

Erwin Wojtczak

BUDOWNICTWO OGÓLNE  
W UJĘCIU TRADYCYJNYM

Gdańsk 2019

PRZEWODNICZĄCY KOMITETU REDAKCYJNEGO  
WYDAWNICTWA POLITECHNIKI GDAŃSKIEJ

*Janusz T. Cieśliński*

RECENZENT

*Tomasz Gorzelańczyk*

REDAKCJA JĘZYKOWA

*Agnieszka Frankiewicz*

PROJEKT OKŁADKI

*Erwin Wojtczak*

Wydano za zgodą  
Rektora Politechniki Gdańskiej

oferta wydawnicza politechniki gdańskiej jest dostępna pod adresem  
<http://www.pg.edu.pl/wydawnictwo/katalog>  
zamówienia prosimy kierować na adres [wydaw@pg.edu.pl](mailto:wydaw@pg.edu.pl)

Utwór nie może być powielany i rozpowszechniany, w jakiegokolwiek formie  
i w jakikolwiek sposób, bez pisemnej zgody wydawcy

© Copyright by Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej  
Gdańsk 2019

ISBN 978-83-7348-765-9

---

# SPIS TREŚCI

---

OD AUTORA .....	9
1. ZAGADNIENIA WSTĘPNE .....	11
1.1. Regulacje prawne .....	11
1.2. Pojęcie budownictwa i jego podział .....	11
1.3. Podstawowe definicje .....	11
1.4. Koordynacja wymiarowa .....	13
1.4.1. Pojęcie i jednostka .....	13
1.4.2. Odchyłki wymiarowe .....	13
1.4.3. Prefabrykacja i stopnie jej zróżnicowania .....	15
1.5. Układy konstrukcyjne .....	16
1.6. Detale architektoniczne .....	17
1.6.1. Pilaster .....	17
1.6.2. Fronton .....	17
1.6.3. Gzyms .....	18
1.6.4. Ryzalit .....	18
1.6.5. Attyka .....	19
1.6.6. Przypora .....	19
1.6.7. Cokół .....	19
2. MATERIAŁY BUDOWLANE .....	21
2.1. Podstawowe materiały budowlane .....	21
2.1.1. Cegła ceramiczna pełna .....	21
2.1.2. Cegły ceramiczne pustakowe .....	22
2.1.3. Beton komórkowy .....	23
2.1.4. Cegła wapienno-piaskowa .....	24
2.2. Materiały historyczne .....	25
3. FUNDAMENTY .....	29
3.1. Wiadomości wstępne .....	29
3.1.1. Istota fundamentowania .....	29
3.1.2. Rodzaje fundamentów bezpośrednich .....	29
3.1.3. Czynniki determinujące głębokość posadowienia budynku .....	30
3.2. Podstawowe rozwiązania fundamentów bezpośrednich .....	33
3.2.1. Ławy fundamentowe .....	33
3.2.2. Stopy fundamentowe .....	43
3.2.3. Płyty fundamentowe .....	49
3.2.4. Fundamenty skrzyniowe .....	51
3.3. Fundamentowanie na granicy parceli .....	51
3.3.1. Zastosowanie odsadzki jednostronnej .....	51

