

# Spis treści

|                                                                                                    |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Przedmowa</b> .....                                                                             | <b>IX</b> |
| <b>1. Budownictwo wodne w Polsce – osiągnięcia, problemy i plany na przyszłość</b> ....            | <b>1</b>  |
| 1.1. Wprowadzenie .....                                                                            | 1         |
| 1.2. Budowle hydrotechniczne – podstawowe definicje i kryteria podziału .....                      | 3         |
| 1.3. Stan i perspektywy budownictwa wodnego w Polsce .....                                         | 5         |
| 1.4. Ochrona brzegów morskich .....                                                                | 13        |
| 1.5. Ochrona przeciwpowodziowa .....                                                               | 22        |
| 1.6. Wykorzystanie wody do produkcji energii .....                                                 | 24        |
| 1.7. Śródlądowe drogi wodne .....                                                                  | 25        |
| 1.8. Obowiązujące akty prawne i wnioski dotyczące realizacji inwestycji hydrotechnicznych .....    | 27        |
| 1.9. Perspektywy dotyczące zastosowań geosyntetyków .....                                          | 33        |
| 1.10. Cel i zakres książki .....                                                                   | 35        |
| Bibliografia do rozdziału pierwszego .....                                                         | 38        |
| <b>2. Geosyntetyki w budownictwie hydrotechnicznym</b> .....                                       | <b>40</b> |
| 2.1. Krótki rys historyczny .....                                                                  | 40        |
| 2.2. Rodzaje geosyntetyków stosowanych w budownictwie wodnym .....                                 | 45        |
| 2.3. Funkcje geosyntetyków .....                                                                   | 53        |
| 2.4. Konstrukcje hydrotechniczne, do których budowy wykorzystuje się geosyntetyki – przegląd ..... | 56        |
| 2.5. Prawne aspekty dotyczące zastosowań geosyntetyków .....                                       | 60        |
| 2.6. Parametry decydujące o przydatności geosyntetyków w budownictwie wodnym .....                 | 62        |
| 2.7. Wymagane badania geosyntetyków .....                                                          | 69        |
| 2.8. Kryteria oceny efektywności działania geosyntetycznych konstrukcji ochronnych .....           | 74        |
| 2.9. Przykładowa specyfikacja materiałów geosyntetycznych .....                                    | 78        |
| Bibliografia do rozdziału drugiego .....                                                           | 79        |

|                                                                                                                           |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>3. Geosyntetyczne elementy używane do budowy konstrukcji ochronnych – charakterystyka, podział, podstawowe funkcje</b> | <b>81</b>  |
| 3.1. Rodzaje geosyntetycznych elementów stosowanych w budownictwie wodnym – wprowadzenie                                  | 81         |
| 3.2. Geoworki                                                                                                             | 83         |
| 3.3. Geotuby                                                                                                              | 87         |
| 3.4. Geokontenery                                                                                                         | 91         |
| 3.5. Geomaterace                                                                                                          | 92         |
| 3.6. Geoelementy wielokomórkowe                                                                                           | 93         |
| Bibliografia do rozdziału trzeciego                                                                                       | 95         |
| <b>4. Podstawowe rodzaje konstrukcji hydrotechnicznych wykonywane z zastosowaniem geosyntetycznych elementów</b>          | <b>97</b>  |
| 4.1. Wprowadzenie                                                                                                         | 97         |
| 4.2. Opaski brzegowe                                                                                                      | 100        |
| 4.3. Falochrony                                                                                                           | 103        |
| 4.4. Ostrogi                                                                                                              | 108        |
| 4.5. Progi podwodne                                                                                                       | 111        |
| 4.6. Tamy i zapory ziemne                                                                                                 | 113        |
| 4.7. Wały przeciwpowodziowe                                                                                               | 116        |
| 4.8. Inne zastosowania geosyntetyków                                                                                      | 118        |
| Bibliografia do rozdziału czwartego                                                                                       | 122        |
| <b>5. Zasady projektowania konstrukcji ochronnych złożonych z geosyntetycznych elementów</b>                              | <b>123</b> |
| 5.1. Etapy procesu projektowego                                                                                           | 123        |
| 5.2. Dane wyjściowe do projektowania – charakterystyka                                                                    | 127        |
| 5.3. Wymagania, które muszą spełniać geosyntetyki wykorzystywane do wykonania wielkogabarytowych geopojemników            | 129        |
| 5.4. Ogólne zasady projektowania umocnień złożonych z geotub                                                              | 133        |
| 5.5. Metody projektowania                                                                                                 | 140        |
| 5.6. Zasady uproszczonego sposobu projektowania                                                                           | 145        |
| 5.7. Najważniejsze parametry decydujące o geometrii geotuby                                                               | 148        |
| 5.8. Mechanizmy utraty stateczności                                                                                       | 156        |
| 5.9. Zasady oceny stateczności geotub                                                                                     | 160        |
| 5.10. Zasady projektowania geokontenerów                                                                                  | 167        |
| 5.11. Wnioski do rozdziału piątego                                                                                        | 171        |
| Bibliografia do rozdziału piątego                                                                                         | 172        |
| <b>6. Zasady wykonywania konstrukcji ochronnych złożonych z geosyntetycznych elementów</b>                                | <b>174</b> |
| 6.1. Ogólna charakterystyka procesu wykonawczego                                                                          | 174        |
| 6.2. Budowa konstrukcji złożonych z geosyntetycznych worków                                                               | 178        |
| 6.3. Geotuby – zasady wykonawstwa: etap I – fabryka                                                                       | 180        |

