

Spis treści

Streszczenie	7
Wykaz oznaczeń i skrótów	9
1. Wstęp	11
2. Kompostowanie – metoda unieszkodliwiania odpadów w warunkach tlenowych	15
3. Fermentacja metanowa - metoda unieszkodliwiania odpadów w warunkach beztlenowych	21
4. Kinetyka reakcji biochemicznych	27
5. Charakterystyka wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych.....	31
6. Charakterystyka polichlorowanych bifenyli.....	39
7. Charakterystyka związków metali ciężkich w odpadach.....	43
8. Tezy pracy	45
9. Cel i zakres badań.....	47
10. Metodyka badań	49
10.1. Materiały badawcze.....	49
10.2. Metodyka badań technologicznych	49
10.2.1. Aparatura i warunki prowadzenia procesu kompostowania... 51	
10.2.2. Aparatura i warunki prowadzenia procesu fermentacji metanowej	53
10.3. Metodyka analityczna.....	54
10.3.1. Metodyka oznaczania wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych.....	54
10.3.2. Metodyka oznaczania polichlorowanych bifenyli.....	56
10.3.3. Metodyka oznaczania metali ciężkich.....	59
10.4. Analizy fizyko-chemiczne.....	61
10.4.1. Azot ogólny	61
10.4.2. Ogólny węgiel organiczny	61
10.4.3. Wilgotność	61
10.4.4. Chemiczne zapotrzebowanie tlenu (ChZT) – metodą chromianową	61
10.4.5. Zasadowość ogólna	62
10.4.6. Lotne kwasy tłuszczowe	62
10.4.7. Odczyn środowiska	62
10.4.8. Metan	62

10.5. Podstawy analizy statystycznej wyników	63
10.6. Funkcje opisujące zmiany stężeń WWA i PCB w mieszaninach podczas kompostowania i fermentacji metanowej	64
11. Degradacja zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych w czasie kompostowania frakcji organicznej odpadów komunalnych	65
11.1. Zmiany wartości wskaźników fizyko-chemicznych	65
11.1.1. Zmiany wilgotności mieszanin osadów ściekowych i frakcji organicznej odpadów komunalnych w procesie kompostowania	65
11.1.2. Zmiany ChZT w mieszaninach poddawanych kompostowaniu	66
11.1.3. Zmiany zawartości OWO i całkowitego azotu w mieszaninach w procesie kompostowania	67
11.2. Zmiany stężeń wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w mieszaninie osadów ściekowych i frakcji organicznej odpadów komunalnych, poddawanych kompostowaniu	69
11.3. Zmiany stężeń polichlorowanych bifenyli w mieszaninie osadów ściekowych i frakcji organicznej odpadów komunalnych, poddawanych kompostowaniu	87
11.4. Zmiany stężenia metali ciężkich w mieszaninach osadów ściekowych i frakcji organicznej odpadów komunalnych, poddawanych kompostowaniu	95
11.5. Analiza porównawcza cykli kompostowania	101
11.5.1. Klasyfikacja cykli kompostowania w aspekcie zmian stężenia wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych	101
11.5.2. Klasyfikacja procesów kompostowania w aspekcie zmian stężenia polichlorowanych bifenyli	103
11.5.3. Klasyfikacja cykli kompostowania w aspekcie zmian stężenia metali ciężkich	105
12. Degradacja zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych w czasie fermentacji metanowej frakcji organicznej odpadów komunalnych	107
12.1. Wartości wskaźników fizyko-chemicznych podczas fermentacji metanowej	107
12.1.1. Analiza składu biogazu, powstającego w procesie fermentacji metanowej	107
12.1.2. Zmiany zawartości lotnych kwasów tłuszczowych i zasadowości w procesie fermentacji metanowej	108

12.1.3. Zmiany wartości pH w mieszaninach w procesie fermentacji metanowej	108
12.2. Zmiany stężenia wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w mieszaninie osadów ściekowych i frakcji organicznej odpadów komunalnych, podczas fermentacji metanowej	109
12.3. Zmiany stężeń polichlorowanych bifenyli w mieszaninie osadów ściekowych i frakcji organicznej odpadów komunalnych podczas fermentacji metanowej	129
12.4. Stężenia metali ciężkich w mieszaninach osadów ściekowych i frakcji organicznej odpadów komunalnych, poddawanych fermentacji metanowej	137
12.5. Analiza porównawcza cykli fermentacji metanowej.....	144
12.5.1. Klasyfikacja cykli fermentacji metanowej w aspekcie zmian stężeń wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych.....	144
12.5.2. Klasyfikacja cykli fermentacji metanowej w aspekcie zmian stężeń polichlorowanych bifenyli	147
12.5.3. Klasyfikacja cykli fermentacji metanowej w aspekcie zmian stężeń metali ciężkich	149
13. Analiza stopnia degradacji zanieczyszczeń organicznych, obecnych we frakcji organicznej odpadów komunalnych oraz w osadach ściekowych, w warunkach tlenowych i beztlenowych.....	151
13.1. Porównanie skuteczności usuwania zawartości WWA w czasie kompostowania i fermentacji metanowej.....	151
13.2. Porównanie skuteczności usuwania PCB w czasie kompostowania i fermentacji metanowej.....	154
13.3. Analiza zawartości metali ciężkich w czasie kompostowania i fermentacji metanowej.....	156
14. Kinetyka biodegradacji WWA i PCB	159
14.1. Wyznaczenie funkcji, opisującej szybkość chwilową.....	159
14.2. Wyznaczenie stałej Michaelisa-Menten (K_M) i szybkości maksymalnej (V_{max})	161
15. Podsumowanie.....	165
16. Wnioski.....	169
17. Bibliografia.....	171
18. Załącznik	181