plodin - řepka olejná, slunečnice, len, semena dýně
- 3) fytomasa s vysokým obsahem škrobu a cukru - brambory, cukrová řepa, obilí (zrno), topinambur, cukrová třtina, kukuřice
- 4) organické odpady a vedlejší produkty živočišného původu (odpad ze stájí, farem, chovů)
- 5) směsi různých organických odpadů (organický podíl komunálního odpadu)

Druhy získávání energie z biomasy:

- a) záměrně pěstovaná biomasa k energetickým účelům – obilí, brambory, cukrová třtina, olejninu pro výrobu olejů a metylesterů, energetické dřeviny, neboli rychle rostoucí dřeviny (RRD) – mnoho druhů vrb, topolů a dalších stromových a keřovitých dřevin
- b) odpadní biomasa
 - Rostlinné zbytky ze zemědělské prvovýroby a údržby krajiny
 - Živočišné odpady a odpady z živočišné výroby
 - Komunální organické odpady
 - Organické odpady z potravinářských a průmyslových výrob (mlékárny lihovary, dřevařská výroba)
 - Lesní odpad (dendromasa) – hmota z lesních probírek, spadlé stromy, pařezy, větve, klest. [3]

Tab. 1. Roční zdroje energeticky využitelné biomasy v ČR [3]

Typ biomasy	Milion tun
Odpadní a palivové dřevo	1,7
Obilná a řepková sláma	2,7
Rychlerostoucí dřeviny a energetické plodiny	1,0
Komunální odpad	1,5
Spalitelný odpad z průmyslové výroby	1,0
Celkem	7,9

2.2 Způsob využití biomasy

Způsob, jakým se bude získaná biomasa využívat, je dán fyzikálními a chemickými vlastnostmi hmoty. Hlavní parametr je vlhkost, která rozděluje využití biomasy mezi mokré a suché procesy. Vlhkost okolo 50% je zhruba hranice, která procesy rozděluje. Pokud je obsah sušiny menší než 50%, jedná se o mokrý proces. Pokud je tomu naopak, jedná se o suchý proces.

- a) Suché procesy – termochemická přeměna biomasy
 - Spalování - Proces rychlé oxidace. Nutnost přístupu vzduchu.
 - Zplyňování - (500-950 °C) Proces, při kterém se organické materiály bez přístupu vzduchu přeměňují na hořlavé plyny.
 - Pyrolýza - (300-2000 °C) Technologie, působící na biomasu teplotou, která převyšuje mez její chemické stability. Vznik plynů, olejů a dřevěného uhlí.
- b) Mokrý procesy – biochemická přeměna biomasy
 - Alkoholové kvašení - Postupný rozklad sacharidů pomocí kvasinek za vzniku CO₂ a bioethanolu. Vstupní surovina musí být cukernatá či škrobnatá.
 - Metanové kvašení - Rozkladem či hnitím organických látek vzniká bioplyn.
- c) Fyzikální a chemická přeměna na palivo
 - Mechanická - Výroba štěpky, pelet, lisování.
 - Chemická - Přeměna olejů, esterifikace.
- d) Odpadní teplo při zpracování biomasy [3]

2.3 Státní koncepce využívání biomasy v ČR

Státní energetická koncepce byla koncipována tak, aby podíl obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě primárních zdrojů vzrostl z cca 1,5% v roce 2000 do roku 2010 na 6%. Předpokládaný rozvoj byl, aby v roce 2020 byl tento podíl až 8%. V roce 2005 byl v České republice podíl obnovitelných zdrojů 3,8% z celkové hrubé výroby (3133 GWh, z toho spadalo 76% na vodní elektrárny a 18% biomasa). Cíle byly upraveny státní energetickou koncepcí (SEK) z roku 2004, schválenou usnesením vlády č.211 z března 2004. Tato koncepce je cílená až do roku 2030, pro který předpokládá 15-16% podíl OZE mezi primárními energetickými zdroji i ve výrobě elektřiny.

Biomasa je brána v SEK jako dominantní energetický zdroj mezi obnovitelnými zdroji energie. Je tomu tak, protože ostatní OZE v ČR nejsou tolik výhodné. ČR o rozloze 7886 tisíc hektarů je pokryta 6902 tisíci hektary (což je 87%) zemědělské a lesní půdy, využitelné právě jako zdroj biomasy. [2]

Tab.2. Struktura zemědělského půdního fondu ČR [3]

Typ půdy	Tisíců hektarů
Zemědělská půda	4271 (tj. 54% rozlohy)
z toho orná půda	3125 (tj. 40% rozlohy)
Lesní půda	2631 (tj. 33% rozlohy)
Celkem	6902 (tj. 87% rozlohy)

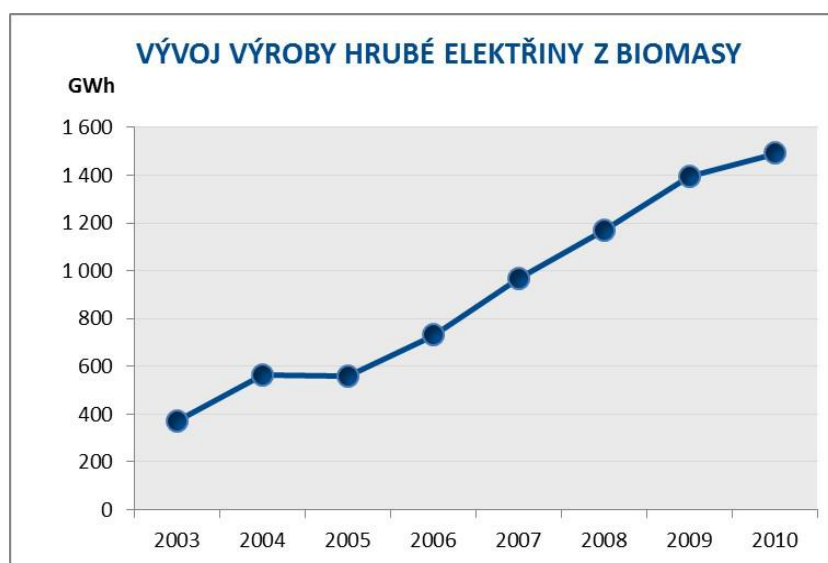
2.4 Využití biomasy pro výrobu elektřiny

Jak bylo zmíněno v předešlém odstavci, biomasa hraje dominantní roli mezi obnovitelnými zdroji v ČR. Tento trend lze vidět v následující tabulce výroby elektřiny z biomasy.

