

# Spis treści

Przedmowa .....	17
prof. dr hab. inż Leonard Runkiewicz	
1. Diagnostyki budynków wielkopłytowych posadowionych na terenach górniczych Śląska .....	21
dr hab. inż. Marian Kawulok, dr inż. Kazimierz Konieczny, dr inż. Leszek Słowik	
1.1. Wprowadzenie .....	21
1.2. Charakterystyka budynków wielkopłytowych wzniesionych na terenach górniczych Śląska .....	22
1.3. Skutki oddziaływania eksploatacji górniczej w budynkach wielkopłytowych .....	24
1.4. Przypadki zagrożenia bezpieczeństwa budynków wielkopłytowych na skutek wpływów górniczych .....	26
1.4.1. Nieprawidłowe stany przerw dylatacyjnych .....	26
1.4.2. Wychylenia budynków od pionu .....	31
1.4.3. Rysy w elementach konstrukcyjnych i złączach elementów prefabrykowanych .....	32
1.5. Oceny stanów technicznych budynków .....	34
1.5.1. Procedury diagnostyczne .....	34
1.5.2. Oceny skutków eksploatacji górniczych .....	35
1.6. Podsumowanie .....	49
Bibliografia .....	50
2. Oceny eksploatowanych obiektów budowlanych w warunkach oddziaływań dynamicznych .....	53
Krzysztof Stypuła, prof. dr hab. inż. Janusz Kawecki	
2.1. Wstęp .....	53
2.2. Sytuacje diagnostyczne w odniesieniu do obiektów budowlanych ...	55
2.3. Podstawy diagnostyki dynamicznej .....	56

2.3.1.	Oceny wpływu drgań na konstrukcje eksploatowanych budynków w przypadku wewnętrznych źródeł drgań . . . . .	56
2.3.2.	Oceny wpływu drgań na konstrukcję eksploatowanego budynku w przypadku zewnętrznych źródeł drgań . . . . .	59
2.3.3.	Przybliżone oceny wpływu drgań na konstrukcje eksploatowanych budynków w przypadku zewnętrznych źródeł drgań . . . . .	61
2.4.	Uszkodzenia obiektów budowlanych pod wpływem oddziaływań dynamicznych . . . . .	66
2.5.	Przykład oceny . . . . .	70
2.6.	Podsumowanie . . . . .	73
	Bibliografia . . . . .	73
<b>3.</b>	<b>Badania i oceny stanu technicznego konstrukcji żelbetowych po pożarze. . . . .</b>	<b>75</b>
	prof. dr hab. inż. Robert Kowalski, mgr inż. Julia Wróblewska	
3.1.	Wprowadzenie . . . . .	75
3.2.	Wpływ wysokiej temperatury na beton . . . . .	77
3.3.	Ocena betonu w konstrukcjach po pożarze . . . . .	80
3.4.	Wpływ wysokiej temperatury na stal zbrojeniową . . . . .	85
3.5.	Uwarunkowania konstrukcyjne. . . . .	87
	Bibliografia . . . . .	89
<b>4.</b>	<b>Ocena akustyczna obiektów i terenów mieszkaniowych. . . . .</b>	<b>91</b>
	dr hab. inż. Jacek Nurzyński	
4.1.	Wprowadzenie . . . . .	91
4.2.	Zakres ochrony akustycznej budynków mieszkalnych . . . . .	92
4.3.	Kryteria oceny akustycznej . . . . .	95
4.3.1.	Parametry akustyczne elementów budowlanych a właściwości budynków. . . . .	95
4.3.2.	Izolacyjność akustyczna od dźwięków powietrznych . . . . .	95
4.3.3.	Izolacyjność akustyczna od dźwięków uderzeniowych . . . . .	96
4.3.4.	Poziom hałasu . . . . .	97
4.4.	Wymagania akustyczne . . . . .	97
4.4.1.	Ochrona przed hałasem w przepisach budowlanych . . . . .	97
4.4.2.	Wymagana izolacyjność akustyczna ścian wewnętrznych . . . . .	98
4.4.3.	Wymagana izolacyjność akustyczna stropów . . . . .	99
4.4.4.	Przegrody zewnętrzne. . . . .	101
4.4.5.	Dopuszczalny poziom hałasu. . . . .	102
4.4.6.	Wymagania akustyczne obowiązujące w różnych okresach . . . . .	103
4.5.	Budynki o podwyższonym standardzie akustycznym . . . . .	105
4.6.	Oceny akustyczne terenów mieszkaniowych . . . . .	107
4.7.	Metody oceny obiektów i terenów mieszkaniowych . . . . .	109
4.7.1.	Budynki mieszkalne . . . . .	109

