

Spis treści

Wykaz symboli i skrótów	7
Wprowadzenie	11
1. Definicje podstawowych pojęć i zarys historyczny problemu	13
1.1. Tworzywa sztuczne	13
1.2. Mikroplastiki	14
2. Tworzywa sztuczne - podstawowe informacje	19
2.1. Budowa chemiczna polimerów	19
2.2. Polimeryzacja	20
2.3. Masa makrocząsteczek	22
2.4. Struktura morfologiczna polimerów	23
2.5. Homo- i kopolimery	26
2.6. Modyfikacje polimerów	27
3. Charakterystyka wybranych tworzyw sztucznych	29
3.1. Poli(tereftalan etylenu) (PET)	29
3.2. Polietylen (PE)	31
3.3. Polichlorek winylu (PVC)	33
3.4. Polipropylen (PP)	36
3.5. Polistyren (PS)	38
3.6. Poli(tetrafluoroetylen) (PTFE)	40
3.7. Poliamid 6 i 66 (PA 6 i PA 66)	41
4. Przemysł tworzyw sztucznych - produkcja, zapotrzebowanie i odzysk	45
5. Podział mikroplastików	49
5.1. Mikroplastiki pierwotne	49
5.2. Mikroplastiki wtórne	56
6. Obieg i przemiany mikroplastików w środowisku wodnym	57
6.1. Drogi przedostawania się mikroplastików do środowiska wodnego	57
6.2. Degradacja polimerów	60
6.2.1. Degradacja biotyczna	61
6.2.2. Degradacja abiotyczna	61
6.3. Występowanie mikroplastików w środowisku mórz i oceanów	67
6.4. Przepisy prawne i inicjatywy zapobiegające zanieczyszczeniu środowiska odpadami z tworzyw sztucznych	70

7. Wpływ mikroplastików na organizmy żywe	73
7.1. Możliwe sposoby spożycia mikroplastików	74
7.2. Efekty wywołane spożyciem mikroplastików przez organizmy wodne	76
7.2.1. Obrażenia fizyczne, akumulacja i zaburzenia procesów życiowych	76
7.2.2. Toksyczność - mikroplastiki jako złożona mieszanina substancji chemicznych	77
7.3. Wpływ mikroplastików na człowieka	82
8. Metodyka poboru próbek, rozdziału i identyfikacji mikroplastików pochodzących ze środowiska morskiego	85
8.1. Pobór próbek mikroplastików	86
8.2. Separacja mikroplastików	91
8.3. Identyfikacja mikroplastików	94
9. Efektywność eliminacji mikroplastików podczas procesów oczyszczania ścieków	105
9.1. Efektywność eliminacji mikroplastików w konwencjonalnym dwustopniowym układzie oczyszczania	106
9.2. Efektywność eliminacji mikroplastików w dwu- i trzystopniowym systemie wykorzystującym zaawansowane techniki oczyszczania	113
10. Efektywność eliminacji mikroplastików podczas procesów uzdatniania wody	125
10.1. Efektywność eliminacji mikroplastików z wód powierzchniowych	125
10.2. Efektywność eliminacji mikroplastików z wód podziemnych	131
Podsumowanie	135
Bibliografia	141