Tab.3. Vývoj hrubé výroby elektřiny z biomasy [5]

Rok	Hrubá výroba elektřiny (MWh)	Dodávka do sítě (MWh)
2003	372 972,4	17 383,3
2004	565 000,0	222 827,3
2005	560 251,9	210 379,2
2006	731 066,3	285 746,4
2007	968 062,9	403 706,1
2008	1 170 527,4	581 328,7
2009	1 396 271,1	768 684,0
2010	1 492 238,5	845 227,4

Graf 1. Vývoj hrubé elektřiny z biomasy [5]



V roce 2004 byla nejčastějším druhem biomasy použitým pro výrobu elektřiny dřevní štěpka. Celkem bylo tento rok spotřebováno 414 tis. tun tuhé biomasy a z toho bylo 244 tis. tun právě dřevní štěpky, pilin a dřevního odpadu. Oproti předešlému roku 2003 byl znatelný nárůst o 144%. Narůstající trend jde sledovat i nadále, v roce 2006 bylo použito 512tisíc tun biomasy (což bylo 20,78% elektřiny vyrobené z OZE), v roce 2007 to bylo již 665tisíc tun biomasy (což bylo 28,37% elektřiny vyrobené z OZE). Množství zařízení na zpracování biomasy je znázorněn v následující tabulce 4. [5]

Tab.4. Výroba elektřiny z tuhé biomasy v roce 2010 [5]

Typ biomasy	Počet zařízení	Výroba elektřiny (MWh)	Vlastní spotřeba (MWh)	Dodávka do sítě (MWh)
Štěpka a dřevní odpad	28	641 839,9	112 198,8	529 641,0
Celulózové výluhy	2	516 675,7	491 621,4	23 054,3
Rostlinné materiály	5	74 151,5	10 588,6	63 562,9
Pelety	9	241 215,4	32 469,9	208 745,5
Ostatní biomasa	1	20 217	0,0	20 217,0
Kapalná biopaliva	3	139,1	132,4	6,7
Celkem	37	1 492 238,5	647 011,1	845 227,4

2.5 Využití biomasy pro výrobu tepla

Podíl biomasy na výrobě tepla z OZE je 91.02%. Tento podíl je tvořen hlavně spotřebou biomasy v domácnostech, která je v Čechách tradiční již desítky let. Objem jejího předpokládaného využití činí odhadem Českého statistického úřadu 29,5 PJ pro rok 2007. Mimo domácnosti bylo v roce 2007 ve sledovaném segmentu firem vyrobeno celkem 16 PJ tepelné energie, z toho byla většina využita ve vlastním závodě. Z hlediska typu biomasy jsou nejvíce využívány celulózové výluhy (889 tisíc tun) a kategorie dřevního odpadu, piliny, kůra, štěpky, zbytky po lesní těžbě (935 tisíc tun) (MPO 2008: 9). Celkem bylo v závodech spotřebováno 1 916 200 tun paliva biomasy na výrobu tepla. Pokud k tomuto číslu přičteme hrubý odhad spotřeby biomasy pro domácnosti - 3 585 103 tun, vychází celková spotřeba biomasy k výrobě tepla přes 5.5 miliónů tun biomasy. [2]

2.6 Spalování BRKO

Směsný komunální odpad obsahuje 50-60% organických biologicky rozložitelných složek, které jsou také obnovitelný zdroj paliva (biomasa). Česká republika bohužel v porovnání s jinými zeměmi tento odpad (BRKO) využívá v malém měřítku a teprve v posledních letech se rozrůstá trend třídění komunálního odpadu na „bioodpad.“ Většina komunálního odpadu není tříděna a je skládkována jako směsný komunální odpad (87%). Komunální odpady z obcí tvořily 2,89 mil. tun (r.2006), to bylo cca 70 % produkce všech komunálních a jim podobných odpadů vznikajících v ČR. Z tohoto množství činilo BRKO 1,8 mil tun, přičemž z obcí pocházelo 1,3 mil. tun. Největší podíl BRKO tvořil směsný komunální odpad, 73,4 % z celkové hmotnosti (r.2006), papír a lepenka 12,4 %, BRO ze zahrad 6,8 % a objemný odpad 5,4 %. [6]

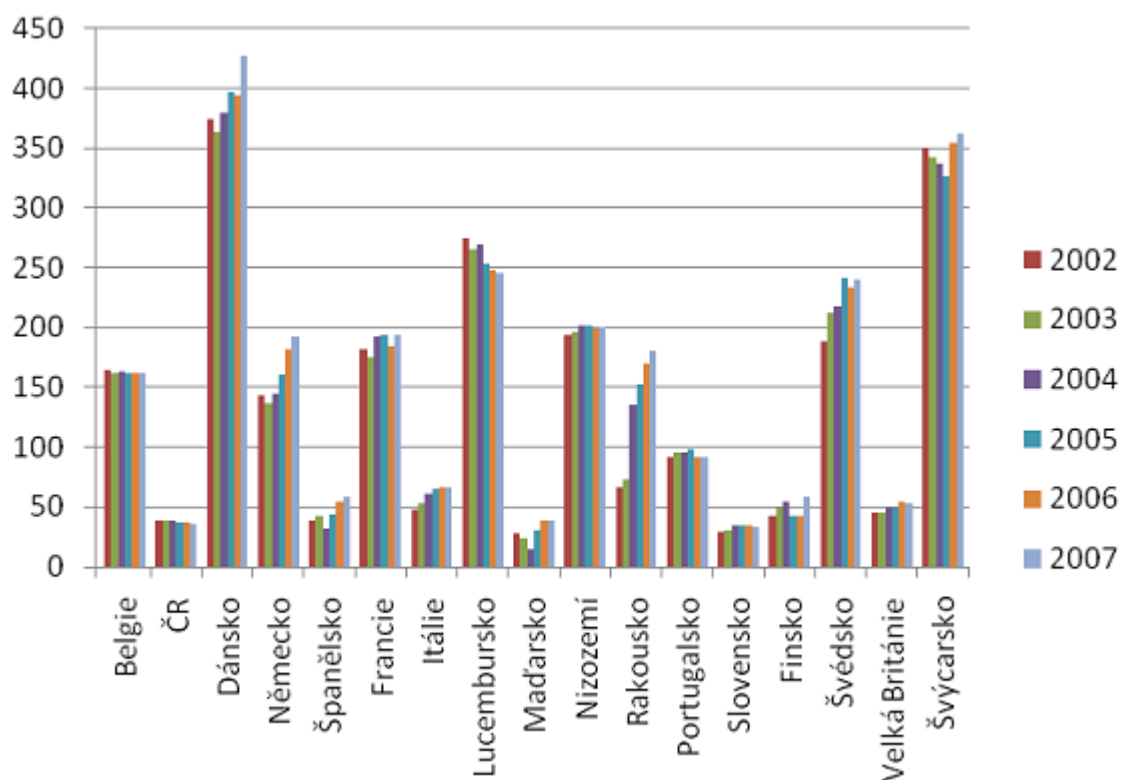
Spalovny BRKO jsou v ČR pouze 3: Pražské služby a.s., Termizo a.s. Liberec, SAKO Brno a.s.. Počet spaloven průmyslových a zdravotnických odpadů je 31. V roce 2010 vzrostla znatelně výroba elektřiny z TKO oproti roku 2009. Vzestup zapříčinila stavba a modernizace zmíněných spaloven v Praze a Brně.

