

## Spis treści

|                                                                                                     |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Wprowadzenie .....                                                                                  | 9         |
| <b>1. Badanie właściwości cementów .....</b>                                                        | <b>13</b> |
| <i>Witold Brylicki</i>                                                                              |           |
| 1.1. Wstęp .....                                                                                    | 13        |
| 1.2. Właściwości użytkowe cementów i metody ich badań .....                                         | 18        |
| 1.3. Klasyfikacja cementów wg wymagań normowych poszczególnych państw .....                         | 56        |
| 1.4. Orzeczenie o jakości cementu .....                                                             | 60        |
| Literatura .....                                                                                    | 60        |
| <b>2. Badania pucolanowości dodatków wprowadzanych do cementów oraz cementów pucolanowych .....</b> | <b>61</b> |
| <i>Marek Gawlicki</i>                                                                               |           |
| 2.1. Wstęp .....                                                                                    | 61        |
| 2.2. Metody oznaczania aktywności pucolan .....                                                     | 62        |
| 2.3. Oznaczanie pucolanowości cementów pucolanowych .....                                           | 65        |
| Literatura .....                                                                                    | 66        |
| <b>3. Badania właściwości kruszyw do betonów zwykłych .....</b>                                     | <b>67</b> |
| <i>Jan Deja</i>                                                                                     |           |
| 3.1. Wprowadzenie .....                                                                             | 67        |
| 3.2. Podział kruszyw i ich przydatność do betonów zwykłych .....                                    | 67        |
| 3.3. Badania techniczne właściwości kruszyw kamiennych .....                                        | 72        |
| 3.4. Wymagane właściwości kruszyw .....                                                             | 85        |
| 3.5. Zasady doboru kruszywa do betonów zwykłych .....                                               | 88        |
| Literatura .....                                                                                    | 92        |
| <b>4. Projektowanie składu betonów zwykłych .....</b>                                               | <b>93</b> |
| <i>Jan Małolepszy</i>                                                                               |           |
| 4.1. Wstęp – podstawowe określenia i definicje .....                                                | 93        |
| 4.2. Kolejność postępowania przy projektowaniu betonu .....                                         | 94        |
| 4.3. Metody projektowania .....                                                                     | 103       |
| 4.4. Kontrola i korekty zaprojektowanego betonu .....                                               | 114       |
| Literatura .....                                                                                    | 116       |

|                                                                                                 |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>5. Badania właściwości kruszyw lekkich .....</b>                                             | <b>117</b> |
| <i>Jan Małolepszy</i>                                                                           |            |
| 5.1. Wstęp .....                                                                                | 117        |
| 5.2. Charakterystyka kruszyw lekkich .....                                                      | 117        |
| 5.3. Badania właściwości kruszyw lekkich .....                                                  | 125        |
| Literatura .....                                                                                | 139        |
| <b>6. Domieszki chemiczne do betonu .....</b>                                                   | <b>140</b> |
| <i>Jan Deja</i>                                                                                 |            |
| 6.1. Wprowadzenie .....                                                                         | 140        |
| 6.2. Domieszki zmieniające właściwości reologiczne mieszanki<br>betonowej .....                 | 141        |
| 6.3. Domieszki napowietrzająco-uplastyczniające .....                                           | 146        |
| 6.4. Domieszki przyspieszające wiązanie i twardnienie .....                                     | 148        |
| 6.5. Domieszki opóźniające wiązanie i twardnienie .....                                         | 150        |
| 6.6. Domieszki uszczelniające .....                                                             | 152        |
| 6.7. Domieszki iniekcyjne .....                                                                 | 153        |
| 6.8. Domieszki przeciwmrozowe .....                                                             | 154        |
| 6.9. Domieszki barwiące .....                                                                   | 155        |
| 6.10. Inhibitory korozji stali .....                                                            | 155        |
| 6.11. Domieszki uodporniające na oddziaływanie mechaniczne .....                                | 155        |
| 6.12. Badanie wpływu domieszek na zaczyny, zaprawy i betony .....                               | 156        |
| Literatura .....                                                                                | 165        |
| <b>7. Projektowanie składu betonów lekkich kruszywowych .....</b>                               | <b>166</b> |
| <i>Jan Małolepszy</i>                                                                           |            |
| 7.1. Wiadomości wstępne .....                                                                   | 166        |
| 7.2. Składniki betonów lekkich .....                                                            | 169        |
| 7.3. Projektowanie składu betonu lekkiego .....                                                 | 170        |
| 7.4. Projektowanie zwartych kruszywowych betonów lekkich – metoda<br>kolejnych przybliżeń ..... | 170        |
| Literatura .....                                                                                | 176        |
| <b>8. Badania wytrzymałości betonu na ściskanie .....</b>                                       | <b>177</b> |
| <b>8A. Badania niszczące .....</b>                                                              | <b>177</b> |
| <i>Jan Małolepszy</i>                                                                           |            |
| 8A.1. Wstęp .....                                                                               | 177        |
| 8A.2. Przygotowanie próbek do badań .....                                                       | 178        |
| 8A.3. Wykonanie badań .....                                                                     | 180        |
| Literatura .....                                                                                | 180        |
| <b>8B. Badania nieniszczące .....</b>                                                           | <b>181</b> |
| <i>Jan Deja</i>                                                                                 |            |
| 8B.1. Wstęp .....                                                                               | 181        |
| 8B.2. Podział metod nieniszczących .....                                                        | 182        |
| 8B.3. Sklerometryczne metody badania wytrzymałości betonów .....                                | 182        |
| 8B.4. Ultradźwiękowa metoda kontroli jakości betonu .....                                       | 194        |
| Literatura .....                                                                                | 203        |

