

SPIS TREŚCI

1. OBCIĄŻENIA MOSTÓW KOLEJOWYCH	8
1.1. Pionowe obciążenia ruchome	8
1.2. Poziome obciążenia ruchome	11
1.3. Obciążenie wiatrem	12
1.3.1. Informacje wprowadzające	12
1.3.2. Obciążenie wiatrem w kierunku x	15
1.3.3. Obciążenie wiatrem pomostów w kierunku z	16
1.3.4. Obciążenie wiatrem pomostów w kierunku y	17
1.3.5. Obciążenie wiatrem na filary mostowe	17
1.4. Obciążenia termiczne	17
1.4.1. Składowa pionowej różnicy temperatury	20
1.4.2. Składowa pozioma różnicy temperatury	21
1.4.3. Składowe różnicy temperatury między środnikami betonowych dźwigarów skrzynkowych	21
1.4.4. Różnice w składowej równomiernej temperatury między różnymi elementami konstrukcji	22
1.4.5. Oddziaływania termiczne na podpory mostowe	22
1.5. Zasady obliczeń mostów kolejowych	22
 2. POMOSTY MOSTÓW KOLEJOWYCH	 26
2.1. Wprowadzenie	26
2.2. Pomosty otwarte mostów stalowych	26
2.2.1. Oparcie szyn kolejowych na mostownicach	26
2.2.2. Oparcie szyn kolejowych na podłużnicach	27
2.2.3. Oparcie szyn kolejowych na poprzecznicach	27
2.2.4. Oparcie szyn kolejowych na dźwigarach głównych i blachach uzębrowanych	27
2.3. Pomosty zamknięte mostów stalowych	28
2.3.1. Ułożenie nawierzchni na blachach nieckowych	28
2.3.2. Ułożenie nawierzchni na blachach cylindrycznych i falistych	29
2.3.3. Ułożenie nawierzchni na blachach płaskich	29
2.3.4. Ułożenie nawierzchni na płycie żelbetowej	30
2.3.5. Ułożenie nawierzchni na konstrukcji z dźwigarów stalowych obetonowanych	30
2.4. Pomosty mostów betonowych	31
2.5. Środki zabezpieczające w przypadku wykolejenia taboru na moście	32
2.6. Podłużnice i poprzecznice	33
2.6.1. Podłużnice	34
2.6.2. Poprzecznice	35
2.6.3. Wpływ zmiany długości pasów dźwigarów głównych	36
2.6.4. Wpływ hamowania pojazdów na moście	37
 3. KOLEJOWE MOSTY STALOWE	 38
3.1. Informacje wprowadzające	38
3.2. Mosty stalowe z dźwigarami blachownicowymi	40
3.2.1. Ogólna charakterystyka	40

3.2.2. Zasady wykonywania połączeń nitowych i śrubowych.....	42
3.2.3. Dźwigary blachownicowe nitowane mostów z jezdnią górą.....	45
3.2.4. Dźwigary blachownicowe nitowane mostów z jezdnią dołem.....	62
3.2.5. Dźwigary blachownicowe spawane.....	62
3.3. Dźwigary kratowe.....	70
3.3.1. Kształtowanie kratowych dźwigarów głównych.....	71
3.4. Stężenia dźwigarów stalowych.....	73
3.4.1. Stężenia podłużne.....	75
3.4.2. Stężenia poprzeczne.....	75
3.5. Łożyska stalowe mostów stalowych.....	76
3.5.1. Warunki stosowania łożysk.....	80
3.5.2. Materiały stosowane na łożyska.....	81
3.5.3. Obliczanie i wymiarowanie elementów łożysk.....	81
4. MOSTY ZESPOLONE	84
4.1. Kształtowanie mostów zespolonych.....	84
4.2. Wymiarowanie dźwigara zespolonego	86
5. KOLEJOWE MOSTY BETONOWE.....	92
5.1. Charakterystyka ogólna mostów betonowych.....	92
5.2. Żelbetowe mosty płytowe.....	96
5.3. Płyty o zbrojeniu sztywnym	97
5.4. Żelbetowe mosty rozporowe	97
5.4.1. Mosty ramowe	97
5.4.2. Mosty łukowe	99
5.4.3. Zasady obliczeń mostów łukowych.....	102
5.5. Stany graniczne nośności konstrukcji mostów betonowych	105
5.5.1. Zginany przekrój prostokątny	106
5.5.2. Zginany przekrój teowy	108
5.5.3. Wymiarowanie przekroju żelbetowego na ścianie.....	110
5.5.4. Stany graniczne użytkowości przekroju żelbetowego	111
6. ZASADY KSZTAŁTOWANIA PODPÓR MOSTÓW KOLEJOWYCH.....	114
6.1. Przyczółki masywne	114
6.1.1. Przyczółki ze skrzydłami prostopadłymi lub skośnymi do osi mostu	115
6.1.2. Przyczółki ze skrzydłami równoległymi do osi mostu	115
6.1.3. Przyczółki zatopione w nasypie.....	116
6.1.4. Przyczółki rozdzielcze	116
6.1.5. Przyczółki mostów łukowych.....	117
6.2. Filary masywne.....	117
6.2.1. Filary mostów belkowych.....	117
6.2.2. Filary mostów łukowych	119
6.3. Podpory stalowe	119
6.3.1. Słupy wahadłowe.....	120
6.3.2. Słupy zamocowane w fundamencie.....	120
6.3.3. Podpory ramowe	121
6.4. Zasady obliczania przyczółków i filarów	121

