

# Obsah

<b>1.</b>	<b>Úvodní slovo</b> .....	10
	Literatura .....	14
<b>2.</b>	<b>Zdroje biomasy a její energetické využití</b> .....	16
2.1.	Základní východiska .....	16
2.2.	Co je biomasa .....	17
2.3.	Biomasa využitelná k energetickým účelům .....	18
2.4.	Způsoby využití biomasy k energetickým účelům .....	19
2.5.	Využitelnost ladem ležící zemědělské půdy .....	19
2.6.	Trendy ve využití zemědělské půdy do roku 2010 a dále .....	20
2.7.	Využití obilovin pro energetické účely .....	21
2.8.	Méně známé či netradiční energetické plodiny .....	21
2.9.	Krmný štovík - Uteuša .....	24
2.10.	Řepka ozimná .....	24
2.11.	Rychlerostoucí dřeviny (r. r. d.) .....	28
2.11.1.	Klimatické a půdní podmínky pro rychlerostoucí dřeviny .....	28
2.11.2.	Požadavky a druhy dřevin pro pěstování na rychlerostoucích plantážích .....	29
2.11.3.	Výnosy .....	30
2.12.	Plodiny pro výrobu etanolu .....	30
	Literatura .....	31
<b>3.</b>	<b>Charakteristika podmínek vzniku biomasy</b> .....	32
3.1.	Základní podmínky vzniku biomasy .....	32
3.2.	Stručný popis koloběhu uhlíku .....	35
	Literatura .....	36
<b>4.</b>	<b>Úprava a zpracování biomasy pro energetické účely</b> .....	38
4.1.	Mechanická úprava pevných biopaliv .....	38
4.1.1.	Stříhací zařízení .....	38
4.1.2.	Sekačky .....	39
4.1.3.	Drtiče .....	43
4.1.4.	Zařízení na paketování .....	44
4.1.5.	Zařízení na briketování a peletování .....	45
4.2.	Mechanická úprava energetických stébelnin .....	48
4.2.1.	Sběrací vozy .....	49
4.2.2.	Sběrací lisy .....	49
4.2.3.	Lisy na válcové balíky .....	49

4.2.4.	Lisy na hranaté balíky .....	49
4.2.5.	Svinovací lisy při sklizni slámy.....	51
4.2.6.	Briketování a peletování suchých stébelnin .....	53
4.3.	Mechanická úprava rychlerostoucích dřevin.....	54
4.3.1.	Stroje na sklizeň rychlerostoucích dřevin .....	55
4.4.	Tepelná přeměna biomasy .....	57
4.4.1.	Karbonizace, výroba dřevěného uhlí.....	58
4.4.2.	Pyrolýza.....	61
4.4.3.	Zplyňování.....	63
	Literatura .....	65
<b>5.</b>	<b>Spalování biopaliv .....</b>	<b>68</b>
5.1.	Podstata spalování .....	69
5.2.	Emise ze spalování biomasy.....	73
5.2.1.	Sledování složek emisí .....	73
5.2.2.	Zjišťování znečišťujících látek a kontrola účinnosti malých zdrojů .....	76
5.3.	Specifikace biomasy jako paliva .....	80
5.4.	Fyzikální, chemické a biologické vlastnosti biopaliv.....	82
5.4.1.	Vlhkost biopaliv .....	82
5.4.2.	Výhřevnost biopaliv .....	83
5.4.3.	Chemické složení hořlaviny paliva.....	85
5.5.	Spalování biomasy.....	87
5.5.1.	Skladovací prostory na biopaliva .....	89
5.5.2.	Potřeba topných zdrojů na venkově – instalované výkony, potřeba biopaliv .....	92
5.5.3.	Hodnocení a normalizace biopaliv .....	92
5.5.4.	Současné národní normy pro biopaliva .....	94
5.5.5.	Zdravotní aspekty při práci se štěpkou .....	97
5.6.	Kotle malých výkonů 20 až 60 kW na spalování biomasy.....	98
5.7.	Kotle středních výkonů 100 kW až 5 MW na spalování biomasy .....	101
5.7.1.	Spodní přívod paliva.....	101
5.7.2.	Posuvné rošty .....	101
5.7.3.	Pásové a řetězové rošty.....	103
5.7.4.	Předtopeniště .....	103
5.7.5.	Kotle na slámu.....	104
5.8.	Kotle velkých výkonů 5 MW a více na spalování biomasy .....	106
5.9.	Kombinovaná výroba elektrické energie a tepla z biomasy .....	107
5.9.1.	Zplyňování biopaliv pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny.....	108
5.10.	Vybavení kotelen na biomasu .....	110
5.11.	Optimalizace spalovacího procesu kotlů na biomasu.....	110
5.11.1.	Regulace výkonu kotle .....	111
5.11.2.	Regulace spalování kotle podle množství kyslíku a oxidovatelných plynů .....	112
5.11.3.	Druhotná opatření ke snížení emisí prachu .....	113
5.11.4.	Protipožární klapka .....	115
5.12.	Příklady realizací v ČR a ve světě.....	117
5.12.1.	Příklady realizací v ČR .....	117
5.12.2.	Kombinovaná výroba elektrické energie a tepla v zahraničí.....	117