|                                                                                        |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>9. Badanie skurczu betonu .....</b>                                                 | <b>204</b> |
| <i>Jan Małolepszy</i>                                                                  |            |
| 9.1. Wstęp .....                                                                       | 204        |
| 9.2. Wykonanie pomiaru skurczu .....                                                   | 205        |
| Literatura .....                                                                       | 206        |
| <b>10. Badanie nasiąkliwości i mrozoodporności betonu .....</b>                        | <b>207</b> |
| <i>Jan Małolepszy</i>                                                                  |            |
| 10.1. Nasiąkliwość betonu .....                                                        | 207        |
| 10.2. Mrozoodporność betonu .....                                                      | 208        |
| Literatura .....                                                                       | 212        |
| <b>11. Badanie odporności betonu na ścieranie .....</b>                                | <b>213</b> |
| <i>Jan Małolepszy</i>                                                                  |            |
| 11.1. Wstęp .....                                                                      | 213        |
| 11.2. Metody badań ścieralności betonu .....                                           | 214        |
| Literatura .....                                                                       | 216        |
| <b>12. Metody korozyjnych badań betonu .....</b>                                       | <b>217</b> |
| <i>Jan Małolepszy</i>                                                                  |            |
| 12.1. Wstęp .....                                                                      | 217        |
| 12.2. Podstawowe rodzaje korozji chemicznej .....                                      | 219        |
| 12.3. Metody badań przebiegu korozji betonów .....                                     | 225        |
| Literatura .....                                                                       | 233        |
| <b>13. Badanie stali zbrojeniowej w betonie .....</b>                                  | <b>234</b> |
| <i>Jan Deja</i>                                                                        |            |
| 13.1. Wstęp .....                                                                      | 234        |
| 13.2. Mechanizmy i rodzaje korozji zbrojenia w betonie .....                           | 234        |
| 13.3. Metody badań korozyjnych .....                                                   | 245        |
| Literatura .....                                                                       | 253        |
| <b>14. Oznaczanie zawartości cementu portlandzkiego i kruszywa<br/>w betonie .....</b> | <b>254</b> |
| <i>Marek Gawlicki</i>                                                                  |            |
| 14.1. Wstęp .....                                                                      | 254        |
| 14.2. Oznaczanie gęstości pozornej betonu .....                                        | 256        |
| 14.3. Oznaczanie zawartości kruszywa w betonie .....                                   | 258        |
| 14.4. Oznaczanie zawartości cementu portlandzkiego w betonie .....                     | 261        |
| Literatura .....                                                                       | 263        |
| <b>15. Projektowanie składu betonu komórkowego .....</b>                               | <b>264</b> |
| <i>Jan Małolepszy</i>                                                                  |            |
| 15.1. Wstęp .....                                                                      | 264        |
| 15.2. Projektowanie składu mieszanki betonowej .....                                   | 265        |
| Literatura .....                                                                       | 276        |
| <b>16. Badanie właściwości betonów komórkowych .....</b>                               | <b>277</b> |
| <i>Jan Małolepszy</i>                                                                  |            |
| 16.1. Wstęp .....                                                                      | 277        |



|                                                                                |            |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 16.2. Badanie wytrzymałości na ściskanie i rozciąganie .....                   | 278        |
| 16.3. Badanie gęstości pozornej .....                                          | 281        |
| 16.4. Badanie wilgotności .....                                                | 282        |
| 16.5. Badanie współczynnika przewodności cieplnej .....                        | 284        |
| 16.6. Badanie zmian objętościowych .....                                       | 290        |
| 16.7. Badanie wysokości podciągania kapilarnego .....                          | 290        |
| 16.8. Określenie współczynnika przenikania pary wodnej .....                   | 291        |
| 16.9. Badanie mrozoodporności .....                                            | 293        |
| Literatura .....                                                               | 294        |
| <b>17. Badanie właściwości zapraw tynkarskich .....</b>                        | <b>295</b> |
| <i>Jan Deja</i>                                                                |            |
| 17.1. Wstęp .....                                                              | 295        |
| 17.2. Składniki zapraw tynkarskich .....                                       | 297        |
| 17.3. Rodzaje zapraw opartych o spoiwa mineralne .....                         | 300        |
| 17.4. Tynki zawierające spoiwa organiczne .....                                | 303        |
| 17.5. Technologia robót tynkarskich .....                                      | 304        |
| 17.6. Metody badań zapraw i wypraw tynkarskich .....                           | 305        |
| Literatura .....                                                               | 311        |
| <b>18. Ocena jakości wapna budowlanego .....</b>                               | <b>312</b> |
| <i>Marek Gawlicki</i>                                                          |            |
| 18.1. Wstęp .....                                                              | 312        |
| 18.2. Klasyfikacja wapna .....                                                 | 313        |
| 18.3. Oznaczanie cech fizycznych wapna niegaszonego<br>i suchogaszonego .....  | 315        |
| 18.4. Oznaczanie cech fizycznych ciasta wapiennego .....                       | 318        |
| 18.5. Oznaczanie cech chemicznych wapna niegaszonego<br>i suchogaszonego ..... | 320        |
| 18.6. Oznaczanie cech chemicznych ciasta wapiennego .....                      | 325        |
| Literatura .....                                                               | 325        |