4.7.2. Środowisko zewnętrzne .....	109
4.8. Podsumowanie i wnioski .....	110
Bibliografia .....	111
<b>5. Oceny właściwości cieplnych budynków .....</b>	<b>113</b>
dr inż. Robert Geryło	
5.1. Zakres zagadnień objętych ocenami i wymaganiami .....	113
5.2. Oceny izolacyjności cieplnej .....	114
5.2.1. Wymagania .....	114
5.2.2. Oceny na podstawie badań .....	116
5.2.3. Oceny na podstawie komputerowych symulacji pola temperatury .....	118
5.3. Oceny cieplnych właściwości dynamicznych .....	120
5.3.1. Wprowadzenie .....	120
5.3.2. Przepuszczalność energii promieniowania słonecznego ...	121
5.3.3. Pojemność cieplna .....	124
5.4. Uwagi końcowe .....	127
Bibliografia .....	127
<b>6. Oceny zmian właściwości podłoża na skutek oddziaływania środowiska .....</b>	<b>129</b>
dr hab. inż. Tomasz Godlewski	
6.1. Wprowadzenie .....	130
6.2. Wrażliwość sektora budownictwa na zmiany klimatu .....	131
6.3. Zmiana podejścia do obciążenia śniegiem .....	136
6.4. Katastrofalne oddziaływania wiatrów .....	138
6.5. Przemarzanie gruntów .....	144
6.6. Opady .....	150
6.7. Podsumowanie .....	153
Bibliografia .....	154
<b>7. Badania i oceny zużycia eksploatowanych łukowych konstrukcji murowych .....</b>	<b>157</b>
dr inż. Rafał Nowak, prof. dr hab. inż. Romuald Orłowicz	
7.1. Wprowadzenie .....	157
7.2. Sklepienia ceglane .....	160
7.3. Nadproża ceglane .....	167
7.4. Bramy ceglane .....	170
7.5. Podsumowanie i wnioski .....	173
Bibliografia .....	174

8.	Diagnostyka okresowa wybranych współczesnych elewacji budynków . . . . .	175
	prof. dr hab. inż. Leonard Runkiewicz, dr inż. Ołeksij Kopyłow, mgr inż. Jan Sieczkowski	
8.1.	Wprowadzenie . . . . .	175
8.2.	Zasady ogólne diagnostyki elewacji . . . . .	184
8.3.	Zasady szczegółowe diagnostyk elewacji . . . . .	187
8.3.1.	Elewacje typu ETICS . . . . .	187
8.3.2.	Ściany z płyt warstwowych . . . . .	194
8.4.	Podsumowanie . . . . .	201
	Bibliografia . . . . .	202
9.	Ocena bezpieczeństwa i trwałości lekkich ścian osłonowych obiektów budowlanych . . . . .	203
	mgr inż. Marzena Jakimowicz, dr inż. Krzysztof Kuczyński, dr inż. Paweł Sulik	
9.1.	Wprowadzenie . . . . .	203
9.2.	Trwałość i bezpieczeństwo . . . . .	207
9.2.1.	Typy ścian osłonowych w aspekcie bezpieczeństwa . . . . .	207
9.2.2.	Wpływ projektowania na trwałość . . . . .	211
9.2.3.	Wpływ jakości wykonawstwa na trwałość . . . . .	217
9.2.4.	Ocena bezpieczeństwa . . . . .	222
9.3.	Bezpieczeństwo pożarowe lekkich ścian osłonowych . . . . .	226
9.3.1.	Reakcje na ogień . . . . .	226
9.3.2.	Rozprzestrzenianie ognia przez elewacje . . . . .	227
9.3.3.	Odporności ogniowe . . . . .	228
9.3.4.	Odpadanie elewacji w trakcie pożaru . . . . .	230
9.4.	Wnioski . . . . .	231
	Bibliografia . . . . .	233
10.	Nieniszczące badania i oceny jakości posadzek budowlanych . . . . .	235
	prof. dr hab. inż. Andrzej Garbacz, dr hab. inż. Piotr Woyciechowski, dr inż. Grzegorz Adamczewski, dr inż. Tomasz Piotrowski	
10.1.	Wprowadzenie . . . . .	235
10.2.	Diagnostyka wad i uszkodzeń posadzek przemysłowych . . . . .	237
10.3.	Wybór metod diagnostycznych . . . . .	243
10.4.	Przykłady wykorzystania wybranych nieniszczących metod diagnostycznych . . . . .	254
10.4.1.	Geodezyjne pomiary geometryczne powierzchni . . . . .	254
10.4.2.	Kataster rys i jego monitoring . . . . .	254
10.4.3.	Impact-echo . . . . .	256
10.4.4.	Metoda GPR . . . . .	263
10.4.5.	Metody ultradźwiękowe . . . . .	266

