

SPIS TREŚCI

1. Wiadomości ogólne o mostach	7
1.1. Zarys historyczny rozwoju konstrukcji mostowych	7
1.2. Rodzaje obiektów mostowych	10
1.3. Części składowe i podstawowe wymiary mostów	13
1.3.1. Części składowe mostu	13
1.3.2. Podstawowe wymiary mostu	17
1.4. Klasyfikacja mostów i przepustów	21
1.4.1. Klasyfikacja mostów według rodzaju przeszkody	21
1.4.2. Klasyfikacja mostów według przeznaczenia i rodzaju ruchu	22
1.4.3. Klasyfikacja mostów według rodzaju materiałów	22
1.4.4. Klasyfikacja mostów według trwałości materiałów	22
1.4.5. Klasyfikacja mostów według charakteru prześel	22
1.4.6. Klasyfikacja mostów według charakteru podpór	24
1.4.7. Klasyfikacja mostów według położenia jezdni	24
1.4.8. Klasyfikacja mostów według usytuowania i ukształtowania prześel w planie	24
1.4.9. Klasyfikacja mostów według liczby prześel	25
1.4.10. Klasyfikacja mostów według liczby dźwigarów głównych	26
1.4.11. Klasyfikacja mostów według wzniesienia spodu konstrukcji nad poziom wysokiej wody	26
1.4.12. Klasyfikacja mostów według niwelety jezdni	26
1.4.13. Klasyfikacja mostów według sposobu wykonania	27
1.4.14. Klasyfikacja mostów według nośności	27
1.4.15. Klasyfikacja mostów według układu statycznego i rodzaju dźwi- garów głównych	27
1.4.16. Podział mostów belkowych	28
1.4.17. Podział mostów rozporowych	29
1.4.18. Podział mostów wiszących	30
1.4.19. Klasyfikacja mostów według wymagań technicznych	30
1.4.20. Klasyfikacja przepustów	31
2. Obliczanie światła mostów i przepustów	32
2.1. Charakterystyka cieku wodnego	32
2.2. Wybór miejsca pod budowę mostu	34
2.2.1. Zasady wyboru miejsca pod budowę mostu	34
2.2.2. Tamy kierujące i wały ochronne	36
2.3. Podstawowe dane do obliczania światła mostów i przepustów	38
2.3.1. Przepływ wody i żywy przekrój łóżyska cieku	38
2.3.2. Zlewnia, przekroje poprzeczne i przekrój podłużny cieku	40
2.3.3. Obliczanie przepływu miarodajnej wody spływającej z małych zlewni	41
2.4. Obliczanie światła przepustów i małych mostów	43
2.4.1. Ustalanie poziomu W.W. i obliczanie przepływu	43
2.4.2. Wzory hydrauliczne do obliczania małych mostów i przepustów prostokątnych	49
2.4.3. Głębokość spiętrzonej wody przy wlocie do mostu lub przepustu	51
2.4.4. Spadek dna przepustu	52
2.4.5. Obliczanie światła przepustów o wlocie zatopionym i przepływie pełnym przekrojem	54
2.4.6. Obliczanie światła małych mostów (do 10 m)	55
2.4.7. Przykłady obliczania światła małych mostów i przepustów	56

