



Arkadiusz Kamiński, Paweł Koziczyński

PKN ORLEN S.A.

ul. Chemików 7

09–411 Płock

ZINTEGROWANE PODEJŚCIE DO ZAGADNIENÍ ŚRODOWISKOWYCH – PRZEPISY PRAWNE A PRODUKCJA RAFINERYJNO-PETROCHEMICZNA

Streszczenie. Szereg wymagań prawnych związanych z ochroną środowiska wywodzi się z zapisów Dyrektywy IED, która odwołuje się do zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli (IPPC). W niniejszej publikacji na przykładzie kompleksu rafineryjno-petrochemicznego omówiono obowiązujące i przyszłe środowiskowe wymagania prawne w kontekście podejścia zintegrowanego do wszystkich komponentów środowiska. Jednocześnie poddano analizie strumienie wejściowe, międzyoperacyjne i wyjściowe oraz wpływ ich wzajemnych relacji na emisyjność instalacji. Realizacja strategii z zachowaniem najwyższej neutralności ekologicznej wymaga kompleksowej analizy skutków i konsekwencji nie tylko w obrębie danego działania, ale także z uwzględnieniem całego łańcucha produkcyjnego w obrębie zakładu. Rozbudowana sieć wzajemnych powiązań technologicznych oraz zewnętrzne uwarunkowania gospodarcze, ekonomiczne, społeczne i legislacyjne powodują, iż w praktyce niemożliwe są działania w obrębie danego komponentu środowiska bez konsekwencji dla innego lub dla wielkości czy też jakości produkcji.

Słowa kluczowe: IPPC, petrochemia, środowisko, BAT.

INTEGRATED APPROACH TO ENVIRONMENTAL ISSUES – LEGAL REGULATIONS VERSUS REFINERY AND PETROCHEMICAL PRODUCTION

Abstract. A number of legal requirements related to environmental protection in Poland originate from the transformation of the IED Directive, which refers to integrated pollution prevention and control (IPPC). In this publication the example of current and future environmental legal requirements in the context of an integrated approach to all envi-

ronmental components is discussed on the example of a refinery and petrochemical complex. At the same time, input, inter-operational and output streams were analyzed as well as the impact of their mutual relations on the level of emission of the installation. Implementation of the strategy with the highest ecological neutrality requires a comprehensive analysis of impact and consequences not only within the analyzed activity, but also taking into account the entire production chain within the plant. An extensive network of technological correlation with external factors such as market, economic, social and legislative conditions caused that in practice it is impossible to introduce environmental actions for a chosen environment component without an impact on capacity and quality of production.

Keywords: IPPC, petrochemistry, environment, BAT.

Wstęp – uwarunkowania prawne

Dla operatorów przemysłowych instalacji produkcyjnych, których działalność związana jest z wykorzystywaniem zasobów środowiska, codziennością są ciągle zobowiązania do intensywnych działań zmierzających ku dostosowaniu się do zmieniających się wymagań legislacyjnych. Z punktu widzenia kompleksu rafineryjno-petrochemicznego z własnym systemem energetycznym, największą rolę pełni Dyrektywa o emisjach przemysłowych, zwana Dyrektywą IED. Wprowadziła ona m.in. znaczne ograniczenia granicznych wielkości emisji dwutlenku siarki, tlenków azotu i pyłu z obiektów energetycznych oraz usankcjonowała konkluzje w zakresie najlepszych dostępnych technik BAT, będące elementem dokumentów referencyjnych BREF, jako wiążące prawnie. Najważniejsze obowiązujące lub przyszłe Konkluzje BAT dla Zakładu Produkcyjnego w Płocku obrazuje tabela 1.

Dodatkowo, funkcjonują uregulowania, takie jak pakiet klimatyczno-energetyczny, który koncentruje się głównie na ograniczaniu emisji CO₂, zasady gospodarki o obiegu zamkniętym (cyrkularnej) ukierunkowanej na minimalizację zużycia surowców i mediów ze źródeł pierwotnych czy też Dyrektywa pałapowej (NEC) wprowadzająca ograniczenia rocznej emisji masowej w skali poszczególnych państw członkowskich Unii Europejskiej [1].

