

## Spis treści

---

<b>1. Wprowadzenie</b> .....	5
<b>2. Cel, materiały i metody badań</b> .....	7
<b>3. Regulacje prawne w zakresie gospodarki wodno-ściekowej</b> .....	9
3.1. Charakterystyka ścieków .....	11
3.2. Charakterystyka ilościowa i jakościowa ścieków komunalnych .....	12
3.2.1. Wskaźniki zanieczyszczeń zawartych w ściekach .....	13
3.2.2. Ładunki zanieczyszczeń w ściekach miejskich .....	14
3.3. Cel i metody oczyszczania ścieków .....	14
3.4. Odbiornik ścieków oczyszczonych .....	15
<b>4. Osady ściekowe</b> .....	18
4.1. Definicja osadów ściekowych .....	18
4.2. Charakterystyka ilościowa osadów ściekowych .....	19
4.3. Charakterystyka jakościowa osadów ściekowych .....	20
4.4. Metody przetwarzania osadów ściekowych .....	22
4.4.1. Zagęszczanie .....	23
4.4.2. Kondycjonowanie .....	24
4.4.3. Stabilizacja .....	24
4.4.3.1. Biologiczna stabilizacja .....	24
4.4.3.2. Chemiczna stabilizacja .....	25
4.4.3.3. Termiczna stabilizacja .....	25
4.4.4. Odwadnianie .....	26
4.4.4.1. Naturalne odwadnianie .....	26
4.4.4.2. Mechaniczne odwadnianie .....	26
4.4.5. Higienizacja .....	27
4.4.6. Suszenie .....	27
4.5. Wymagania dotyczące osadów ściekowych pod względem zawartości metali ciężkich .....	27
4.6. Wykorzystanie osadów ściekowych .....	31
<b>5. Metale ciężkie w środowisku człowieka</b> .....	36
5.1. Źródła metali ciężkich .....	37
5.2. Toksyczność metali ciężkich .....	39
5.3. Charakterystyka wybranych metali ciężkich .....	39
5.3.1. Miedź .....	39
5.3.2. Chrom .....	40

5.3.3. Kadm .....	41
5.3.4. Nikiel .....	42
5.3.5. Ołów .....	43
5.3.6. Cynk .....	44
5.3.7. Rtęć .....	45
5.4. Występowanie metali ciężkich w ściekach i osadach ściekowych .....	46
5.5. Formy występowania metali ciężkich w ściekach i osadach ściekowych .....	46
5.6. Specjacja metali ciężkich .....	46
5.7. Zastosowanie analizy specjacyjnej .....	49
<b>6. Mobilność metali ciężkich w osadach ściekowych w świetle analizy specjacyjnej .....</b>	<b>50</b>
6.1. Wykorzystanie metod analizy specjacyjnej przy ocenie mobilności metali ciężkich .....	51
<b>7. Obszar badań - oczyszczalnie ścieków komunalnych zlokalizowane na terenie centralnej Polski .....</b>	<b>56</b>
7.1. Ogólna charakterystyka obiektów O1÷O23 .....	56
7.2. Badania własne w zakresie mobilności metali ciężkich .....	61
7.3. Wyniki badań specjacji metali ciężkich w osadach ściekowych z oczyszczalni O1÷O23 .....	62
<b>8. Ocena wpływu wybranych wielkości na mobilność metali ciężkich w osadach ściekowych .....</b>	<b>92</b>
8.1. Wielkości oczyszczalni a mobilność metali ciężkich .....	95
8.2. Wpływ wykładnika aktywności jonów hydroniowych na mobilność metali ciężkich w osadach ściekowych .....	98
8.3. Wpływ straty prażenia na mobilność metali ciężkich w osadach ściekowych .....	99
8.4. Wpływ czynników wietrzeniowych na mobilność metali ciężkich w osadach ściekowych .....	102
8.5. Wpływ składu ścieków na mobilność metali ciężkich w badanych osadach ściekowych .....	107
<b>9. Podsumowanie .....</b>	<b>111</b>
Bibliografia .....	114
Załączniki .....	127
Streszczenie .....	141
Summary .....	143