

Przedmowa 10

1. Wstęp 11

2. Wymagania ogólne wykonania i odbioru obiektów mostowych 19

- 2.1. Przebieg procesu inwestycyjnego 19
- 2.2. Zasady organizacji i przeprowadzania przetargów 23
- 2.3. Uczestnicy procesu budowlanego 26
- 2.4. Elementy organizacyjno-prawne procesu budowlanego 28
- 2.5. Kontrola jakości 30

3. Wymagania techniczne i kontrola jakości robót w procesie budowy mostów 32

- 3.1. Prace przygotowawcze na terenie budowy 32
 - 3.2. Roboty ziemne, budowa fundamentów i podpór 33
 - 3.3. Badania wyrobów budowlanych 41
 - 3.3.1. Uwagi ogólne 41
 - 3.3.2. Beton zwykły 42
 - 3.3.2.1. Wprowadzenie 42
 - 3.3.2.2. Wymagania dla betonu zwykłego według PN-S-10040;1999 [N65] oraz [N237] i [N238] 44
 - 3.3.2.2.1. Wymagane właściwości betonu 44
 - 3.3.2.2.2. Wymagania dotyczące składników mieszanek betonowych 45
 - 3.3.2.2.3. Wymagania dotyczące mieszanki betonowej, transportu, układania i pielęgnacji betonu 48
 - 3.3.2.2.4. Kontrola procesu produkcji i właściwości mieszanki betonowej oraz betonu 55
 - 3.3.2.3. Wymagania dla betonu zwykłego według PN-EN206-1 [N99] 55
 - 3.3.2.3.1. Wymagania dotyczące jakości betonu 55
 - 3.3.2.3.2. Wymagania dotyczące składników mieszanek betonowych 58
 - 3.3.2.3.3. Wymagania dotyczące procesów technologicznych 61
 - 3.3.2.3.4. Badania kontrolne i ocena jakości betonu 65
 - 3.3.3. Betony samozagęszczalne 66
 - 3.3.4. Betony wysokiej wytrzymałości (BWW) 67
 - 3.3.5. Betony na cementach hutniczych 67
 - 3.3.6. Zaprawy 68
 - 3.3.7. Stale 70
 - 3.3.8. Drewno 78
 - 3.3.9. Materiały kompozytowe 78
 - 3.3.10. Inne materiały i wyroby 80
 - 3.4. Wymagania i badania związane z budową przęseł stalowych 84
 - 3.4.1. Wykonanie konstrukcji stalowej w wytwórni 85
 - 3.4.2. Badanie konstrukcji stalowej w czasie transportu i montażu 105
 - 3.5. Wymagania i badania związane z budową przęseł z betonu (na podstawie PN-S-10040: 1999) [N65] 108
 - 3.6. Wymagania i badania związane z budową mostów zespolonych 124
 - 3.7. Wymagania i badania związane z budową mostów drewnianych 126
 - 3.8. Kontrola robót dotycząca wyposażenia mostów 127
- 4. Badania odbiorcze obiektów mostowych po zakończeniu budowy 129**
- 4.1. Badania po zakończeniu budowy. Cel badań 129
 - 4.2. Próbné obciążenie 130
 - 4.2.1. Cel próbných obciążeń 130

