

4.0 — konstrukcje
inżynierskie

WPLYW ŚRODOWISKA FIZYCZNEGO
OTACZAJĄCEGO BUDYNEK
NA ROZWIĄZANIA MATERIALOWE,
KONSTRUKCYJNE I PRZESTRZENNE

28/1990

Autorzy:

mgr inż. Dorota Bzowska

dr inż. Leszek Laskowski

dr inż. arch. Maria Mioduszevska-Wysocka

dr inż. Stefan Owczarek

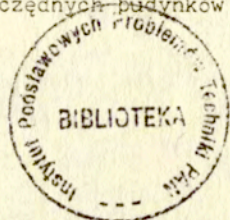
P.269



WARSZAWA 1990

Praca wpłynęła do Redakcji dnia 5 kwietnia 1990 r.

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



56851



N a p r a w a c h r ę k o p i s u

Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN

Nakład 130 egz. Ark.wyd. 7,8 Ark.druk. 9,75

Odciano do drukarni w czerwcu 1990r.

Nr zamówienia 277/90

Warszawska Drukarnia Naukowa, Warszawa,

ul. Śniadeckich 8

STRESZCZENIE

W niniejszej pracy scharakteryzowano środowisko fizyczne otaczające budynek i omówiono jego wpływ na bilans energetyczny w projektowaniu budynków energooszczędnych.

W pięciu rozdziałach omówiono:

- wybrane dane klimatyczne Polski z podziałem na 14 regionów,
- oddziaływanie środowiska na budynek z wyodrębnieniem promieniowania krótkofalowego, długofalowego, strumienia powietrza i temperatury,
- metodę poszukiwania parametrów formy geometrycznej budynku, które spełniają warunek minimum kosztów po N latach użytkowania,
- podstawy projektowania budynków słonecznych,
- aspekty energetyczne uwzględniane przy planowaniu urbanistycznym.

WSTĘP

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

Scharakteryzowano w nim środowisko fizyczne otaczające budynek i omówiono jego wpływ na bilans energetyczny w projektowaniu budynków energooszczędnych.

Opracowanie zawiera 5 rozdziałów.

W rozdziale 1 opisano 14 regionów klimatycznych Polski. Omówiono nasłonecznienie i ustonecznienie w wybranych miejscowościach oraz wykresy rozkładu w ciągu doby. Podano uśrednione wartości dobowe temperatury maksymalnej i minimalnej stycznia z lat 1971-1984 oraz średnie temperatury maksymalne i minimalne w sezonie grzewczym w pięciu strefach klimatycznych. Zamieszczono również dane dotyczące uśrednionych miesięcznych wartości prędkości wiatru i wilgotności względnej powietrza.

W rozdziale 2 omówiono oddziaływanie środowiska na budynek. Podano równania opisujące wektor strumienia energii cieplnej dopływającej do przegrody zewnętrznej. Opisano kolejno oddziaływanie promieniowania krótkofalowego, długofalowego oraz strumienia powietrza o prędkości v i temperaturze T .

W rozdziale 3 poszukiwano parametrów formy geometrycznej budynku, które spełniają warunek minimum kosztów po N latach jego użytkowania. Przyjęto uproszczony model dziennego napromieniowania słonecznego oraz założenie, że zagadnienie przewodnictwa cieplnego może być rozwiązane w ramach teorii przenikania ciepła przez przegrody płaskie. Jako zmienne optymalizacji przyjęto: rodzaj materiału ściany, opór cieplny ścian zewnętrznych, grubość warstwy termoizolacyjnej, udział okien południowych i wschodnich w powierzchniach ścian, stosunki powierzchni ścian i wielkości kąta pochylenia ściany wschodniej do kierunku północ-południe.

W rozdziale 4 przedstawiono podstawy projektowania budynków słonecznych: warunki lokalizacji inwestycji, wybór formy, przykłady budynków słonecznych i uwarunkowania krajowe.

Rozdział 5 poświęcono aspektom energetycznym uwzględnianym przy planowaniu urbanistycznym i sformułowano szereg zaleceń w tym zakresie. Główny nacisk położono na zasady planowania osiedli zlokalizowanych w różnym klimacie oraz

kształtowanie charakterystyki aerodynamicznej wybranych struktur zabudowy. Podano także podstawowe zasady planowania osiedli ekologicznych, łączących koncepcję energooszczędnego budownictwa z dążeniem do zachowania naturalnej równowagi w systemie tworzonym przez urbanistów.