Nie bez znaczenia są także wszelkie inicjatywy i działania objęte chwytliwym, czasem kontrowersyjnym, hasłem „zrównoważony rozwój” [2]. Pojęcie zrównoważonego rozwoju pochodzi pierwotnie z leśnictwa, a stworzone zostało przez Hansa Carla von Carlowitza (1713). Oznaczało ono pierwotnie sposób gospodarowania lasem polegający na tym, że wycina się tylko tyle drzew, ile może w to miejsce urosnąć, tak, by las nigdy nie został zlikwidowany.

Tabela 1. Najważniejsze obowiązujące lub przyszłe Konkluzyje BAT dla Zakładu Produkcyjnego w Płocku

Instalacja według Pozwolenia Zintegrowanego	Konkluzyje BAT dla rafinacji ropy naftowej i gazu (REF)	Konkluzyje BAT dla wielkotonazowej chemii organicznej (LVOC)	Konkluzyje BAT dla dużych źródeł energetycznego spalania (LCP)	Konkluzyje BAT dla systemów oczyszczania gazów i ścieków w przemyśle chemicznym (CWW)	Konkluzyje BAT dla wspólnych systemów oczyszczania gazów odlotowych w przemyśle chemicznym (WGC)
Rafineria	Obowiązuje od 28.10.2014 r. z terminem dostosowania do 28.10.2018 r.	-	-	-	-
Petrochemia	Obowiązuje od 28.10.2014 r. z terminem dostosowania nie później niż 4 lata od ukazania się Konkluzyji BAT dla głównej działalności (LYOC) – z uwagi na spalanie paliwa rafineryjnego.	Obowiązuje od 07.12.2017 r. z terminem dostosowania do 07.12.2021 r.	-	Obowiązuje od 9.06.2016 r. z terminem dostosowania nie później niż 4 lata od ukazania się Konkluzyji BAT dla głównej działalności (LYOC).	Rozpoczęto prace nad tworzeniem zapisów. Termin wdrożenia nieznany.
Elektrociepłownia	Obowiązuje od 28.10.2014 r. z terminem dostosowania nie później niż 4 lata od ukazania się Konkluzyji BAT dla głównej działalności (LCP) – z uwagi na spalanie paliwa rafineryjnego.	-	Obowiązuje od 17.08.2017 r. z terminem dostosowania do 17.08.2021 r. Odsyła źródła opalane paliwem rafineryjnym do REF.	-	-
Oczyszczalnia ścieków	Z uwagi na oczyszczanie ścieków zarówno z przemyśłu rafineryjnego i petrochemicznego, podległość pod konkluzje BAT jest dyskusyjna.				
Blok gazowo-parowy (w budowie, posiada pozwolenie zintegrowane)	-	-	Obowiązuje od 17.08.2017 r. z terminem dostosowania do 17.08.2021 r.	-	-

Definicja rozwoju zrównoważonego (ang. Sustainable Development), podana w Raporcie „Nasza Wspólna Przyszłość”, który powstał w 1983 roku pod egidą Światowej Komisji Środowiska i Rozwoju ONZ, to prawo do zaspokojenia aspiracji rozwojowych obecnej generacji bez ograniczania praw przyszłych pokoleń do zaspokojenia ich potrzeb rozwojowych. Definicja ta wskazuje, że rozwój gospodarczy i cywilizacyjny obecnego pokolenia nie powinien odbywać się kosztem wyczerpywania zasobów nieodnawialnych i niszczenia środowiska, dla dobra przyszłych pokoleń, które też będą posiadały prawa do swego rozwoju [3]. W literaturze prawniczej, jak i pozaprawniczej, ale także w aktach prawnych, pojawia się oprócz pojęcia rozwój zrównoważony, także pojęcie zasady/zasad zrównoważonego rozwoju – np. w art. 5 Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej. Na podstawie art. 3 ustawy Prawo Ochrony Środowiska zrównoważony rozwój to taki rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych, z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli zarówno współczesnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń. W sierpniu 2015 roku 193 państwa członkowskie Organizacji Narodów Zjednoczonych osiągnęły konsensus w sprawie dokumentu końcowego agendy, która zawiera 17 celów i 169 zadań. W dniach 25–27 września 2015 r. w Nowym Jorku, podczas sesji plenarnej Zgromadzenia Ogólnego ONZ przyjęto nową agendę dla zrównoważonego rozwoju wraz z 17 Celami. Najważniejsze z nich to:

