

Spis treści

Wstęp	13
-------------	----

Część pierwsza Zabytki kamienne

Rozdział 1

Rodzaje kamieni naturalnych, ich właściwości oraz odporność

na działanie czynników niszczących	21
1.1. Skały magmowe	22
1.2. Skały osadowe	27
1.2.1. Brekcje i konglomeraty	28
1.2.2. Piaskowce	28
1.2.3. Wapienie	34
1.3. Skały metamorficzne (przeobrażone)	42

Rozdział 2

Rodzaje kamieni sztucznych, właściwości oraz odporność

na działanie czynników niszczących	47
2.1. Spoiwa i kamienie gipsowe	48
2.1.1. Historia	48
2.1.2. Skład	54
2.1.3. Wiązanie spoiw gipsowych i ich właściwości	56
2.2. Spoiwa i kamienie wapienne	60
2.3. Spoiwa i kamienie cementowe	67
2.4. Kamienie cementowo-wapienne	77
2.5. Ceramika	79
2.5.1. Przyczyny niszczenia ceramiki	81
2.5.1.1. Niszczenie wynikające z właściwości materiałów	81
2.5.1.2. Niszczenie spowodowane czynnikami zewnętrznymi	85

Rozdział 3

Czynniki niszczące kamienie.	89
3.1. Woda	89
3.2. Gazy atmosferyczne i zanieczyszczenia powietrza	98
3.3. Sole rozpuszczalne w wodzie	107
3.4. Zmiany temperatury.	117
3.5. Czynniki mechaniczne.	128
3.6. Korodujące elementy metalowe	129
3.7. Czynniki biologiczne	134
3.7.1. Drobnoustroje heterotroficzne	135
3.7.1.1. Bakterie i grzyby	135
3.7.2. Drobnoustroje autotroficzne	143
3.7.2.1. Bakterie siarkowe	143
Mechanizm niszczenia	144
3.7.2.2. Bakterie nitryfikacyjne	148
3.7.2.3. Glony	151
3.7.3. Porosty	153
3.7.4. Roślinność	157

Rozdział 4

Patyna – mechanizm jej powstawania i właściwości	163
--	-----

Rozdział 5

Badania poprzedzające profilaktyczną konserwację kamiennych obiektów zabytkowych.	183
5.1. Ocena stanu zachowania obiektów zabytkowych	184
5.1.1. Badania wizualne	184
5.1.2. Nieniszczące badania aparaturowe	195
5.1.2.1. Metoda termowizyjna	196
5.1.2.2. Metody radiologiczne	199
5.2. Badanie obecności pierwotnych i wtórnych warstw barwnych (polichromii)	201
5.3. Określenie wtórnych zabiegów konserwatorskich	204
5.4. Badania ustalające przyczyny niszczenia kamieni.	209
5.4.1. Zawilgocenie kamieni – metodyka badań	210
5.4.1.1. Metoda suszarkowo-wagowa	211
5.4.1.2. Metoda karbidowa	211

5.4.1.3. Metody nieniszczące	212
5.4.2. Składniki kamieni, ich struktura, tekstura i stopień zwietrzaenia – badania petrograficzne	217
5.4.3. Patyna i nawarstwienia – ich identyfikacja	218
5.4.4. Sole rozpuszczalne w wodzie – metodyka badań	223
5.4.4.1. Pobieranie próbek do badań	223
Pobieranie wykwitów soli	224
Pobieranie soli z wykorzystaniem ich migracji do okładu	225
Pobieranie próbek zasolonych kamieni	225
5.4.4.2. Ekstrakcja soli z próbek kamieni	226
5.4.4.3. Określenie zawartości soli w kamieniu	227
Metoda wagowa	227
Metoda kondutometryczna	228
5.4.4.4. Jakościowa analiza soli	229
5.5. Badanie właściwości fizycznych i mechanicznych kamieni	230
5.5.1. Gęstość właściwa i pozorna	230
5.5.2. Nasiąkliwość	232
5.5.3. Właściwości kapilarne	233
5.5.3.1. Szybkość wnikania kropeł wody	233
5.5.3.2. Szybkość kapilarnego podciągania cieczy	234
5.5.4. Określanie wytrzymałości mechanicznej kamieni	237
5.5.4.1. Metody niszczące	237
5.5.4.2. Metody nieniszczące	240
5.5.5. Badanie zapraw i sztucznych kamieni	248

Rozdział 6

Metody profilaktycznej konserwacji kamiennych obiektów

zabytkowych	251
6.1. Wstępne zabiegi konserwatorskie	251
6.2. Zabezpieczanie polichromii	256
6.2.1. Wzmacnianie warstw barwnych	256
6.2.2. Przyklejanie warstw barwnych	260
6.2.3. Zabezpieczanie warstw barwnych	263
6.3. Usuwanie nawarstwień powierzchniowych	264
6.3.1. Metody mechaniczne	266
6.3.1.1. Przekuwanie	266

