

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	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.	Próbne obciążenie	130
4.2.1.	Cel próbnych 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