

SPIS TREŚCI

Wstęp	11
1. Polityka energetyczna Polski w dziedzinie odnawialnych źródeł energii	15
2. Sytuacja energetyczna świata i Polski u progu XXI wieku	27
2.1. Wstęp.....	27
2.2. Energia konwencjonalna i niekonwencjonalna.....	29
2.3. Odnawialne źródła energii (OZE).....	34
2.3.1. Biopaliwa stałe.....	35
2.3.2. Biopaliwa ciekłe.....	39
2.3.3. Energetyka wodna.....	39
2.3.4. Energetyka wiatrowa.....	42
2.3.5. Energia geotermalna.....	43
2.3.5. Energia solarna.....	44
3. Wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii jako konieczność wynikająca z wyczerpywania się konwencjonalnych zasobów energii i z ochrony środowiska	48
3.1. Odnawialne i nieodnawialne źródła energii.....	48
3.2. Surowce energetyczne nieodnawialne.....	49
3.3. Energia odnawialna.....	54
3.4. Energia ze źródeł odnawialnych a ochrona środowiska.....	55
4. Polityka energetyczna Unii Europejskiej	61
4.1. Udział OZE w bilansach paliwowo-energetycznych.....	61
4.2. Ustawodawstwo Unii Europejskiej w odniesieniu do gospodarki energetycznej.....	62
4.3. Cele polityki energetycznej Unii Europejskiej.....	76
4.4. Mechanizmy i instrumenty działania na rzecz realizacji celów polityki energetycznej Unii Europejskiej.....	79
4.4.1. Instrumenty prawne.....	79
4.4.2. Nowe polityki i instrumenty.....	86
4.5. Instytucjonalne ramy zarządzania energią w Unii Europejskiej.....	88
4.6. Instrumenty finansowe zarządzania polityką energetyczną.....	90
4.7. Instrumenty finansowe stosowane w poszczególnych krajach członkowskich Unii Europejskiej.....	96
5. Energetyka ze źródeł odnawialnych w Polsce w porównaniu z innymi krajami	111
5.1. OZE w Polsce na tle innych krajów.....	111
5.2. Sytuacja w zakresie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych w Polsce.....	112
5.3. Ustawodawstwo polskie w zakresie	

gospodarki energetycznej	114
5.4. Cele polityki energetycznej Polski.....	120
5.5. Działania wspierające rozwój energetyki odnawialnej w Polsce.....	130
6. Energia wiatrowa	137
6.1. Historia energetyki wiatrowej.....	137
6.2. Energetyka wiatrowa w Europie i na świecie	139
6.3. Warunki rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce z uwzględnieniem sytuacji meteorologicznej	150
6.3.1. Ocena lokalnych zasobów energetycznych wiatru.....	165
6.3.2. Elektrownie wiatrowe	168
6.3.3. Pompy wiatrowe.....	172
6.4. Rozwiązania konstrukcyjne i technologiczne elektrowni wiatrowych.....	175
6.4.1. Konstrukcje turbin wiatrowych.....	175
6.5. Efektywność ekonomiczna energetyki wiatrowej; możliwości finansowania inwestycji.....	183
6.6. Wybrane aspekty zarządzania energią odnawialną ze szczególnym uwzględnieniem energii wiatrowej.....	191
6.6.1. Ceny energii wiatrowej na konkurencyjnym rynku energii.....	196
6.6.2. Wpływ stopy procentowej na ceny ofertowe energii	198
6.6.3. Wpływ ryzyka finansowego na ceny ofertowe energii.....	199
6.6.4. Wpływ cen zakupu elektrowni wiatrowych na ceny ofertowe energii	200
6.6.5. Kierunki zmian ceny energii elektrycznej z różnych źródeł.....	200
6.6.6. Uwarunkowania ekonomiczne rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce	200
7. Energetyka solarna	207
7.1. Znaczenie energii słonecznej (solarnej)	207
7.2. Energia promieniowania słonecznego w Polsce	211
7.2.1. Dostępność energii promieniowania słonecznego w Polsce	211
7.3. Sposoby wykorzystania energii słonecznej.....	217
7.4. Fotowoltaika.....	218
7.4.1. Systemy fotowoltaiczne w zastosowaniach energetycznych.....	223
7.4.2. Działanie ogniw fotowoltaicznych.....	232
7.4.3. Zastosowania ogniw fotowoltaicznych	233
7.4.4. Urządzenia pomocnicze systemów fotowoltaicznych.....	234
7.4.5. Systemy fotowoltaiczne.....	237
7.4.6. Instalacja i obsługa systemów fotowoltaicznych.....	239

