

SPIS TREŚCI

WSTĘP	5
1. TENDENCJE ROZWOJOWE W PROCESACH WYTWARZANIA I UŻYTKOWANIA ENERGII	6
1.1. Efektywność energetyczna systemów zaopatrzenia budynków w energię	6
1.2. Problematyka CO ₂ w procesach wytwarzania energii	13
1.3. Kierunki rozwoju technologii energetycznych	17
1.4. Kierunki rozwoju technologicznego w budownictwie	22
1.5. Główne kierunki działań	28
2. ENERGETYCZNE WYKORZYSTANIE OZE	30
2.1. Wprowadzenie	30
2.2. Biomasa	32
2.2.1. Rodzaje biomasy i jej zasoby	32
2.2.2. Biomasa jako paliwo	34
2.2.3. Metody utylizacji biomasy	35
2.3. Energia promieniowania słonecznego	37
2.3.1. Zasoby energii promieniowania słonecznego	37
2.3.2. Wykorzystanie energii promieniowania słonecznego	40
2.4. Energia geotermalna	42
2.4.1. Zasoby energii geotermalnej	42
2.4.2. Możliwości wykorzystania energii geotermalnej	44
3. MODERNIZACJA MIEJSKICH SYSTEMÓW CIEPŁOWNICZYCH	47
3.1. Poprawa efektywności energetycznej źródeł energii	47
3.1.1. Wstęp	47
3.1.2. Perspektywy rozwoju kotłów fluidalnych	48
3.1.2.1. Wprowadzenie	48
3.1.2.2. Rozwiązania konstrukcyjne	50
3.1.2.3. Emisje zanieczyszczeń	60
3.1.3. Modernizacja źródła z wykorzystaniem technologii fluidalnej	63
3.1.3.1. Wprowadzenie	63
3.1.3.2. Organizacja pracy kotła po modernizacji	66
3.1.3.3. Efekty środowiskowe i energetyczne procesu modernizacji	68
3.1.3.4. Problemy procesu spalania biomasy	69
3.2. Poprawa efektywności energetycznej sieci ciepłowniczych	77
3.2.1. Wprowadzenie	77
3.2.2. Zmienność temperatur powietrza zewnętrznego	79
3.2.3. Aktualizacja tabel regulacyjnych	83
4. TERMOMODERNIZACJA SYSTEMÓW BUDOWLANO-INSTALACYJNYCH	90
4.1. Zakres i efekty termomodernizacji	90
4.1.1. Podstawy procesów termomodernizacyjnych	90

4.1.1.1. Wprowadzenie	90
4.1.1.2. Audyt energetyczny budynku	91
4.1.1.3. Lokalna sieć ciepłownicza i źródło ciepła	98
4.1.2. <i>Przykład obiektu edukacyjnego</i>	99
4.1.2.1. Opis obiektu	99
4.1.2.2. Termomodernizacja budynków	100
4.1.2.3. Termomodernizacja sieci ciepłowniczej i źródła ciepła	101
4.1.3. <i>Przykład obiektu służby zdrowia</i>	106
4.1.3.1. Charakterystyka obiektu	106
4.1.3.2. Termomodernizacja lokalnego źródła ciepła i sieci ciepłowniczej	108
4.2. Przykłady wykorzystania odnawialnych źródeł energii	113
4.2.1. <i>Energia promieniowania słonecznego na potrzeby c.w.u.</i>	113
4.2.1.1. Wprowadzenie	113
4.2.1.2. Opis obiektu	114
4.2.1.3. Warunki pracy systemu	115
4.2.2. <i>Energia promieniowania słonecznego na potrzeby chłodzenia</i>	117
4.2.2.1. Wykorzystanie energii promieniowania słonecznego do celów chłodzenia	117
4.2.2.2. Układy chłodzenia napędzane energią promieniowania słonecznego	119
4.2.3. <i>Energia geotermalna na potrzeby systemów ciepłowniczych</i>	122
4.2.3.1. Wykorzystanie energii geotermalnej w systemie ciepłowniczym	122
4.2.3.2. Niskotemperaturowe źródło geotermalne	123
4.2.3.3. Koncepcja ciepłowni geotermalnej	126
4.2.3.4. Analiza porównawcza kosztów eksploatacyjnych	128
5. PODSUMOWANIE	131
BIBLIOGRAFIA	133
AKTY PRAWNE	147
STRESZCZENIE	148
ABSTRACT	150