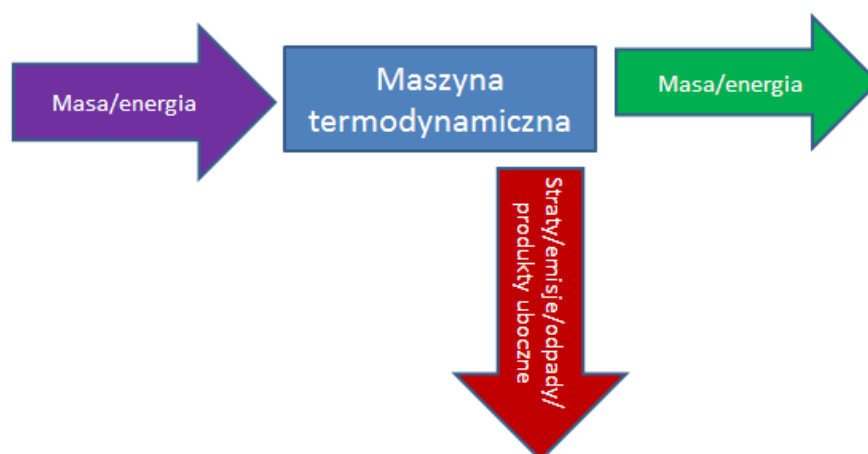
- niezbywalne prawo człowieka do korzystania ze środowiska i jego zasobów; ochrona środowiska dla przyszłych pokoleń,
- obowiązek ochrony ekosystemów i różnorodności biologicznej przez każde państwo,
- obowiązek wprowadzania krajowych i międzynarodowych norm środowiskowych oraz monitoringu środowiska,
- obowiązek prowadzenia ocen konsekwencji dla środowiska zamierzonych działań gospodarczych (oceny oddziaływania na środowisko),
- udzielanie pomocy w rozwiązywaniu problemów środowiskowych innym państwom,
- wymienianie informacji w zakresie ochrony środowiska i racjonalnego korzystania z jego zasobów [4].

Zintegrowane zarządzanie w ochronie środowiska

Dążenie do systematycznej poprawy efektywności energetycznej w przemyśle, szczególnie w najbardziej energochłonnych gałęziach, jest słuszne i nie-

zbędne. To właśnie obniżenie jednostkowego zapotrzebowania na energię prowadzi do realnego postępu, nie zmuszając do ograniczania skali produkcji, dając możliwość rozwoju (tego zrównoważonego) oraz pozwalając na ograniczenie kosztów, w tym kosztów środowiskowych. Daje to także szansę na stopniowe przesuwanie tzw. dnia długu ekologicznego, który oznacza dzień, w którym ludzkość wykorzystywała zasoby (gleba, paliwa kopalne, lasy, surowce, woda) przypadające na cały rok do produkcji dóbr i usług, przekraczając tym samym zdolność Ziemi do ich odnawiania. Do zmniejszania długu przyczyniają się wszelkie działania mające na celu ograniczanie wykorzystania zasobów naturalnych.

Mając świadomość, iż nawet działania na niewielką skalę, jeśli realizowane są systematycznie i w dużej ilości obszarów, mogą sumarycznie przynieść znaczące efekty, warto prowadzić politykę poprawy efektywności energetycznej wielopłaszczyznowo. Dla kompleksu rafineryjno-petrochemicznego wraz z własnym źródłem energii można zastosować zintegrowane podejście do zarządzania środowiskowego w oparciu o model powiązań produktowych, surowcowych i energetycznych, który schematycznie przedstawiono na Rysunku 1.