6.4.1. Siły działające na przyczółek.....	121
6.4.2. Zasady obliczania filarów	130
6.5. Zjawiska termiczne w przyczółkach i filarach masywnych	131
6.5.1. Naprężenia termiczne wymuszone	132
6.5.2. Naprężenia termiczne własne	134
6.5.3. Zasady projektowania zbrojenia przeciwskurczowego	136
7. MOSTY SKŁADANE.....	138
7.1.1. Geneza mostów składanych.....	138
7.1.2. Wybrane cechy i problemy mostów składanych.....	139
7.1.3. Zasady tworzenia konstrukcji mostów składanych	141
7.2. Przegląd wybranych kolejowych mostów składanych	145
7.2.1. Most składany Roth-Wagnera.....	145
7.2.2. Przęsła mostu ESTB	147
7.2.3. Przęsła R dla mostów kolejowych.....	148
7.2.4. Przęsła SKR6	150
7.2.5. Mosty składane ZM-16.....	151
7.2.6. Składany most kolejowo-drogowy KD-66C	153
7.2.7. Składana estakada kolejowa SEK-500	156
7.2.8. Przęsło mostu kolejowego L-36	158
7.2.9. Barki kolejowo-drogowe BP-150M	161
7.3. Przegląd wybranych drogowych mostów składanych.....	163
7.4. Metody obliczania mostów składanych.....	168
7.5. Przykład liczbowy	171
8. ZASADY UTRZYMANIA KOLEJOWYCH OBIEKTÓW MOSTOWYCH	176
8.1. Wprowadzenie	176
8.2. Trwałość kolejowych obiektów mostowych	178
8.2.1. Rodzaje trwałości obiektów mostowych	179
8.2.2. Obciążenia eksploatacyjne obiektów kolejowych	180
8.2.3. Zagrożenia zmęczeniem elementów stalowych.....	180
8.2.4. Wpływ korozji na konstrukcje mostowe	180
8.3. Uszkodzenia stalowych obiektów mostowych	182
8.3.1. Wady wytwórcze stali	182
8.3.2. Wady wykonawcze i uszkodzenia użytkowe połączeń.....	183
8.3.3. Uszkodzenia korozyjne konstrukcji stalowych obiektów mostowych	184
8.3.4. Uszkodzenia mechaniczne i deformacje plastyczne	188
8.3.5. Rysy i pęknięcia	190
8.3.6. Uszkodzenia łożysk	191
8.3.7. Uszkodzenia nawierzchni na mostach stalowych.....	191
8.3.8. Naprawa uszkodzeń mostów stalowych	192
8.4. Typowe uszkodzenia betonowych obiektów mostowych.....	196
8.4.1. Czynniki działające na beton w konstrukcjach mostowych	196
8.4.2. Podstawowe przyczyny uszkodzeń mostów betonowych	196
8.4.3. Uszkodzenia betonu.....	198
8.4.4. Naprężenia i rysy w betonie.....	200
8.4.5. Uszkodzenia mechaniczne przęseł kolejowych mostów betonowych.....	202

8.4.6. Uszkodzenia nawierzchni na mostach masywnych	203
8.5. Korozja betonu	204
8.5.1. Typy korozji betonu w obiektach mostowych	206
8.5.2. Karbonatyzacja betonu i korozja stali zbrojeniowej.....	210
8.6. Naprawa typowych uszkodzeń betonowych kolejowych obiektów mostowych.....	211
8.6.1. Ogólne zasady napraw konstrukcji betonowych	212
8.6.2. Naprawa betonu ze złuszczeniami.....	212
8.6.3. Naprawa betonu z odpryskami	212
8.6.4. Naprawa skorodowanego betonu.....	213
8.6.5. Naprawa stali zbrojeniowej uszkodzonej przez korozję.....	213
8.6.6. Naprawa betonu z rysami	213
8.6.7. Funkcje i właściwości materiałów naprawczych.....	215
8.6.8. Ochrona powierzchniowa betonu	217
8.6.9. Metody wzmocnień masywnych obiektów mostowych	218
8.7. Uszkodzenia ceglanych i kamiennych obiektów mostowych	220
8.7.1. Podstawowe przyczyny uszkodzeń obiektów ceglanych i kamiennych.....	220
8.7.2. Właściwości budulca mostów ceglanych i kamiennych.....	221
8.7.3. Podstawowe przyczyny uszkodzeń obiektów ceglanych i kamiennych.....	223
8.8. Zalecenia dotyczące prowadzenia ewidencji i przeglądów kolejowych obektów mostowych.....	223
8.8.1. Dokumentacja obiektów mostowych.....	224
8.8.2. Karty ewidencyjne obiektów mostowych.....	227
8.8.3. System przeglądów kolejowych obiektów mostowych.....	228
8.8.4. Sprzęt do badań mostów	231
8.9. Metodyka wykonywania przeglądów kolejowych obiektów mostowych.....	233
9. LITERATURA.....	238