

Spis treści

1. Wstęp	7
2. Klasyfikacja pożarów obiektów mostowych	11
2.1. Kryteria klasyfikacji	12
2.2. Przyczyny pożarów	12
2.3. Okres „życia” konstrukcji	12
2.4. Źródło ognia i scenariusze przebiegu pożaru	13
2.5. Materiał konstrukcyjny mostu	13
2.6. Rodzaj konstrukcji mostu	14
2.7. Przeznaczenie mostu	14
3. Procedury postępowania podczas gaszenia pożaru mostu	17
4. Uszkodzenia mostów spowodowane pożarami	19
4.1. Wprowadzenie	20
4.2. Uszkodzenia mostów stalowych i zespolonych	20
4.3. Uszkodzenia mostów betonowych (żelbetowych i sprężonych)	21
4.4. Uszkodzenia mostów drewnianych	21
4.5. Uszkodzenia cięgien w mostach podwieszonych i łukowych	21
4.6. Uszkodzenia łożysk	22
4.7. Uszkodzenia urządzeń dylatacyjnych i innych elementów wyposażenia mostów oraz urządzeń obcych na nich zainstalowanych	22
5. Postępowanie po ugaszeniu pożaru	23
6. Właściwości materiałów w wysokich temperaturach	25
6.1. Wprowadzenie	26
6.2. Właściwości termomechaniczne stali	26
6.3. Właściwości termomechaniczne betonu	31
6.4. Właściwości termomechaniczne drewna	37
6.5. Właściwości termomechaniczne nawierzchni [44]	42
6.6. Właściwości termomechaniczne izolacji [44]	43
7. Analiza obliczeniowa konstrukcji mostu po pożarze	45
7.1. Wprowadzenie	46
7.2. Modele obliczeniowe pożaru	47
7.3. Analiza termiczna pożaru	52
7.4. Analiza termowyrtrzymałościowa konstrukcji po ugaszeniu pożaru	53
7.5. Symulacja pożaru pod mostem zespolonym [63]	53
7.6. Symulacja pożaru na moście zespolonym [63]	55
7.7. Zachowanie się bloku kotwiącego ciągną w moście podwieszonym podczas pożaru na pomoście	62
7.8. Symulacja pożaru pod mostem betonowym [1, 6, 65, 68]	64
7.9. Symulacja pożaru na moście betonowym [1, 6, 65, 68]	70
7.10. Symulacja pożaru na moście stalowym [21]	72
8. Postępowanie organów decyzyjnych po pożarze	75
9. Zabezpieczenia przeciwpożarowe obiektów mostowych	79
10. Opisy pożarów	83

10.1.	Uwagi wprowadzające i sposób opisu pożarów	84
10.2.	Przebieg pożarów	85
10.2.1.	Mosty drewniane (D)	85
10.2.2.	Mosty betonowe i kamienne (B)	90
10.2.3.	Mosty stalowe i zespolone (S)	102
11.	Pożar mostu Łazienkowskiego w Warszawie w dniu 14 lutego 2015 roku	145
11.1.	Konstrukcja spalonego mostu	146
11.2.	Przyczyna pożaru	146
11.3.	Przebieg pożaru i sposób gaszenia	146
11.4.	Proces podejmowania decyzji co do dalszych losów mostu	150
11.5.	Skutki pożaru	152
11.5.1.	Wprowadzenie	152
11.5.2.	Skanowanie powierzchni pomostu	165
11.5.3.	Pomiary deformacji elementów pomostu, niwelet dolnych pólek oraz pionowości dźwigarów	167
11.5.4.	Pomiary deformacji środków dźwigarów	167
11.5.5.	Pomiary przemieszczeń przęseł na łożyskach	168
11.5.6.	Uszkodzenia innych elementów mostu	168
11.5.7.	Badania właściwości stali konstrukcyjnej mostu	168
11.5.8.	Pomiary odkształceń lokalnych i twardości dźwigarów w spalonych przęsłach	173
11.5.9.	Pomiar pionowości dźwigarów w przęsłach, które objął pożar	180
11.5.10.	Pomiar niwelety dolnych pasów dźwigarów wszystkich przęseł	181
11.5.11.	Pomiar niwelety buspasów na całej długości obiektu	184
11.5.12.	Pomiar niwelety sfrezowanej części pomostu	187
11.5.13.	Podsumowanie skutków pożaru	187
11.5.14.	Zalecenia dotyczące przyszłości obiektu	193
11.6.	Postępowania przetargowe	194
11.6.1.	Wprowadzenie	194
11.6.2.	Postępowanie dotyczące wybrania Projektanta	196
11.6.3.	Postępowanie dotyczące wyłonienia Wykonawcy	197
11.6.4.	Postępowanie dotyczące wyłonienia Nadzoru Zastępczego	211
11.7.	Prace projektowe	213
11.7.1.	Przebieg projektowania według standardowej procedury administracyjnej	213
11.7.2.	Przebieg projektowania mostu Łazienkowskiego	220
11.7.3.	Wady obowiązujących przepisów w aspekcie sytuacji wymagającej natychmiastowego działania	222
11.7.4.	Dokumentacja projektowa	223
11.8.	Roboty budowlane	238
11.8.1.	Wprowadzenie	238
11.8.2.	Prace rozbiórkowe	238
11.8.3.	Wytworzenie konstrukcji stalowej nowego mostu	245
11.8.4.	Montaż konstrukcji stalowej wraz z urządzeniami obcymi	255
11.8.5.	Wzmocnienie podpór nurtowych	270
11.8.6.	Montaż łożysk	274
11.8.7.	Montaż wyposażenia	275
11.9.	Koszt realizacji oraz źródła finansowania	284
11.10.	Zawarte umowy oraz porozumienia	285
11.11.	Wnioski	287
12.	Podsumowanie	291
Bibliografia		295