

BUDYNKI I ICH ELEMENTY
PRZYSTOSOWANE DO UZYSKU
I AKUMULACJI ENERGII CIEPLNEJ
ZE ŹRÓDEŁ ODNAWIALNYCH
PROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO
I CIEPŁA
POWIERZCHNIOWYCH WARSTW GRUNTU

27/1990

Autorzy:

mgr inż. Dorota Chwieduk
mgr inż. Maciej Jaworski
mgr inż. Hanna Jędrzejuk
dr inż. Leszek Laskowski
doc. dr Wojciech Marks
dr inż. arch. Maria Mioduszevska-Wysocka
mgr Joanna Moidach
dr inż. Zbysław Pluta
mgr inż. Włodzimierz Pomierny
mgr inż. Jacek Szypliński
mgr inż. Ryszard Wnuk



P.269

WARSZAWA 1990

Praca wpłynęła do Redakcji dnia 5 kwietnia 1990 r.

Praca wykonana w ramach tematu P3 - 07 /CPBR 4.1/
Podstawy zintegrowanego projektowania
energooszczędnych budynków mieszkalnych



56807



Na prawach rękopisu

Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN

Nakład 150 egz. Ark.wyd. 13,6 Ark.druk. 17

Oddano do drukarni w czerwcu 1990 r.

Nr zamówienia 270/90

Warszawska Drukarnia Naukowa, Warszawa,
ul. Śniadeckich 8

<http://rcin.org.pl>

STRESZCZENIE

W pracy omówiono możliwości wykorzystania promieniowania słonecznego i ciepła powierzchniowych warstw gruntu do ogrzewania budynków w warunkach klimatycznych Polski. Przedstawiono wskazania dotyczące architektury, konstrukcji i systemów ogrzewania budynków warunkujące efektywność wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych. Podano zalecenia dotyczące systemów biernego wykorzystania energii słonecznej i propozycje systemów niekonwencjonalnego ogrzewania budynków i przygotowywania ciepłej wody użytkowej.

W siedmiu rozdziałach omówiono:

- dane dotyczące promieniowania słonecznego oraz sposoby określania typowej pogody w różnych przedziałach czasowych,
- kształtowanie otoczenia budynku, zasady jego lokalizacji na działce oraz jego bryły i funkcji,
- bierne wykorzystanie energii słonecznej do ogrzewania,
- czynne wykorzystanie energii słonecznej do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- wykorzystanie ciepła powierzchniowych warstw gruntu,
- instalacje grzewcze z wykorzystaniem sprężarkowych pomp ciepła stosowane w budownictwie mieszkaniowym,
- analizę zgraniczonych rozwiązań energooszczędnych budynków mieszkalnych.

WSTĘP

Niniejsze opracowanie zostało przygotowane w wyniku realizacji przez IPPT PAN trzeciego etapu tematu: "Podstawy zintegrowanego projektowania energooszczędnych budynków mieszkalnych".

Daje ono pogląd na możliwości wykorzystania promieniowania słonecznego i ciepła powierzchniowych warstw gruntu do ogrzewania budynków w warunkach klimatycznych Polski. Przedstawiono w nim wskazania dotyczące architektury, konstrukcji i systemów ogrzewania budynków warunkujące efektywność wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych. Podano zalecenia dotyczące systemów biernego wykorzystania energii słonecznej i propozycje niekonwencjonalnego ogrzewania budynków i przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Opracowanie zawiera 7 rozdziałów.

W rozdziale 1 podano informacje ogólne dotyczące promieniowania słonecznego oraz omówiono dane meteorologiczne stanowiące podstawę analiz energetyki słonecznej, a także sposoby określania pogody typowej w różnych przedziałach czasowych.

W rozdziale 2 omówiono kształtowanie otoczenia budynku, zasady jego lokalizacji na działce oraz kształtowanie jego bryły i funkcji.

Rozdział 3 stanowi obszerne studium biernych systemów słonecznych przystosowanych do samoczynnego wykorzystania ciepła ze słońca do celów ogrzewania.

W rozdziale 4 omówiono metody czynnego wykorzystania energii słonecznej do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej.

W rozdziale 5 przedstawiono przykłady realizacji technicznych wykorzystania ciepła powierzchniowych warstw gruntu oraz magazynowania ciepła w gruntach spoiстых i niespoistych za pomocą wymienników poziomych i pionowych.

W rozdziale 6 omówiono stosowane w budownictwie mieszkaniowym instalacje grzewcze z wykorzystaniem sprężarkowych pomp ciepła.

