

Spis treści

ROZDZIAŁ I

Perspektywy rozwoju energetyki odnawialnej w Polsce i na świecie	7
1.1. Znaczenie energii we współczesnym świecie.	8
1.2. Wpływ energetyki na zanieczyszczenie środowiska naturalnego.	10
1.3. Stopień odnawialności i bezpieczeństwo ekologiczne nośników energii.	13
1.4. Produkcja energii ze źródeł odnawialnych w Polsce i w Europie Zachodniej. Metody promowania odnawialnych źródeł energii w polityce państw europejskich.	17
1.5. Społeczne aspekty wykorzystywania odnawialnych źródeł energii.	25
1.6. Słońce jako źródło energii.	26

ROZDZIAŁ II

Kolektory słoneczne w solarnych instalacjach grzewczych	33
2.1. Argumenty ekonomiczne przemawiające za stosowaniem instalacji solarnych do ogrzewania wody użytkowej.	34
2.2. Solarna instalacja grzewcza.	42
2.3. Kolektor – serce instalacji solarnej.	44
2.3.1. Budowa cieczowego płaskiego kolektora słonecznego.	44
2.3.2. Zasada działania kolektora słonecznego.	47
2.3.3. Wielkość powierzchni kolektorów w instalacji solarnej przygotowującej cwu.	48
2.4. Zbiorniki solarne.	50
2.4.1. Biwalentny zbiornik solarny cwu.	52
2.5. Zewnętrzne wymienniki ciepła.	54
2.5.1. Wymienniki płytowe.	54
2.5.2. Wymienniki typu JAD.	56
2.5.3. Wymienniki basenowe.	56
2.6. Układy sterujące instalacjami solarnymi.	58
2.7. Zespoły pompowe.	59
2.8. Instalacja elementów systemu solarnego.	61
2.8.1. Warianty montażu kolektorów słonecznych.	63
2.8.2. Obieg solarny.	65
2.9. Warianty solarnych instalacji grzewczych – opisy i schematy.	67
2.10. Zakup, montaż, odbiór techniczny, serwis instalacji solarnej.	87
2.11. Najczęściej zadawane pytania dotyczące systemów solarnych.	90

ROZDZIAŁ III

Pompy ciepła w niskotemperaturowych systemach grzewczych	101
3.1. Współczesne urządzenia grzewcze.	102
3.1.1. Nowoczesne technologie budowlane a technika grzewcza.	104
3.1.2. Kocioł grzewczy kontra pompa ciepła.	105
3.2. Zapotrzebowanie na ciepło dla budynku.	106
3.3. Rola zbiornika buforowego centralnego ogrzewania w niskotemperaturowych systemach grzewczych.	108
3.4. Niskotemperaturowe systemy ogrzewania w budownictwie jednorodzinny.	110
3.4.1. Ogrzewanie grzejnikowe.	111
3.4.2. Ogrzewanie podłogowe.	112
3.4.3. Ogrzewanie ściennie.	115
3.4.4. System ogrzewania ściennego INSTAL-MARK.	117
3.5. Pompy ciepła – rys historyczny i zastosowanie.	120
3.6. Co to jest pompa ciepła?	122
3.6.1. Dolne źródła ciepła sprężarkowych pomp ciepła.	123
3.6.2. Budowa i zasada działania sprężarkowej pompy ciepła.	124
3.6.3. Moc i efektywność sprężarkowej pompy ciepła.	127
3.7. Sprężarkowe pompy ciepła.	128
3.7.1. Pompy ciepła typu powietrze/woda (P/W).	130
3.7.2. Pompy ciepła typu woda/woda (W/W).	133
3.7.3. Pompy ciepła typu solanka/woda (S/W).	137
3.7.4. Pompy ciepła typu bezpośrednie parowanie/woda (BP/W).	145
3.7.5. Ogrzewanie ciepłej wody użytkowej.	146
3.8. Najczęściej zadawane pytania dotyczące systemów grzewczych z pompami ciepła.	149

ROZDZIAŁ IV

Instalacje grzewcze wykorzystujące kolektory słoneczne i pompy ciepła – wybrane przykłady obrazujące różnorodność zastosowań	153
4.1. Solarny zestaw letniskowy do cwu w Kamieńczyku (woj. mazowieckie).	154
4.2. Instalacja solarna do ogrzewania wody użytkowej, współpracująca z istniejącym zasobnikiem cwu w budynku mieszkalnym w Osoli (woj. dolnośląskie).	156
4.3. Instalacja solarna do ogrzewania wody użytkowej współpracująca z gazowym pojemnościowym ogrzewaczem wody w budynku mieszkalno-biurowym w Wołominie (woj. mazowieckie).	157

4.4. Instalacja solarna do cwu zasilana prądem elektrycznym z generatora wiatrowego i ogniw fotowoltaicznych w „Stadninie Koni Huculskich” w Serednim Małym (Bieszczady).....	160
4.5. Wstępne ogrzewanie wody użytkowej kolektorami słonecznymi w Ośrodku Doradztwa i Doskonalenia Kadr - Hotel „Zacisze” w Łowiczu (woj. łódzkie).	163
4.6. Instalacja solarna do wspomagania ogrzewania wody użytkowej w hotelu „Zajazd U Witaszka” w Czosnowie (woj. mazowieckie).	169
4.7. Instalacja solarna do wspomagania ogrzewania wody użytkowej w Szpitalu Rejonowym w Grójcu (woj. mazowieckie).	171
4.8. Instalacja solarna do ogrzewania wody użytkowej i wspomagania ogrzewania wody basenowej w budynku mieszkalnym w Otrębusach k/Warszawy.	173
4.9. Instalacja solarna do cwu i ogrzewania wody basenowej w Hotelu Klinice Zdrowia i Urody „Villa Park” w Ciechocinku.	175
4.10. Bateria 108 kolektorów słonecznych zamontowana na blokach mieszkalnych TBS „Czynszówka” w Gdyni.	178
4.11. Instalacja solarna do ciepłej wody użytkowej w Jednostce Ratownictwa Gaśniczego PSP w Chojnowie (woj. dolnośląskie).	181
4.12. Ogrzewanie budynku i wody użytkowej za pomocą pomp ciepła i kolektorów słonecznych w budynku mieszkalnym w Obornikach Śląskich (woj. dolnośląskie).	184
4.13. System ogrzewania ściennego zasilany gruntową pompą ciepła, wspomagana kolektorami słonecznymi w budynku mieszkalnym w Górze Kalwarii (woj. mazowieckie).	189
4.14. System grzewczy z gruntową pompą ciepła do c.o., powietrzną pompą ciepła i kolektorami słonecznymi do cwu w budynku biurowo-handlowym w Milanówku k/Warszawy.	193
4.15. System grzewczy do centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej z pompami ciepła i kolektorami słonecznymi w budynku Szkoły Podstawowej w Niepogłędzie (woj. pomorskie).	196
4.16. System grzewczy wykorzystujący kolektory słoneczne, kominiek z płaszczem wodnym i gazowy kocioł c.o., do ogrzewania wody użytkowej i c.o. ściennego w budynku w Warszawie.	200
Spis fotografii	225
Przeliczanie podstawowych jednostek	237
Elementy wzorów pomocne w obliczeniach związanych z cwu i c.o.	238
Charakterystyki cieplne kolektora słonecznego PE 200S – Sprawozdanie	239
Polskie normy dot. ciepłownictwa, kolektorów słonecznych i pomp ciepła	262
Słowniczek	264
Literatura	268
Spis rysunków	270
Spis Tabel	273