

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

6 **Spis treści**

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
3.	Badania i oceny stanu technicznego konstrukcji żelbetowych po pożarze.	75
	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
4.	Ocena akustyczna obiektów i terenów mieszkaniowych.	91
	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
5. Oceny właściwości cieplnych budynków	113
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
6. Oceny zmian właściwości podłoża na skutek oddziaływania środowiska	129
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
7. Badania i oceny zużycia eksploatowanych łukowych konstrukcji murowych	157
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 Kopytow, 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
11. Badania i oceny przydatności eksploatacyjnej i trwałości pokryć dachowych	277
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
12. Badania i oceny eksploatowanych żelbetowych dźwigarów sprężonych	309
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
13. Badania i oceny eksploatowanych zbiorników żelbetowych na ciecze	337
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 prostopadłościennego	357
Bibliografia	360
14. Ocena bezpieczeństwa rusztowań budowlanych	363
mgr inż. Piotr Dzięgielewski, 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
15. Rola norm projektowych w rzeczoznawstwie murów zabytkowych	405
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 emplec/am</i>	425
15.7. Ocena możliwości stosowania współczesnych norm do oceny historycznych konstrukcji murowych.	429
15.8. Podsumowanie.	430
Bibliografia	431
16. Diagnostyka budynków zawierających azbest	433
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 (zestarczenia 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 wielkopłytowego.	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

19. Różnice między opiniami biegłych sądowych a ekspertyzami rzeczoznawców budowlanych. 515

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-łatkowej.	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

20. Odpowiedzialność zawodowa i dyscyplinarna rzeczoznawców budowlanych. 529

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

21. Diagnostyka zapraw murarskich i tynkarskich w budynkach .. 545

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 ceglanym	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
 22. Diagnostyka istniejących fundamentów żelbetowych pod nowe silosy stalowe na materiały sypkie.	571
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. Pomiary 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
 23. Diagnostyka ściągów stalowych w konstrukcji przekrycia dachu nad basenem sportowym.	587
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 ściagu.	593
23.4.1. Próba rozciągania prętów stalowych.	593
23.4.2. Skład chemiczny stali w ściagu	595
23.4.3. Charakter przełomu pękniętego ściagu.	596
23.4.4. Badania zgładu wzdłużnego i poprzecznego.	597
23.1.5. Badania strukturalne stali.	597
23.4. Podsumowanie i wnioski.	598
Bibliografia.	599
 24. Diagnostyka i wzmocnienia trzech budynków mieszkalnych po pożarze.	 601
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