

Spis treści

Streszczenie	9
Summary	11
Wykaz ważniejszych oznaczeń	13
1. Wprowadzenie	15
1.1. Rys historyczny.....	15
1.2. Rola kominów przemysłowych w inżynierii środowiska.....	18
1.3. Cel, teza i zakres pracy.....	21
2. Stan techniczny i trwałość żelbetowych kominów przemysłowych	25
2.1. Wymagania prawne dotyczące oceny stanu technicznego kominów żelbetowych.....	25
2.2. Korozja konstrukcji żelbetowych kominów.....	26
2.2.1. Pojęcie korozji żelbetu.....	26
2.2.2. Rodzaje korozji występujących w kominach żelbetowych.....	27
2.2.3. Czynniki wpływające na przebieg korozji trzonów kominów żelbetowych.....	30
2.2.4. Karbonatyzacja betonu.....	31
2.2.5. Reologiczna redystrybucja naprężeń w żelbetowych trzonach kominów.....	33
2.3. Problem trwałości kominów żelbetowych.....	39
3. Oddziaływanie środowiska przemysłowego na kominy żelbetowe	42
3.1. Wprowadzenie.....	42
3.2. Charakterystyka środowiska przemysłowego kominów żelbetowych.....	43
3.2.1. Charakterystyka środowiska przemysłowego po stronie zewnętrznej kominów przemysłowych.....	43
3.2.2. Charakterystyka warunków eksploatacji kominów przemysłowych.....	47
3.2.3. Problem kondensacji spalin.....	49
3.2.4. Klasyfikacja agresywności środowiska przemysłowego kominów żelbetowych.....	54
3.3. Wpływ środowiska przemysłowego na korozyjną degradację żelbetowych trzonów kominów przemysłowych.....	59
3.3.1. Wpływ atmosfery przemysłowej na korozję zewnętrznych powierzchni żelbetowych trzonów kominów przemysłowych.....	59

3.3.2. Wpływ warunków eksploatacji na korozję wewnętrznych elementów żelbetowych kominów przemysłowych	64
3.4. Badania betonu żelbetowych trzonów kominów	66
3.5. Badania wymurówki wewnętrznej i izolacji termicznej	70
4. Wpływ instalacji odsiarczania spalin na zużycie techniczne kominów żelbetowych	72
4.1. Parametry spalin nieoczyszczonych.....	72
4.2. Odsiarczanie spalin	73
4.2.1. Metoda sucha odsiarczania spalin.....	74
4.2.2. Metoda półsucha odsiarczania spalin.....	74
4.2.3. Metoda mokra wapienna odsiarczania spalin	75
4.2.4. Odsiarczanie spalin z zastosowaniem kotłów fluidalnych.....	75
4.2.5. Parametry spalin oczyszczonych.....	76
4.3. Eksploatacja kominów odprowadzających odsiarczone spaliny	77
4.4. Przystosowanie starych kominów do odprowadzania odsiarczonych spalin.....	84
5. Obliczeniowa ocena wpływu korozyjnej degradacji trzonów żelbetowych na bezpieczeństwo kominów	88
5.1. Charakterystyka techniczna badanych kominów	88
5.2. Metodyka badań	89
5.3. Charakterystyka ubytków betonu i zbrojenia żelbetowych trzonów kominów uwzględnionych w obliczeniach.....	92
5.4. Analiza wyników obliczeń statyczno-wytrzymałościowych z uwzględnieniem korozyjnych ubytków betonu i zbrojenia żelbetowych trzonów kominów	96
5.4.1. Naprężenia w betonie trzonu żelbetowego	96
5.4.2. Naprężenia w stali zbrojeniowej trzonu żelbetowego.....	101
5.4.3. Naprężenia krawędziowe pod fundamentem	102
5.4.4. Wchylenie sprężyste wierzchołka komina	102
5.5. Przypadki znacznej lokalnej degradacji korozyjnej żelbetowych trzonów kominów	103
6. Wpływ podziemnej eksploatacji górniczej na powierzchnię.....	106
6.1. Deformacje ciągłe powierzchni	107
6.2. Deformacje nieciągłe powierzchni.....	109
6.3. Wstrząsy parasejsmiczne pochodzenia górniczego	111
7. Oddziaływanie górniczych deformacji powierzchni na bezpieczeństwo kominów żelbetowych	113
7.1. Wprowadzenie	113
7.2. Wpływ górniczych nachyleń terenu na bezpieczeństwo kominów żelbetowych bez uwzględnienia korozyjnych ubytków betonu i zbrojenia.....	114
7.2.1. Wchylenia kominów żelbetowych na terenach górniczych	114

7.2.2. Założenia obliczeniowe.....	119
7.2.3. Analiza obliczeniowa wpływu górniczych nachyleń terenu na bezpieczeństwo kominów żelbetowych bez uwzględnienia korozyjnych ubytków betonu i zbrojenia	120
7.2.3.1. Wychylenia kominów żelbetowych z uwzględnieniem nachyleń terenu	120
7.2.3.2. Naprężenia w betonie trzonów żelbetowych kominów z uwzględnieniem nachyleń terenu	121
7.2.3.3. Naprężenia w stali zbrojeniowej trzonów żelbetowych kominów z uwzględnieniem nachyleń terenu	125
7.2.3.4. Naprężenia pod fundamentami kominów żelbetowych z uwzględnieniem nachyleń terenu	126
7.3. Wpływ górniczych nachyleń terenu na bezpieczeństwo kominów żelbetowych z uwzględnieniem korozyjnych ubytków betonu i zbrojenia.....	127
7.3.1. Wychylenia kominów żelbetowych z uwzględnieniem korozyjnych ubytków i nachyleń terenu	128
7.3.2. Naprężenia w betonie trzonu żelbetowego z uwzględnieniem korozyjnych ubytków i nachyleń terenu	129
7.3.3. Naprężenia w stali zbrojeniowej trzonu żelbetowego z uwzględnieniem korozyjnej degradacji i górniczych nachyleń terenu	132
7.3.4. Naprężenia pod fundamentami kominów żelbetowych z uwzględnieniem korozyjnej degradacji oraz górniczych nachyleń terenu.....	133
8. Wpływ wstrząsów górniczych na bezpieczeństwo kominów żelbetowych	135
8.1. Wprowadzenie	135
8.2. Rozwiązanie zagadnienia własnego badanych kominów	139
8.3. Wpływ uwzględnienia ilości częstotliwości drgań własnych na wyniki obliczeń dynamicznych kominów żelbetowych.....	143
8.4. Wpływ kształtu krzywej spektrum odpowiedzi na wyniki obliczeń dynamicznych kominów żelbetowych.....	145
8.5. Obliczeniowa analiza wpływu wstrząsów górniczych na bezpieczeństwo kominów żelbetowych	146
8.5.1. Metodyka obliczeń	146
8.5.2. Wpływ wstrząsów górniczych na bezpieczeństwo kominów żelbetowych	148
8.5.3. Łączny wpływ wstrząsów górniczych i nachyleń terenu na bezpieczeństwo kominów żelbetowych	152
8.5.4. Łączny wpływ wstrząsów górniczych i korozyjnych ubytków betonu i zbrojenia trzonów na bezpieczeństwo kominów żelbetowych	157

8.5.5. Łączny wpływ wstrząsów górniczych, nachyleń terenu oraz korozyjnych ubytków betonu i zbrojenia trzonów na bezpieczeństwo kominów żelbetowych	161
9. Podsumowanie	166
Bibliografia	169