

# Budownictwo ogólne

Mirosława Popek, Bożenna Wapińska



---

Podręcznik do nauki zawodu

**TECHNIK BUDOWNICTWA**

Autorzy: **Mirosława Popek** (rozdziały 1–3, 5), **Bożenna Wapińska** (rozdział 4)

Podręcznik dla uczniów kształcących się w kierunkach technik budownictwa na podbudowie kwalifikacji: B.16. w zawodzie betoniarz-zbrojarz, B.18. w zawodzie murarz-tylnkarz, B.20. w zawodzie monter konstrukcji budowlanych. W książce m. in. omówiono podstawowe pojęcia z zakresu budownictwa, scharakteryzowano elementy konstrukcyjne, elewacyjne i wykończeniowe budynków oraz związane z nimi instalacje. Omówione zostały także etapy i technologie wykonywania obiektów budowlanych oraz przepisy prawne w budownictwie w zakresie praw i obowiązków stron procesów inwestycyjnych w budownictwie, ochrony środowiska i ochrony przeciwpożarowej. Materiały budowlane, grunty budowlane, miernictwo i rusztowania – to kolejne zagadnie omówione w podręczniku. Na końcu rozdziałów i działów znajdują się pytania, dzięki czemu uczeń może sprawdzić nabyte wiadomości.

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne sp. z o.o.  
Warszawa 2013

Wydanie I (rzut I)

ISBN 978-83-02-13620-7

Opracowanie merytoryczne i redakcyjne: **Małgorzata Skura** (redaktor cyklu),

**Tomasz Gronau** (redaktor merytoryczny)

Konsultacje: **Marek Machnik**

Redakcja językowa: **Dominika Cieśla-Szymańska**

Redakcja techniczna: **Maria Dylewska**

Projekt okładki: **Dominik Krajewski**

Skład i łamanie: **MathMaster Studio**

#### **Źródła ilustracji i fotografii**

**okładka:** (budowlaniec) Andreas G. Karelias/Shutterstock.com

**tekst główny:** s. 240 (tachimetr elektrooptyczny typu total-station) M. Popek, s. 243 (niwelator samopoziomujący) M. Popek

Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne spółka z ograniczoną odpowiedzialnością

00-807 Warszawa, Aleje Jerozolimskie 96

Tel.: 22 576 25 00

Infolinia: 801 220 555

**www.wsip.pl**

Druk i oprawa: DROGOWIEC-PL Sp. z o.o., Kielce

Publikacja, którą nabyłeś, jest dziełem twórcy i wydawcy. Prosimy, abyś przestrzegał praw, jakie im przysługują. Jej zawartość możesz udostępnić nieodpłatnie osobom bliskim lub osobiście znanym. Ale nie publikuj jej w internecie. Jeśli cytujesz jej fragmenty, nie zmieniaj ich treści i koniecznie zaznacz, czyje to dzieło. A kopiując jej część, rób to jedynie na użytek osobisty.

**prawolubni**  


Szanujmy cudzą własność i prawo.  
Więcej na [www.legalnakultura.pl](http://www.legalnakultura.pl)  
Polska Izba Książki

## 1. Ogólne wiadomości o obiektach budowlanych

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| <b>1.1.</b> | Zarys historii budownictwa .....                                 | 8  |
| <b>1.2.</b> | Podstawowe pojęcia stosowane w budownictwie .....                | 11 |
| 1.2.1.      | Rodzaje obiektów budowlanych .....                               | 11 |
| 1.2.2.      | Klasyfikacja budynków .....                                      | 12 |
| 1.2.3.      | Układy konstrukcyjne budynków .....                              | 12 |
| 1.2.4.      | Rodzaje obciążeń działających na obiekty budowlane .....         | 14 |
| <b>1.3.</b> | Elementy konstrukcyjne budynku .....                             | 16 |
| 1.3.1.      | Fundamenty .....   | 16 |
| 1.3.2.      | Ściany .....   | 24 |
| 1.3.3.      | Nadproża .....   | 28 |
| 1.3.4.      | Stropy .....   | 30 |
| 1.3.5.      | Dachy i stropodachy .....  | 37 |
| 1.3.6.      | Schody .....   | 43 |
| <b>1.4.</b> | Elementy elewacyjne i wykończeniowe budynku .....                | 48 |
| 1.4.1.      | Elementy elewacyjne budynku .....                                | 48 |
| 1.4.2.      | Wewnętrzne elementy wykończeniowe budynku .....                  | 50 |
| <b>1.5.</b> | Etapy i technologie wykonywania obiektów budowlanych .....       | 52 |
| <b>1.6.</b> | Instalacje budowlane .....                                       | 54 |
| 1.6.1.      | Instalacje wodociągowe .....                                     | 54 |
| 1.6.2.      | Instalacja kanalizacyjna .....                                   | 57 |
| 1.6.3.      | Instalacja gazowa .....  | 59 |
| 1.6.4.      | Instalacja centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej ..... | 61 |
| 1.6.5.      | Instalacja wentylacji i klimatyzacji .....                       | 64 |
| 1.6.6.      | Sieć elektryczna i instalacje elektryczne .....                  | 65 |
| 1.6.7.      | Instalacja odgromowa .....                                       | 68 |
| 1.6.8.      | Instalacja przeciwpożarowa .....                                 | 68 |
| 1.6.9.      | Instalacja centralnego odkurzenia .....                          | 68 |
| 1.6.10.     | Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii .....                  | 68 |
| <b>1.7.</b> | Ochrona środowiska w budownictwie .....                          | 71 |
| 1.7.1.      | Ustawa o wyrobach budowlanych .....                              | 74 |
| 1.7.2.      | Ochrona przeciwpożarowa .....                                    | 75 |
|             | Zapamiętaj .....   | 78 |
|             | Sprawdź swoją wiedzę .....                                       | 78 |
|             | Literatura .....   | 78 |

