

PROGRAM ĆWICZEŃ LABORATORYJNYCH

z przedmiotu

Technologia betonów i zapraw

Ćwiczenie 1

Wprowadzenie do technologii betonów i zapraw, omówienie programu ćwiczeń, literatury i norm , podział na podgrupy.

Przeszkolenie studentów z obsługi sprzętu i zasad BHP.

Ćwiczenie 2

Oznaczenie wpływu współczynnika wodno cementowego [w/c] na cechy fizyczne i wytrzymałościowe zapraw cementowych jako matryc do betonów.

Ćwiczenie 3

Dobór uziarnienia kruszywa do betonów na podstawie pomiarów gęstości nasypowych. Obliczenia jamistości i wodożądności kruszywa.

Ćwiczenia 4

Projektowanie składu kruszywa do betonu metodą iteracji, opracowanie wykresu maksymalnej szczelności i minimalnej jamistości.

Ćwiczenie 5

Projektowanie zapraw cementowo-wapiennych o założonych właściwościach technicznych / klasa zaprawy, konsystencja, stosunek objętościowy składników/.

Ćwiczenie 6

Metody badania konsystencji mieszanki betonowej.

Ćwiczenie 7,8,9

Projektowanie betonów zwykłych metodami doświadczalnymi . Wykonanie zarobów i zaformowanie próbek do oznaczenia cech fizycznych i wytrzymałościowych betonu [klasa betonu].Ocena wpływu punktu piaskowego kruszywa i jego jamistości oraz zawartości cementu na właściwości i skład mieszanki betonowej.

Ćwiczenie 10

Wykonanie betonu cementowego z użyciem domieszki upłynniającej /superplastyfikatora/ jako składnika zwiększającego ciekłość mieszanki, lub pozwalającego na zmniejszenie zużycia cementu. Analiza możliwości korekty składu mieszanki w celu uzyskania założonych właściwości betonu.

Ćwiczenie 11

Projektowanie i wykonanie betonu o wysokiej wytrzymałości [BWW] z zastosowaniem dodatków mineralnych / mikrokrzemionka/, domieszek upłynniających[superplastyfikator] i frakcjonowanych kruszyw łamanych.

Ćwiczenie 12

Wykonanie mieszanki betonowej z dodatkiem domieszki napowietrzającej.

/ Oznaczenie gęstości objętościowej świeżej mieszanki betonowej, zawartości w niej powietrza i wytrzymałości na ściskanie stwardniałego betonu/.

Ćwiczenie 13

Projektowanie i wykonanie mieszanki betonowej samozagęszczającej się.
Analiza składu i cech technologicznych mieszanki betonowej.

Ćwiczenie 14

Badanie wykonanych próbek betonów i zapraw . Oznaczenie ich charakterystycznych właściwości fizycznych i wytrzymałościowych. Analiza uzyskanych wyników. Klasyfikacja zapraw i betonów na klasy wytrzymałości.

Ćwiczenie 15

Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych.

LITERATURA:

LITERATURA:

1. Jamroży Z. Beton i jego technologi. Warszawa 2009
2. Neville A.M. Właściwości betonu. Polski Cement. Kraków 2012
3. Łukowski P. Domieszki chemiczne do zapraw i betonów. Polski Cement. Kraków 2008
4. Łukowski P. Modyfikacja materiałowa betonu. Polski Cement. Kraków 2016
5. Stefańczyk i inni. Budownictwo Ogólne. tom 1. Materiały i wyroby budowlane. Arkady. Warszawa 2005
6. Czarnecki L. i inni, Beton według normy PN-EN 206-1. Komentarz. Polski Cement. Kraków 2004

7. Małolepszy J., Deja J., Brylicli W., Gawlicki M., Technologia Betonu, metody badań. Kraków 2000
8. Zieliński K. Podstawy Technologii Betonu. Poznań 2009
9. Kurdowski W. Chemia Cementu i Betonu. Polski Cement. Kraków 2010
PWN. Warszawa 2011
10. Szwabowski J., Gołaszewski J., Technologia betonu samozagęszczalnego, Polski Cement, Kraków, 2010
11. Jasiczak J., Wdowska A., Rudnicki T., Betony ultra wysokowartościowe, Polski Cement, Kraków, 2010
12. Więckowski A. Transport mieszanki betonowej. Kraków 2013
13. Bajorek G. Pielęgnacja betonu w okresie dojrzewania. Polski Cement. Kraków. 2017
14. Bobrowski A. Gawlicki M. Łagosz A. Łój G. Nocuń-Wczelik W. Cement – Metody badań. Wybrane kierunki stosowania. Wydawnictwo AGH Kraków 2015
15. Normy:
 - PN-EN 206-2013 – Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
 - PN-EN 12350-1-6 Badanie mieszanki betonowej
 - PN-EN 12390-1-7 Badania betonu
 - PN-EN 12620- Kruszywa do betonu
 - PN-EN 1097-3 -Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw

 - PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności cementów powszechnego użytku

 - PN-EN 196- Metody badania cementu