Celková hrubá výroba elektřiny z TKO-BRKO v roce 2010 činila 35,6 GWh, z čehož bylo 20,6 GWh takto vyrobené elektřiny dodáno do sítě a 14,9 GWh elektřiny připadlo na vlastní spotřebu výrobců a ztráty. [5]

Tab. 5. Vývoj hrubé výroby elektřiny a její dodávky vyrobené z TKO-BRKO do sítě [6]

Rok	Hrubá výroba elektřiny	Dodávka do sítě
	MWh	Mwh
2003	9 588	3 266
2004	10 031	3 421
2005	10 612	3 826
2006	11 264	4 436
2007	11 975	5 074
2008	11 684	5 348
2009	10 937	4 897
2010	35 586	20 654

Graf 2. Počet spáleného odpadu na osobu v kilogramech za rok [10]



2.7 Bioplynové stanice

Bioplynové stanice jsou zařízení, která využívají procesu anaerobní digesce bez přístupu vzduchu ke zpracování bioodpadu. Hlavním produktem těchto stanic je bioplyn, což je alternativní zdroj energie. V roce 2008 bylo v Čechách 23 bioplynových stanic. Tyto stanice zpracovávaly převážně odpad ze zemědělské výroby. Během roku 2010 vzrostl počet bioplynových stanic oproti roku 2009 o 45 na celkový počet 196. Hrubá výroba elektřiny z BPS vzrostla o 40%. [5]

Tab. 6. Podíl jednotlivých kategorií bioplynu na hrubé výrobě elektřiny [5]

	Počet zařízení	Instalovaný výkon (kW)	Hrubá výroba elektřiny (MWh)	Vlastní spotřeba vč. ztrát (MWh)	Dodávka do sítě (MWh)	Přímé dodávky (MWh)
Komunální ČOV	76	17 767	85 002,1	69 001,9	16 000,2	0,0
Průmyslové ČOV	9	1 349	4 971	4 295,2	675,8	0,0
Bioplynové stanice	196	74 990	447 423,6	49 645,5	392 861	4 917,2
Skládkový plyn	84	23 778	97 265,3	9 214,3	87 971	80
Celkem	365	117 884	634 662	132 156,9	497 507,9	4997,2

3 Analýza potenciálu biomasy

3.1 Definice potenciálu biomasy

Biomasa je v posledních letech rychle se rozrůstající a velmi podstatný zdroj (energie a tepla) ve střední Evropě. Tento trend lze sledovat jak v celkovém procentu hrubé energie vyrobené z biomasy, tak podílem biomasy v energii vyrobené z OZE. Výhodou je skladování a její předvídatelnost (vůči větrné či solární energii). Další výhodou jsou menší emise do ovzduší vůči fosilním palivům.

Potenciál biomasy lze dle [2] a [7] chápat ve více stupních. Nejedná se jen o rozlohu oblasti a podmínky jejího ekosystému, ale i komerční potenciál oblasti využitelnosti v daných ekonomických podmínkách.

V této práci využiji následující úrovně:

Technický potenciál - množství energie, které je možné z dané oblasti získat technickými prostředky, které jsou k dispozici. Je to teoretický potenciál omezený přírodními a geografickými možnostmi. Zejména rozlohou využitelné oblasti a jejími produkčními podmínkami (suma srážek, teplot a kvalitou půdy). Potenciál stanovený touto metodou není prakticky využitelný a dá se pouze použít jako výchozí bod pro stanovení dalších úrovní potenciálu.

Dostupný (realizovatelný) potenciál - technický potenciál vztažený k dalším přírodním, legislativním či administrativním omezením, jako jsou chráněné krajinné oblasti, národní parky či pásma hygienické ochrany. Popřípadě přímo vymezení pěstování biomasy na daném území. Tato omezení se dají snadno vyhledat v mapách či na městských úřadech.

Využitelný potenciál - další stupeň dostupného potenciálu, který je dále vztažen k využití přírodního zdroje k jiným než energetickým účelům. Např. využití zemědělské půdy pro produkci potravin či jiných surovin, popř. stavbu jiných zařízení nebo budov. Tento potenciál lze stanovit hůře a jsou na něj často potřeba expertní odhady z hlediska dlouhodobého vlivu využití půdy.

Ekonomicky využitelný potenciál (komerční) - potenciál biomasy, který je reálně a komerčně využitelný v daných ekonomických podmínkách. Ten je nejčastěji vztažen k ekonomickým, rozpočtovým či energetickým politikám státu, dostupnosti technickému zařízení, legislativním podmínkám a investičním a provozním nákladům. Zde se již musí zohlednit cena technologie pro pěstování, sklizeň a doprava pro určenou vzdálenost.

Energetický potenciál - potenciál uvedený přímo v energetických jednotkách GJ, TJ, PJ nebo vztažený na plochu GJ/ha, kWh/ha.

Výnosový potenciál - potenciální produkt biomasy daného území (např.: RRD) s danými produkčními podmínkami vyjádřený v objemových či váhových jednotkách (cm^3/ha , t/ha).

Reálný potenciál – vyjádření reálného potenciálu v daných souvislostech vůči předpokládanému potenciálu. [7]

3.2 Potenciál zemědělské biomasy

Rozloha orné půdy v ČR je zhruba 3 mil.ha. Aby se dosáhl cíl státní energetické koncepce pro rok 2010, stačilo by využít 250 tis.ha orné půdy pro pěstování energetických plodin. Toto řešení přináší otázku logistiky a technologií zpracování rozdílných druhů plodin. Mezi zemědělskou biomasu se řadí:

- Trvalé travní porosty
- Biomasa z obilovin a olejnin
- Cíleně pěstovaná biomasa
- Rychlerostoucí dřeviny pěstované na zemědělské půdě
- Rostlinné zbytky ze zemědělské výroby a udržování půdy

Níže zobrazená výměra využitelných ploch byla stanovena z údajů Krajských regionálních informačních servisů pro rok 2005. Její rozložení v ČR je nerovnoměrné a závisí na klimatických a pedologických vlastnostech dané oblasti. Následující tabulka zobrazuje rozložení zemědělské půdy v krajích.

