

# Spis treści

<b>1. Wprowadzenie</b> .....	5
<b>2. Charakterystyka rejonu badań</b> .....	8
2.1. Lokalizacja składowiska .....	8
2.2. Warunki hydrogeologiczne .....	11
2.3. Charakterystyka odpadów .....	15
<b>3. Stan zanieczyszczenia środowiska wodnego odpadami metalurgicznymi huty aluminium w Skawinie</b> .....	19
3.1. Wody z otworów wiertniczych .....	24
3.5. Wody ze zbiorników wodnych .....	38
3.6. Wody ze studni gospodarskich .....	39
<b>4. Metody usuwania fluoru z wód</b> .....	41
4.1. Metody stosowane w oczyszczaniu wód i ścieków ze związków fluoru .....	41
4.2. Metody stosowane w świecie do usuwania geogenicznego fluoru z wód do picia .....	42
<b>5. Przegląd podstawowych metod remediacji wód podziemnych z zastosowaniem przepuszczalnych aktywnych barier PRB (<i>permeable reactive barrier</i>)</b> .....	46
5.1. Systemy iniekcji .....	51
5.2. Biobariery .....	51
5.3. Efektywność remediacji przy stosowaniu PRB .....	52
5.4. Koncepcja zastosowania kalcytowej PRB w usuwaniu fluoru z warstwy wodonośnej .....	54
<b>6. Ocena możliwości ograniczenia rozprzestrzeniania się związków fluoru w warstwie wodonośnej w rejonie Skawiny</b> .....	56
6.1. Koncepcje zagwarantowania czystości wód podziemnych w bezpośrednim rejonie składowiska odpadów metalurgicznych w Skawinie .....	57
6.2. Zastosowanie związków wapnia .....	59
6.3. Zastosowanie minerałów ilastych .....	61
<b>7. Badania komponentów do budowy filtra gruntowego</b> .....	65
7.1. Przesłanki teoretyczne sorpcji fluoru przez wykorzystywane geomateriały .....	65
7.2. Charakterystyka geomateriałów wytypowanych do budowy filtra .....	67
7.2.1. Iły z Machowa .....	67
7.2.2. Iły z Turoszowa .....	68

7.2.3. Iły z okolic Krakowa (Pasternik) .....	69
7.2.4. Piaski z Kryspinowa .....	70
<b>8. Eksperyment laboratoryjny .....</b>	<b>71</b>
8.1. Materiały wykorzystane do badań .....	71
8.2. Metodyka i przebieg badań wychwytywania jonów fluorkowych .....	72
8.2.1. Metoda statyczna .....	72
8.2.2. Metoda dynamiczna .....	72
8.3. Badania trwałości wiązania jonów fluorkowych .....	73
8.3.1. Metoda statyczna .....	73
8.3.2. Metoda dynamiczna .....	73
8.4. Interpretacja wyników .....	74
8.4.1. Metoda statyczna z roztworem NaF .....	74
8.4.2. Metoda dynamiczna z roztworem NaF .....	81
8.4.3. Metoda statyczna z wodą podziemną zanieczyszczoną fluorem .....	91
8.4.4. Metoda dynamiczna z wodą podziemną zanieczyszczoną fluorem .....	95
8.4.5. Czas pracy filtra gruntowego .....	99
<b>9. Podsumowanie i wnioski .....</b>	<b>104</b>
<b>Literatura .....</b>	<b>111</b>