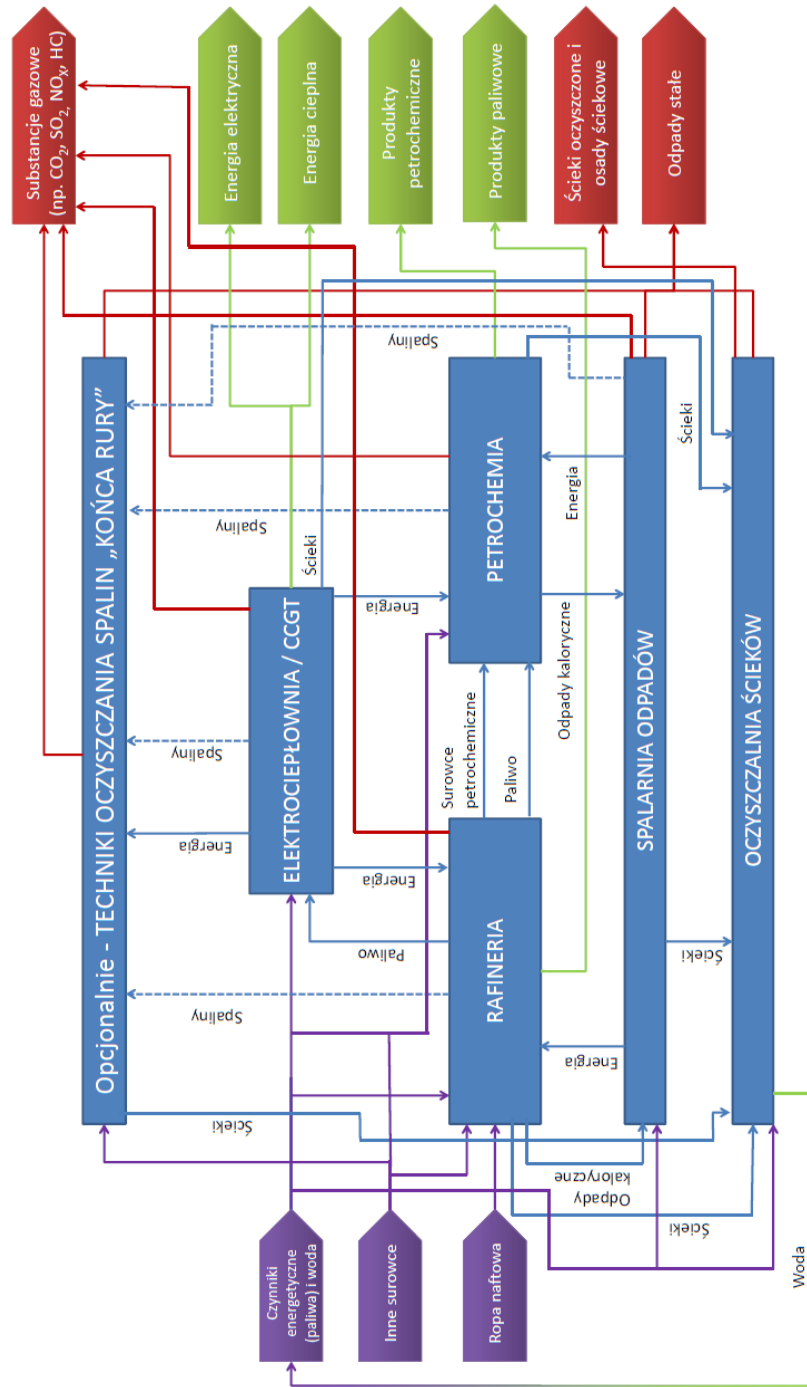
Rys. 1. Uproszczony model powiązań produktowych dla kompleksu przemysłowego [5]

Podstawą jest założenie, iż kompleks przemysłowy działa jak jednorodna maszyna termodynamiczna, przetwarzająca jeden rodzaj energii w inny, zgodnie z zasadą zachowania masy i energii. W związku z tym, niezależnie od skomplikowania procesów wewnątrz maszyny, bilans wejścia/wyjścia powinien się wzajemnie równoważyć. Dzięki temu łatwo zauważyć, że dla istnienia procesów bezodpadowych i bez generowania strat, cała wprowadzona masa i energia musiałaby się równoważyć z masą i energią uzyskaną w postaci produktu, co jest sprzeczne z podstawowymi prawami termodynamiki – nie istnieją urządzenia pracujące bez strat. Emisje do środowiska oraz straty są więc na stałe

wpisane w działalność przemysłową. W celu przeanalizowania i zrozumienia, dlaczego o niektórych procesach mówi się, iż są bezodpadowe lub bezemisyjne, należy zagłębić się w przebieg poszczególnych strumieni międzyoperacyjnych w ramach zakładu.