7.5. Wykorzystanie systemów fotowoltaicznych	240
7.5.1. Fasady budynków.	240
7.5.2. Lampy solarne	241
7.5.3. Obiekty mieszkalne	241
7.5.4. Elektrownie solarne i systemy pompowe	242
7.6. Koszty systemów fotowoltaicznych.....	243
7.7. Kolektory solarne	245
7.7.1. Budowa kolektorów solarnych	245
7.7.2. Instalacje grzewcze z kolektorami promieniowania słonecznego	248
7.7.3. Rodzaje kolektorów solarnych i ich wykorzystanie	252
7.8. Solarne instalacje grzewcze	256
7.8.1. Solarne instalacje podgrzewania ciepłej wody użytkowej ...	256
7.8.2. Kompleksowa instalacja grzewcza centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej	263
7.8.3. Zastosowania instalacji solarnych z wykorzystaniem kolektorów	267
7.9. Wykorzystanie energii solarnej w obiektach budowlanych	273
7.9.1. Wykorzystanie energii solarnej do dodatkowego naświetlania pomieszczeń.....	274
7.9.2. Dogrzewanie pomieszczeń za pomocą szklarni stanowiącej część bryły budynku	275
7.9.3. Projekt architektoniczny i usytuowanie budynku.....	277
8. Energia geotermalna.....	281
8.1. Wstęp.....	281
8.2. Pompy ciepłe.....	286
8.3. Wykorzystanie energii geotermalnej w świecie	290
8.4. Wykorzystanie energii geotermalnej w Polsce.....	292
8.4.1. Sondy ciepła jako odbiorniki energii geotermalnej	295
8.4.2. Klasyfikacja i ocena zasobów geotermalnych w Polsce.....	297
8.4.3. Zasada działania typowej ciepłowni geotermalnej wykorzystującej niskotemperaturowe wody geotermalne.....	301
8.5. Warunki rozwoju energetyki geotermalnej w Polsce z uwzględnieniem zasobów tej energii.....	307
8.6. Elektrownie geotermalne	308
8.7. Przykłady projektów systemów wykorzystania energii geotermalnej w Polsce	310
8.7.1. Projekt Koło.....	310
8.7.2. Projekt Poddębice	311

8.7.3. Projekt Czarnków	312
8.8. Efektywność ekonomiczna ciepłowni geotermalnych	313
8.8.1. Ogólna ocena efektywności ekonomicznej.	313
8.8.2. Czynniki decydujące o opłacalności ciepłowni geotermalnych	316
9. Biopaliwa stałe i gazowe	318
9.1. Wykorzystanie biomasy do celów energetycznych.....	318
9.2. Biomasy jako źródło energii odnawialnych	329
9.2.1. Wykorzystanie odpadów drzewnych	329
9.2.2. Wykorzystanie słomy jako paliwa energetycznego	336
9.3. Paliwa gazowe z biomasy	346
9.3.1. Wykorzystanie energetyczne biogazu.....	346
9.3.2. Wykorzystanie gospodarcze gazu z wysypisk.....	353
9.3.3. Wykorzystanie odpadów komunalnych.....	356
10. Biopaliwa płynne	359
10.1. Znaczenie biopaliw płynnych	359
10.2. Zagrożenia ekologiczne produktami ropy naftowej i paliwami ropopochodnymi	362
10.2.1. Zagrożenia wynikające ze wzrastającej liczby samochodów na świecie	362
10.2.2. Zagrożenia ekologiczne składnikami spalin.....	364
10.2.3. Rynek paliw w Polsce i w Europie	365
10.3. Jakość paliw i biopaliw.....	369
10.4. Produkcja benzyn z dodatkiem odwodnionego spirytusu etylowego – bioetanolu.....	372
10.4.1. Benzyny z dodatkiem alkoholi w Polsce	372
10.4.2. Benzyny z dodatkiem alkoholi w Unii Europejskiej i Stanach Zjednoczonych.....	376
10.5. Wykorzystanie olejów roślinnych do produkcji biopaliw.....	382
10.5.1. Wykorzystanie ziarna rzepaku do produkcji biopaliw.....	382
10.5.2. Regionalna koncepcja produkcji biopaliw	389
10.5.3. Wymagania jakościowe wobec biodiesla	393
10.5.4. Produkcja biodiesla w Polsce	397
10.5.5. Olej rzepakowy jako surowiec do produkcji biopaliw	399
10.5.6. Olej rzepakowy tłoczony na zimno czy biodiesel?.....	401
10.6. Wpływ biopaliw na warunki pracy silników samochodowych.....	405
10.7. Podsumowanie	414
11. Wodór – paliwo przyszłości	417
11.1. Właściwości wodoru z punktu widzenia wykorzystania go jako paliwa	417
11.2. Pozyskiwanie wodoru	420
11.3. Problemy z zastosowaniem wodoru jako paliwa do silników samochodowych	425