3.3.2. Rozwiązanie z dodatkowym zbrojeniem stropu nad piwnicą .....	52
3.3.3. Posadowienie na wspólnej ławie .....	53
3.3.4. Posadowienie na klawiszach fundamentowych .....	53
3.3.5. Posadowienie na ławie odsuniętej od granicy działki .....	54
3.3.6. Posadowienie na ławie z podciągami .....	54
3.3.7. Wykorzystanie słupów ukośnych .....	55
3.3.8. Oparcie żyłtek bezpośrednio na ławach .....	55
3.4. Wzmacnianie fundamentów .....	56
3.4.1. Wzmacnianie łąw fundamentowych .....	56
3.4.2. Wzmacnianie stóp fundamentowych .....	58
3.4.3. Wzmacnianie fundamentów ceglanych .....	59
3.5. Pogłębianie fundamentów .....	61
4. KONSTRUKCJE MUROWE .....	62
4.1. Podział i ogólna charakterystyka .....	62
4.2. Spoiny w konstrukcjach murowych .....	64
4.3. Kształtowanie geometrii muru ceglanoego .....	64
4.3.1. Grubość muru .....	64
4.3.2. Ogólne zasady układania cegieł w murze .....	65
4.3.3. Wiązanie cegieł w murze .....	65
4.3.4. Geometria muru w obrębie komina .....	68
4.4. Łączenie starego muru z nowym .....	68
4.5. Układy konstrukcyjne ścian .....	69
4.5.1. Ściany jednorodne jednowarstwowe .....	69
4.5.2. Mur jednorodny ocieplany .....	69
4.5.3. Mur trójwarstwowy (szczelinowy) .....	70
4.5.4. Ściana trójwarstwowa z pustką wentylowaną .....	73
4.6. Mury z kamienia naturalnego .....	74
4.6.1. Typy murów z kamienia naturalnego .....	74
4.6.2. Układy kamieni w murach naturalnych .....	74
5. KOMINY .....	76
5.1. Zasada działania .....	76
5.2. Materiał wykonania .....	77
5.3. Charakterystyka przewodów .....	77
5.3.1. Przewody dymowe .....	77
5.3.2. Przewody spalinowe .....	78
5.3.3. Przewody wentylacyjne .....	80
5.3.4. Przewody awaryjne .....	82
5.3.5. Zbiornicze przewody wentylacyjne i spalinowe .....	82
5.4. Kształtowanie geometrii kominów .....	83
5.4.1. Zasady ogólne konstruowania kominów .....	83
5.4.2. Prowadzenie przewodów .....	84
5.4.3. Wyprowadzanie kominów ponad dach .....	85
5.4.4. Ustalanie wysokości kominów względem przesłon .....	86
5.4.5. Zakończenia kominów – czapy kominowe .....	86
6. ŁĘKI I NADPROŻA .....	88
6.1. Pojęcia wstępne .....	88
6.2. Łęki .....	88

6.2.1. Geometria łęków .....	88
6.2.2. Konstrukcja łuku ceglanego .....	88
6.2.3. Łęk odciążający .....	90
6.2.4. Łęk prosty .....	91
6.3. Nadproża .....	91
6.3.1. Klasyfikacja nadproży .....	92
6.3.2. Nadproża staloceramiczne .....	92
6.3.3. Nadproża stalowe .....	94
6.3.4. Nadproża żelbetowe monolityczne .....	96
6.3.5. Nadproża żelbetowe prefabrykowane .....	96
6.3.6. Nadproża z kształtek typu U .....	98
6.4. Obliczenia statyczne nadproży .....	99
6.4.1. Zebranie obciążeń przy braku otworów powyżej nadproża .....	99
6.4.2. Zebranie obciążeń w przypadku występowania innych otworów .....	103
7. STROPY .....	106
7.1. Ogólna charakterystyka stropów .....	106
7.2. Stropy drewniane .....	108
7.2.1. Rodzaje stropów drewnianych .....	108
7.2.2. Konstrukcja i obliczanie belek stropowych .....	111
7.2.3. Konstrukcja i obliczanie desek podłogowych .....	116
7.3. Stropy na belkach stalowych .....	118
7.3.1. Historia stropów na belkach stalowych .....	118
7.3.2. Konstrukcja stropów na belkach stalowych .....	118
7.3.3. Kotwienie i oparcie belek stalowych na ścianie .....	123
7.4. Inne stropy staloceramiczne i ceramiczne .....	125
7.4.1. Strop Pomorze .....	126
7.4.2. Strop DMZ .....	126
7.4.3. Strop DS-Żerań .....	126
7.4.4. Strop Stolica .....	127
7.4.5. Strop Cerprojekt .....	127
7.5. Stropy na blachach fałdowych .....	128
7.6. Stropy gęstożebrowe .....	129
7.6.1. Stropy żelbetowe monolityczne betonowane na miejscu budowy .....	130
7.6.2. Stropy żelbetowe monolityczne złożone z gotowych elementów .....	139
7.6.3. Stropy ceramiczno-żelbetowe .....	146
7.6.4. Oparcie stropów gęstożebrowych na ścianie wewnętrznej .....	149
7.6.5. Obliczenia statyczne stropów gęstożebrowych .....	151
7.7. Stropy belkowo-płytowe i belkowo-pustakowe .....	156
7.7.1. Strop T-27 .....	156
7.7.2. Strop KMK-1 .....	156
7.7.3. Strop PJ .....	157
7.8. Stropy żelbetowe prefabrykowane .....	158
7.8.1. Stropy prefabrykowane wielootworowe .....	158
7.8.2. Stropy Spiroll (SP) .....	161
7.9. Stropy żelbetowe kasetonowe .....	162
7.9.1. Strop na kopinkach .....	162
7.10. Stropy żelbetowe żebrowo-płytowe .....	163
7.11. Stropy płytowe żelbetowe monolityczne .....	164