W pewnym uproszczeniu można założyć, iż na wejściu znajdują się trzy elementy. Są to przede wszystkim ropa naftowa oraz inne surowce i czynniki energetyczne, w tym paliwa i woda. W zależności od potrzeb oraz stopnia skomplikowania zakładu, strumienie te rozplývają się na poszczególne obiekty, instalacje itp. W przypadku kompleksu rafineryjno-petrochemicznego, najważniejszymi segmentami działalności kompleksu, stanowiącymi istotę zachodzących tu procesów fizykochemicznych, są części: rafineryjna, petrochemiczna oraz energetyczna. Dzięki tym segmentom możliwe staje się przetwarzanie wsadu w produkty pożądane – paliwa, chemikalia oraz energię użytkową w postaci prądu elektrycznego i ciepła. Jak już wspomniano wcześniej, z uwagi na podstawowe zasady termodynamiki, procesy przemysłowe są także źródłem produktów ubocznych, niepożądanych i odpadów. Do takich zaliczamy substancje gazowe i pyłowe emitowane do atmosfery, a także substancje stałe i wszelkiego rodzaju składniki ścieków. W dużym uproszczeniu można przyjąć, iż zakład składający się tylko i wyłącznie z opisanych powyżej elementów mógłby z powodzeniem wykonywać swoje zadania i pracować zgodnie ze swoim przeznaczeniem, jeśli za takie uznamy pozyskiwanie jakościowo akceptowalnych produktów. Rafineria, przy udziale energii, przetwarza ropę naftową w paliwa oraz surowce petrochemiczne będące wsadem dla części petrochemicznej, która wytwarza chemikalia jako gotowe produkty handlowe [5].

Nie należy jednak zapominać o szeregu innych, niezmiernie ważnych aspektach produkcji przemysłowej. Możemy tu wyróżnić przede wszystkim czynniki ekonomiczne (koszty produkcji, zysk) i środowiskowe (oddziaływanie na powietrze, wody, czy też gospodarka odpadami). Wymuszają one na operatorach instalacji stosowanie szeregu modułów pomocniczych, wśród których istotną rolę odgrywają oczyszczalnie ścieków, spalarnie odpadów czy obiekty służące oczyszczaniu gazów odlotowych. Pozwalają one nie tylko dotrzymać wyśrubowane normy środowiskowe, lecz przyczyniają się także do poprawy efektywności prowadzonych procesów, np. poprzez umożliwienie zawracania wody gospodarczej czy dodatkowy uzysk energii z odpadów. Wpięcie dodatkowych obiektów w cykl produkcyjny powoduje, że zakład staje się już rozbudowany, a przepływ strumieni pomiędzy modułami komplikuje się. Nadal jednak, co widać na Rysunku 2., rodzaj uzyskanych strumieni wyjściowych nie uległ znaczącej zmianie. Przesunięciom uległy jedynie źródła ich powstawania [5].



Rys. 2. Model powiązań dla kompleksu rafineryjno-petrochemiczno-energetycznego [5]

W modelu zaprezentowanym na Rysunku 2., segmenty Rafineria, Petrochemia czy energetyka, dzięki wykorzystaniu techniki oczyszczania spalin, ścieków oraz przekształcaniu w energię odpadów kalorycznych, wyglądają na bezodpadowe i bezemisyjne. Argument ten jest często wykorzystywany w dyskusjach na temat środowiskowych aspektów produkcji przemysłowej poprzez stwierdzenie, iż odpowiednie techniki ograniczania wszelkich emisji są w stanie zredukować ją praktycznie do zera. Wystarczy jednak spojrzeć nieco szerzej, aby się przekonać, iż te emisje nadal występują. Ich bezpośrednim źródłem nie jest już instalacja produkcyjna, lecz urządzenie ochronne [5].