4.2.2. Projekt próbnego obciążenia	133
4.2.3. Badania pod próbnym obciążeniem statycznym	134
4.2.4. Badania pod próbnym obciążeniem dynamicznym	159
4.3. Typowe błędy badań doświadczalnych	173
4.4. Zasady odbioru końcowego	174
5. Utrzymanie i przeglądy użytkowanych mostów	176
5.1. Organizacja służb utrzymaniowych i organizacja przeglądów	176
5.2. Dokumentacja obiektów mostowych	179
5.3. Zasady wykonywania badań i przeglądów	193
5.4. Podstawowy sprzęt do badań mostów	204
5.5. Nośność użytkowa obiektów	206
5.6. Trwałość obiektów mostowych	207
6. Utrzymanie pomostów i elementów wyposażenia mostów	211
6.1. Nawierzchnia mostów i inne elementy wyposażenia a warunki utrzymania. Uwagi ogólne	211
6.2. Nawierzchnie mostów drogowych	213
6.2.1. Przyczyny niszczenia nawierzchni na mostach	213
6.2.2. Ocena stanu technicznego nawierzchni	217
6.2.3. Uszkodzenia nawierzchni na mostach drogowych i sposoby naprawy	219
6.2.3.1. Nawierzchnie z elementów drobnowymiarowych	219
6.2.3.2. Nawierzchnie bitumiczne	220
6.2.3.3. Nawierzchnie drewniane	228
6.3. Nawierzchnia mostów kolejowych	230
6.3.1. Typy nawierzchni kolejowej a warunki utrzymania	230
6.3.2. Tor na mostach. Wymagania ogólne	231
6.3.3. Przyrządy wyrównawcze	233
6.3.4. Urządzenia zabezpieczające pociągi w razie wykolejenia	234
6.3.5. Utrzymanie nawierzchni na moście w zależności od typu	236
6.3.5.1. Pomost typu zamkniętego	236
6.3.5.2. Pomost typu otwartego	244
6.4. Izolacja pomostów	247
6.4.1. Stan izolacji a trwałość mostu	247
6.4.2. Wymagane właściwości podłoża	248
6.4.3. Wymagane właściwości warstw izolacyjnych	252
6.4.4. Rodzaje materiałów hydroizolacyjnych	254
6.4.5. Zasady układania izolacji	262
6.4.6. Lokalne naprawy izolacji	267
6.5. Odwodnienie pomostów	268
6.5.1. Mosty drogowe	268
6.5.2. Mosty kolejowe	271
6.6. Dylatacje	272
6.6.1. Dylatacje mostów drogowych	272
6.6.2. Dylatacje mostów kolejowych	284
6.7. Bariery ochronne i poręcze	285
6.8. Urządzenia obce na mostach	286
6.9. Bezpieczeństwo pożarowe	288

