

# Wykonywanie mieszanek betonowych

Mirosław Kozłowski



**Kwalifikacja B.16.3**

Podręcznik do nauki zawodu

- **TECHNIK BUDOWNICTWA**
- **BETONIARZ-ZBROJARZ**

Podręcznik dopuszczony do użytku szkolnego przez ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania i wpisany do wykazu podręczników przeznaczonych do kształcenia w zawodach na podstawie opinii rzeczoznawców: dr Krystyny Długosz-Kurczabowej, dr inż. Eweliny Sadowskiej, mgr inż. Lidii Staniszewskiej.

Typ szkoły: **technikum, zasadnicza szkoła zawodowa.**

Zawód: **technik budownictwa, betoniarz-zbrojarz.**

Kwalifikacja: **B.16. Wykonywanie robót zbrojarskich i betoniarskich.**

Część kwalifikacji: **3. Wykonywanie mieszanek betonowych.**

Rok dopuszczenia: **2013.**

Podręcznik dotowany przez Ministra Edukacji Narodowej

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

Wydanie I (rzut I)

ISBN 978-83-02-13626-9

Opracowanie merytoryczne i redakcyjne: **Małgorzata Skura** (redaktor koordynator)

Konsultacje: **Marek Machnik**

Redakcja językowa: **Monika Mizera, Ewa Wojtyra**

Redakcja techniczna: **Elżbieta Walczak**

Projekt okładki: **Dominik Krajewski**

Skład i łamanie: **Shift\_Enter**

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: Color Graf Sp. z o.o., Gdańsk

---

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. Podstawy robót betoniarskich

<b>1.1</b> Wprowadzenie .....	8
<b>1.2</b> Dokumentacja projektowa i normy dotyczące robót betoniarskich .....	10
1.2.1. Projekt budowlany i projekt wykonawczy .....	10
1.2.2. Podstawowe normy dotyczące przygotowania betonu .....	11
Zapamiętaj .....	11
Sprawdź swoją wiedzę .....	12
Literatura .....	12

## 2. Składniki zapraw i betonów

<b>2.1</b> Kruszywa do betonów .....	14
2.1.1. Klasyfikacja ogólna kruszyw budowlanych .....	14
2.1.2. Uziarnienie kruszywa i frakcje .....	15
2.1.3. Kruszywa naturalne .....	17
2.1.4. Kruszywa łamane .....	17
2.1.5. Kruszywa mineralne do betonu .....	18
2.1.6. Kruszywa lekkie .....	20
2.1.7. Transport, odbiór i składowanie kruszyw .....	22
<b>2.2</b> Spoiwa mineralne .....	23
2.2.1. Podział ogólny spoiw mineralnych .....	23
2.2.2. Spoiwa wapienne .....	24
2.2.3. Spoiwa gipsowe .....	24
2.2.4. Cementy – charakterystyka ogólna .....	25
2.2.5. Podział i rodzaje cementów .....	25
<b>2.3</b> Woda do zapraw i betonów .....	32
<b>2.4</b> Domieszki i dodatki do betonu .....	33
2.4.1. Rodzaje domieszek .....	33
2.4.2. Domieszki uplastyczniające i upłynniające mieszankę betonową .....	33
2.4.3. Domieszki napowietrzające beton .....	34
2.4.4. Domieszki przyspieszające wiązanie i twardnienie betonu .....	34
2.4.5. Domieszki przeciwmrozowe .....	34
2.4.6. Domieszki uszczelniające beton .....	35
2.4.7. Dodatki do betonów .....	36
2.4.8. Stosowanie domieszek i dodatków do betonów .....	36
Zapamiętaj .....	37
Sprawdź swoją wiedzę .....	38
Literatura .....	38

## 3. Zaprawy, mieszanki betonowe i beton

<b>3.1</b> Stosowanie betonu w budownictwie .....	40
<b>3.2</b> Zaprawa budowlana, mieszanka betonowa, beton .....	42
<b>3.3</b> Charakterystyka ogólna zapraw budowlanych .....	46
<b>3.4</b> Właściwości mieszanki betonowej .....	50
<b>3.5</b> Właściwości betonu .....	53
<b>3.6</b> Normowy beton recepturowy .....	57
Zapamiętaj .....	58
Sprawdź swoją wiedzę .....	58
Literatura .....	59