10.4.6. Badania termowizyjne . . . . .	268
10.4.7. Pomiary ścieralności metodą BCA . . . . .	268
10.4.8. Oznaczanie przyczepności przy odrywaniu (metoda <i>pull-off</i> ) . . . . .	269
10.4.9. Badanie skażenia chemicznego . . . . .	272
10.5. Podsumowanie . . . . .	272
Bibliografia . . . . .	273
<b>11. Badania i oceny przydatności eksploatacyjnej i trwałości pokryć dachowych . . . . .</b>	<b>277</b>
dr inż. Barbara Francke	
11.1. Wprowadzenie . . . . .	278
11.2. Metody oceny poprawności wykonania pokryć dachowych . . . . .	279
11.2.1. Badania odbiorcze . . . . .	279
11.2.2. Metody oceny szczelności pokryć dachowych . . . . .	285
11.3. Aspekty trwałości w odniesieniu do różnych rozwiązań przekryć dachowych . . . . .	294
11.3.1. Uwarunkowania użytkowe . . . . .	294
11.3.2. Przekrycia o tradycyjnym układzie warstw . . . . .	297
11.3.3. Przekrycia w układach odwróconych . . . . .	302
11.4. Podsumowanie . . . . .	306
Bibliografia . . . . .	307
<b>12. Badania i oceny eksploatowanych żelbetowych dźwigarów sprężonych . . . . .</b>	<b>309</b>
prof. dr hab. inż. Leonard Runkiewicz, mgr inż. Jan Sieczkowski	
12.1. Wprowadzenie . . . . .	309
12.2. Charakterystyka dachowych żelbetowych dźwigarów sprężonych z ubiegłego wieku . . . . .	311
12.3. Diagnostyki żelbetowych dźwigarów sprężonych . . . . .	316
12.3.1. Uwagi ogólne . . . . .	316
12.3.2. Okresowe badania i oceny obiektów . . . . .	317
12.3.3. Diagnostyki doraźne i docelowe . . . . .	324
12.4. Wnioski . . . . .	328
Bibliografia . . . . .	335
<b>13. Badania i oceny eksploatowanych zbiorników żelbetowych na ciecze . . . . .</b>	<b>337</b>
prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski, prof. dr hab. inż. Anna Halicka	
13.1. Wprowadzenie . . . . .	337
13.2. Zasady wykonywania ekspertyz zbiorników żelbetowych . . . . .	339
13.2.1. Informacje ogólne . . . . .	339
13.2.2. Podstawy ekspertyz (badań i analiz) . . . . .	341

13.2.3. Przedmioty, cele i zakresy ekspertyz . . . . .	341
13.2.4. Ogólne informacje o obiektach . . . . .	342
13.2.5. Badania terenowe zbiorników żelbetowych . . . . .	343
13.2.6. Badania laboratoryjne betonu i pozostałe prace kameralne . . . . .	352
13.2.7. Sprawdzające obliczenia statyczno-wytrzymałościowe . . . . .	353
13.2.8. Analizy wyników badań i obliczeń . . . . .	355
13.2.9. Wnioski i zalecenia . . . . .	356
13.3. Przykład ekspertyzy (badań i analiz) zbiornika prostokątnego . . . . .	357
Bibliografia . . . . .	360
<b>14. Ocena bezpieczeństwa rusztowań budowlanych . . . . .</b>	<b>363</b>
mgr inż. Piotr Dziegielewski, mgr inż. Michał Wrzosek	
14.1. Wprowadzenie . . . . .	363
14.2. Rodzaje rusztowań. . . . .	368
14.3. Niezawodność i bezpieczeństwo rusztowań. . . . .	370
14.3.1. Statystyki. . . . .	370
14.3.2. Nieprawidłowości. . . . .	371
14.4. Stosowanie rusztowań . . . . .	372
14.4.1. Wyroby rusztowaniowe. . . . .	372
14.4.2. Produkcja. . . . .	373
14.4.3. Certyfikacja . . . . .	373
14.4.4. Wyroby nowe. . . . .	376
14.4.5. Wyroby używane . . . . .	376
14.4.6. Dokumentacja . . . . .	376
14.5. Projektowanie . . . . .	380
14.5.1. Specyfika rusztowań. . . . .	382
14.5.2. Osoby uprawnione . . . . .	385
14.6. Montaż . . . . .	387
14.6.1. Mieszanie elementów różnych producentów . . . . .	388
14.6.2. Osoby uprawnione . . . . .	389
14.6.3. Odbiory rusztowań . . . . .	396
14.6.4. Użytkowanie . . . . .	399
14.7. Podsumowanie . . . . .	401
Bibliografia . . . . .	402
<b>15. Rola norm projektowych w rzeczoznawstwie murów zabytkowych . . . . .</b>	<b>405</b>
dr inż. Stanisław Karczmarczyk	
15.1. Wprowadzenie . . . . .	406
15.2. Przegląd charakterystycznych rozwiązań konstrukcji murowych stosowanych w poszczególnych okresach stylowych . . . . .	407