W rozdziale 7 zestawiono wyniki globalnej efektywności budynków energooszczędnych, opartej na przeglądzie rozwiązań zagranicznych.

Podział zadań wewnątrz zespołu autorskiego był następujący: mgr inż. Włodzimierz Pomierny - rozdział 1, dr inż. arch. Maria Mioduszevska-Wysocka - rozdział 2, dr inż. Leszek Laskowski - rozdział 3, dr inż. Zbysław Pluta, mgr inż. Dorota Chwieduk, mgr inż. Maciej Jaworski, mgr inż. Jacek Szyplński, mgr

inż. Ryszard Wnuk - rozdział 4, mgr Joanna Mołdach - rozdział 5, mgr inż. Hanna Jędrzejuk - rozdział 6, doc. dr hab. inż. Wojciech Marks - rozdział 7.

Niniejsza publikacja została przygotowana na podstawie opracowania pod tym samym tytułem wykonanego w 1989 roku przez wyżej wymieniony zespół autorów w ramach CPBR 4.1 (Blok tematyczny P3, zadanie P3-07).

Autorzy wyrażają podziękowanie Recenzentom: prof. dr hab. inż. Wojciechowi Dzieniszewskiemu i dr inż. Marianowi Rubikowi za cenne uwagi, które zostały uwzględnione w publikacji.

SPIS TREŚCI

Wstęp.....	5
1. Promieniowanie słoneczne (mgr inż. Włodzimierz Pomierny).....	7
1.1. Zależności ogólne.....	7
1.2. Metody wyboru danych meteorologicznych w obliczeniach energetyki słonecznej.....	10
1.3. Promieniowanie słoneczne w Polsce.....	15
Bibliografia.....	19
2. Kształtowanie otoczenia budynku, jego usytuowanie, bryła i funkcja (dr inż. arch. Maria Mioduszevska-Wysocka).....	20
2.1. Wstęp.....	20
2.2. Uzależnienia usytuowania budynku na działce.....	21
2.3. Wymagania przestrzenne budynku energooszczędnego i ekonomiczny schemat funkcji pomieszczeń.....	23
2.4. Przykładowe realizacje energooszczędnych budynków słonecznych w północnych krajach europejskich.....	32
3. Bierne wykorzystanie energii słonecznej do ogrzewania (dr inż. Leszek Laskowski).....	38
3.1. Wstęp.....	38
3.2. Sposoby biernego wykorzystania energii słonecznej do ogrzewania.....	39
3.3. Helioaktywne elementy strukturalne budynku.....	54
3.4. Materiały stosowane do pozyskiwania ciepła od nasłonecznienia.....	90
3.5. Projektowanie systemów i wymiarowanie elementów wyposażenia.....	104
Bibliografia.....	131
4. Czynne wykorzystanie energii słonecznej do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej (mgr inż. Dorota Chwieduk, mgr inż. Maciej Jaworski, dr inż. Zbysław Piuta, mgr inż. Jacek Szypliński, mgr inż. Ryszard Wnuk).....	135
4.1. Odbiorniki energii promieniowania słonecznego.....	135
4.2. Magazynowanie ciepła.....	157
4.3. Słoneczne instalacje przygotowania ciepłej wody użytkowej.....	165
4.4. Słoneczne systemy ogrzewania pomieszczeń.....	185
Bibliografia.....	202

5. Wykorzystanie przypowierzchniowych warstw gruntu (mgr Joanna Mołdach)...	204
5.1. Wprowadzenie.....	204
5.2. Wymienniki w skale.....	205
5.3. Wymienniki w gruncie.....	206
5.4. Wnioski.....	207
Bibliografia.....	208
6. Instalacje grzewcze w budownictwie mieszkaniowym z wykorzystaniem sprężarkowych pomp ciepła (mgr inż. Hanna Jędrzejuk).....	209
6.1. Wstęp.....	209
6.2. Pojęcia podstawowe.....	210
6.3. Klasyfikacja urządzeń.....	215
6.4. Elementy systemów z pompami ciepła	221
6.5. Instalacje z pompami ciepła.....	238
6.6. Podsumowanie.....	250
Bibliografia.....	253
7. Analiza zagranicznych rozwiązań energooszczędnych budynków mieszkalnych (doc. dr hab. inż. Wojciech Marks).....	256
7.1. Wstęp.....	256
7.2. Charakterystyka badanych budynków.....	258
7.3. Charakterystyka konwencjonalnych systemów ogrzewania.....	262
7.4. Charakterystyka biernych systemów słonecznych.....	263
7.5. Wyniki badań efektywności biernych systemów słonecznych.....	266
7.6. Podsumowanie.....	269
Bibliografia.....	270