Podobne ryzyko zbyt wąskiej analizy problemu występuje w przypadku ograniczania się jedynie do wybranego komponentu środowiska. Legislacja europejska, poprzez dyrektywy, rozporządzenia czy inne dokumenty o charakterze wytycznych, kładzie duży nacisk na ochronę powietrza atmosferycznego. Wymusza to na przemyśle, szczególnie tym, gdzie spala się duże ilości paliw kopalnych, stosowanie zaawansowanych technik oczyszczania spalin „końca rury”. Pozwala to na dotrzymanie limitów emisji takich zanieczyszczeń, jak SO_2 czy NO_x , bez konieczności gwałtownej rezygnacji z konwencjonalnych źródeł energii. Poziom dzisiejszych technologii oczyszczania spalin z SO_2 pozwala nawet na kilkukrotną masową redukcję tej substancji, przy kosztownych, jednak dobrze poznanych technikach. Bardzo popularną, możliwą do zastosowania dla paliw stałych i ciekłych, jest technologia mokrego odsiarczania spalin przy pomocy mączki wapiennej. Należy jednak mieć na uwadze, iż ta znaczna redukcja emisji do atmosfery powoduje przyrost masy produktu w postaci stałej. Gips wytworzony w tej metodzie jest co prawda pełnowartościowym produktem handlowym, jednak należy się spodziewać, iż w niedalekiej przyszłości, ze względu na coraz większą ilość instalacji wyposażanych w mokre odsiarczanie, rynek gipsu nasyci się i wystąpią problemy z jego ekologicznym zagospodarowaniem [5].

Podsumowanie i wnioski

Niezależnie od tego, jak bardzo rozbudujemy maszynę termodynamiczną i ile przepływów wewnątrz niej zagospodarujemy, efekt końcowy będzie podobny, zmieni się jedynie rozkład poszczególnych produktów (rozumianych jako wszystko to, co stanowi wyjście z maszyny). Formułując jakiegokolwiek zagadnienia optymalizacyjne czy prośrodowiskowe, należy zawsze mieć to na uwadze. Pominięcie tego faktu i skupienie się jedynie na wybranym elemencie procesu produkcyjnego skutkuje ryzykiem przesunięcia niekorzystnych efektów czy skutków ubocznych w inne miejsce, co wiąże się ze złudnym wrażeniem doskonałości danego działania [5]. Należy pamiętać, iż produkcja np. petrochemiczna jest ściśle skorelowana z produkcją rafineryjną i energetyczną, a one

wszystkie wymagają wykorzystywania zasobów naturalnych. Nie istnieją procesy całkowicie bezodpadowe i bezemisyjne – wrażenie takie powstaje wówczas, jeśli zbyt wąsko zamknie się granice bilansowania. Prowadzenie procesów przemysłowych zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju polega na takim sterowaniu procesami, aby wytworzyć jak najwięcej produktów pożądanых oraz jak najmniej uciążliwych i trudnych do zagospodarowania pozostałości przy minimalnym nakładzie energetycznym.

Prawodawstwo w zakresie ochrony poszczególnych komponentów środowiska powinno uwzględniać wzajemne, ścisłe współzależności. Przy opracowywaniu i opiniowaniu środowiskowych regulacji prawnych, niezależnie od obejmowanego komponentu, istotne są nie tylko zagadnienia ochrony środowiska, ale także możliwości technologiczne, uwarunkowania lokalne oraz zasady termodynamiki i prawo zachowania masy.

Jedyną realną możliwością obniżenia emisji do środowiska w całym cyklu życia paliw, surowców i produktów jest ograniczenie i racjonalizację ich zużycia poprzez wzrost efektywności energetycznej lub wykorzystanie technologii wytwarzania energii bez udziału „prekursorów zanieczyszczeń” [6].

Literatura

- [1] Kamiński A., Koziczyński P., *Rozwój techniczny w parze z ekologią*, Chemia Przemysłowa 2/2017.
- [2] Kijeński J., *Czy rozwój może być zrównoważony?* Chemia Przemysłowa, 2017; (2):24–28.
- [3] Ministerstwo Środowiska, *Strategia zrównoważonego rozwoju polski do 2025 roku, Wytyczne dla resortów opracowujących strategie sektorowe*, Warszawa, 1999.
- [4] ONZ, *Przekształcanie naszego świata: Agenda na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju – 2030*, 2015.
- [5] Kamiński A., Koziczyński P., *Zintegrowane podejście do zagadnień ochrony środowiska w kompleksie rafineryjno-petrochemiczno-energetycznym w obliczu środowiskowych regulacji prawnych*, Chemik 2015, 69, 10.
- [6] Kamiński A., Koziczyński P., *„Integracja działań efektywnościowych i ograniczających emisyjność instalacji produkcyjnych kompleksu rafineryjno-petrochemicznego”*, Inż. Ekolog. 2017; 1:235–239.