## 2. Wybrane materiały budowlane

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| <b>2.1.</b> | Wymagania stawiane materiałom budowlanym .....                      | 82 |
| <b>2.2.</b> | Właściwości materiałów budowlanych i metody ich oznaczania .....    | 83 |
| 2.2.1.      | Właściwości fizyczne i fizykochemiczne materiałów budowlanych ..... | 83 |
| 2.2.2.      | Właściwości mechaniczne materiałów budowlanych .....                | 85 |
| 2.2.3.      | Właściwości chemiczne i biologiczne .....                           | 86 |
| 2.2.4.      | Sposoby klasyfikacji materiałów budowlanych .....                   | 87 |
| <b>2.3.</b> | Naturalne materiały kamienne .....                                  | 88 |
| 2.3.1.      | Podstawowe wiadomości o skałach i ich klasyfikacji .....            | 88 |
| 2.3.2.      | Skały magmowe .....   | 90 |
| 2.3.3.      | Skały osadowe .....   | 90 |
| 2.3.4.      | Skały metamorficzne .....   | 91 |
| 2.3.5.      | Obróbka kamienia i materiały kamienne .....                         | 91 |

|              |   |     |
|--------------|---|-----|
| <b>2.4.</b>  | Kruszywa budowlane .....  | 95  |
| 2.4.1.       | Nazewnictwo kruszyw i ich klasyfikacja .....                            | 95  |
| 2.4.2.       | Kruszywa do betonu .....  | 97  |
| 2.4.3.       | Kruszywa do zapraw .....  | 99  |
| 2.4.4.       | Kruszywa do mieszanek bitumicznych .....                                | 99  |
| 2.4.5.       | Kruszywa specjalne .....  | 101 |
| 2.4.6.       | Składowanie materiałów kamiennych i kruszyw .....                       | 101 |
| 2.4.7.       | Zasady oznaczania wybranych cech technicznych kruszyw budowlanych ..... | 102 |
| <b>2.5.</b>  | Mineralne spoiwa budowlane .....  | 106 |
| 2.5.1.       | Klasyfikacja spoiw .....  | 106 |
| 2.5.2.       | Spoiwa powietrzne .....   | 106 |
| 2.5.3.       | Spoiwa hydrauliczne .....   | 109 |
| 2.5.4.       | Magazynowanie spoiw .....   | 112 |
| <b>2.6.</b>  | Woda do celów budowlanych .....   | 113 |
| 2.6.1.       | Wymagania .....   | 113 |
| 2.6.2.       | Badanie wody do zapraw i betonu .....                                   | 113 |
| <b>2.7.</b>  | Zaczyny i zaprawy budowlane .....                                       | 115 |
| 2.7.1.       | Zaczyny budowlane .....   | 115 |
| 2.7.2.       | Zaprawy budowlane .....   | 116 |
| 2.7.3.       | Oznaczanie wybranych cech technicznych zaczynów i zapraw .....          | 119 |
| <b>2.8.</b>  | Betony .....  | 123 |
| 2.8.1.       | Rodzaje betonu .....  | 123 |
| 2.8.2.       | Beton zwykły .....  | 123 |
| 2.8.3.       | Ustalanie składu mieszanki betonowej .....                              | 125 |
| 2.8.4.       | Betony lekkie .....   | 131 |
| 2.8.5.       | Betony specjalne .....  | 133 |
| 2.8.6.       | Domieszki i dodatki do betonu .....                                     | 134 |
| 2.8.7.       | Oznaczanie cech technicznych mieszanki betonowej i betonu .....         | 135 |
| 2.8.8.       | Transport mieszanek betonowych .....                                    | 139 |
| <b>2.9.</b>  | Wyroby z zaczynów, zapraw i betonów .....                               | 140 |
| 2.9.1.       | Wyroby z zapraw wapienno-piaskowych .....                               | 140 |
| 2.9.2.       | Wyroby z zapraw i betonów cementowych .....                             | 141 |
| 2.9.3.       | Wyroby z zaczynów gipsowych .....                                       | 144 |