Podział zadań wewnątrz zespołu autorskiego był następujący: mgr inż. Dorota Bzowska - rozdział 7, dr inż. Leszek Laskowski - rozdział 5, dr inż. arch. Maria Mioduszevska-Wysocka - rozdział 4, dr inż. Stefan Owczarek - rozdziały 2 i 3.

Niniejsza publikacja została przygotowana na podstawie części opracowania: "Zależność rozwiązań materiałowych, konstrukcyjnych i przestrzennych budynków mieszkalnych od charakterystyk środowiska fizycznego i lokalizacji" wykonanego w 1988 roku przez zespół autorski z udziałem wyżej wymienionych osób w ramach CPBR 4.1 (Blok tematyczny P3, zadanie P3-07).

Autorzy wyrażają podziękowanie recenzentom: dr inż. Jackowi Bauerowi, doc. dr hab. inż. arch. Janowi Chmielewskiemu, mgr inż. arch. Zdzisławowi Kostrzewie oraz mgr inż. Andrzejowi Senderowskiemu za cenne uwagi, które zostały uwzględnione w publikacji.

Spis treści

Wstęp.....	5
1. Opis danych klimatycznych (mgr inż. Dorota Bzowska).....	7
1.1. Uwarunkowania klimatyczne.....	7
1.2. Dane meteorologiczne.....	10
1.3. Podsumowanie.....	23
Wykaz Piśmiennictwa.....	31
2. Równania strumienia energii zewnętrznej w bilansie cieplnym powierzchni budynku (dr inż. Stefan Owczarek).....	32
2.1. Całkowity strumień energii cieplnej oddziałującej na budynek.....	32
2.2. Natężenie strumienia promieniowania krótkofalowego.....	35
2.3. Natężenie promieniowania długofalowego.....	46
2.4. Promieniowanie długofalowe dochodzące do przegród budowlanych.....	55
2.5. Gęstość natężenia konwekcyjnego strumienia energii.....	59
2.6. Bilans cieplny powierzchni przegrody.....	61
2.7. Uwagi i wnioski.....	63
3. Wyznaczanie parametrów kształtu obudowy budynku w zależności od cech środowiska fizycznego (dr inż. Stefan Owczarek).....	64
3.1. Oznaczenia i założenia.....	64
3.2. Cel zadania.....	69
3.3. Model dziennego napromieniowania słonecznego.....	70
3.4. Składniki bilansu cieplnego budynku.....	74
3.5. Koszt przedsięwzięcia po N-latach użytkowania.....	81
3.6. Optymalizacja oporu i wybór materiału ścian zewnętrznych.....	85
3.7. Procentowy udział przegród przezroczystych w powierzchniach ścian.....	90
3.8. Optymalny wymiar długości poszczególnych ścian zewnętrznych i wysokości przy stałej objętości przestrzeni użytkowej.....	91
3.9. Uwagi i wnioski.....	101
Prace cytowane w tekście.....	101
4. Projektowanie budownictwa słonecznego (dr inż. arch. Maria Mioduszevska - Wysocka).....	102
4.1. Podstawy projektowania budynków energooszczędnych.....	102
4.2. Analiza warunków lokalizacji inwestycji.....	105
4.3. Wybór formy.....	111
4.4. Wybrane przykłady budynków słonecznych.....	119
4.5. Możliwości wykorzystania energii słonecznej w Polsce.....	119
Piśmiennictwo.....	132

5. Zasady projektowania skupisk budynków energooszczędnych (dr inż. Leszek Laskowski).....	133
5.1. Energetyczne aspekty planowania urbanistycznego.....	133
5.2. Zasady planowania zgodnego z klimatem.....	134
5.3. Zasady planowania osiedli ekologicznych.....	141
5.4. Kształtowanie charakterystyki aerodynamicznej w różnych strukturach zabudowy.....	145
5.5. Kształtowanie warunków termicznych na obszarach zabudowanych w miastach.....	151
Piśmiennictwo.....	152