7. Utrzymanie przestrzeni podmostowej oraz podpór 290

7.1. Utrzymanie przestrzeni podmostowej w obszarze rzeki i jej zalewów 290

7.1.1. Obserwacje stanu koryta rzeki i podwodnych części podpór 290

7.1.2. Obserwacje zjawisk hydrologicznych w rzece 292

7.1.3. Zabezpieczenie obiektów mostowych przed niszczącym działaniem wód powodziowych i kry lodowej 293

7.1.4. Zabezpieczenie filarów mostów 295

7.1.5. Zabezpieczenie stożków przy przyczółkach oraz nasypów na dojazdach 301

7.1.6. Budowle regulacyjne. Wały kierujące 311

7.2. Utrzymanie przestrzeni podmostowej pod wiaduktami 315

7.3. Utrzymanie podpór 320

7.3.1. Ogólne zasady utrzymania podpór 320

7.3.2. Ocena stanu technicznego podpory 321

7.4. Niektóre sposoby naprawy uszkodzonych podpór 330

7.4.1. Naprawa fugowania podpór ceglanych i kamiennych (lub licówki) 330

7.4.2. Naprawa uszkodzonej powierzchni podpory 331

7.4.3. Naprawa zarysowanych korpusów podpór 333

7.4.4. Uszczelnianie gruntu 334

7.4.5. Podniesienie nośności fundamentu 335

8. Utrzymanie przęseł mostów stalowych 340

8.1. Utrzymanie konstrukcji stalowych 340

8.1.1. Charakterystyka uszkodzeń, przyczyny ich powstawania i zapobieganie 340

8.1.2. Zasady podnoszenia trwałości mostu na etapie projektowania 345

8.2. Korozja mostów stalowych 348

8.2.1. Uwagi ogólne 348

8.2.2. Rodzaje korozji, podział techniczny 353

8.2.3. Podatność na korozję w zależności od kształtu 359

8.3. Zabezpieczenia antykorozyjne 360

8.3.1. Uwagi ogólne 360

8.3.2. Metody zabezpieczenia konstrukcji przed korozją 362

8.3.3. Projekt zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji 371

8.3.4. Oczyszczanie powierzchni 373

8.3.5. Powłoki antykorozyjne i metody ich nakładania 381

8.3.5.1. Powłoki metaliczne 381

8.3.5.2. Powłoki malarskie 389

8.3.5.3. Wymalowania referencyjne 393

8.3.5.4. Powłoki ochronne lin 393

8.3.6. Dozór oraz kontrola prac i pokryć antykorozyjnych 394

8.3.7. Renowacja zabezpieczenia antykorozyjnego 400

8.4. Uszkodzenia połączeń nitowanych 406

8.5. Odporność mostu na obciążenia zmienne 408

8.5.1. Podstawowe informacje dotyczące zmęczenia 408

8.5.2. Pękanie stali 411

8.5.3. Przyczyny powstawania rys i pęknięć 412

8.5.4. Wykrywanie rys i pęknięć 413

- 8.5.5. Lokalizacja najczęściej występujących pęknięć zmęczeniowych i ich klasyfikacja 414
- 8.6. Spawalność stali 420
- 8.7. Mosty ze stali zgrzewnej i wczesnych stali zlewnych 423
 - 8.7.1. Charakterystyka stali zgrzewnych i zlewnych 424
 - 8.7.2. Starzenie jako proces zmieniający właściwości stali 428
 - 8.7.3. Naprężenia dopuszczalne (wytrzymałość obliczeniowa) dla stali zgrzewnych i starych stali zlewnych 428
- 8.8. Niektóre metody usuwania uszkodzeń mostów stalowych 431
 - 8.8.1. Ogólne uwarunkowania wykonywania napraw konstrukcji stalowej 431
 - 8.8.2. Prostowanie elementów 432
 - 8.8.3. Sposoby doraźnego usuwania skutków pęknięć 438
- 9. Utrzymanie przęseł mostów betonowych 441**
 - 9.1. Charakterystyka uszkodzeń, przyczyny ich powstawania i zapobieganie 441
 - 9.2. Korozja mostów betonowych 446
 - 9.2.1. Uwagi ogólne 446
 - 9.2.2. Korozja betonu 448
 - 9.2.2.1. Ogólna charakterystyka korozji betonu 448
 - 9.2.2.2. Typy korozji betonu w mostach 450
 - 9.2.2.3. Klasyfikacja środowisk korozyjnych 454
 - 9.2.2.4. Wpływ wybranych czynników na korozję betonu 458
 - 9.2.2.5. Ocena stopnia skorodowania i przewidywane postępy korozji 466
 - 9.2.3. Korozja żelbetu i konstrukcji sprężonych 467
 - 9.2.3.1. Korozyjne niszczenie konstrukcji zbrojonych. Czas życia konstrukcji 467
 - 9.2.3.2. Czynniki mające wpływ na tempo korozji stali w betonie 472
 - 9.2.3.3. Zabezpieczenie stali zbrojeniowej przed korozją. Inhibitory korozji 491
 - 9.2.3.4. Badanie zbrojenia w konstrukcjach betonowych 501
 - 9.2.3.5. Określenie rodzaju stali zbrojeniowej i wytrzymałości na podstawie odkrywek 506
 - 9.2.3.6. Wykrywanie korodującego zbrojenia w mostach betonowych 510
 - 9.3. Ochrona przed korozją konstrukcji betonowych 515
 - 9.3.1. Uwagi ogólne 515
 - 9.3.2. Zabezpieczenie powierzchniowe konstrukcji 522
 - 9.3.3. Wybrane sposoby zabezpieczeń powierzchniowych 528
 - 9.3.3.1. Impregnacja betonu materiałami obojętnymi 528
 - 9.3.3.2. Impregnacja materiałami reaktywnymi 532
 - 9.4. Sposób wykonywania zabezpieczenia powierzchniowego 533
 - 9.5. Ocena stanu zabezpieczeń powierzchniowych 534
 - 9.6. Uszkodzenia struktury betonu 536
 - 9.6.1. Charakterystyka uszkodzeń struktury betonu 536
 - 9.6.2. Metody wykrywania niektórych uszkodzeń struktury betonu 536
 - 9.6.3. Rysy w konstrukcjach betonowych. Klasyfikacja 540
 - 9.7. Niektóre metody usuwania uszkodzeń mostów betonowych 550
 - 9.7.1. Materiały do napraw uszkodzeń mostów betonowych i warunki ich stosowania 550
 - 9.7.2. Przygotowanie podłoża 564
 - 9.7.3. Iniekcje 578

9.7.4. Torkretowanie 588

9.7.4.1. Metody torkretowania 588

9.7.4.2. Materiały 590

9.7.4.3. Technologia 592

9.7.4.4. Właściwości betonu nałożonego metodą torkretowania 596

9.7.4.5. Badania jakości torkretu 596

9.7.4.6. Nowe materiały stosowane do torkretu 597

Literatura 600