3. Obciążenia i skrajnia mostów kolejowych	61
3.1. Siły zewnętrzne działające na ustroje mostowe	61
3.1.1. Obciążenia stałe i ciężar własny mostów	62
3.1.2. Obciążenia ruchome mostów	66
3.1.3. Dynamiczny wpływ obciążenia ruchomego	67
3.1.4. Siła odśrodkowa	69
3.1.5. Parcie wiatru	70
3.1.6. Hamowanie	71
3.1.7. Uderzenia boczne taboru	71
3.1.8. Wpływ zmian temperatury	71
3.1.9. Parcie kry na filary	72
3.1.10. Obciążenia chodników i poręczy	73
3.1.11. Stateczność przęseł mostowych	73
3.2. Skrajnia budowli na mostach kolejowych	74
4. Wiadomości podstawowe z mechaniki gruntów	81
4.1. Pojęcie gruntu budowlanego oraz warunki, jakim powinny odpowiadać fundamenty i podłoże	81
4.2. Rodzaje gruntów	82
4.2.1. Skały	83
4.2.2. Grunty okruchowe	84
4.2.3. Grunty organiczne rodzime	87
4.2.4. Grunty nasypowe	88
4.3. Podział gruntów pod względem ich przydatności do fundamentowania — Mapy geologiczne	88
4.4. Właściwości fizyczne gruntów	92
4.4.1. Ciężar właściwy gruntów	92
4.4.2. Ciężar objętościowy gruntu	93
4.4.3. Wilgotność gruntu	94
4.4.4. Porowatość gruntu	94
4.4.5. Zagęszczenie gruntu	95
4.4.6. Konsystencja gruntów sypkich	96
4.4.7. Uziarnienie gruntów — Trójkąt Fereta	97
4.5. Właściwości mechaniczne gruntów	100
4.5.1. Ścisłość gruntów	100
4.5.2. Spójność i tarcie wewnętrzne gruntu	101
4.5.3. Występowanie wody w gruntach	103
4.5.4. Przepuszczalność wody — Współczynnik filtracji	104
4.5.5. Nośność gruntów oraz normy naprężeń dopuszczalnych	106
4.6. Sposoby badania gruntów	110
4.6.1. Doły próbne	110
4.6.2. Wiercenia badawcze	111
4.6.3. Pobieranie i przechowywanie próbek	115
4.6.4. Inne metody badania gruntów	116
4.6.5. Próbne obciążenia gruntów	117
5. Podpory mostowe stałe	121
5.1. Przyczółki kamienne i betonowe	121
5.1.1. Typy przyczółków — Przyczółki ze skrzydłami równoległymi do osi mostu	121
5.1.2. Przyczółki ze skrzydłami prostopadłymi lub skośnymi do osi mostu	125
5.1.3. Przyczółki bez skrzydeł zatopione w nasypie	126
5.1.4. Przyczółki rozdzielcze	126
5.1.5. Przyczółki żelbetowe	127
5.1.6. Przyczółki mostów łukowych	129
5.1.7. Odwodnienie i izolacja przyczółków	129
5.2. Filary	131
5.2.1. Filary mostów belkowych	131
5.2.2. Filary mostów łukowych	133
5.2.3. Podpory palowe żelbetowe lub z betonu sprężonego z powłokami stalowymi	134

5.3. Ciosy i ławy podporowe	135
5.4. Budowa podpór stałych	138
5.4.1. Wykonanie podpór kamiennych	138
5.4.2. Wykonanie podpór betonowych	140
5.5. Zasady obliczania przyczółków i filarów	141
5.5.1. Siły działające na przyczółek	141
5.5.1.1. Siły pionowe	143
5.5.1.2. Siły poziome	144
5.5.2. Obliczanie fundamentów przyczółków	145
5.5.3. Przebieg obliczeń przyczółka i fundamentu	146
5.5.4. Zasady obliczania filarów	148
6. Fundamenty mostów stałych	151
6.1. Rodzaje fundamentów przyczółków i filarów mostowych	151
6.2. Wybór rodzaju fundamentów oraz czynniki wpływające na głębokość ich założenia — Przemarzanie i wypieranie gruntu	154
6.2.1. Przemarzanie gruntów	156
6.2.2. Wypieranie gruntu spod fundamentu	157
6.2.3. Możliwość podmywania fundamentów	157
6.3. Fundamenty zwykłe	158
6.3.1. Rodzaje fundamentów zwykłych — Fundamenty płytowe	158
6.3.2. Zasady obliczania fundamentów zwykłych	160
6.4. Ogólna charakterystyka fundamentów i rusztów na palach	164
6.5. Rodzaje pali	168
6.5.1. Pale drewniane	169
6.5.2. Pale żelbetowe i z betonu sprężonego	171
6.5.3. Pale stalowe wbijane i wwiercane	173
6.5.4. Pale (słupy) betonowe wykonywane w miejscu wyznaczonym na fundament	174
6.6. Przyrządy do wbijania pali	181
6.6.1. Kafary wolnospadowe	183
6.6.2. Młoty mechaniczne	183
6.6.3. Ustawianie kafarów na miejscu robót i organizacja wbijania pali	186
6.6.4. Bezpieczeństwo pracy przy robotach kafarowych	188
6.7. Urządzenia do wyciągania pali	189
6.8. Ogólne zasady projektowania fundamentów na palach	190
6.8.1. Nośność pali i ich współdziałanie z gruntem	190
6.8.2. Nośność pali w grupach	198
6.8.3. Wytrzymałość pali na wyboczenie, siły poziome i wyciąganie	200
6.8.4. Układ pali pod podporami mostowymi	201
6.8.5. Obliczanie sił w palach i liczby pali pod budowlę	202
6.9. Ogólna charakterystyka fundamentów na studniach	206
6.9.1. Rodzaje studni	207
6.9.2. Konstrukcja i sposób zagłębiania studzien	208
6.10. Zasady fundamentowania na kesonach	211
6.10.1. Kesony-dzwony	212
6.10.2. Zamiana studni na keson	213
6.11. Polepszenie warunków gruntowych przy fundamentowaniu	214
6.11.1. Zamrażanie gruntów	214
6.11.2. Wzmacnianie gruntów zastrzykami	215
6.11.3. Podsypywanie piasku	216
6.11.4. Metody elektryczne wzmacniania gruntu	216
6.12. Fundamentowanie w rejonach szkód górniczych	217
7. Roboty fundamentowe	220
7.1. Prace przygotowawcze	220
7.2. Wykopy fundamentowe	220
7.2.1. Wyznaczanie wykopu fundamentowego w terenie	220
7.2.2. Wykopy w gruncie suchym	222
7.2.3. Wykopy w gruncie nawodnionym i w wodzie otwartej	225
7.2.4. Rozpieranie ścian wykopu	226