| 2.9.4.       | Zasady transportu i magazynowania wyrobów z zapraw i betonów .....      | 146 |
| <b>2.10.</b> | Ceramiczne wyroby budowlane .....                                       | 147 |
| 2.10.1.      | Klasyfikacja elementów murowych .....                                   | 147 |
| 2.10.2.      | Wybrane ceramiczne wyroby murowe .....                                  | 150 |
| 2.10.3.      | Pustaki ścienne i stropowe .....  | 152 |
| 2.10.4.      | Materiały ceramiczne do pokryć dachowych .....                          | 155 |
| 2.10.5.      | Kafle piecove .....   | 157 |
| 2.10.6.      | Wyroby ceramiczne o strukturze spieczonej .....                         | 157 |
| 2.10.7.      | Wyroby fajansowe .....  | 159 |
| 2.10.8.      | Magazynowanie ceramiki budowlanej .....                                 | 159 |
| <b>2.11.</b> | Drewno i materiały drewnopochodne .....                                 | 160 |
| 2.11.1.      | Właściwości fizyczne i mechaniczne drewna .....                         | 160 |
| 2.11.2.      | Drewno jako materiał budowlany .....                                    | 162 |
| 2.11.3.      | Drewniane wyroby podłogowe .....  | 163 |
| 2.11.4.      | Płyty z drewna i materiałów drewnopochodnych .....                      | 164 |
| 2.11.5.      | Stolarka budowlana .....  | 167 |
| 2.11.6.      | Składowanie, zabezpieczanie antykorozyjne i transport drewna .....      | 168 |

|              |   |     |
|--------------|---|-----|
| <b>2.12.</b> | Metale i budowlane wyroby metalowe                        | 171 |
| 2.12.1.      | Klasyfikacja stali  | 171 |
| 2.12.2.      | Podział wyrobów ze stali                                  | 171 |
| 2.12.3.      | Wyroby z aluminium (glinu), miedzi i cynku                | 175 |
| 2.12.4.      | Korozja metali  | 176 |
| 2.12.5.      | Magazynowanie i transport wyrobów z metalu                | 177 |
| <b>2.13.</b> | Lepiszczą bitumiczne                                      | 178 |
| 2.13.1.      | Asfalty   | 178 |
| 2.13.2.      | Płynne materiały bitumiczne do izolacji wodochronnych     | 179 |
| 2.13.3.      | Papy  | 180 |
| 2.13.4.      | Magazynowanie i transport wyrobów asfaltowych             | 181 |
| 2.13.5.      | Zasady badania cech technicznych pap                      | 182 |
| <b>2.14.</b> | Materiały stosowane do izolacji                           | 183 |
| 2.14.1.      | Materiały do izolacji wodochronnych                       | 183 |
| 2.14.2.      | Materiały do izolacji termicznej i akustycznej            | 183 |
| <b>2.15.</b> | Szkło budowlane   | 185 |
| 2.15.1.      | Cechy szkła   | 185 |
| 2.15.2.      | Rodzaje szkła   | 185 |
| 2.15.3.      | Magazynowanie i transport szkła                           | 187 |
| <b>2.16.</b> | Wyroby z tworzyw sztucznych                               | 188 |
| 2.16.1.      | Skład i właściwości tworzyw sztucznych                    | 188 |
| 2.16.2.      | Wybrane wyroby z tworzyw sztucznych                       | 189 |
| 2.16.3.      | Magazynowanie i transport materiałów z tworzyw sztucznych | 193 |
| <b>2.17.</b> | Materiały wykończeniowe                                   | 194 |
| 2.17.1.      | Wyroby malarskie  | 194 |
| 2.17.2.      | Kleje i kity  | 196 |
| 2.17.3.      | Tapety  | 197 |
|              | Zapamiętaj  | 198 |
|              | Sprawdź swoją wiedzę                                      | 198 |
|              | Literatura  | 198 |

