

SPIS TREŚCI

WAŻNIEJSZE OZNACZENIA	9
1. WPROWADZENIE	11
2. POTENCJAŁY ELEKTRODOWE A KOROZJA STALI W BETONIE.....	14
2.1. Ogniwa elektrochemiczne	14
2.2. Rodzaje elektrod.....	19
2.2.1. Elektrody gazowe.....	20
2.2.2. Elektrody odwracalne względem kationu (I rodzaju).....	21
2.2.3. Elektrody odwracalne względem anionu (II rodzaju).....	23
2.2.4. Stałe elektrody odniesienia	26
2.2.5. Elektrody jonoselektywne i pomiar pH	30
2.3. Zbrojenie jako ogniwo elektrochemiczne	33
2.3.1. Pasywacja powierzchni stali w betonie. Wykresy Pourbaix.....	33
2.3.2. Stan aktywny – ogniwo korozyjne.....	39
2.3.3. Korozja w rysie otuliny betonowej	43
2.4. Skutki korozji zbrojenia	46
2.4.1. Zmniejszenie przekroju poprzecznego	46
2.4.2. Utrata właściwości plastycznych i wytrzymałości stali.....	48
2.4.3. Utrata przyczepności stali do betonu	50
3. PRZYCZYNY KOROZJI ZBROJENIA W BETONIE I ICH	
IDENTYFIKACJA	52
3.1. Środowiska korozyjne	52
3.2. Depasywacja powierzchni zbrojenia.....	53
3.2.1. Depasywacja spowodowana karbonatyzacją	53
3.2.2. Depasywacja powierzchni stali jonami chlorkowymi	54
3.2.3. Wartości graniczne agresji środowiska korozyjnego.....	58
3.3. Metody określania odczynu cieczy w porach betonu	62
3.3.1. Metody niszczące.....	62
3.3.2. Metody nieniszczące	70
3.4. Metody określania stężenia jonów chlorkowych w betonie	81
3.4.1. Metody niszczące.....	81
3.4.2. Metody nieniszczące	85

3.5. Badania własne czujników potencjometrycznych	94
3.5.1. Zakres i przebieg badań	95
3.5.2. Wyniki badań i ich analiza	98
3.5.3. Wnioski	102
3.6. Przykłady własnych badań w istniejących konstrukcjach	103
3.6.1. Niecka basenu I	103
3.6.2. Niecka basenu II z plażą	107
4. OKREŚLANIE SZYBKOŚCI KOROZJI ZBROJENIA W BETONIE	111
4.1. Szybkość korozji	111
4.2. Określenie szybkości korozji na podstawie krzywych polaryzacji	113
4.2.1. Podstawy pomiaru	113
4.2.2. Wyznaczanie prądu korozyjnego na podstawie krzywej polaryzacji	114
4.3. Inne elektrochemiczne metody określania szybkości korozji	119
4.3.1. Elektryczne obwody zastępcze	119
4.3.2. Metoda impulsu galwanostatycznego	121
4.3.3. Metoda elektrochemicznej spektroskopii impedancyjnej	125
4.3.4. Wyznaczenie prądu korozyjnego bez krzywej polaryzacji	130
4.4. Czynniki wpływające na szybkość korozji	131
4.4.1. Wpływ przewodności ośrodka (betonu)	131
4.4.2. Wpływ dyfuzji reagentów	137
4.5. Technika wykonywania badań	140
4.5.1. Badania w konstrukcji	141
4.5.2. Badania w laboratorium	151
4.6. Autorska adaptacja układu trójelektrodowego do badań w betonie	153
4.6.1. Budowa układu trójelektrodowego na rdzeniach	155
4.6.2. Badania autorskiej powłoki przewodzącej	157
4.6.3. Badania sprawdzające układu trójelektrodowego	158
4.6.4. Wyniki i analiza badań	160
4.6.5. Wnioski	161
5. METODY OKREŚLANIA MIARODAJNEJ SZYBKOŚCI KOROZJI	
 ZBROJENIA	164
5.1. Zmienność i modelowanie szybkości korozji w czasie	164
5.2. Badania własne zmienności szybkości korozji w betonie	166
5.2.1. Wpływ zmian wilgotności i temperatury na szybkość korozji	166
5.2.2. Wpływ sposobu pomiaru przewodności betonu	174
5.2.3. Wnioski	183

5.3. Określenie miarodajnej szybkości korozji zbrojenia na wyciętych rdzeniach.....	183
5.3.1. Określenie szybkości korozji zbrojenia na podstawie przewodności betonu	184
5.3.2. Metoda określenia szybkości korozji zbrojenia na podstawie symulacji klimatycznych	186
5.3.3. Ocena nośności konstrukcji żelbetowej w warunkach korozji zbrojenia	188
5.3.4. Wnioski	191
5.4. Przykłady analizy miarodajnej szybkości korozji zbrojenia.....	192
5.4.1. Zbiorniki na wodę pitną	192
5.4.2. Silosy na cement	198
5.5. Monitorowanie konstrukcji żelbetowych.....	202
5.5.1. Monitorowanie prawdopodobieństwa korozji zbrojenia	203
5.5.2. Czujniki do pomiaru szybkości korozji zbrojenia	205
5.5.3. Wnioski	211
5.6. Rozwiązania własne czujników korozji zbrojenia	212
5.6.1. Rozwiązania własne czujników korozyjnych w nowych konstrukcjach.....	212
5.6.2. Rozwiązania własne czujników korozyjnych w istniejących konstrukcjach.....	216
6. PODSUMOWANIE	227
BIBLIOGRAFIA.....	232
Publikacje	232
Patenty i zgłoszenia patentowe	252
Normy, wytyczne, instrukcje	254
Materiały firmowe, strony internetowe.....	254
Prace eksperckie	255
Streszczenie.....	256