

Spis treści

Przedmowa	9
1. Wprowadzenie do stosowania Eurokodów w projektowaniu mostów	12
1.1. Nowe normy europejskie do projektowania mostów	12
1.2. Stan prawny stosowania Eurokodów do projektowania mostów w Polsce	15
1.3. Podsumowanie	17
Piśmiennictwo	17
2. Podstawy projektowania mostów według Eurokodów	19
2.1. Wprowadzenie	19
2.2. Ogólny przebieg projektowania	19
2.3. Kluczowe założenia Eurokodów	20
2.3.1. Uwagi ogólne	20
2.3.2. Sytuacje obliczeniowe	20
2.3.3. Metoda stanów granicznych	21
2.3.4. Inne założenia kluczowe	24
Objaśnienie symboli	25
Piśmiennictwo	25
3. Oddziaływania i obciążenia mostów drogowych	26
3.1. Wprowadzenie	26
3.2. Oddziaływania i obciążenia stałe	27
3.3. Oddziaływania i obciążenia zmienne	30
3.4. Obciążenia ruchome mostów drogowych	31
3.4.1. Obciążenia ruchome	31
3.4.2. Obciążenia chodników, ścieżek rowerowych i kładek dla pieszych	36
3.5. Oddziaływania wyjątkowe na obiekty mostowe	41
3.6. Kombinacje oddziaływań	43
3.7. Podsumowanie	47
Objaśnienie symboli	47
Piśmiennictwo	49
4. Projektowanie elementów żelbetowych przęseł i podpór	50
4.1. Wprowadzenie	50
4.2. Materiały	52

4.2.1. Beton	52
4.2.2. Stal zbrojeniowa	56
4.3. Zagadnienia dotyczące trwałości	59
4.4. Analiza konstrukcji	61
4.5. Stany graniczne nośności	64
4.6. Stany graniczne użytkowalności	71
4.7. Pozostałe wymagania	74
Objaśnienie symboli	75
Piśmiennictwo	77
5. Projektowanie przęseł mostów z betonu sprężonego	79
5.1. Wprowadzenie	79
5.2. Materiały	79
5.2.1. Beton	79
5.2.2. Stal sprężająca	82
5.3. Zagadnienia dotyczące trwałości	84
5.4. Analiza konstrukcji	85
5.4.1. Zasady ogólne	85
5.4.2. Siła sprężająca w czasie naciągu	87
5.4.3. Ograniczenie naprężeń w betonie w czasie naciągu	87
5.4.4. Siła sprężająca	88
5.4.5. Straty doraźne siły sprężającej w strunobetonie	89
5.4.6. Straty doraźne siły sprężającej w kablobetonie	89
5.4.7. Opóźnione straty sprężenia w strunobetonie i kablobetonie	90
5.4.8. Efekty sprężenia w stanach granicznych nośności, użytkowalności i zmęczenia	91
5.5. Stany graniczne nośności	91
5.6. Stany graniczne użytkowalności	95
5.7. Pozostałe wymagania	97
Objaśnienie symboli	99
Piśmiennictwo	100
6. Projektowanie przęseł mostów stalowych	101
6.1 Wprowadzenie	101
6.2. Materiały	102
6.3. Zagadnienia dotyczące trwałości	105
6.4. Analiza konstrukcji	106
6.4.1. Modelowanie konstrukcji	106
6.4.2. Rodzaj analizy	106
6.4.3. Imperfekcje	108
6.4.4. Klasyfikacja przekrojów	108
6.4.5. Przekrój efektywny	110
6.4.6. Analiza globalna	111
6.5. Stany graniczne nośności ULS	112
6.5.1. Postanowienia ogólne	112
6.5.2. Nośność przekrojów	112
6.5.3. Cechy przekroju	113

6.5.4. Przekroje rozciągane	117
6.5.5. Przekroje ściskane	117
6.5.6. Przekroje jednoosiowo zginane	118
6.5.7. Przekroje ścinane	119
6.5.8. Stateczność elementów ściskanych	122
6.5.9. Stateczność elementów zginanych	124
6.5.10. Wyboczenie płyt	126
6.6. Stany graniczne użytkowości SLS	126
6.6.1. Zasady ogólne	126
6.6.2. Ograniczenie naprężeń	127
6.6.3. Ograniczenie oddychania środka	127
6.6.4. Pozostałe warunki SLS	128
6.7. Łączniki, spoiny, połączenia i złącza	128
6.8. Ocena zmęczenia	129
6.8.1. Zasady ogólne	129
6.8.2. Obciążenie zmęczeniowe	129
6.8.3. Zakres zmienności naprężenia	129
6.8.4. Procedura oceny zmęczenia	130
6.9. Pozostałe wymagania	131
Objaśnienie symboli	132
Piśmiennictwo	135
7. Projektowanie przęseł mostów zespolonych	138
7.1. Wprowadzenie	138
7.2. Materiały	140
7.3. Zagadnienia dotyczące trwałości	141
7.4. Analiza konstrukcji	142
7.4.1. Rodzaj analizy konstrukcji	142
7.4.2. Szerokość efektywna	144
7.4.3. Wpływ reologii betonu (pełzanie, skurcz)	146
7.4.4. Zarysowanie płyty betonowej	148
7.4.5. Wpływ technologii budowy	149
7.4.6. Oddziaływanie temperatury	150
7.4.7. Interakcja efektów globalnych i lokalnych	152
7.4.8. Klasyfikacja przekrojów	152
7.4.9. Organizacja obliczeń w analizie globalnej	154
7.5. Stany graniczne nośności z wyjątkiem zmęczenia	156
7.5.1. Zasady ogólne	156
7.5.2. Nośność na zginanie	157
7.5.3. Nośność na ścinanie poprzeczne	162
7.5.4. Nośność w interakcji zginania i ścinania poprzecznego	165
7.5.5. Nośność ściskanego pasa dolnego nad podporą pośrednią	167
7.5.6. Zwichrzenie zginanych dźwigarów zespolonych	167
7.6. Stany graniczne użytkowości	168
7.6.1. Zasady ogólne	168
7.6.2. Ograniczenie naprężeń	168
7.6.3. Ograniczenie zarysowania w betonie płyty pomostu	170

