

SPIS TREŚCI

	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	79
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 ..	104
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	129
4.1.1.	Cel badań	129
4.1.2.	Badania pod próbnym obciążeniem statycznym	130
4.1.3.	Badania pod próbnym obciążeniem dynamicznym	144
4.1.4.	Typowe błędy badań doświadczalnych	153
4.2.	Zasady odbioru końcowego	153
5.	Utrzymanie i przeglądy użytkowanych mostów	156
5.1.	Organizacja służb utrzymaniowych i organizacja przeglądów ..	156
5.2.	Dokumentacja obiektów mostowych.	159
5.3.	Zasady wykonywania badań i przeglądów	172
5.4.	Podstawowy sprzęt do badań mostów	181
5.5.	Nośność użytkowa obiektów	183
5.6.	Trwałość obiektów mostowych	184
6.	Utrzymanie pomostów i elementów wyposażenia mostów ..	188
6.1.	Nawierzchnia mostów i inne elementy wyposażenia a warunki utrzymania. Uwagi ogólne	188
6.2.	Nawierzchnie mostów drogowych	190
6.2.1.	Przyczyny niszczenia nawierzchni na mostach	190
6.2.2.	Ocena stanu technicznego nawierzchni	194
6.2.3.	Uszkodzenia nawierzchni na mostach drogowych i sposoby naprawy	196

6.2.3.1.	Nawierzchnie z elementów drobnowymiarowych	196
6.2.3.2.	Nawierzchnie bitumiczne	197
6.2.3.3.	Nawierzchnie drewniane	205
6.3.	Nawierzchnia mostów kolejowych	207
6.3.1.	Typy nawierzchni kolejowej a warunki utrzymania	207
6.3.2.	Tor na mostach. Wymagania ogólne	208
6.3.3.	Przyrządy wyrównawcze	210
6.3.4.	Urządzenia zabezpieczające pociągi w razie wykolejenia	211
6.3.5.	Utrzymanie nawierzchni na moście w zależności od typu	213
6.3.5.1.	Pomost typu zamkniętego	213
6.3.5.2.	Pomost typu otwartego	221
6.4.	Izolacja pomostów	224
6.4.1.	Stan izolacji a trwałość mostu	224
6.4.2.	Wymagane właściwości podłoża	225
6.4.3.	Wymagane właściwości warstw izolacyjnych	229
6.4.4.	Rodzaje materiałów hydroizolacyjnych	231
6.4.5.	Zasady układania izolacji	239
6.4.6.	Lokalne naprawy izolacji	244
6.5.	Odwodnienie pomostów	245
6.5.1.	Mosty drogowe	245
6.5.2.	Mosty kolejowe	248
6.6.	Dylatacje	249
6.6.1.	Dylatacje mostów drogowych	249
6.6.2.	Dylatacje mostów kolejowych	261
6.7.	Bariery ochronne i poręcze	262
6.8.	Urządzenia obce na mostach	263
6.9.	Bezpieczeństwo pożarowe	265
7.	Utrzymanie przestrzeni podmostowej oraz podpór	268
7.1.	Utrzymanie przestrzeni podmostowej w obszarze rzeki i jej zalewów	268
7.1.1.	Obserwacje stanu koryta rzeki i podwodnych części podpór ..	268
7.1.2.	Obserwacje zjawisk hydrologicznych w rzece	270
7.1.3.	Zabezpieczenie obiektów mostowych przed niszczącym działaniem wód powodziowych i kry lodowej	271
7.1.4.	Zabezpieczenie filarów mostów	273
7.1.5.	Zabezpieczenie stożków przy przyczółkach oraz nasypów na dojazdach	279
7.1.6.	Budowle regulacyjne. Wały kierujące	289
7.2.	Utrzymanie przestrzeni podmostowej pod wiaduktami	293
7.3.	Utrzymanie podpór	298
7.3.1.	Ogólne zasady utrzymania podpór	298
7.3.2.	Ocena stanu technicznego podpory	299
7.4.	Niektóre sposoby naprawy uszkodzonych podpór	308

