

Spis treści

Streszczenie	7
Summary	8
Oznaczenia	9
Wstęp	13
1. Znaczenie sektora rafineryjnego dla gospodarki i ludzi	21
1.1. Ropa naftowa	21
1.2. Zapotrzebowanie na energię i paliwa	22
1.3. Rafinerie – wprowadzenie	35
1.4. Podział rafinerii	40
1.5. Opis kluczowych parametrów rafinerii	44
2. Oddziaływanie rafinerii na środowisko	47
2.1. Źródła emisji w rafinerii	47
2.2. Regulacje prawne dotyczące przemysłu rafineryjnego	50
3. Zintegrowane podejście do zagadnień ochrony środowiska	54
3.1. Wprowadzenie	54
3.2. Podejście zintegrowane do emisji na podstawie konkluzji BAT	56
3.2.1. Koncepcja bańki – główne założenia	58
3.2.2. Ewolucja koncepcji bańki	59
3.2.3. Zasady stosowania	61
3.2.4. Monitoring	62
3.3. Podejście zintegrowane do emisji – dostosowanie do wymagań prawa	62
3.4. Podejście zintegrowane do emisji niezorganizowanej lotnych związków organicznych (VOC)	63
3.4.1. VOC w rafineriach	63
3.4.2. Geneza programu LDAR	64
3.4.3. Założenia programu LDAR	66
3.5. Podejście zintegrowane do emisji w obszarze nowych paliw	72
3.5.1. Chronologia zmian w zakresie wymagań jakościowych dla paliw	72

3.5.2. Historia zmian prawnych w zakresie ograniczania emisji spalin	73
3.5.3. Zmiany technologii i konfiguracji rafinerii związane z wymaganiami prawnymi	78
3.5.4. Biopaliwa	82
4. Cel i zakres pracy	90
5. Charakterystyka obiektu badań	94
5.1. Lokalizacja	94
5.2. Schemat głównych instalacji	97
5.3. Charakterystyka wybranych instalacji	102
5.3.1. Elektrociepłownia (EC)	102
5.3.2. Hydroodsiarczanie gudronu (HOG)	105
5.4. Warunki meteorologiczne	108
5.4.1. Parametry klimatu	108
5.4.2. Prędkość i kierunek wiatru	110
5.4.3. Temperatura powietrza	114
5.4.4. Miąższość warstwy mieszania	116
5.4.5. Klasy równowagi atmosfery	117
6. Materiał i metody	120
7. Bilans kompleksu rafineryjno-petrochemicznego	124
7.1. Schemat powiązań materiałowych i energetycznych dla obiektu badawczego	124
7.2. Bilans masowy – przykłady	128
7.3. Wyniki analiz przykładowych bilansów	132
7.3.1. Bilans strumieni dla instalacji elektrociepłowni (EC)	132
7.3.2. Bilans strumieni dla instalacji hydroodsiarczanie gudronu (HOG)	133
7.3.3. Przykładowe bilanse masowe	135
7.3.4. Przykładowe bilanse strumieni dla obiektu badań w 2017 r.	153
8. Zintegrowane podejście do poszczególnych komponentów w obiekcie badań	159
8.1. Zintegrowane podejście do emisji na podstawie konkluzji BAT	159
8.1.1. Przykład nr 1 – bańka dla SO ₂	159
8.1.2. Przykład nr 2 – bańka dla NO _x	161
8.2. Zintegrowane podejście do emisji na przykładzie dostosowania EC do wymagań prawa	162
8.2.1. Dostosowanie EC do wymagań prawa	162
8.2.2. Redukcja emisji masowej	165
8.3. Zintegrowane podejście do emisji – paliwa nowej generacji	168
8.4. Zintegrowane podejście a rozwój obiektu badawczego	178
9. Podsumowanie	186
10. Wnioski i kierunki dalszych badań	195
Bibliografia	197