

Obsah

1	Biomasa a jej zloženie.....	4
1.1	Definícia biomasy	4
1.1.1	Vznik biomasy	4
1.1.2	Prvkové zloženie biomasy	5
1.1.3	Vývoj využívania biomasy v sektore energetiky na Slovensku	5
1.1.4	Súčasná situácia v sektore energetiky.....	6
1.1.5	Návrh direktívy EU o využívaní energie z obnoviteľných zdrojov.....	6
1.2	Legislatívno - technické opatrenia	6
1.2.1	Efektívna realizácia akčného plánu vyžaduje.....	6
1.2.2	Hlavné zdroje energetickej biomasy na Slovensku sú.....	6
1.3	EU schéma udržateľnosti pre biopalivá	7
1.3.1	Biomasa zo zvyškov a odpadov.....	8
2	Zloženie tuhých a kvapalných palív (odpadov).....	10
3	Základné procesy konverzie biomasy	13
4	Prenosové javy pri konverzii biomasy	15
4.1.1	Prestup tepla – vedením (kondukciou)	15
4.1.2	Prestup tepla – Prúdenie tepla (konvekcia).....	16
4.1.3	Žiarenie tepla (radiácia, sálanie).....	18
4.2	Výmenníky tepla	18
4.2.1	Rozdelenie výmenníkov tepla.....	19
4.3	Prestup látky.....	20
4.3.1	Difúzne procesy	21
4.3.2	Výskyt v priemyselných sústavách.....	24
5	Spaľovanie (horenie)	30

5.1	Proces horenia	30
5.1.1	Iniciácia horenia.....	31
5.1.2	Propagácia.....	32
5.1.3	Terminácia	33
5.2	Vplyv faktorov na procesy horenia.....	33
5.2.1	Primárne faktory	33
5.2.2	Sekundárne faktory	35
5.2.3	Podmienky spaľovania.....	36
5.2.4	Spaľovanie (horenie) plyných palív.....	37
5.2.5	Spaľovanie (horenie) kvapalných palív	37
5.2.6	Spaľovanie (horenie) tuhého paliva.....	37
5.3	Dokonalé spaľovanie.....	38
5.4	Nedokonalé spaľovanie.....	38
5.5	Zmiešané spaľovanie.....	39
6	Zdroje tepla	40
6.1	Rozdelenie zdrojov tepla.....	40
6.2	Základné časti zdrojov tepla.....	40
6.2.1	Spaľovacie zariadenia malých výkonov	41
6.2.2	Kotly pre ústredné vykurovanie.....	41
6.3	Zdroje na spaľovanie dreva.....	43
6.3.1	Kotly s prehorievaním paliva.....	43
6.3.2	Kotly s odhorievaním paliva.....	43
6.3.3	Kúreniská so spodným prívodom paliva - kotly s retortovým horákom	44
6.3.4	Kotol s kúreniskom s otáčavým roštom.....	44
6.3.5	Kúreniská s priečnym prívodom paliva	44

6.4	Stanovenie účinnosti kotlov na biopalivá	45
6.4.1	Priama metóda stanovenia účinnosti.....	47
6.4.2	Nepriama metóda stanovenia účinnosti	47
6.4.3	Základné rozdelenie kotlových strát predstavuje nasledujúce rozdelenie	47
6.4.4	Stanovenie účinnosti tepelnej energie v kotloch.....	49
6.4.5	Umiestnenie kotla	52
6.4.6	Odvod spalín	52
7	Stanovenie emisií plynných znečisťujúcich látok v spalinách	54
7.1	Emisné limity a správna technika spaľovacieho procesu sledovaných zariadení ..	55
7.1.1	Emisie uvoľňujúce sa do ovzdušia zo spaľovacích zariadení pri spaľovaní rôznych druhov biomasy.....	55
7.1.2	Emisné faktory.....	57
7.2	Znižovanie emisií pri spaľovaní biomasy	58
7.2.1	TZL	58
7.2.2	NO _x a SO _x	58
7.2.3	CO.....	58
7.2.4	TOC	59
7.2.5	Spoluspaľovanie fosílnych palív s biomasou	59
8	Splyňovanie.....	61
8.1	Chemické reakcie prebiehajúce počas splyňovacieho procesu	61
8.1.1	Splyňovacie elektrárne.....	66
8.1.2	Procesná schéma splyňovacej stanice.....	66
8.1.3	Zloženie syntézneho plynu	73
8.1.4	Typy splyňovacích reaktorov	73
9	Pyrolýza	80

9.1	Princíp fungovania procesu pyrolýzy.....	80
9.1.1	Vplyv jednotlivých parametrov	82
9.1.2	Rýchla pyrolýza	84
9.2	Základné typy reaktorov	84
9.2.1	Pyrolyzéry s fluidným lôžkom (FGB)	84
9.2.2	Pyrolyzéry s pevným lôžkom	85
9.3	Princíp fungovania pyrolýznej stanice	86
9.4	Pyrolýzne technológie používané v praxi pre spracovanie biomasy	87
9.4.1	Technológia BTG (Biomass Technology Group).....	87
9.4.2	Technológia Pyrovac	87
9.4.3	Technológia Bioliq	88
9.4.4	Technológia BioTherm	89
9.4.5	Technológia RTP (Rapid Thermal Processing).....	89
9.4.6	Technológia BTO (Biomass-to-Oil)	90
9.5	Pyrolýzne technológie využívané na likvidáciu odpadu.....	91
9.5.1	Technológia Thermoselect.....	91
9.5.2	Proces Babcock.....	92
9.5.3	Proces PRC	92
9.5.4	Technológia S-B-V (Schwelm-Brenn-Verfahren).....	93
10	Nové technológie pre manažment biomasy z odpadov	94
10.1	Technológie tepelného spracovania odpadov (ATT – <i>Advanced Thermal Treatments</i>)	94
10.1.1	Využitie ATT v praxi.....	96
11	Bioreaktory – poľnohospodárske bioplynové stanice (BPS)	97
11.1	Zdroje palív spracovávaných v bioreaktoroch	97

11.2	Fermentácia	99
11.2.1	Princíp fermentácie	99
11.2.2	Výroba bioplynu	100
11.2.3	Rozdiel medzi aeróbnym a anaeróbnym procesom	101
11.2.4	Riadenie a stabilita procesu	101
11.2.5	Význam a dôležitosť niektorých premenných	104
11.2.6	Technológia výroby bioplynu	104
11.2.7	Technologická linka pre anaeróbnú fermentáciu	106
11.2.8	Základné usporiadanie fermentorov	108
11.2.9	Použitie v praxi	111
11.2.10	Premena bioplynu a energiu je možná najmä	112
12	Využitie bioplynu z čističiek odpadových vôd.....	115
12.1	Čistenie kalov	115
12.2	Vznik kalového plynu.....	115
12.3	Produkcia bioplynu.....	116
12.3.1	Možnosti zvyšovania produkcie bioplynu a jeho efektívne zhodnocovanie	117
13	Použitá literatúra	118