|                                                                                                    |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 6.4. Geotuby – zasady wykonawstwa: etap II – plac budowy .....                                     | 188        |
| 6.5. Geokontenery: charakterystyka pięciu podstawowych faz wykonania .....                         | 200        |
| 6.6. Wnioski i aktualne problemy do rozwiązania .....                                              | 207        |
| Bibliografia do rozdziału szóstego .....                                                           | 209        |
| <b>7. Analiza wybranych przypadków .....</b>                                                       | <b>211</b> |
| 7.1. Zasady i cele prowadzenia monitoringu konstrukcji .....                                       | 211        |
| 7.2. Wyniki badań konstrukcji złożonych z geoworków .....                                          | 212        |
| 7.3. Przykładowe realizacje budowli ochronnych złożonych z geotub .....                            | 215        |
| 7.4. Przyczyny zniszczeń konstrukcji złożonych z wielkogabarytowych geoelementów .....             | 216        |
| 7.5. Przykłady błędów popełnianych w trakcie wykonywania konstrukcji ochronnych .....              | 221        |
| 7.6. Koszty wykonania konstrukcji złożonych z wielkogabarytowych geoelementów .....                | 223        |
| 7.7. Przykłady konstrukcji zrealizowanych w Polsce .....                                           | 228        |
| 7.8. Wnioski do rozdziału siódmego .....                                                           | 229        |
| Bibliografia do rozdziału siódmego .....                                                           | 229        |
| <b>8. Geosystemy w budownictwie wodnym śródlądowym .....</b>                                       | <b>231</b> |
| 8.1. Wprowadzenie – geosyntetyczne elementy w budownictwie śródlądowym ..                          | 231        |
| 8.2. Charakterystyka geosyntetycznych materacy stosowanych do ochrony brzegów rzek i kanałów ..... | 232        |
| 8.3. Zasady projektowania konstrukcji ochronnych złożonych z geomateracy ...                       | 235        |
| 8.4. Zasady wykonania zabezpieczeń brzegów przy użyciu geomateracy .....                           | 239        |
| 8.5. Dotychczasowe doświadczenia realizacyjne .....                                                | 245        |
| 8.6. Geosyntetyki stosowane do budowy zapór i ochrony przeciwpowodziowej ..                        | 246        |
| 8.7. Zasady projektowania konstrukcji przeciwpowodziowych .....                                    | 250        |
| 8.8. Geosyntetyczne powłoki regulujące poziom wody w rzekach .....                                 | 255        |
| 8.9. Zasady projektowania i wykonawstwa nieprzepuszczalnych warstw geosyntetycznych .....          | 256        |
| 8.10. Korzyści związane z zastosowaniem geosyntetyków .....                                        | 259        |
| Bibliografia do rozdziału ósmego .....                                                             | 260        |
| <b>9. Geosyntetyczne warstwy filtracyjne i drenażowe .....</b>                                     | <b>262</b> |
| 9.1. Wprowadzenie .....                                                                            | 262        |
| 9.2. Geosyntetyczne warstwy filtracyjne – przykłady rozwiązań .....                                | 266        |
| 9.3. Projektowanie geosyntetycznych warstw filtracyjnych .....                                     | 268        |
| 9.4. Dobór geosyntetyków na warstwy filtracyjne .....                                              | 271        |
| 9.5. Geosyntetyczne warstwy drenażowe – przykłady rozwiązań .....                                  | 272        |
| 9.6. Projektowanie geosyntetycznych warstw drenażowych .....                                       | 275        |
| 9.7. Ocena właściwości geowłókniny filtracyjnej po wielu latach pracy w konstrukcji .....          | 278        |
| 9.8. Najczęściej popełniane błędy .....                                                            | 281        |

|                                                                                                                                      |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 9.9. Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać geosyntetyki stosowane do odwodnień .....                                          | 282        |
| Bibliografia do rozdziału dziewiątego .....                                                                                          | 283        |
| <b>10. Konstrukcje z gruntu zbrojonego w budownictwie wodnym .....</b>                                                               | <b>284</b> |
| 10.1. Wprowadzenie – charakterystyka konstrukcji z gruntu zbrojonego i ich zastosowań w budownictwie wodnym .....                    | 284        |
| 10.2. Zasady projektowania konstrukcji z gruntu zbrojonego .....                                                                     | 289        |
| 10.3. Zalety stosowania konstrukcji z gruntu zbrojonego – na przykładzie przyczółków z gruntu zbrojonego .....                       | 292        |
| 10.4. Zasady wykonywania konstrukcji z gruntu zbrojonego .....                                                                       | 298        |
| 10.5. Podsumowanie .....                                                                                                             | 302        |
| Bibliografia do rozdziału dziesiątego .....                                                                                          | 302        |
| <b>11. Projektowanie geosyntetycznych budowli hydrotechnicznych w skomplikowanych i złożonych warunkach geotechnicznych .....</b>    | <b>304</b> |
| 11.1. Wprowadzenie – problem obciążeń sejsmicznych .....                                                                             | 304        |
| 11.2. Metody projektowania konstrukcji narażonych na działanie obciążeń sejsmicznych .....                                           | 306        |
| 11.3. Wpływ drgań sejsmicznych na stateczność konstrukcji ochronnych wykonywanych z zastosowaniem geosyntetyków .....                | 315        |
| 11.4. Wpływ drgań sejsmicznych na wymagane parametry geosyntetyków stosowanych do budowy konstrukcji ochronnych .....                | 322        |
| 11.5. Zasady wykonywania konstrukcji geosyntetycznych konstrukcji ochronnych narażonych na oddziaływanie obciążeń sejsmicznych ..... | 328        |
| 11.6. Wnioski do rozdziału jedenastego .....                                                                                         | 330        |
| Bibliografia do rozdziału jedenastego .....                                                                                          | 330        |
| <b>12. Podsumowanie i wnioski .....</b>                                                                                              | <b>333</b> |