7.4.1.	Naprawa fugowania podpór ceglanych i kamiennych (lub licówki)	308
7.4.2.	Naprawa uszkodzonej powierzchni podpory	309
7.4.3.	Naprawa zarysowanych korpusów podpór	311
7.4.4.	Uszczelnianie gruntu	312
7.4.5.	Podniesienie nośności fundamentu	313
8.	Utrzymanie prześel mostów stalowych	318
8.1.	Utrzymanie konstrukcji stalowych	318
8.1.1.	Charakterystyka uszkodzeń, przyczyny ich powstawania i zapobieganie	318
8.1.2.	Zasady podnoszenia trwałości mostu na etapie projektowania	323
8.2.	Korozja mostów stalowych	326
8.2.1.	Uwagi ogólne	326
8.2.2.	Rodzaje korozji, podział techniczny	331
8.2.3.	Podatność na korozję w zależności od kształtu	337
8.3.	Zabezpieczenia antykorozyjne	338
8.3.1.	Uwagi ogólne	338
8.3.2.	Metody zabezpieczenia konstrukcji przed korozją	340
8.3.3.	Projekt zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji	349
8.3.4.	Oczyszczanie powierzchni	351
8.3.5.	Powłoki antykorozyjne i metody ich nakładania	359
8.3.5.1.	Powłoki metaliczne	359
8.3.5.2.	Powłoki malarskie	366
8.3.5.3.	Wymalowania referencyjne	370
8.3.5.4.	Powłoki ochronne lin	371
8.3.6.	Dozór oraz kontrola prac i pokryć antykorozyjnych	372
8.3.7.	Renowacja zabezpieczenia antykorozyjnego	378
8.4.	Uszkodzenia połączeń nitowanych	384
8.5.	Odporność mostu na obciążenia zmienne	386
8.5.1.	Podstawowe informacje dotyczące zmęczenia	386
8.5.2.	Pękanie stali	389
8.5.3.	Przyczyny powstawania rys i pęknięć	390
8.5.4.	Wykrywanie rys i pęknięć	391
8.5.5.	Lokalizacja najczęściej występujących pęknięć zmęczeniowych i ich klasyfikacja	392
8.6.	Spawalność stali	398
8.7.	Mosty ze stali zgrzewnej i wczesnych stali zlewnych	400
8.7.1.	Charakterystyka stali zgrzewnych i zlewnych	401
8.7.2.	Starzenie jako proces zmieniający właściwości stali	405
8.7.3.	Naprężenia dopuszczalne (wytrzymałość obliczeniowa) dla stali zgrzewnych i starych stali zlewnych	406
8.8.	Niektóre metody usuwania uszkodzeń mostów stalowych	408
8.8.1.	Ogólne uwarunkowania wykonywania napraw konstrukcji stalowej	408

8.8.2.	Prostownanie elementów	409
8.8.3.	Sposoby doraźnego usuwania skutków pęknięć	416
9.	Utrzymanie przęseł mostów betonowych	418
9.1.	Charakterystyka uszkodzeń, przyczyny ich powstawania i zapobieganie	418
9.2.	Korozja mostów betonowych	423
9.2.1.	Uwagi ogólne	423
9.2.2.	Korozja betonu	425
9.2.2.1.	Ogólna charakterystyka korozji betonu	425
9.2.2.2.	Typy korozji betonu w mostach	427
9.2.2.3.	Klasyfikacja środowisk korozyjnych	431
9.2.2.4.	Wpływ wybranych czynników na korozję betonu	434
9.2.2.5.	Ocena stopnia skorodowania i przewidywane postępy korozji	442
9.2.3.	Korozja żelbetu i konstrukcji sprężonych	444
9.2.3.1.	Korozyjne niszczenie konstrukcji zbrojonych. Czas życia konstrukcji	444
9.2.3.2.	Czynniki mające wpływ na tempo korozji stali w betonie	448
9.2.3.3.	Zabezpieczenie stali zbrojeniowej przed korozją. Inhibitory korozji	465
9.2.3.4.	Badanie zbrojenia w konstrukcjach betonowych	475
9.2.3.5.	Wykrywanie korodującego zbrojenia w mostach betonowych	478
9.3.	Ochrona przed korozją konstrukcji betonowych	482
9.3.1.	Uwagi ogólne	482
9.3.2.	Zabezpieczenie powierzchniowe konstrukcji	489
9.3.3.	Wybrane sposoby zabezpieczeń powierzchniowych	496
9.3.3.1.	Impregnacja betonu materiałami obojętnymi	496
9.3.3.2.	Impregnacja materiałami reaktywnymi	499
9.4.	Sposób wykonywania zabezpieczenia powierzchniowego	500
9.5.	Ocena stanu zabezpieczeń powierzchniowych	501
9.6.	Rysy w konstrukcjach betonowych. Klasyfikacja	502
9.7.	Niektóre metody usuwania uszkodzeń mostów betonowych	512
9.7.1.	Materiały do napraw uszkodzeń mostów betonowych i warunki ich stosowania	512
9.7.2.	Przygotowanie podłoża	528
9.7.3.	Iniekcje	540
9.7.4.	Torkretowanie	548
9.7.4.1.	Metody torkretowania	548
9.7.4.2.	Materiały	550
9.7.4.3.	Technologia	552
9.7.4.4.	Właściwości betonu nałożonego metodą torkretowania	556
9.7.4.5.	Badania jakości torkretu	557
9.7.4.6.	Nowe materiały stosowane do torkretu	558
	Literatura	561