7.7. Stan graniczny zmęczenia	175
7.7.1. Zasady ogólne	175
7.7.2. Sprawdzanie dźwigara stalowego	176
7.7.3. Sprawdzanie zbrojenia podłużnego płyty	180
7.8. Sprawdzanie zespolenia płyty i dźwigara	181
7.8.1. Zasady ogólne	181
7.8.2. Nośność łączników sworzniowych z główkami	181
7.8.3. Siła ścinająca na jednostkę długości	182
7.8.4. Sprawdzanie stanów granicznych nośności ULS	183
7.8.5. Sprawdzanie łączników z uwagi na zmęczenie	185
7.9. Pozostałe wymagania	186
Objaśnienie symboli	187
Piśmiennictwo	189
8. Projektowanie przęseł mostów drewnianych	191
8.1. Wprowadzenie	191
8.2. Materiały	192
8.3. Zagadnienia dotyczące trwałości	196
8.4. Analiza konstrukcji	197
8.5. Stany graniczne nośności	199
8.5.1. Zasady ogólne	199
8.5.2. Elementy zginane	199
8.5.3. Elementy ścinane	201
8.5.4. Ściskanie wzdłuż włókien	202
8.5.5. Ściskanie w poprzek włókien	203
8.5.6. Zmęczenie	204
8.6. Stany graniczne użytkowości	206
8.6.1. Ugięcia	206
8.6.2. Drgania	206
8.7. Połączenia	208
8.7.1. Zasady ogólne	208
8.7.2. Nośność poprzeczna połączeń trzpieniowych	208
8.7.3. Złącza na gwoździe	210
8.7.4. Złącza na śruby	213
8.8. Pozostałe wymagania	215
Objaśnienie symboli	215
Piśmiennictwo	218
9. Projektowanie posadowienia bezpośredniego podpór	219
9.1. Wprowadzenie	219
9.2. Obciążenia, oddziaływania i kombinacje dla fundamentów bezpośrednich	221
9.3. Podstawy projektowania fundamentów bezpośrednich	225
9.4. Stan graniczny nośności	226
9.4.1. Zasady ogólne	226
9.4.2. Sprawdzanie warunku obliczeniowego nośności podłoża pod fundamentem	227

9.4.3. Opór graniczny podłoża na wyparcie gruntu spod fundamentu	227
9.4.4. Sprawdzanie warunku obliczeniowego nośności na przesunięcie fundamentu po gruncie	230
9.5. Stan graniczny użytkowalności	231
9.6. Podsumowanie	232
Objaśnienie symboli	233
Piśmiennictwo	234
10. Projektowanie posadowienia głębokiego podpór	236
10.1. Wprowadzenie	236
10.2. Sposób 1. Projektowanie na podstawie wyników próbnych obciążeń statycznych	237
10.3. Sposób 2. Projektowanie na podstawie obliczeń z zastosowaniem metod empirycznych lub analitycznych opartych na wynikach badań podłoża	241
10.4. Sposób 3. Projektowanie na podstawie wyników badań dynamicznych pali	243
10.4.1. Projektowanie pali z zastosowaniem wzorów dynamicznych	243
10.4.2. Projektowanie pali z zastosowaniem analizy równania fali sprężystej (<i>Wave Equation Analysis</i>)	243
10.4.3. Projektowanie pali z wykorzystaniem wyników próbnych obciążeń dynamicznych	244
10.4.4. Procedura wyznaczania nośności pali na podstawie wyników badań dynamicznych pali	246
10.5. Podsumowanie	247
Objaśnienie symboli	249
Piśmiennictwo	249
11. Projektowanie konstrukcji oporowych i kotew gruntowych	251
11.1. Wprowadzenie	251
11.2. Podstawy projektowania ścian oporowych oraz kotew gruntowych	252
11.3. Projektowanie kotew gruntowych	253
11.4. Obliczanie parcia i odporu gruntu	256
11.5. Stany graniczne	261
11.6. Podsumowanie	264
Objaśnienie symboli	264
Piśmiennictwo	265
12. Projektowanie pomostów ze stopów aluminium	266
12.1. Wprowadzenie	266
12.2. Materiał	267
12.3. Klasyfikacja przekrojów	269
12.4. Strefa wpływu ciepła spawania	273
12.5. Stany graniczne nośności	275
12.5.1. Zasady ogólne	275
12.5.2. Nośność na zginanie	275
12.5.3. Nośność na ścinanie	278

12.5.4. Nośność w interakcji zginania i ścinania	279
12.5.5. Nośność na docisk pod obciążeniem lokalnym	280
12.5.6. Nośność i stateczność w płaszczyźnie płyty	282
12.5.7. Nośność w interakcji ściskania w płaszczyźnie i zginania	287
12.5.8. Nośność w złożonych stanach obciążenia	288
12.5.9. Nośność połączeń spawanych	288
12.6. Stany graniczne użytkowości	290
12.7. Podsumowanie	290
Objaśnienie symboli	291
Piśmiennictwo	293
13. Wnioski końcowe	294
Załącznik 1	296
Piśmiennictwo	302