

Spis treści

Od autora.	7
Wykaz wybranych oznaczeń, wielkości i ich jednostek.	15

I. ENERGIA WODY

1. Wstęp	19
2. Parametry elektrowni wodnych	20
3. Rozwiązania konstrukcyjne elektrowni wodnych	21
3.1. Budowle hydrotechniczne, elementy elektrowni wodnych, urządzenia mechaniczne	21
3.2. Elektrownie zbiornikowe i przepływowe.	23
3.2.1. Elektrownie zbiornikowe – szczytowo-pompowe	24
3.2.2. Elektrownie wodne przepływowe.	27
3.3. Wybrane przykłady.	27
3.3.1. Elektrownia Małomice	27
3.3.2. Elektrownia Solina	28
4. Mała energetyka wodna	28
5. Zasada działania i budowa turbin wodnych	30
5.1. Rozwiązania współczesne z turbinami Francisa	31
5.2. Współczesne rozwiązania z turbinami Kaplana.	32
5.3. Rozwiązania z turbinami Peltona	33
6. Mikro elektrownie wodne.	34
7. Prądnice elektryczne.	37
7.1. Budowa i zasada działania prądnic asynchronicznych (indukcyjnych).	38
7.2. Prądnice synchroniczne (hydrogeneratory), budowa i zasada działania	42
8. Regulatory turbin wodnych.	46
8.1. Elektrohydrauliczny regulator prędkości obrotowej turbiny lub jej mocy	46
8.2. Rodzaje automatyzacji procesów ruchowych w MEW	47
9. Procesy ruchowe w MEW.	48
9.1. Zakres i stopień automatyzacji procesów rozruchowych.	49
10. Sposoby automatyzacji procesów ruchowych MEW	50
10.1. Układ sterowania łopatek turbiny (USW)	50
10.2. Automatyczny regulator prędkości kątowej turbiny (ART).	50
10.3. Układ sterowania aparatu kierowniczego turbiny (USK)	50
10.4. Układ automatycznej regulacji napięcia prądnicy synchronicznej (ARN)	51

10.5. Automatyczny synchronizator prądnicy synchronicznej (ASG)	51
10.6. Układ automatycznego sterowania procesami rozruchowymi turbozespołu (USR)	51
10.7. Układ automatycznego sterowania procesami odstawiania turbozespołu (USO)	51
10.8. Układ automatycznej regulacji poziomu wody (ARP)	51
10.9. Auto operator (AOP)	52
10.10. Układ sterowania zamknięć wlotowych wody do turbiny (USZ)	52
10.11. Układ programujący pracę szczytową MEW (UPP)	53
10.12. Sterowanie prądnicami asynchronicznymi.	53
11. Sposoby przekazywania napędu z turbiny na prądnice	53
11.1. Bezpośrednie sprzęgnięcie wału z prądnicą.	53
11.2. Przekazywanie napędu przez przekładnie	53
11.3. Przekładnie pasowe	53
11.4. Przekładnie zębate	54
12. Pomocnicze wyposażenie mechaniczne	55
12.1. Kraty na ujęciach wody i ich czyszczenie	55
12.2. Zamknięcie dopływu wody do turbin.	56
12.3. Wyposażanie budynków elektrowni w dźwignice	57
13. Systemy pracy, zabezpieczeń, pomiary w MEW	57
13.1. Zabezpieczenia bloków z prądnicami synchronicznymi i transformatorowymi o mocy do 5000 kVA	58
13.2. Zabezpieczenia prądnic asynchronicznych o mocy do 250 kVA i napięciu do 1000 V, zasilających bezpośrednio szyny zbiorcze.	59
13.3. Zabezpieczenia bloków, prądnica asynchroniczna – transformator o mocy do 250 kVA.	60
13.4. Zabezpieczenia turbozespołów	60
13.5. Ochrona przeciwporażeniowa	61
13.6. Ochrona od przepięć oraz instalacje piorunochronne	63
13.7. Ochrona przeciwpożarowa.	63
13.8. Bezpieczeństwo wykonywania prac przy urządzeniach elektrycznych.	63
13.9. Udzielanie pierwszej pomocy osobom porażonym prądem elektrycznym	64
13.10. Sygnalizacja zakłóceń pracy	64
13.11. Pomiary	64
13.12. Potrzeby własne elektrowni	66
13.13. Uziomy	66
14. Wybrane elementy dokumentacji małej elektrowni wodnej Zakopane – Olcza	67
14.1. Opis techniczny, charakterystyka elektrowni.	67
15. Podsumowanie	70
16. Małe elektrownie wodne – szanse i zagrożenia dla mieszkańców i środowiska	71
16.1. Wybrane akty prawne dotyczące energetyki wodnej	71
16.2. Wybrane opinie dotyczące małych elektrowni wodnych.	75
16.3. Badania naukowe nad strategiami łagodzenia negatywnych skutków wytwarzania energii wodnej.	77
16.4. Pozytywne oddziaływanie energetyki wodnej na środowisko.	79