11.4. Systemy zbiorników na wodór stosowane w transporcie samochodowym.....	426
11.5. Budowa i bezpieczeństwo paliwowej stacji wodorowej.....	430
11.5.1. Problem szybkiego tankowania wodoru.....	430
11.5.2. Zbiorniki hybrydowe	431
11.5.3. Budowa i bezpieczeństwo stacji wodorowej	431
11.5.4. Najważniejsze zagrożenia wynikające z eksploatacji stacji wodorowej.....	432
11.5.5. Budowa stacji wodorowej.....	433
11.6. Ogniwa paliwowe.....	434
11.6.1. Zasada działania ogniw paliwowych	436
11.6.2. Rodzaje ogniw paliwowych.....	440
11.6.3. Zalety ogniw paliwowych.....	442
11.6.4. Wpływ na środowisko	442
11.6.5. Zastosowanie ogniw paliwowych.....	443
11.6.6. Przykład samochodu firmy Honda.....	445
12. Ekonomiczno-prawne aspekty zarządzania energią odnawialną w Polsce	447
12.1. Wprowadzenie.....	447
12.2. Instrumenty i źródła finansowania energetyki odnawialnej.....	448
12.2.1. Obsługa zadłużenia.....	451
12.2.2. Finansowanie przedsięwzięć z zakresu OZE traktowanych jako projekty innowacyjne.....	453
12.3. Ekonomiczna efektywność inwestycji z zakresu energetyki odnawialnej.....	460
12.3.1. Rola i znaczenie rachunku ekonomicznej efektywności inwestycji.....	460
12.3.2. Metody oceny efektywności inwestycji.....	464
12.3.3. Proste metody oceny opłacalności inwestycji.....	471
12.3.4. Dyskontowe metody oceny opłacalności inwestycji.....	475
12.4. Ocena finansowa projektów inwestycyjnych w warunkach niepewności.....	481
12.4.1. Wskaźniki finansowe	482
12.4.2. Wskaźniki zyskowności.....	484
12.5. Ocena finansowa w warunkach niepewności.....	484
12.5.1. Analiza wrażliwości.....	486
12.5.2. Analiza prognozy rentowności	486
12.5.3. Analiza prawdopodobieństwa.....	487
12.5.4. Ocena ryzyka związanego z inflacją	488
13. Przykładowe studium projektu inwestycyjnego budowy elektrowni wiatrowej	490
13.1. Charakterystyka ogólna projektu	491
13.2. Lokalizacja firmy i jej charakterystyka	491

13.3. Aspekty prawne związane z realizacją projektu.....	492
13.4. Strategia marketingowa. Promocja	493
13.5. Charakterystyka programu inwestycyjnego	493
13.6. Źródła finansowania projektu.....	497
13.7. Zysk i rentowność projektu	498
13.8. Okres zwrotu nakładów inwestycyjnych.....	501
13.9. Wartość zaktualizowana netto i wewnętrzna stopa zwrotu	503
13.10. Obsługa zadłużenia	504
13.11. Analiza wrażliwości wskaźnika IRR na zmiany warunków funkcjonowania projektu.....	505
13.12. Próg rentowności projektu	507
13.13. Podsumowanie wyników analizy	509
14. Efektywność ekonomiczna wykorzystania różnych źródeł energii odnawialnych.....	510
14.1. Czynniki ograniczające wykorzystanie zasobów energii odnawialnych w Polsce	516
14.1.1. Bariery utrudniające rozwój energetyki odnawialnej	516
14.2. Problem lobbingu	522
14.3. Analiza SWOT odnawialnych źródeł energii.....	524
14.4. Oczekiwania związane z procesem integracji i przystąpieniem Polski do Unii Europejskiej	526
14.5. Podsumowanie	528
SPIS LITERATURY	531