Tab.7 Rozložení zemědělské půdy dle krajů [4]

Kraje ČR	Zemědělská půda	Orná půda	TTP	Méně příznivé oblasti (LFA)	Obl. LFA ze ZP	Intenzivní oblasti	Intenzivní oblasti
jednotky	ha	ha	ha	ha	%	ha	%
Středočeský	666 792	554 577	70 722	264 304	39,6	405 339	60,8
Jihočeský	494 376	319 249	160 358	408 894	82,7	87 300	17,7
Plzeňský	382 720	263 546	105 882	330 566	86,4	53 841	14,1
Karlovarský	124 590	56 584	64 376	114 474	91,9	10 915	8,8
Ústecký	277 432	185 534	60 083	176 722	63,7	101 603	36,6
Liberecký	140 578	68 813	62 811	97 785	69,6	43 163	30,7
Královéhradecký	279 532	193 234	70 393	113 074	40,5	167 426	59,9
Pardubický	273 483	200 100	60 211	120 151	43,9	154 323	56,4
Vysočina	412 401	319 443	82 222	373 231	90,5	47 297	11,5
Jihomoravský	431 562	359 498	29 844	60 916	14,1	366 117	84,8
Olomoucký	281 992	210 171	42 862	164 720	58,4	112 439	39,9
Zlínský	195 494	125 798	55 985	84 776	43,4	111 289	56,9
Moravskoslezský	277 658	175 375	83 995	104 974	37,8	180 329	64,9
Celkem	4 238 610	3 031 922	949 924	2 414 677	58,7	1 841 381	41,8

Možnosti cíleně pěstovaných energetických rostlin jsou ozimé a jarní plodiny (obiloviny, kukuřice, olejnin), dále záměrně pěstované rychlerostoucí dřeviny, pěstované na orné půdě (vrba, topol). Dalším druhem ekonomicky efektivních plodin jsou jednoleté (hořčice), víceleté (šřovík) či energetické trávy (rákos).

Největší procento vypěstovaných plodin lze přikládat obilninám. Tyto plodiny mají své přednosti i zápory. Za největší výhodu můžeme považovat jejich sklizení běžnými zemědělskými stroji. Nevýhodou je jejich objem z hlediska logistiky a následné uskladnění v silech. Výchřevnost slámy je větší než výchřevnost dřeva, jelikož je zpravidla sušší, dosahuje dokonce výchřevnosti hnědého uhlí 14 – 17 MJ/kg. Nejvýnosnější jsou samozřejmě rostliny s nejvyššími obsahy sušiny.

Zemědělská biomasa je nejpodstatnější částí potenciálu biomasy v ČR. Zemědělskou biomasou se rozumí všechna fytomasa, která je vypěstována na zemědělské půdě, která se dá dále rozdělit na ornou půdu, zahrady, sady, vinice a chmelnice. Největší potenciál je na orné půdě, protože u ostatních zdrojů se stanovuje pouze objem fytomasy produkované v závislosti na ploše příslušného typu pozemku. Tyto pozemky nejsou používány primárně pro energetické účely, ale pro potravinářství či textilní průmysl. Jako využitelná biomasa se počítá až zbytková biomasa vzniklá z pěstování zmíněných plodin.

Tab.8 Ostatní rozsahy zemědělské půdy v ČR [4]

Kraj	Zahrady	Sady	Chmelnice	Vinice
jednotky	ha	ha	ha	ha
Středočeský	26 320	11 390	3 441	342
Jihočeský	12 282	2 307	0	0
Plzeňský	11 460	1 795	35	0
Karlovarský	2 990	640	0	0
Ústecký	8 778	6 218	6 430	388
Liberecký	7 523	1 388	45	0
Královéhradecký	11 565	4 338	0	1
Pardubický	11 246	1 926	0	0
Vysočina	10 089	643	0	3
Jihomoravský	15 985	9 314	0	16 919
Olomoucký	12 096	2 832	1 015	17
Zlínský	9 905	2 821	0	987
Moravskoslezský	17 582	706	0	0
Celkem	157 821	46 318	10 966	18 657

Tab.9 Využití potenciálu zemědělské půdy v ČR [4]

Typ půdy	Účel	Fytomasa	Rozloha 2005	Rozloha 2005	Osevy 2005	% z orné půdy	
jednotky			ha	ha	ha	%	
Orná	Potravinářství	Obiloviny	4 215 608	3 031 922	1 593 487	53	
		Olejníny			278 995	9	
		Ostatní			632 783	21	
	Energetika	Obiloviny			Místo pro energetické účely	100 000	14
		Olejníny					
		RRD					
	Průmyslové plodiny	Technické plodiny					
Zahrady	Zbytková biomasa		157 821				
Sady	Zbytková biomasa		46 318				
Chmelnice	Zbytková biomasa		10 966				
Vinice	Zbytková biomasa		18 657				
TTP	Zbytková biomasa		949 924				

Z výše uvedené tabulky lze zjistit, že potenciál na orné půdě musí být zvážen s ohledem na pokrytí potřeb pěstování potravinářských a průmyslových plodin a že po odečtení nutné pěstební plochy z osevů roku 2005 zůstane zhruba 14% plochy orné půdy použitelné pro pěstování energetických rostlin, což představuje potenciál plochy pro pěstování biomasy.

Aby se tento potenciál využil co nejefektivněji, je potřeba k těmto plochám přiřadit určité druhy pěstované fytomasy, s ohledem na klimatické a pedologické vlastnosti půdy. Nezanedbatelný potenciál se skrývá také ve zbytcích biomasy z potravinářského průmyslu a ostatních technických plodin.

Tab.10 Potenciál zemědělské biomasy [4]

	Využití půdy	Osetá plocha	Potraviny	Potraviny	Výnos	Výnos z LFA
		Ha	%	Ha	t/ha	t/ha
Orná půda	Obiloviny	1 500 000	58	870 000	6	4
	Olejniny	300 000	5	20 000	3	2
	Cukrovka	90 000	22	19 800	55	40
	Kukuřice	129 000	35	45 150	35	25
	Ostatní osetá	280 000	90	252 000	5	3
	Pícniny	450 000	80	360 000	5	3
	Ostatní orná	300 000	90	180 000	5	3
	Ostatní neorná	248 000	0	0	5	3
	Louky a pasviny	954 000	60	572 400	4	2
	Celkem	4 251 000		2 319 350		

Tab.11 Energetický potenciál při využití ploch viz Tab.10 [4]

Skupenství	Druh biopaliva	Prvotní biopalivo	Druhotné biopalivo	Zbytková sláma	celkem
		GJ	GJ	GJ	GJ
Kapalná	Lih	16 153 987	6 256 236	25 500 960	47 911 182
	MEŘO	10 129 493	495 558	5 386 500	16 011 551
	Surový ŘO	1 338 246	55 062	598 500	1 991 808
Plynná	Bioplyn	14 062 649	0	0	14 062 649
Tuhá	Rostlinná	60 886 560	0	17 569 440	78 456 000
	RRD	939 600	0	0	939 600
Celková energie					159,4 PJ

Tento potenciál byl stanoven z hektarových výměr. Je vyhodnocen pro maximální možný energetický potenciál s ohledem na potravinovou bezpečnost. [4]

3.3 Potenciál lesní biomasy

Lesní biomasa (dendromasa) je prvotně palivové dřevo a druhotně zbytky z lesního hospodářství, což jsou zbytky z prořezávání, probírek či zbytky z dřevozpracujícího průmyslu. Lesní těžební zbytky nejsou zanedbatelné zdroje obnovitelné energie, ale měly by být svázány čistě jen s výrobou surového dřeva, což znamená, že by to měly být zbytky z výroby kulatinových sortimentů. V zákoně o lesích je jasně stanoveno, jak les využívat s ohledem na jeho zachování, péči a obnovu. Základní podklad pro hospodaření v lesích jsou oblastní plány rozvoje lesů (OPRL). Tyto oblastní plány zpracoval ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem (ÚHUL).