16.5. Głos młodzieży w sprawie funkcjonowania małych elektrowni wodnych . .	79
16.6. Perspektywa rozwoju małej energetyki wodnej w Polsce	80

II. ENERGIA BIOMASY

1. Pojęcie biomasy	83
2. Krajowego Plan na rzecz Energii i Klimatu	86
3. Drewno jako biopaliwo.	88
3.1. Wierzba energetyczna.	89
3.2. Gazyfikacja biomasy	90
3.3. Kotły do spalania drewna.	94
3.4. Przykładowe rozwiązania konstrukcyjne kotłów V generacji do spalania drewna	97
3.5. Kotły małej mocy	99
3.6. Piec MS	99
3.7. Kotły dużej mocy	100
3.8. Budowa małych kotłów V generacji zgazowujących drewno	101
3.9. Kotły do spalania peletu.	102
4. Piece kominkowe V generacji.	103
4.1. Kominiek z płaszczem wodnym	103
4.2. Kominiek pracujący w systemie zintegrowanym	105
4.3. Ciepła woda z kominka	107
5. Słoma jako biopaliwo	108
5.1. Kotły do spalania słomy.	109
5.2. Kotły małej mocy na słomę	111
5.3. Kotłownie średniej mocy	113
5.4. Kotłownie dużej mocy	113
5.5. Peletowanie słomy	113
5.6. Maszyny do produkcji brykietów ze słomy	114
5.7. Wnioski	116
6. Osady ściekowe (analog torfu) i kotły na osady ściekowe.	117
7. Biogaz.	117
7.1. Biogazownie rolnicze.	121
7.2. Biogazownie rolnicze oparte na procesie fermentacji metanowej.	122
7.3. Wybrane zagadnienia z analizy porównawczej opłacalności ekonomicznej, biogazowni rolniczej.	127
7.4. Charakterystyka pierwszej biogazowni rolniczej działającej w Polsce	130
7.5. Mikroinstalacje kontenerowe.	132
7.6. Małe biogazownie rolnicze	133
7.7. Wnioski dotyczące perspektyw rozwoju biogazowni rolniczych	136
8. Biogaz z oczyszczalni ścieków.	139
8.1. Gospodarka energią elektryczną i ciepłem na przykładzie oczyszczalni ścieków „Kujawy” w Krakowie.	139
8.2. Opis działania oczyszczalni	139

8.3. Wytwarzanie biogazu	140
8.4. Generatory zasilane biogazem	140
9. Biogaz wysypiskowy z odpadów	142
9.1. Elektrociepłownia biogazowa – wysypisko Barycz.	144
9.2. Elektrociepłownia biogazowa w Łużycach	147
10. Skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej, ciepła i chłodu w oparciu o paliwa biogazowe – agregaty kogeneracyjne	147
10.1. Geneza	147
10.2. Zasada działania.	147
10.3. Dobór agregatu.	148
10.4. Wytwarzanie i sprzedaż chłodu w oparciu o ciepło z kogeneracji.	149
11. Wzbogacanie i oczyszczanie biogazu	150
12. Główne zalety wykorzystania biogazu	153
13. Problemy wynikające z produkcji biogazu.	153
14. Planowane działania	154
15. Biopaliwa płynne I generacji	155
15.1. Bioetanol	155
15.2. Biodiesel.	157
16. Biopaliwa II generacji.	162
17. Biopaliwa III generacji	165
18. Współspalanie biomasy i paliw kopalnych.	167
19. Elektrociepłownie wykorzystujące do spalania biomasę	170
20. Wnioski	174
 Literatura – woda	 177
Biomasa – literatura	179