15.3. Zakres wymagań ujętych w przepisach Eurokodu 6 warunkujących ich stosowanie do konstrukcji murowych . . . . .	412
15.3.1. Zasady ustalania wytrzymałości elementów murowych . . . . .	412
15.3.2. Zasady ustalania wytrzymałości zaprawy . . . . .	413
15.3.3. Zasady ustalania obliczeniowej wytrzymałości muru na ściskanie . . . . .	414
15.4. Systematyka cech murów historycznych, które nie mogą być ocenione według zasad zawartych w Eurokodzie 6 . . . . .	416
15.5. Zasady oceny murów historycznych oraz stosowanie metody ich zabezpieczenia . . . . .	417
15.5.1. Rozpoznanie struktury murów historycznych . . . . .	418
15.5.2. Określenie cech fizycznych i wytrzymałościowych materiałów składowych muru . . . . .	420
15.6. Określenie nośności muru warstwowego <i>opus emplectum</i> . . . . .	425
15.7. Ocena możliwości stosowania współczesnych norm do oceny historycznych konstrukcji murowych . . . . .	429
15.8. Podsumowanie . . . . .	430
Bibliografia . . . . .	431
<b>16. Diagnostyka budynków zawierających azbest . . . . .</b>	<b>433</b>
dr Andrzej Obmiński	
16.1. Zastosowanie azbestu w budownictwie krajowym . . . . .	435
16.2. Istota problemu azbestu w budownictwie krajowym a realność oceny zagrożeń . . . . .	436
16.2.1. Powszechność zastosowań wyrobów zawierających azbest . . . . .	436
16.2.2. Problem inwentaryzacyjny . . . . .	438
16.2.3. Problem kwalifikacji stopnia zużycia (zestarzenia się) wyrobów, czyli ocena ich stanu technicznego, zwana potocznie Oceną . . . . .	439
16.2.4. Problem jakości prac demontażowych . . . . .	440
16.2.5. Wpływ lokalizacji wyrobów z azbestem na stężenie włókien w powietrzu wewnętrznym i ocena realnych zagrożeń . . . . .	443
16.3. Lokalizacja elementów i wyrobów z azbestem . . . . .	445
16.4. Wybrane informacje na temat budownictwa wielkopłytkowego . . . . .	450
16.5. Stosowana technika analizy zanieczyszczenia powietrza wewnętrznego . . . . .	451
16.6. Historyczne wyniki badań powietrza wewnętrznego budynków . . . . .	452
16.7. Poziomy zanieczyszczenia powietrza oraz ich zmienność . . . . .	455
16.8. Zestawienia wyników badań wybranych obiektów . . . . .	456
16.9. Podsumowanie . . . . .	459
16.10. Wnioski . . . . .	460
Bibliografia . . . . .	460