7.3. Ścianki szczelne	227
7.3.1. Ścianki szczelne drewniane	228
7.3.2. Ścianki szczelne stalowe i żelbetowe	230
7.3.3. Zakotwienia ścianek szczelnych	232
7.3.4. Obliczanie ścianek szczelnych	232
7.4. Grodze	237
7.5. Obniżanie poziomu wody w wykopie	240
7.5.1. Obniżanie poziomu wody gruntowej przez depresję	240
7.5.2. Obniżanie poziomu wody przez wprowadzanie dwóch i więcej obwodów filtrów	242
7.5.3. Obniżanie poziomu wody przez stosowanie pomp głębinowych	243
7.6. Roboty ziemne w wykopie fundamentowym	243
7.7. Betonowanie pod wodą	245
7.8. Zabezpieczenie fundamentów mostowych przed podmywaniem	246
7.9. Bezpieczeństwo pracy przy robotach fundamentowych	247
8. Mosty i podpory drewniane	249
8.1. Warunki, jakie powinno spełniać drewno do budowy mostów oraz na pale	249
8.2. Wytrzymałość drewna i dopuszczalne naprężenia	250
8.3. Ogólna charakterystyka i podział przęseł drewnianych	251
8.4. Przęsła leżajowe	253
8.5. Rodzaje podpór drewnianych	257
8.5.1. Podpory na palach	258
8.5.2. Podpory ramowe i ramowo-palowe	265
8.5.3. Podpory kaszycowe	268
8.6. Izbice drewnianie	270
9. Prowizoryczna odbudowa mostów	274
9.1. Ogólne zasady prowizorycznej budowy mostów	274
9.2. Warunki techniczne projektowania oraz budowy lub odbudowy do- rażnej albo tymczasowej mostów kolejowych	275
9.2.1. Sporządzenie projektu	275
9.2.2. Obciążenia mostów prowizorycznych	276
9.2.3. Naprężenia dopuszczalne w mostach prowizorycznych	278
9.2.4. Strzałka ugięcia	278
9.3. Podpory stosowane przy prowizorycznej odbudowie mostów	279
9.3.1. Podpory palowe i palowo-ramowe	279
9.3.2. Podpory z klatek z podkładów	284
9.4. Przęsła prowizoryczne	288
9.4.1. Przęsła z belek walcowych	289
9.4.2. Prowizoryczne przęsła kratowe stałe i rozbieralne	292
9.5. Zasadnicze sposoby prowizorycznej odbudowy mostów	294
9.5.1. Wypełnianie otworów	295
9.5.2. Przekrycie otworu konstrukcją prowizoryczną	296
9.5.3. Wykorzystanie uszkodzonych przęseł	297
9.5.4. Projektowanie objazdów przy mostach prowizorycznych	298
9.6. Konstrukcje odciażające w torach czynnych	299