#### 4. Czytanie dokumentacji i przedmiar robót

<b>4.1</b> Fragment przykładowej dokumentacji projektowej .....	62
4.1.1. Rysunki robocze .....	62
4.1.2. Odczytanie danych z rysunków roboczych .....	63
<b>4.2</b> Przedmiar robót .....	64
4.2.1. Zasady sporządzenia przedmiaru robót .....	64
4.2.2. Wykonanie przedmiaru robót .....	67
<b>4.3</b> Przewidywane nakłady na wykonanie robót .....	69
4.3.1. Rodzaje nakładów i podstawy ich ustalenia .....	69
4.3.2. Ustalona wielkość nakładów .....	69
4.3.3. Przewidywane koszty wykonania robót .....	71
Zapamiętaj .....	72
Sprawdź swoją wiedzę .....	73
Literatura .....	73

#### 5. Przygotowanie mieszanki betonowej na terenie budowy

<b>5.1</b> Wprowadzenie .....	76
<b>5.2</b> Przygotowanie składników betonu .....	78
5.2.1. Przygotowanie kruszywa .....	78
5.2.2. Przygotowanie cementu .....	80
<b>5.3</b> Ustalanie składu betonu .....	82
5.3.1. Recepta laboratoryjna .....	82
5.3.2. Ustalanie recepty roboczej .....	82
5.3.3. Przybliżone metody ustalania składu betonu .....	84
<b>5.4</b> Dozowanie składników betonu .....	86
5.4.1. Sposoby dozowania składników .....	86
5.4.2. Dozowanie objętościowe .....	86
5.4.3. Dozowanie wagowo-objętościowe .....	86
5.4.4. Dozowanie wagowe .....	87
<b>5.5</b> Mieszanie składników betonu .....	89
5.5.1. Sposoby mieszania składników .....	89
5.5.2. Betoniarki .....	90
5.5.3. Kolejność mieszania składników .....	94
<b>5.6</b> Kontrola wykonania i rozliczanie przygotowania mieszanki betonowej .....	96
5.6.1. Kontrola i ocena jakości wykonania mieszanki betonowych .....	96
5.6.2. Rozliczanie robót związanych z wykonaniem mieszanki betonowej .....	98
5.6.3. Warunki bhp przy wytwarzaniu mieszanki betonowej .....	99
Zapamiętaj .....	100
Sprawdź swoją wiedzę .....	101
Literatura .....	101

#### 6. Wytwórnice mieszanki betonowej – betonownie

<b>6.1</b> Metody wytwarzania mieszanki betonowej .....	104
6.1.1. Ogólna charakterystyka .....	104
6.1.2. Punkty przygotowywania mieszanki betonowej .....	106
6.1.3. Punkty produkcji mieszanki betonowej .....	106
6.1.4. Betonownie .....	106
<b>6.2</b> Przemysłowa produkcja mieszanki betonowej .....	109
6.2.1. Przemysłowe wytwarzanie mieszanki na terenie budowy .....	109
6.2.2. Specjalistyczne wytwórnice mieszanki betonowej .....	111

6.2.3. Wyposażenie betonowni .....	111
6.2.4. Proces produkcyjny w betonowni .....	112
6.2.5. Zamawianie i odbiór mieszanki betonowej .....	113
Zapamiętaj .....	114
Sprawdź swoją wiedzę .....	114
Literatura .....	114

## 7. Pojazdy do transportu kruszywa, cementu i mieszanki betonowej

<b>7.1</b> Wprowadzenie – tradycyjny system transportu .....	116
<b>7.2</b> Pojazdy do transportu kruszywa .....	117
7.2.1. Kierunki zmian .....	117
7.2.2. Wywrotki .....	117
7.2.3. Naczepy wywrotki .....	118
7.2.4. Przyczepy wywrotki .....	118
7.2.5. Ładowarki kołowe .....	119
<b>7.3</b> Cementowozy .....	120
<b>7.4</b> Betoniarki samochodowe .....	122
Zapamiętaj .....	124
Sprawdź swoją wiedzę .....	124
Literatura .....	124
Wykaz podstawowych pojęć w językach polskim, angielskim i niemieckim .....	125
Źródła ilustracji i fotografii .....	134