7.11.1. Strop żelbetowy płytowo-belkowy .....	164
7.11.2. Stropy grzybkowe .....	165
7.11.3. Strop w układzie płyta-słup .....	166
7.11.4. Strop Filigran .....	167
7.12. Stropy żelbetowe łupinowe .....	168
7.12.1. Strop łupinowy De-Ce .....	168
7.13. Konstrukcja stropu w obrębie ścian działowych .....	169
7.13.1. Przekazywanie obciążeń od ścian działowych na strop .....	169
7.13.2. Typowe rozwiązania żeber poszerzonych .....	170
8. SCHODY .....	173
8.1. Wiadomości wstępne o schodach .....	173
8.1.1. Warunki techniczne .....	173
8.1.2. Klasyfikacja schodów .....	176
8.2. Przegląd typowych rozwiązań schodów .....	178
8.2.1. Schody drabiniaste .....	178
8.2.2. Schody drewniane .....	178
8.2.3. Schody na belkach stalowych .....	179
8.2.4. Schody żelbetowe wolnopodparte .....	181
8.2.5. Schody wspornikowe .....	182
8.2.6. Schody żelbetowe monolityczne płytowe .....	183
8.2.7. Schody jednopoliczkowe .....	188
8.2.8. Schody „wieży strażackiej” .....	191
8.2.9. Schody prefabrykowane .....	192
8.3. Ewolucja konstrukcji klatek schodowych .....	196
8.3.1. Półbłoczki .....	196
8.3.2. „Morki” w systemie gdańskim .....	196
8.3.3. System szczeciński .....	197
8.3.4. System WK-70 .....	197
9. STROPODACHY .....	198
9.1. Wiadomości wstępne o stropodachach .....	198
9.2. Techniczno-ekonomiczny rozwój przekryć dachowych .....	199
9.3. Charakterystyka typowych rozwiązań stropodachów .....	200
9.3.1. Stropodach niewentylowany .....	200
9.3.2. Stropodach wentylowany .....	204
9.3.3. Stropodach zalewany wodą .....	208
9.3.4. Stropodach kanalikowy .....	209
9.3.5. Stropodach odwrócony .....	209
10. DACHY .....	211
10.1. Wiadomości wstępne o dachach .....	211
10.1.1. Rodzaje dachów ze względu na kształt .....	211
10.1.2. Obciążenia działające na dach .....	212
10.2. Dachy drewniane .....	214
10.2.1. Charakterystyka ogólna konstrukcji drewnianych .....	214
10.2.2. Typy dachów drewnianych .....	215
10.2.3. Dach krokwiowy .....	215
10.2.4. Dach jętkowy .....	222
10.2.5. Dach płatwiowo-kleszczowy .....	224

