

Erwin Wojtczak

BUDOWNICTWO OGÓLNE

W UJĘCIU TRADYCYJNYM

Gdańsk 2022

PRZEWODNICZĄCY KOMITETU REDAKCYJNEGO
WYDAWNICTWA POLITECHNIKI GDAŃSKIEJ

Dariusz Mikielewicz

RECENZENT

Tomasz Gorzelańczyk

REDAKCJA JĘZYKOWA

Agnieszka Frankiewicz

PROJEKT OKŁADKI

Erwin Wojtczak

Wydanie I 2019

Wydano za zgodą
Rektora Politechniki Gdańskiej

Oferta wydawnicza Politechniki Gdańskiej jest dostępna pod adresem
<https://www.sklep.pg.edu.pl>

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

© Copyright by Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej
Gdańsk 2022

ISBN 978-83-7348-868-7

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 przesłona	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, przyjaciołom 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