17. Wiarygodność metod nieniszczących stosowanych w diagnostyce obiektów budowlanych .....	463
prof. dr hab. inż. Jerzy Hoła, dr hab. inż. Łukasz Sadowski	
17.1. Wstęp .....	463
17.2. Klasyfikacje metod i technik nieniszczących .....	465
17.3. Ważniejsze ograniczenia i uwarunkowania dla wybranych metod ..	469
17.3.1. Uwagi ogólne .....	469
17.3.2. Metody sklerometryczne .....	469
17.3.3. Metody akustyczne .....	474
17.3.4. Metody oceny wilgotności .....	480
17.4. Skalowanie aparatury .....	482
17.4.1. Zasady ogólne .....	482
17.4.2. Skalowanie dokładne .....	483
17.4.2. Skalowanie przybliżone .....	484
17.5. Komplementarność badań nieniszczących .....	486
17.6. Znaczenie odkrywek kontrolnych .....	490
17.7. Wnioski .....	493
Bibliografia .....	494
18. Wprowadzanie wyrobów budowlanych do obrotu i udostępnianie ich na rynku krajowym – nowe wymagania prawne w działalności rzeczoznawców budowlanych .....	497
dr inż. Agnieszka Fleszar, mgr inż. Karolina Nowakowska, mgr inż. Edyta Staniszevska-Chlebowska	
18.1. Wstęp .....	497
18.2. System krajowy .....	500
18.2.1. Zasady wprowadzania do obrotu obowiązujące do 31 grudnia 2016 r. ....	500
18.2.2. Przepisy zmieniające (z 2015 r. i 2016 r.) .....	501
18.2.3. System krajowy od 2017 r. ....	502
18.3. Grupy wyrobów budowlanych podlegające oznakowaniu znakiem budowlanym .....	503
18.4. Krajowe oceny techniczne .....	504
18.5. System europejski .....	506
18.5.1. Wstęp .....	506
18.5.2. Normy europejskie zharmonizowane z CPR .....	507
18.5.3. Europejskie dokumenty oceny (EAD) .....	508
18.5.4. Europejskie Oceny Techniczne (ETA) .....	509
18.6. Porównanie systemu krajowego i europejskiego na przykładzie systemów ociepleń ETICS .....	510
18.7. Podsumowanie i wnioski .....	512
Bibliografia .....	513



<b>19. Różnice między opiniami biegłych sądowych a ekspertyzami rzeczoznawców budowlanych</b> .....	<b>515</b>
dr inż. Paweł Fiszer, dr inż. Stanisław Karczmarczyk	
19.1. Wstęp .....	515
19.2. Biegły sądowy .....	516
19.2.1. Sposób powoływania biegłego sądowego .....	516
19.2.2. Wymagania w stosunku do opinii sądowych .....	518
19.3. Przykłady rozstrzygnięć i postępowań sądowych w sprawach związanych z ochroną zabytków i ocena roli biegłych sądowych w tych postępowaniach .....	520
19.3.1. Zabytkowy dwór o drewnianej mieszanej konstrukcji zrębowej i sumikowo-łątkowej .....	520
19.3.2. Zabytkowy Spichlerz z Borowna .....	522
19.3.3. Ocena wykonania dachu hali sportowej .....	524
19.5. Podsumowanie i wnioski .....	526
Bibliografia .....	527
<b>20. Odpowiedzialność zawodowa i dyscyplinarna rzeczoznawców budowlanych</b> .....	<b>529</b>
dr inż. Radosław Sekunda, mgr inż. Mariusz Okuń	
20.1. Rzeczoznawstwo budowlane – istota i geneza .....	529
20.1.1. Krótka historia „zawodu” rzeczoznawcy budowlanego .....	530
20.1.2. Rzeczoznawstwo budowlane PZITB .....	532
20.2. Odpowiedzialność zawodowa i dyscyplinarna rzeczoznawców budowlanych .....	534
20.2.1. Odpowiedzialność zawodowa rzeczoznawców budowlanych .....	534
20.2.2. Odpowiedzialność dyscyplinarna rzeczoznawców budowlanych .....	537
20.3. Studium przypadku .....	539
20.3.1. Odpowiedzialność zawodowa rzeczoznawcy budowlanego .....	539
20.3.2. Odpowiedzialność dyscyplinarna rzeczoznawcy budowlanego .....	540
20.4. Podsumowanie .....	541
Bibliografia .....	542
<b>21. Diagnostyka zapraw murarskich i tynkarskich w budynkach</b> ..	<b>545</b>
prof. dr hab. inż. Bohdan Stawiski	
21.1. Znaczenie tynków i zapraw w budownictwie .....	545
21.2. Parametry wytrzymałościowe zapraw budowlanych .....	547
21.3. Ogólny podział tynków w budownictwie .....	549
21.4. Rodzaje uszkodzeń i przyczyny zniszczeń tynków w budownictwie ..	550

