

Spis treści

Wykaz skrótów i oznaczeń.....	5
1. Wprowadzenie.....	7
2. Analiza stanu wiedzy.....	9
2.1. Syntetyczne barwniki organiczne oraz ich wpływ na środowisko wodne i zdrowie człowieka.....	9
2.2. Metody usuwania syntetycznych barwników organicznych.....	13
2.3. Nanomateriały w oczyszczaniu wód i ścieków z barwników organicznych.....	24
3. Teza, cel i zakres pracy.....	37
4. Przedmiot, zakres i metodyka badań własnych.....	39
4.1. Przedmiot i zakres badań.....	39
4.2. Metody analityczne.....	41
4.3. Badania właściwości adsorbentów węglowych.....	41
4.4. Badania procesu adsorpcji.....	42
5. Charakterystyka usuwanych adsorbatów i właściwości stosowanych adsorbentów. . .	47
5.1. Błękit metylenowy i czerwień Kongo.....	47
5.2. Naturalne substancje organiczne.....	48
5.3. Pylisty węgiel aktywny i wielościennie nanorurki węglowe.....	50
5.3.1. Struktura porowata.....	50
5.3.2. Uziarnienie.....	53
5.3.3. Morfologia powierzchni.....	54
5.3.4. Potencjał elektrokinetyczny.....	55
5.3.5. Powierzchniowe grupy funkcyjne.....	56

6. Kinetyka adsorpcji barwników organicznych na adsorbentach węglowych.....	59
6.1. Kinetyka adsorpcji barwników na świeżych adsorbentach.....	62
6.2. Kinetyka adsorpcji barwników na częściowo wysyconych adsorbentach.....	70
6.3. Porównanie szybkości adsorpcji barwników na świeżych i częściowo wysyconych adsorbentach.....	79
7. Statyka adsorpcji barwników organicznych na adsorbentach węglowych.....	85
7.1. Izotermy adsorpcji barwników z roztworów o różnym pH.....	87
7.2. Izotermy adsorpcji barwników z roztworów o różnej sile jonowej.....	93
8. Wpływ warunków procesowych na adsorpcję barwników organicznych na adsorbentach węglowych.....	99
8.1. Wpływ dawki adsorbentu.....	100
8.2. Wpływ temperatury roztworu.....	102
8.3. Wpływ pH roztworu.....	104
8.4. Wpływ współistniejących jonów w roztworze.....	107
9. Usuwanie barwników w układzie z naturalnymi substancjami organicznymi.....	113
10. Usuwanie barwników organicznych w układzie wielofunkcyjnym łączącym adsorpcję z ultrafiltracją.....	121
11. Podsumowanie i wnioski końcowe.....	127
Bibliografia.....	135
Spis rysunków.....	153
Spis tabel.....	157
Summary.....	158