Nejnámější díla o hospodaření s lesy jsou lesní hospodářské plány (LHP), lesní hospodářské osnovy (LHO) a národní inventarizace lesů (NIL). Lesní hospodářské plány (LHP) se vypracovávají většinou na 10let pro lesy větší než 50ha. Na vlastníkově lesa je, aby se těmito plány řídil a hospodařil dle nich. Stanovují maximální objem těžby a minimální podíl dřevin pro jeho obnovu. Lesní hospodářské osnovy (LHO) jsou jednoduché podklady, jak hospodařit pro les menší než 50ha. Národní inventarizace lesů (NIL) je nástroj pro určení reálného stavu lesa a její provedení může vyhlásit vláda svým nařízením. [2]

Tab.12 Přehled objemu těžby dřeva v ČR [4]

Těžba dřeva	2000	2001	2002	2003	2004	2005	průměr
Jehličnaté (mil.m ³)	12,9	12,7	13	13,7	13,9	13,9	13,3
Listnaté (mil.m ³)	1,6	1,7	1,5	1,5	1,7	1,6	1,6
Celkem (mil.m ³)	14,4	14,4	14,5	15,1	15,6	15,5	14,9
Zbytky po těžbě v lese (mil.m ³)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Prořezávky (tis.ha)	47,7	49,7	44,9	41,2	43,4	40,7	44,6
Probírky (tis.ha)	115,5	131,1	103,2	79,3	91,1	92,3	102,1

Hlavní charakteristiky výhřevnosti biomasy jsou obsah vody a obsah těkavých látek. Kvalita dříví se orientačně dělí na tři stavy dle relativní vlhkosti: dříví čerstvé po těžbě s vlhkostí až 50%, dříví skladované za přístupu vzduchu s vlhkostí 20-30% a dlouhodobě vyschlé s vlhkostí pod 15%.

Tab.13 Plochy lesů a plochy výchovných zásahů krajů ČR (2005) [4]

Kraj	Pozemky určené k plnění funkce lesa (PUPFL)	Plocha lesa vhodná pro využití biomasy k ener. účelům (60% PUPFL)	Rozsah provedených prořezávek	Rozsah provedených probírek
jednotky	ha	ha	ha	ha
Hl. město Praha	4 932	2 959	41	308
Středočeský	305 890	183 534	4 503	10 491
Jihočeský	378 152	226 891	5 431	12 311
Plzeňský	298 898	179 339	3 846	8 870
Karlovarský	143 514	86 108	2 342	3 940
Ústecký	159 181	95 509	2 199	2 819
Liberecký	140 145	84 087	2 568	3 519
Královéhradecký	147 388	88 433	2 992	4 720
Pardubický	133 112	79 867	2 650	6 784
Vysočina	206 255	123 753	2 609	9 577
Jihomoravský	201 789	121 073	2 570	6 184
Olomoucký	183 382	110 029	3 167	7 078
Zlínský	157 285	94 371	2 526	8 326
Moravskoslezský	193 018	115 811	3 239	7 428
Celkem	2 652 941	1 591 765	40 683	92 265

Tab.14 Těžba dřeva v krajích ČR (2005) [4]

Kraj	Celkové těžby	Předmýtní těžby	Mýtní těžby
jednotky	m ³	m ³	m ³
Hl. město Praha	14 925	8 992	5 933
Středočeský	1 660 002	306 274	1 353 728
Jihočeský	2 343 920	359 407	1 984 513
Plzeňský	1 674 366	258 950	1 415 416
Karlovarský	865 315	115 024	750 291
Ústecký	345 822	82 298	263 524
Liberecký	519 901	102 734	417 167
Královéhradecký	713 434	137 795	575 639
Pardubický	820 897	198 052	622 845
Vysočina	1 608 017	279 590	1 328 427
Jihomoravský	1 045 222	180 535	864 687
Olomoucký	1 216 532	206 635	1 009 897
Zlínský	1 157 705	240 441	917 264
Moravskoslezský	1 524 488	216 853	1 307 635
Celkem	15 510 546	2 693 580	12 816 966

Pozn.:

Sloupec 3: Předmýtní těžba je výchovná těžba, při které porost, ve kterém těžba probíhá, zůstane zachován a dále roste. Výchovná znamená, že nevhodné a poškozené stromy jsou vytěženy pro prospěch celého celku.

Schéma výpočtu:

Probírky (předmýtní těžby) = plocha provedených probírek (Tab. 13) * průměrný objem probírek na 1ha

Průměrný objem probírek na 1ha = celkové probírky (Tab. 14) / plocha provedených probírek (Tab. 13)

$2\,693\,580\text{ m}^3 / 92\,265\text{ ha} = 29,2\text{ m}^3/\text{ha}$ (průměrný objem probírek na 1ha za ČR)

Sloupec 4: Mýtní těžba je taková těžba, při které porost již dospěl do mýtní zralosti, což je stav, kdy většina stromů dosáhla maximálních rozměrů a největší kvality dřeva. Při mýtní těžbě je porost celý odstraněn a je nahrazen porostem novým (cca 1x za 100let).

Schéma výpočtu:

Mýtní těžby = sloupec 2 (Tab. 14) – sloupec 3 (Tab.14)

Tab.15 Potenciál lesních těžebních zbytků v krajích [4]

Kraj	Těžební zbytky z probírek	Těžební zbytky z mýtních těžeb	Těžební zbytky celkem
jednotky	m ³	m ³	m ³
Hl. město Praha	719	475	1 194
Středočeský	24 502	108 298	132 800
Jihočeský	28 753	158 761	187 514
Plzeňský	20 716	113 233	133 949
Karlovarský	9 202	60 023	69 225
Ústecký	6 584	21 082	27 666
Liberecký	8 219	33 373	41 592
Královéhradecký	11 024	46 051	57 075
Pardubický	15 844	49 828	65 672
Vysočina	22 367	106 274	128 641
Jihomoravský	14 443	69 175	83 618
Olomoucký	16 531	80 792	97 323
Zlínský	19 235	73 381	92 616
Moravskoslezský	17 348	104 611	121 959
Celkem	215 486	1 025 357	1 240 844

Pozn.:

Sloupec 2: Schéma výpočtu:

Objem těžebních zbytků z probírek = objem probírek (Tab.14) * podíl těžebních zbytků (0,1)
* koeficient využitelnosti (0,8)

Jako průměrný podíl těžebních zbytků se dosazuje 10% (větve, větvové vršky, odřezky). Za využitelnost zbytků z plochy se dosazuje 80% z technicko-ekonomických důvodů.

