

# OBSAH

1 Přehled a vývoj chemického zpracování dřeva .....	10
1.1 Spalování a zisk tepelné energie.....	11
1.2 Zuhelnatění.....	11
1.3 Zplyňování.....	12
1.4 Zkapalňování.....	12
1.5 Hydrolyza.....	13
1.6 Výroba buničiny a papíru.....	14
1.7 Deriváty celulózy.....	17
1.8 Aglomerované materiály.....	19
1.9 Novodobé perspektivní směry a materiály .....	19
1.9.1 Průhledné dřevo.....	20
1.9.2 Kompozitní materiály.....	20
1.9.3 Nanocelulóza.....	20
1.9.4 Potenciál odpadního ligninu .....	21
2 Odlišnost surovinových zdrojů a základních technologií výroby buničiny .....	23
2.1 Vláknaviny.....	23
2.2 Vlákny .....	24
3 Výroba sulfátové buničiny .....	30
3.1 Suroviny a chemikálie.....	30
3.2 Popis výrobního procesu .....	30
3.2.1 Zpracování dřeva (příprava štěpků, odkornění) .....	31
3.2.2 Várka .....	32
3.2.3 Delignifikace .....	32
3.2.4 Praní a třídění .....	33
3.2.5 Kyslíková delignifikace a bělení.....	33
3.2.6 Třídění, sušení, expedice.....	34
3.3 Systém regenerace chemikálií a energie při výrobě sulfátové buničiny.....	34
3.4 Vedlejší produkty výroby sulfátové buničiny .....	36
3.5 Výroba, vlastnosti a použití sulfátových buničin.....	37
4 Výroba buničin dalšími alkalickými procesy .....	39
4.1 Oxidačně-redukční katalýza alkalické delignifikace dřeva.....	39
4.2 Alkalicko-kyslíková delignifikace.....	40
4.3 Delignifikace s organickými rozpouštědly .....	41
4.4 Kombinace kyslíkaté a organosolvolytické delignifikace .....	43
4.5 Biologická selektivní fragmentace ligninové složky biomasy .....	43
5 Výroba sulfitových buničin.....	44
5.1 Suroviny a chemikálie.....	44
5.2 Popis výrobního procesu .....	44
5.2.1 Zpracování dřeva (příprava štěpků, odkornění) .....	45
5.2.2 Várka .....	45
5.2.3 Delignifikace .....	46
5.2.4 Třídění a praní.....	46
5.2.5 Kyslíková delignifikace a bělení.....	47
5.2.6 Třídění, sušení, expedice.....	47
5.3 Modifikované způsoby várky .....	47
5.4 Proces regenerace chemikálií a energie při výrobě sulfitové buničiny.....	49
5.5 Vedlejší produkty výroby sulfitové buničiny .....	50

6 Proces bělení a jeho ekologické aspekty .....	52
6.1 Bělost papíru a buničin .....	52
6.2 Chemie chromoforů .....	52
6.3 Chemické bělení buničin .....	54
6.4 ECF bělení .....	56
6.5 TCF bělení .....	57
6.6 Nejčastěji používané bělicí chemikálie .....	57
6.7 Aplikace hemiceluláz a polyoxymetalátů v procesu bělení buničin .....	59
7 Suroviny pro výrobu papíru a druhy papíru .....	60
7.1 Příprava papíroviny .....	60
7.1.1 Vlákny .....	60
7.1.2 Plniva .....	60
7.1.3 Klíždla .....	61
7.1.4 Barviva .....	61
7.1.5 Opticky zjasňující látky .....	61
7.1.6 Další pomocné chemické prostředky .....	62
7.2 Druhy papíru .....	62
7.2.1 Plošná hmotnost .....	62
7.2.2 Formáty papíru .....	62
7.2.3 Přehled a rozdělení papírů .....	63
8 Technologie a zařízení používané při výrobě papíru .....	64
8.1 Koncepce přípravy látky a konstantní části .....	65
8.1.1 Rozvláknění .....	66
8.1.2 Dowlákňování .....	66
8.1.3 Zahušťování látky .....	67
8.1.4 Mletí .....	67
8.1.5 Směšování a homogenizace .....	70
8.1.6 Úprava papíroviny před papírenským strojem (konstantní část) .....	70
8.2 Výroba papíru na papírenském stroji .....	72
8.2.1 Nátok .....	73
8.2.2 Sítová část .....	74
8.2.3 Lisová část .....	76
8.2.4 Sušící část .....	77
8.2.5 Přídavná zařízení v sušící části .....	78
8.2.6 Vlhčení papíru .....	80
8.2.7 Navíjecí zařízení .....	80
8.2.8 Ostatní zařízení papírenských strojů .....	81
8.2.9 Zpracování výmětu .....	81
8.3 Konečná úprava papíru .....	82
8.3.1 Převíjení .....	82
8.3.2 Balení .....	82
8.4 Vodní hospodářství .....	83
9 Chemická modifikace dřeva .....	85
9.1 Acetylace dřeva .....	85
9.2 Modifikace jinými chemikáliemi .....	89
9.2.1 Modifikace dřeva acyklickými anhydridy .....	89
9.2.2 Modifikace dřeva cyklickými anhydridy .....	89
9.2.3 Modifikace dřeva keteny .....	89