10.2.6. Dachy wieszarowe .....	228
10.2.7. Łączniki metalowe w konstrukcjach drewnianych .....	232
10.2.8. Kratownice i zbijaki drewniane .....	232
10.3. Żelbetowe dachy strome .....	237
10.3.1. Dach jętkowy warszawski typu DS. ....	237
10.3.2. Dachy strome Miastoprojektu Gdańsk (MG-1, MG-2) .....	238
10.3.3. Dach typu wrocławskiego BD-3 .....	240
11. POKRYCIA DACHOWE .....	241
11.1. Zależność pokrycia od pochylenia połaci dachu.....	241
11.2. Przegląd typowych rozwiązań pokryć dachowych .....	242
11.2.1. Krycie papą .....	242
11.2.2. Krycie dachówką.....	244
11.2.3. Krycie dachu eternitem .....	248
11.2.4. Krycie dachu gontem bitumicznym.....	250
11.2.5. Krycie dachu blachą metalową.....	250
11.2.6. Krycie blachodachówką .....	253
11.2.7. Krycie blachą trapezową .....	254
11.3. Konstrukcja dachu nad poddaszem użytkowym .....	254
11.3.1. Rozwiązanie z izolacją na pełnym deskowaniu.....	255
11.3.2. Rozwiązanie z folią wstępnego krycia .....	255
11.4. Rynny i rury spustowe.....	256
11.4.1. Rynna wisząca.....	256
11.4.2. Rynna stojąca .....	259
11.4.3. Rynna leżąca .....	259
11.4.4. Koryto rynnowe .....	260
12. IZOLACJE .....	261
12.1. Charakterystyka ogólna izolacji.....	261
12.1.1. Podział izolacji.....	261
12.1.2. Charakterystyka izolacji bitumicznych .....	262
12.2. Charakterystyka typowych rozwiązań izolacji .....	264
12.2.1. Izolacje podziemnych części budynku .....	264
12.2.2. Przejście rur przez ścianę lub dno .....	270
12.2.3. Izolacja pomieszczeń o charakterze mokrym .....	271
12.2.4. Renowacja hydroizolacji .....	273
13. BALKON. LOGGIA. WYKUSZ. ARKADA .....	277
13.1. Balkon .....	277
13.1.1. Rodzaje balkonów .....	277
13.1.2. Schemat statyczny balkonu .....	278
13.1.3. Zakotwienie balkonu.....	279
13.1.4. Wykończenie balkonu .....	281
13.2. Loggia.....	282
13.3. Wykusze, arkada .....	282
LITERATURA .....	284





---

## OD AUTORA

---

Budownictwo jest od najdawniejszych czasów niezwykle ważną i dynamicznie rozwijającą się dziedziną działalności człowieka. Stanowi istotną gałąź wiedzy praktycznej z zakresu inżynierii lądowej, której znajomość jest niezbędna w procesie projektowania i wznoszenia otaczających nas konstrukcji.

Inspiracją do przygotowania niniejszej książki był cykl zajęć wykładowych z przedmiotu *budownictwo ogólne*, przeprowadzonych w roku akademickim 2013/2014 na Wydziale Inżynierii Lądowej Politechniki Gdańskiej przez Pana dra inż. Leszka Niedostatkiwicza. Poszczególne rozdziały dotyczą tematyki wykładowej przedmiotu na III oraz IV semestrze studiów inżynierskich na kierunku *budownictwo*. Zaprezentowane informacje przedstawiają podstawowe rozwiązania konstrukcyjne stosowane na przestrzeni lat w budownictwie ogólnym. Rysunki zawarte w książce zostały przygotowane samodzielnie przez autora, głównie na bazie literatury specjalistycznej, ale również na podstawie wiedzy własnej (nie są one w treści opatrzone odwołaniem do piśmiennictwa).

*Budownictwa ogólnego w ujęciu tradycyjnym* nie należy traktować jako podręcznika opisującego obecny stan wiedzy budowlanej, a raczej jako przegląd różnorodnych rozwiązań. Główny nacisk położono na metody historyczne (tradycyjne, nierzadko obecnie niestosowane), pojawiają się jednak również odwołania do aktualnego stanu praktyki inżynierskiej. Szczególną uwagę należy zwrócić na podane procedury obliczeniowe, które w wielu przypadkach zostały zastąpione nowszymi, a ich zaprezentowanie ma na celu jedynie przybliżenie czytelnikowi ówczesnego stanu wiedzy technicznej. W wielu miejscach pojawiają się także odwołania do obecnie obowiązujących przepisów, między innymi norm europejskich.

Chciałbym złożyć serdeczne podziękowania wszystkim osobom, które wspierały mnie podczas pisania tej pracy, rodzinie, przyjacielom i znajomym z czasu studiów. Książkę poświęcam pamięci Pana dra inż. Leszka Niedostatkiwicza, który nie tylko w bardzo przystępny sposób przekazał nam, studentom, solidne podstawy wiedzy z zakresu budownictwa ogólnego, ale także motywował mnie do jej przygotowania.

Zwracam się również z serdeczną prośbą do czytelników o krytyczne podejście do zaprezentowanych treści. Będę wdzięczny za wszelkie sugestie i uwagi dotyczące niniejszej książki.

*Erwin Wojtczak*