### 3. Rusztowania

|             |  |     |
|-------------|--|-----|
| <b>3.1.</b> | Zastosowanie i podział rusztowań         | 202 |
| 3.1.1.      | Rusztowania drewniane                    | 203 |
| 3.1.2.      | Rusztowania metalowe                     | 205 |
| <b>3.2.</b> | Montaż, użytkowanie i demontaż rusztowań | 208 |
|             | Zapamiętaj                               | 209 |
|             | Sprawdź swoją wiedzę                     | 209 |
|             | Literatura                               | 209 |

### 4. Grunty budowlane

|             |  |     |
|-------------|--|-----|
| <b>4.1.</b> | Klasyfikacja gruntów                         | 212 |
| <b>4.2.</b> | Właściwości fizyczne i mechaniczne gruntów   | 214 |
| 4.2.1.      | Właściwości fizyczne gruntów                 | 214 |
| 4.2.2.      | Wybrane właściwości mechaniczne gruntów      | 227 |
| 4.2.3.      | Przydatność podłoża do celów budowlanych     | 228 |
| <b>4.3.</b> | Kategorie geotechniczne obiektów budowlanych | 229 |
|             | Zapamiętaj                                   | 230 |
|             | Sprawdź swoją wiedzę                         | 230 |
|             | Literatura                                   | 231 |

## 5. Miernictwo

|             |   |     |
|-------------|---|-----|
| <b>5.1.</b> | Geodezja .....  | 234 |
| <b>5.2.</b> | Mapy .....  | 236 |
| 5.2.1.      | Rodzaje map .....   | 236 |
| 5.2.2.      | Znaki umowne stosowane na mapach .....  | 238 |
| 5.2.3.      | Obliczanie wielkości liniowych na podstawie skali mapy .....                                    | 240 |
| <b>5.3.</b> | Podstawowy sprzęt pomiarowy .....   | 242 |
| 5.3.1.      | Zasady wykonywania prac pomiarowych .....   | 242 |
| 5.3.2.      | Sprzęt do pomiarów liniowych .....  | 242 |
| 5.3.3.      | Węgielnicze optyczne .....  | 245 |
| 5.3.4.      | Teodolity i tachimetry .....  | 246 |
| 5.3.5.      | Niwelatory i łąty niwelacyjne .....   | 252 |
| 5.3.6.      | Stabilizacja punktów w terenie .....  | 255 |
| 5.3.7.      | Osnowy pomiarowe .....  | 256 |
| 5.3.8.      | Jednostki miary kątowej .....   | 257 |
| <b>5.4.</b> | Pomiar długości i tyczenie linii w terenie .....  | 259 |
| 5.4.1.      | Metody pomiaru długości taśmą stalową .....   | 259 |
| 5.4.2.      | Tyczenie odcinka w terenie .....  | 261 |
| 5.4.3.      | Pomiar kąta nachylenia terenu .....   | 262 |
| <b>5.5.</b> | Pomiar szczegółów sytuacyjnych .....  | 263 |
| <b>5.6.</b> | Pomiary wysokościowe .....  | 265 |
| 5.6.1.      | Wiadomości wstępne o pomiarach wysokościowych .....   | 265 |
| 5.6.2.      | Niwelacja geometryczna (techniczna) .....   | 267 |
| 5.6.3.      | Niwelacja trygonometryczna .....  | 273 |
| <b>5.7.</b> | Praktyczne zastosowania pomiarów sytuacyjno-wysokościowych .....                                | 275 |
| 5.7.1.      | Rodzaje pomiarów sytuacyjno-wysokościowych .....  | 275 |
| 5.7.2.      | Niwelacja podłużna trasy .....  | 275 |
| 5.7.3.      | Niwelacja powierzchni terenu .....  | 278 |
| <b>5.8.</b> | Wyznaczanie położenia punktów za pomocą systemu GPS .....                                       | 280 |
| <b>5.9.</b> | Szkic polowy .....  | 282 |
| 5.9.1.      | Tyczenie obiektów prostokątnych .....   | 284 |
| 5.9.2.      | Wyznaczanie punktu o zadanej wysokości .....  | 285 |
| 5.9.3.      | Tyczenie linii o zadany spadek .....  | 286 |
| 5.9.4.      | Przenoszenie wysokości .....  | 286 |
| 5.9.5.      | Przepisy dotyczące bhp i ochrony środowiska, które obowiązują podczas pomiarów terenowych ..... | 288 |
|             | Zapamiętaj .....  | 289 |
|             | Sprawdź swoją wiedzę .....  | 289 |
|             | Literatura .....  | 289 |
|             | Wykaz podstawowych pojęć w językach polskim, angielskim i niemieckim .....                      | 291 |