Sloupec 3: Schéma výpočtu:

Objem z těžebních zbytků z mýtních těžeb = objem těžeb (Tab.14) * podíl těžebních zbytků (0,1) * koeficient využitelnosti (0,8)

Podíl těž. zbytků a koeficient využitelnosti viz výpočet objemu těžebních zbytků z probírek.

Sloupec 4: Celkové množství těžebních zbytků je součtem zbytků z probírek a mýtních těžeb = Sloupec 2 (Tab.15) + Sloupec 3 (Tab.15)

V odpadu ze zpracování dřeva je podstatný potenciál, který se v energetice využívá v podobě lisovaných pelet, briket atd. Dle informací z větších dřevozpracujících firem byla stanovena průměrná hodnota odpadu na 25% ze vstupního množství. Celkový objem dřevního odpadu z dřevozpracujícího průmyslu byl vypočten na 1,617mil.m³.

Schéma výpočtu:

(Dodávka kulatiny – vývoz kulatiny + dovoz kulatiny) * průměrná hodnota odpadu =

$$(8\,262\,000\text{ m}^3 - 2\,942\,000\text{ m}^3 - 1\,147\,000\text{ m}^3) * 0,25 = 1\,617\,000\text{ m}^3$$

[4]

Tab.16 Potenciál lesní dendromasy ČR [4]

Druh dendromasy	Množství v m ³
Palivové dříví	1 225 000
Zbytky po mýtní a předmětní těžbě v lese	1 241 000
Dřevní odpad ze zpracování dřeva	1 614 000
Celkem	4 083 000

Z celkového objemového potenciálu 4,083 mil.m³ se dá spočítat hrubě energetický potenciál 22 PJ (průměrný obsah vody 20% a převážně smrkové dřevo). [4]

3.4 Potenciál zbytkové biomasy

Jako zbytková biomasa jsou brány vedlejší produkty (zbytky) ze zemědělského a zpracovatelského průmyslu vznikající sekundárně při zpracování primárních zdrojů rostlinné či živočišné biomasy:

- papírenský průmysl
- potravinářský průmysl
- lihovarský průmysl
- biologicky rozložitelný odpad
- zbytky ze zpracovávání dřeva
- čistírenské kaly
- živočišný průmysl

Největší objem vzniká z papírenského průmyslu, dřevovýroby, zpracování masa, dalších odvětví potravinářského průmyslu a díky moderním trendům také tříděním komunálního odpadu. Dále se do tohoto potenciálu řadí biomasa z živočišné výroby – exkrementy chovných zvířat, které se používají jako vstup do bioplynových stanic.

Tab.17 Zdroje zbytkové biomasy a jejich technický potenciál [4]

Druh zbytkové biomasy		Tun / rok
Biomasa živočišného původu	Živočišné exkrementy	42 000 000
	Biomasa z živočišného průmyslu	650 000
Biomasa rostlinného původu	Výpalky a rostlinné zbytky z lihovarů	1 600 000
	Pokrutiny z výroby MĚŘO	750 000
	Cukrovarské řízky a melasa	1 200 000
Biomasa z potravinářského průmyslu	Mláto	370 000
Biomasa z ostatního průmyslu	Papírenský průmysl a celulóza	2 000 000
Biologicky rozložitelný odpad	Biologicky rozložitelný odpad vytřídění z komunálního odpadu	1 800 000
	Biologicky rozložitelný odpad vytřídění z průmyslového odpadu	400 000
	Zbytky ze stravoven	650 000
Kaly z ČOV	Kaly z komunálních ČOV	300 000

Výše zmíněná biomasa je nejčastěji používána ve spalovacích procesech či jako vstup do BPS. [4]

4 Zařízení na spalování biomasy

4.1 Druhy zařízení na spalování biomasy

Lokální topidla

Lokální topidla jsou použitelná v domě popř. domácnosti, řadí se mezi ně křbová, klasická, ocelová, kachlová a litinová kamna či cihlové pece. Používají se pro vytápění malých prostor v oblastech, kde je dostatek paliva. Mohou být zapojena v součinnosti s ústředním vytápěním či připojena k radiátorovému okruhu.

Tato topidla mají levné provozní a pořizovací náklady a levné palivo (biomasu), jejich výhodou dále je možnost kombinace s ústředním vytápěním na plyn či elektrickou energií. Samotná lokální topidla mohou pokrýt spotřebu tepla v přechodných obdobích. Úspory mohou dosáhnout až 30%.

Kotle pro ústřední vytápění

Větší kotle určené pro centrální vytápění objektu, zdroje pro ohřev užitkové či TUV pro radiátory. Jsou určeny výhradně pro pálení biomasy (dřeva, pelet, briket a štěpků). Většina kotlů funguje na bázi zplyňování, což znamená, že se palivo nejprve zplyňuje, plyn uloží a až poté spaluje a vytváří energii. Výkon lze regulovat. Pokud nemají kotle zásobník, je potřeba vícekrát za den přiložit palivo a vybrat popel.

Kotle pro automatické spalování

Kotle jsou určeny pro velké výkony - do 2,5 MW. Jsou bezobslužné, popř. s dozorem. Většinou jsou vybaveny automatickým přikládáním paliva a jsou schopny spalovat i méně kvalitní a vlhčí biomasu (dřevní štěpku, kůru, piliny, slámu, papír, atd.).

Kotle nad 100 kW se používají pro průmyslové aplikace nebo v systémech centrálního zásobování teplem. Konstruovány jsou jako stovebnice, skládají se ze tří částí: hořák, dohořivací komora, výměník. Tato zařízení se dají využívat i pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny (kogenerace).

Automatické kotle spalující dřevní štěpku a pelety s tepelným výkonem 100 - 600 kW se používají ve velkých budovách a v menších komplexech budov. Automatické kotle s výkonem od 400 do 1 800 kW se používají pro vytápění skupiny budov nebo menších obcí. Velké automatické kotle s výkonem do 10 MW se používají v průmyslu, v kotelnách pro systémy centrálního zásobování teplem celých sídelních komplexů. [9]

4.2 Zařízení na spalování biomasy v Plzeňském kraji

V ČR je ve větších kotelnách v provozu cca 100 kotlů s výkonem 200 kW - 10 MW včetně rekonstruovaných kotlů na uhlí. Menších kotlů s výkonem 20 - 100kW pro rodinné domy, menší budovy či lokální kamna je instalovaných v ČR zhruba 40 až 50 tisíc. Jelikož množství těchto zařízení je vysoké, zaměřím se v této práci pouze na větší zařízení nad 100kW v Plzeňském kraji.

Příloha na str.39 obsahuje mapu s vyznačenými zařízeními na zpracování biomasy. [8]

Plzeň - Plzeňská teplárenská a.s.

Celkový tepelný výkon teplárny je 483 MW, celkový el. výkon 137 MW. Výstavba bloku spalujícího biomasu trvala 20 měsíců a generálním dodavatelem bylo ČKD, a.s.. Jedná se o největší zařízení tohoto druhu v ČR. Teplárna zásobuje teplem cca 40 000 domácností a díky kogeneraci také ekvivalent cca 60 000 domácností elektřinou.