9.2.4 Modifikace dřeva karboxylovými kyselinami .....	90
9.2.5 Modifikace dřeva acylchloridy .....	90
9.2.6 Modifikace dřeva izokyanáty .....	91
9.2.7 Modifikace dřeva aldehydy .....	91
<b>10 Termická modifikace dřeva .....</b>	<b>93</b>
10.1 Chemické změny dřeva při termickém působení .....	93
10.1.1 Termický rozklad hemicelulóz .....	93
10.1.2 Termický rozklad celulózy .....	96
10.1.3 Termický rozklad ligninu .....	101
10.2 Tepelná sterilizace dřeva .....	103
10.3 Tepelná modifikace dřeva .....	103
<b>11 Tepelný a termochemický rozklad dřeva .....</b>	<b>107</b>
11.1 Teorie pyrolýzy dřeva .....	107
11.2 Postupy katalyzované pyrolýzy dřeva .....	109
11.2.1 Zplyňování dřeva .....	109
11.2.2 Výroba kapalných paliv .....	120
<b>12 Vznik a zpracování produktů pyrolýzy dřeva .....</b>	<b>128</b>
12.1 Přehled základních produktů termického rozkladu dřeva .....	128
12.2 Tvorba produktů pyrolýzy dřeva .....	129
12.3 Významné produkty pyrolýzy dřeva - vlastnosti, výroba, zpracování .....	131
12.3.1 Dřevné uhlí .....	131
12.3.2 Aktivní uhlí .....	133
12.3.3 Kyselina octová .....	136
12.3.4 Dřevný líh a metanol .....	137
12.3.5 Dřevný dehet .....	137
<b>13 Hydrolýza polysacharidických složek dřeva .....</b>	<b>138</b>
13.1 Hydrolýzní procesy bez přítomnosti kyselin .....	138
13.2 Hydrolýzní procesy katalyzované kyselinami .....	138
13.2.1 Hydrolýza zředěnými kyselinami .....	139
13.2.2 Hydrolýza koncentrovanými kyselinami .....	140
13.3 Enzymatická hydrolýza .....	140
13.3.1 Enzymatická hydrolýza celulózy .....	140
13.3.2 Hydrolýza xylanu a dalších hemicelulóz .....	140
13.3.3 Hlavní faktory ovlivňující enzymatickou hydrolýzu .....	141
<b>14 Výroba bioetanolu .....</b>	<b>144</b>
14.1 Technologie výroby bioetanolu .....	145
14.1.1 Hlavní procesní kroky .....	145
14.1.2 Možnosti hydrolýzy a fermentace .....	148
14.2 Typy předúprav biomasy .....	151
14.2.1 Fyzikální předúpravy biomasy .....	153
14.2.2 Fyzikálně-chemické předúpravy biomasy .....	153
14.2.3 Chemické předúpravy biomasy .....	155
14.2.4 Biologické předúpravy .....	157
14.2.5 Vliv předúpravy na hydrolýzu dřeva .....	157
14.3 Vlastnosti bioetanolu .....	157
<b>15 Literatura .....</b>	<b>159</b>