21.5. Rozpoznawanie uszkodzonych tynków . . . . .	552
21.6. Badania nieniszczące wytrzymałości tynków i zapraw w konstrukcjach budowlanych . . . . .	553
21.6.1. Cechy wspólne zapraw murarskich i tynkarskich . . . . .	553
21.6.2. Przykład badania zaprawy murarskiej w murze ceglany . . . . .	553
21.6.3. Przykład badania tynków zwykłych bez soli i zasolonych . . . . .	557
21.6.4. Odwierty oraz badania przyczepności tynku do podłoża . . . . .	561
21.6.5. Badanie wytrzymałości tynku cementowo-wapiennego na ściskanie . . . . .	563
21.6.6. Badania zawilgoceń tynku na ścianach. . . . .	565
21.6.7. Brązowe zacieki na tynkach . . . . .	566
21.6.8. Ustalenia, które wynikają z przeprowadzonych badań. . . . .	568
21.7. Wskazówki dotyczące niektórych napraw tynków . . . . .	568
Bibliografia . . . . .	569
<b>22. Diagnostyka istniejących fundamentów żelbetowych pod nowe silosy stalowe na materiały sypkie . . . . .</b>	<b>571</b>
dr inż. Stanisław Plechawski	
22.1. Analiza istniejących konstrukcji . . . . .	571
22.2. Posadowienie w gruncie. . . . .	572
22.3. Prace badawcze . . . . .	573
22.3.1. Badania wizualne powierzchni żelbetowych. . . . .	573
22.3.2. Badania wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcji . . . . .	576
22.3.3. Pomiar przebiegu zbrojenia . . . . .	579
22.3.4. Badania chemiczne utraty właściwości ochronnych (zasadowości pH) betonu przed korozją stali zbrojeniowej. . . . .	580
22.3.5. Stopień korozji i przekrój nośny zbrojenia . . . . .	581
22.4. Wytrzymałości betonu według normy najnowszej i poprzedniej . . . . .	583
22.5. Podsumowanie . . . . .	584
22.5.1. Wytrzymałość konstrukcji. . . . .	584
22.5.2. Możliwość wykorzystania istniejących fundamentów . . . . .	585
22.5.3. Niezbędne prace naprawcze z podaniem technologii ich wykonania . . . . .	585
22.5.4. Uwagi w stosunku do PN-EN 13791:2019-12. . . . .	586
Bibliografia . . . . .	586
<b>23. Diagnostyka ściąągów stalowych w konstrukcji przekrycia dachu nad basenem sportowym . . . . .</b>	<b>587</b>
dr inż. Jarosław Szulc, mgr inż. Krzysztof Sztuka, mgr inż. Aleksandra Mazurek	
23.1. Wprowadzenie . . . . .	588
23.2. Opis techniczny konstrukcji dachu . . . . .	589

23.3. Identyfikacja i stan techniczny elementów konstrukcji dachu . . . . .	591
23.4. Badania materiałowe stali w ściągu . . . . .	593
23.4.1. Próba rozciągania prętów stalowych . . . . .	593
23.4.2. Skład chemiczny stali w ściągu . . . . .	595
23.4.3. Charakter przełomu pękniętego ściągu . . . . .	596
23.4.4. Badania zglądu wzłużnego i poprzecznego . . . . .	597
23.1.5. Badania strukturalne stali . . . . .	597
23.4. Podsumowanie i wnioski . . . . .	598
Bibliografia . . . . .	599
<b>24. Diagnostyka i wzmocnienia trzech budynków mieszkalnych po pożarze . . . . .</b>	<b>601</b>
mgr inż. Dariusz Karolak	
24.1. Wstęp . . . . .	601
24.2. Analizy stanu technicznego budynków po pożarze . . . . .	605
24.3. Analizy stanu elementów konstrukcji budynków po pożarze . . . . .	612
24.4. Analiza wpływu działania temperatury na elementy konstrukcyjne . . . . .	615
24.4.1. Betony . . . . .	615
24.4.2. Stal zbrojeniowa . . . . .	617
24.4.3. Mur . . . . .	617
24.4.4. Drewno . . . . .	618
24.5. Wnioski z przeprowadzonych badań . . . . .	618
24.6. Wzmocnienia konstrukcji budynków . . . . .	619
24.7. Podsumowanie . . . . .	624
Bibliografia . . . . .	625