Typ kotle	kotel K3 má účinnost 91%, výkon 35 MW od ČKD, turbína TG3, výkon 11,5W od Škoda Power
Celkový instalovaný tepelný výkon kW	35 000
Celkový instalovaný elektrický výkon v kW	11 500
Palivo	dřevní štěpka, peletky ze zemědělské produkce, rychle rostoucí dřeviny, pivovarské mláto, sláma, energeticky využitelný komunální odpad
V provozu od roku	2010

Břasy - Pila Břasy s.r.o.

Kotel slouží sezónně k vytápění části provozu, dílen a správní budovy.

Typ kotle	kotel Klemza (výrobce Klemza Rokycany)
Celkový instalovaný tepelný výkon kW	150
Palivo	piliny
V provozu od roku	1985

..

Radnice - ZDP Dřevovýroba

Kotle slouží celoročně pro vytápění provozu.

Typ kotle	2 x VSB 1000 (výrobce kotle Sigma Slatina)
Celkový instalovaný tepelný výkon kW	2000
Palivo	piliny
V provozu od roku	1983

Třemošná – PPS

Kotle slouží celoročně k vytápění sušárny dřeva.

Typ kotle	kotel Horal - Atmos 25 - 80 (výkon 25 + 80 kW)
Celkový instalovaný tepelný výkon kW	105
Palivo	dřevo
V provozu od roku	1995, 1999

Mirošov - Ústav sociální péče

Kotelna ÚSP, v kombinaci s kotli na zemní plyn, pro zimní období.

Typ kotle	kotel VSD 1000 (výrobce kotle Sigma Slatina)
Celkový instalovaný tepelný výkon kW	600
Palivo	netříděný dřevní odpad
V provozu od roku	1993

Dřevec, Kralovice - zemědělské družstvo

Kotel slouží k vytápění dílen a kanceláří.

Typ kotle	kotel Klemsa (výrobce kotle Klemza Rokycany)
Celkový instalovaný tepelný výkon kW	200
Palivo	dřevní odpad, piliny
V provozu od roku	1991

Rohy, Kozojedy – pila

Kotel slouží k vytápění provozu.

Typ kotle	kotel Šamata
Celkový instalovaný tepelný výkon kW	190
Palivo	piliny
V provozu od roku	1998

Nový Dvůr - Škola v přírodě Sklárna

Kotle slouží k vytápění areálu ŠVP Sklárna. Slouží zároveň k ekologické výchově účastníků školy v přírodě.

Typ kotle	2 x kotel Hamont SR 500
Celkový instalovaný tepelný výkon kW	1000
Palivo	piliny, štěpka
V provozu od roku	2001

Manětín - DTM Industries s.r.o.

Kotel slouží k vytápění výrobní haly.

Typ kotle	kotel Molting (výroba Náměšť na Hané)
Celkový instalovaný tepelný výkon kW	400
Palivo	drcená dýha, dřevní odpad
V provozu od roku	1993

Všeruby - Palis Plzeň s.r.o.

Kotle slouží k vytápění sušárny a kancelářské budovy.

Typ kotle	Jan Šamata ZSDO, G130
Celkový instalovaný tepelný výkon kW	130
Palivo	štěpka
V provozu od roku	1998

Chotěšov - CPZ s.r.o.

Kotle slouží k vytápění dílen a administrativní budovy.

Typ kotle	2 x VSB 4 (výrobce kotle Sigma Slatina)
Celkový instalovaný tepelný výkon kW	500
Palivo	Piliny, dřevní odpad
V provozu od roku	1989

Přeštice - Gastro s.r.o.

Kotle slouží k vytápění výrobní haly.

Typ kotle	2 x kotel Molting (výroba Náměšť na Hané)
Celkový instalovaný tepelný výkon kW	250
Palivo	Piliny, dřevní odpad
V provozu od roku	1994

Blovice - Dřevovýroba HePa s.r.o.

Kotle slouží k zajištění provozu sušky, briketovací linky a k vytápění provozu.

Typ kotle	2 x Lukanus (výkon 520 + 190 kW)
Celkový instalovaný tepelný výkon kW	710
Palivo	Dřevní odpad
V provozu od roku	1995

Luh, Horšice - Přidružená dřevařská výroba

Kotel slouží k vytápění provozu.

Typ kotle	kotel Klemsa (výrobce kotle Klemza Rokycany)
Celkový instalovaný tepelný výkon kW	200
Palivo	Piliny, dřevní odpad
V provozu od roku	1993

Klatovy - TVAR v.d.

Kotel slouží k vytápění sušáren

Typ kotle	1 x kotel TSP 30 ELBH
Celkový instalovaný tepelný výkon kW	330
Palivo	Dřevní odpad
V provozu od roku	2002

Kasejovice - Majamóda s.r.o.

Kotle slouží k vytápění provozoven firem Majamóda a Presol.

Typ kotle	2 x kotel E4Z - Bohumín
Celkový instalovaný tepelný výkon kW	480
Palivo	Piliny
V provozu od roku	1980

Předmíř – Agraspol

Kotle vytápí čtyři objekty družstva a ohřívají vodu.

Typ kotle	kotel Klemza 200 kW (výrobce kotle Klemza Rokycany), kotel TK 400 fy. Agrametal Jenišov 400 kW
Celkový instalovaný tepelný výkon kW	600
Palivo	Piliny, dřevní odpad
V provozu od roku	1987, 1992

Strážov - Truhlářství Vladimír Rendl

Kotle slouží k vytápění truhlářské dílny.

Typ kotle	2 x VSB IV
Celkový instalovaný tepelný výkon kW	750
Palivo	Dřevní odpad
V provozu od roku	1999

Domažlice - Nábytkář v.d.

Kotel slouží k vytápění provozu.

Typ kotle	VSD 1000 (výrobce kotle Sigma Slatina)
Celkový instalovaný tepelný výkon kW	600
Palivo	Dřevní odpad
V provozu od roku	1982

Nemanice - LST a.s.

Kotle slouží k vytápění provozu, sušky a výrobní haly.

Typ kotle	Klemsa (270 kW) + VSB 1 (759 kW)(výrobce kotle Klemza Rokycany)
Celkový instalovaný tepelný výkon kW	1029
Palivo	Dřevní odpad
V provozu od roku	VSB – 1969, Klemsa – 1992

Postřekov - Lankes Holzverarbeitungs spol. s r.o.

Kotel slouží k vytápění provozu a výrobní haly.

Typ kotle	VSB 4
Celkový instalovaný tepelný výkon kW	250
Palivo	Dřevní odpad
V provozu od roku	1968

Černíkov - paletárna Podhoran

Kotel slouží k vytápění provozu.