6.3.1.2.	Ścieranie	267
6.3.1.3.	Szczotkowanie	281
6.3.1.4.	Podwyższona temperatura.	281
6.3.1.5.	Złuszczenie	282
6.3.2.	Metody fizyczne i chemiczne	284
6.3.2.1.	Rozpuszczalniki organiczne	286
6.3.2.2.	Woda	287
6.3.2.3.	Para wodna	292
6.3.2.4.	Roztwory wodne soli.	293
6.3.2.5.	Alkalie	301
6.3.2.6.	Kwasy	303
6.3.3.	Metoda ultradźwiękowa	311
6.3.4.	Metoda laserowa	313
6.3.5.	Usuwanie powłok olejnych	319
6.3.5.1.	Rozpuszczalniki organiczne	320
6.3.5.2.	Alkalie	324
6.3.6.	Usuwanie plam żelazistych	327
6.3.6.1.	Przyczyny powstawania	327
6.3.6.2.	Zasady usuwania	329
6.3.6.3.	Sposoby usuwania	330
	Przekształcenie związków barwnych żelaza	
	w bezbarwne	330
	Maskowanie plam barwnych – patynowanie.	338
6.4.	Odsalanie kamieni	345
6.4.1.	Problemy związane z odsalaniem	345
6.4.2.	Rodzaje okładów odsalających	347
6.4.3.	Metody odsalania	351
6.4.3.1.	Migracja soli do rozszerzonego środowiska	352
	Swobodna migracja	353
	Wymuszona migracja	359
6.4.3.2.	Odsalanie na drodze dyfuzji	361
	Kąpiel statyczna	363
	Kąpiel dynamiczna	363
6.4.3.3.	Odsalanie w stałym polu elektrycznym	365
6.5.	Tynki odsalające	370
6.6.	Ograniczenie procesu krystalizacji soli	375
6.6.1.	Przeprowadzanie siarczanów w postać nierozpuszczalną	375

6.6.2. Ograniczenie swobodnej krystalizacji i migracji soli	377
6.7. Niszczenie organizmów żywych.	378
6.7.1. Zapobieganie rozwojowi	378
6.7.2. Zwalczanie środkami chemicznymi	380
6.7.3. Usuwanie plam po grzybach.	386
6.8. Zabezpieczanie przed niszczącym działaniem wody gruntowej	386
6.8.1. Osuszanie i stabilizacja gruntu.	388
6.8.1.1. Drenowanie poziome	389
6.8.1.2. Drenowanie pionowe	390
6.8.1.3. Elektrodrenaż	391
6.8.1.4. Cebertyzacja	393
6.8.2. Zapobieganie kapilarnemu wznoszeniu się wody.	394
6.8.2.1. Izolacja pozioma i pionowa.	395
6.8.2.2. Izolacje elektroosmotyczne	396
6.8.2.3. Izolacje oparte na metodach chemicznych	399
Osuszanie murów przed wprowadzeniem	
środków do uzyskania bariery	400
Nasycanie preparatami impregnującymi	402
Materiały stosowane do barier	
przeciwkapilarnych.	402
Iniekcja mikrokryształiczna	405
6.8.3. Inne metody ochrony przed zawilgoceniem.	406
6.8.3.1. Metoda magnetokinetyczna	406
6.8.3.2. Suszenie metodą Knappena	407
6.8.3.3. Spoinowanie murów porowatymi zaprawami . . .	407
6.8.4. Problemy związane ze schnięciem kamieni nad izolacją. .	409
6.9. Hydrofobizacja kamieni	410
6.9.1. Cel hydrofobizacji	410
6.9.2. Zjawiska powierzchniowe	415
6.9.2.1. Napięcie powierzchniowe cieczy.	415
6.9.2.2. Zwilżanie ciał stałych przez ciecze	418
6.9.2.3. Skrajny kąt zwilżania	419
6.9.2.4. Kapilarne wznoszenie się cieczy	420
6.9.3. Substancje hydrofobowe.	423
6.9.3.1. Mydła	423
6.9.3.2. Woski	425
Naturalne	426

Syntetyczne.....	429
6.9.3.3. Żywice sztuczne	430
6.9.3.4. Związki krzemooorganiczne – silikony.....	432
Podstawowe organiczne związki krzemu.....	433
Otrzymywanie polisiloksanów	434
Związki krzemu w profilaktycznej konserwacji kamieni porowatych.....	436
Organiczne związki krzemu o właściwościach hydrofilnych.....	436
Organiczne związki krzemu o właściwościach hydrofobowych.....	446
Właściwości hydrofobowe powłok siloksanowych	450
Hydrofobizacja kamieni silikonami.....	451
6.9.4. Nowa metoda strukturalnej hydrofobizacji kamieni	458
6.9.5. Zabezpieczenie marmurów i alabastrów.....	474
6.10. Zabezpieczanie kamieni przed gazami atmosferycznymi.....	484

Część druga

Zabytki metalowe

Rozdział 1

Metale występujące w elementach architektonicznych, ich właściwości i odporność na działanie czynników niszczących. . . .	489
1.1. Aluminium.	493
1.2. Cyna.	494
1.3. Cynk.	496
1.4. Miedź i jej stopy.	498
1.5. Ołów	503
1.6. Srebro.	504
1.7. Złoto	506
1.8. Żelazo	508

Rozdział 2

Metody profilaktycznej konserwacji metali	515
2.1. Usuwanie produktów korozji	515
2.1.1. Metody mechaniczne	515
2.1.2. Metoda termiczna	519
2.1.3. Ultradźwięki.	519
2.1.4. Działanie chemiczne	520
2.1.5. Redukcja elektrochemiczna	520
2.2. Zabezpieczanie antykorozyjne	522
2.2.1. Powłoki metalowe	522
2.2.2. Powłoki nieorganiczne niemetalowe	525
2.2.3. Powłoki organiczne	527

Literatura.	535
---------------------	-----

Indeks.	549
-----------------	-----