5.13.	Další perspektivy biomasy v regionální energetice .....	120
5.13.1.	Spalovací zkoušky biopelet v kotlích .....	122
5.14.	Náklady na biopaliva .....	127
5.14.1.	Metodika výpočtu nákladů .....	127
5.14.2.	Shrnutí .....	132
5.14.3.	Ekonomické možnosti investorů při výstavbě centrálních zdrojů tepla v obcích .....	132
	Literatura .....	133
<b>6.</b>	<b>Anaerobní fermentace vlhkých organických materiálů .....</b>	<b>136</b>
6.1.	Základní poznatky o bioplynu .....	137
6.1.1.	Jak vzniká bioplyn .....	137
6.1.2.	Co si představujeme pod pojmem „anaerobní fermentace“ .....	139
6.1.3.	Z jakých materiálů se bioplyn tvoří .....	141
6.1.4.	Obecné vlastnosti materiálu vhodného pro anaerobní fermentaci .....	141
6.1.5.	Charakteristika bioplynu .....	143
6.1.6.	Vlastnosti bioplynu a jeho složení .....	144
6.1.7.	Základní technické údaje a vlastnosti metanu .....	145
6.2.	Zařízení na výrobu bioplynu .....	147
6.2.1.	Rozdělení bioplynových technologií .....	147
6.2.2.	Schéma zařízení na výrobu bioplynu .....	148
6.2.3.	Technologie na výrobu bioplynu z tuhých materiálů (suchá fermentace) .....	150
6.2.4.	Technologie na výrobu bioplynu z tekutých materiálů .....	156
6.2.5.	Bioplyn ze skládek komunálních odpadů (skládkový plyn) .....	165
6.3.	Výroba bioplynu z organických materiálů .....	167
6.3.1.	Základní parametry procesu anaerobní fermentace .....	172
6.3.2.	Zpracování a skladování bioplynu – plynová koncovka bioplynových stanic .....	177
6.4.	Využití bioplynu k energetickým účelům .....	182
6.4.1.	Spalování v kotlích .....	182
6.4.2.	Kogenerace (plynový motor resp. turbína + generátor elektrického proudu) ....	184
6.4.3.	Pohon mobilních energetických prostředků .....	185
6.4.4.	Nový trend využití bioplynu – zdroj vodíku (H <sub>2</sub> ) .....	186
6.4.5.	Zaměření výzkumu ve výrobě a užití bioplynu .....	187
6.5.	Referenční bioplynové stanice v českém zemědělství .....	187
6.6.	Zásady ekonomického hodnocení bioplynových stanic .....	188
	Literatura .....	194
<b>7.</b>	<b>Alternativní obnovitelná motorová paliva .....</b>	<b>198</b>
7.1.	Úvod .....	198
7.2.	Základní koncepce rozvoje alternativních obnovitelných motorových paliv .....	199
7.2.1.	Definice a vymezení pojmu .....	200
7.3.	Zdroje obnovitelných motorových a možné způsoby jejich výroby .....	202
7.3.1.	Uplatnění biopaliv jako nosiče vodíku pro technologie palivových článků ....	204
7.3.2.	Syntetická motorová paliva a biopaliva .....	206

7.4.	Výchozí logistické, energetické a kvalitativní aspekty výroby obnovitelných motorových paliv.....	207
7.4.1.	Biopaliva a životní prostředí, emise výfukových plynů a základní požadavky na kvalitu.....	210
7.5.	Metylestery mastných kyselin – bionafta a bioetanol .....	213
7.5.1.	Rostlinné oleje, tuky a jejich modifikace jako motorové palivo .....	213
	Metylestery mastných kyselin jako paliva vznětových motorů.....	216
	Standardizace metylesterů mastných kyselin .....	227
	Politický rámec, legislativa, marketing a cenové aspekty bionafty a řepkových metylesterů.....	232
7.5.2.	Bioetanol jako motorové palivo .....	235
	Výrobna obilního bioetanolu s kapacitou 600 tis. t za rok .....	240
	Získávání etanolu ze surovin obsahujících lignocelulózu .....	243
	Standardizace kvasného bioetanolu.....	247
	Přimíchávání bioetanolu k motorovému benzínu .....	247
	Výroba a přimíchání ETBE .....	249
	Vozidla na flexibilní palivo a použití bioetanolu ve vznětových motorech .....	251
	Politický rámec, legislativa, marketing a cenové aspekty bioetanolu jako motorového paliva .....	253
7.6.	Řízení a monitorování jakosti biopaliv s ohledem k jejich využití na liberalizovaném trhu s motorovými palivy.....	256
	Literatura .....	260
<b>8.</b>	<b>Legislativní prostředí .....</b>	<b>264</b>
8.1.	Hierarchie právních a technických norem.....	264
8.2.	Realizační program pro biologicky rozložitelné odpady (BRO).....	265
8.3.	Složkové zákony a související normy mající významný vztah k využití biomasy k energetickým účelům jako k podnikatelské činnosti .....	266
8.4.	Seznam dotčených směrnic ES.....	269
<b>9.</b>	<b>Veličiny, jednotky a zkratky .....</b>	<b>270</b>
9.1.	Fyzikální, chemické a energetické jednotky .....	270
9.2.	Předpony pro tvorbu násobných jednotek .....	270
9.3.	Chemické veličiny, značky, vzorce a zkratky .....	271
9.4.	Technologické údaje.....	272
9.5.	Obecné zkratky .....	273
9.6.	Použité veličiny a jejich označení .....	274
	<b>Rejstřík.....</b>	<b>278</b>