Typ kotle	kotel Vihorlat
Celkový instalovaný tepelný výkon kW	200
Palivo	Dřevní odpad

Černíkov – penzion

Kotle slouží k ohřívání teplé vody a k vytápění penzionu Podhoran.

Typ kotle	2 x kotel Vihorlat
Celkový instalovaný tepelný výkon kW	370
Palivo	Dřevní odpad
V provozu od roku	1991

Křenovy - manipulační sklad LST a.s.

Kotel slouží k vytápění provozu.

Typ kotle	AKV 290
Celkový instalovaný tepelný výkon kW	290
Palivo	Dřevní odpad
V provozu od roku	1990

Holýšov - ZDP pila Mariánské Lázně

Kotel slouží k vytápění provozu pily.

Typ kotle	kotel Klemsa (výrobce kotle Klemza Rokycany)
Celkový instalovaný tepelný výkon kW	200
Palivo	Piliny
V provozu od roku	1985

Horšovský Týn - Chodská pila Srnka s.r.o.

Kotle slouží k vytápění provozu, dílen, ubytovny a sušárny dřeva.

Typ kotle	Atmos, 2 x Klemsa (výrobce kotle Klemza Rokycany)
Celkový instalovaný tepelný výkon kW	575
Palivo	dřevní odpad, Klemsa piliny
V provozu od roku	1983, 1996

Horšovský Týn - Taubenhansl s.r.o.

Kotel slouží k vytápění výrobní haly.

Typ kotle	kotel TPS 20
Celkový instalovaný tepelný výkon kW	200
Palivo	Dřevní odpad
V provozu od roku	1995

Hostouň – Pila

Kotel slouží k vytápění výrobních, administrativních prostor a sušení dřeva.

Typ kotle	1 x kotel TSP - GILLES UTSR
Celkový instalovaný tepelný výkon kW	2500
Palivo	Dřevní odpad
V provozu od roku	2006

[8]

5 Závěr

Biomasa jako zdroj elektrické a tepelné energie je pro ČR velmi důležitý. Státní energetická koncepce byla vytvořena tak, aby podíl obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě primárních zdrojů vzrostl z cca 1,5% v roce 2000 až na 6% do roku 2010. Cílem pro rok 2030 je nárůst tohoto podílu na 16%. Biomasa je z OZE dominantní, což dokazuje, že v roce 2007 bylo spaleno 667 tisíc tun biomasy, to bylo zhruba 27% energie vyrobené z OZE.

Potenciál biomasy, jako zdroje energie z OZE, je v ČR markantní, jelikož plocha zemědělské a lesní půdy je celkem 87% z rozlohy státu. Zemědělská biomasa je známá především jako MEŘO či pelety vzniklé z řepky olejné a jiných olejnin. Tento druh biopaliva se v ČR velmi rozmohl, ale je potřeba myslet nejen na klady, ale také na zápory pěstování. Bionafta sice vykazuje při spalování menší emise skleníkových plynů než klasická nafta, ale je potřeba zmínit, že při jejím pěstování jsou užívána dusíkatá hnojiva, a proto při samotném pěstování vzniká více skleníkových plynů, než při jejím spalování. Dále je potřeba dodržet potravinovou bezpečnost, aby nevznikla potravinová krize, která by mohla pramenit z malého množství potravin, z důvodu využívání plochy pro energetické rostliny. Lesní biomasa, neboli dendromasa (resp. dřevní odpad), je v ČR využívána již desítky let. Může být buď rovnou pálena, či lisována na brikety nebo pelety do kotlů.

V poslední části o zařízení na spalování biomasy jsem se zaměřil na zařízení nad 100kW v Plzeňském kraji. Některá z těchto zařízení jsou v běhu již z 60.-80. let. Na přiložené mapce jde vidět, že množství těchto zařízení je v Plzeňském kraji vysoké, což potvrzuje hojnost využití biomasy k tepelným účelům. Biomasa je i v dnešní době brána jako nejlevnější zdroj tepelné energie. Nyní se k ní mnoho lidí vrací, či při stavbě nového domu volí tuto možnost vytápění. Samozřejmě se dnes nejedná o stará kamna, ale o moderní kotle se zásobníky či zplyňovací kotle. Hlavním důvodem výstavby kotlů na biomasu je také státní podpora, která byla schválena přijetím zákona č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie. Tato státní podpora se vztahuje jak na malé kotle pro domácnosti, tak na velké kotle, které mohou dodávat energii do sítě. Těmto zvýšeným výkupním cenám se říká zelené bonusy. Firma obchodující s elektřinou je povinna vykoupit „zelenou energii“, zelený bonus hraří provozovatel přenosové či distribuční soustavy. Jak je známo, tento zelený bonus zahýbal s cenami elektřiny, jelikož se kilowatthodiny vykupují několikanásobně nad cenou elektřiny vyrobené z neobnovitelných zdrojů. Pro rok 2012 se například vykupovala elektřina vyrobená spalováním čisté biomasy kategorie O1 (cíleně pěstovaná biomasa) pro zdroje uvedené do provozu před 1.lednem 2008 za 3900kč/MWh, z toho byl 2850kč/MWh zelený bonus. Tyto bonusy by bylo třeba korigovat tak, aby byly výhodné jak pro podnikatele vytvářející zelenou energii, tak pro distributora této energie, který ji odkoupí, a zároveň aby tyto bonusy zbytečně nenavýšovaly cenu za jednu kilowatthodinu u konečného spotřebitele.

Literatura

- [1] Murtinger, Karel. Energie z biomasy. 2011. 106s
- [2] Havlíčková, Kamila. Analýza potenciálu biomasy v ČR. 2010. 498s
- [3] Pastorek, Zdeněk. Biomasa: Obnovitelný zdroj energie. 2004. 286s
- [4] <http://biom.cz>, Návrh akčního plánu pro biomasu pro ČR pro období 2008-2010
http://biom.cz/appb/AP_biomasa_12-10-07.pdf
- [5] <http://MPO.cz>, Zpráva o plnění indikativního cíle OZE 2010
<http://download.mpo.cz/get/29807/50655/583501/priloha001.pdf>
- [6] Sýkora, Michal. Strategie rozvoje nakládání s odpady v obcích a městech ČR
<http://www.smocr.cz/data/files/strategie-nakladani-s-odpady-strucne-shrnuti-sykora-2-6-2008.doc>
- [7] Havlíčková, Kamila. Metodika analýzy potenciálu biomasy jako obnovitelného zdroje energie. 2006. 98s
- [8] <http://calla.cz>, Atlas zařízení využívajících obnovitelné zdroje energie v České republice.
<http://www.calla.cz/atlas/index.php>
- [9] <http://ekolist.cz>, <http://ekolist.cz/cz/zelena-domacnost/rady-a-navody/zarizeni-na-spalovani-biomasy>
- [10] <http://www.spalovna.info/stahnuti/ekologie-jinde-svycarsko.pdf>

Příloha 1. Mapování zařízení na energetické využívání biomasy

