

JUSTYNA PYSSA

Odpady przemysłowe i niebezpieczne w gospodarce obiegu zamkniętego

Streszczenie

Badania dotyczące gospodarki obiegu zamkniętego (*Circular Economy*) znajdują coraz szersze zastosowanie w rozwiązywaniu współczesnych problemów gospodarczych. Należy do nich niewątpliwie zanieczyszczenie środowiska odpadami na skutek coraz większej ekspansji przemysłowej. Kolejnym zagadnieniem, przed którego rozwiązaniem stoi cała Unia Europejska, jest racjonalna gospodarka zasobami surowców mineralnych, paliw kopalnych oraz biomasy. Ograniczona baza surowcowa oraz wzrastające w szybkim tempie zapotrzebowanie na surowce powoduje, że w gospodarce materiałowej coraz większe znaczenie mają materiały pochodzące z odzysku.

Prace badawcze z zakresu rozwoju technologii efektywnego wykorzystania odpadów przemysłowych i niebezpiecznych w coraz większym stopniu kładą nacisk na innowacyjne metody odzysku i wykorzystania odpadów w kolejnym cyklu produkcyjnym. Nowoczesne technologie ochrony środowiska stanowią bowiem impuls dla rozwoju gospodarki dzięki zwiększania inwestycji i zmniejszaniu obciążeń środowiskowych.

Głównym celem pracy była ocena skuteczności zagospodarowania odpadów przemysłowych i niebezpiecznych w aspekcie ochrony środowiska oraz ograniczania zużycia surowców pierwotnych. Realizacja tak założonego celu wymagała prześledzenia struktury wytwarzania oraz kierunków zagospodarowania odpadów przemysłowych i niebezpiecznych, które wytwarzane są w najbardziej odpadotwórczych gałęziach przemysłu w Polsce. Dodatkowo dokonano przeglądu prawodawstwa dotyczącego gospodarki poszczególnymi grupami odpadów oraz przeglądu polskich i europejskich norm dotyczących kryteriów przemysłowego wykorzystania poszczególnych grup odpadów. W niniejszej pracy problematyka zrównoważonej gospodarki odpadami przemysłowymi i niebezpiecznymi została pogłębiona o analizę najnowszych wyników badań z wiodących ośrodków naukowych na świecie oraz własnych publikacji autorki.

W monografii zastosowano dwa kryteria podziału odpadów. W rozdziałach 3–6 omówiono odpady przemysłowe. Do szczegółowej analizy wybrano cztery grupy odpadów z najbardziej odpadotwórczych sektorów gospodarki. Ponad połowa (54,7%) generowanych w Polsce odpadów przemysłowych pochodzi z górnictwa i wydobywania, prawie 15% z sektora wytwarzania energii elektrycznej, zaś w sektorze gospodarki wodno-ściekowej wytworzono 4,2% wszystkich odpadów. Istnieje zatem duży potencjał gospodarczego wykorzystania tych odpadów. Zawarte w monografii wyniki badań składu chemicznego odpadów wskazują możliwości oraz kierunki ich wykorzystania. Zaprezentowane zostały najnowsze oraz innowacyjne technologie wykorzystania odpadów przemysłowych. Przeanalizowano również

zagrożenia dla środowiska związane z niewłaściwą gospodarką odpadami. W rozdziałach 7 i 8 omówiono odpady niebezpieczne. Do analizy wybrano dwie grupy odpadów, należą do nich odpady azbestowe oraz elektroodpady. Mimo że jedyną dopuszczoną prawnie metodą unieszkodliwiania wyrobów azbestowych jest składowanie, w pracy podano alternatywne metody postępowania z tymi odpadami. Zniszczenie struktury włóknistej powoduje, że materiał ten znajduje wiele zastosowań. Wykorzystanie zaawansowanych technologii przetwarzania zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego przyczynia się do skutecznego odzysku zarówno metali ciężkich, jak i cennych metali szlachetnych. Najnowsze badania dotyczą możliwości odzysku metali ziem rzadkich.

Znaczenie niniejszej pracy polega głównie na wskazaniu możliwości efektywniejszego zagospodarowania i wykorzystania przemysłowego analizowanych grup odpadów przemysłowych i niebezpiecznych. Zgromadzony w monografii materiał dokumentacyjny otwiera nowe pola badawcze związane z poszukiwaniem innowacyjnych rozwiązań związanych z gospodarką odpadami w cyklu zamkniętym.

Summary

Research issues in the area of circular economy are widely applied in solving contemporary economic problems. One of them is undoubtedly the matter of the environmental pollution with waste which is a result of growing expansion of the industry. Another problem the solution of which all of the European Union need to face is the rational management of reserves of mineral resources, fossil fuels and biomass. A limited base of resources as well as rapidly growing demand for raw materials cause a significant increase of the importance of recycled materials in the material management.

The research in the area of development of technologies for the efficient utilization of hazardous and industrial waste focus more and more on innovative methods of recovery and use of waste in another production cycle. Modern technologies of the environmental protection indeed constitute an impulse for the development of economy through the increase of investments and the reduction of environmental burdens.

The main aim of the paper was the evaluation of efficiency of the industrial and hazardous waste management from the perspective of environmental protection and the reduction of use of primary raw materials. The accomplishment of such goal required tracking of the structure of production and directions of the management of industrial and hazardous waste which is generated in the most waste-producing branches of the industry in Poland. Additionally, a review of the legislation regarding the management of particular groups of waste has been made. An analysis of Polish and European standards for criteria for the industrial utilization of particular groups of waste has also been performed. In this paper issues of the sustainable management of industrial and hazardous waste have been deeply investigated through an analysis of the latest examination results from the leading research centers in the world and own publications.

In the monograph two criteria for the division of waste have been used. In the Chapters 3 to 6 the industrial waste has been discussed. Four groups of waste from the most waste-producing sectors of economy have been selected for the detailed analysis. More than a half (54,7%) of the industrial waste produced in Poland comes from mining and extraction. Nearly 15% is from the sector of electricity production, while in the segment of water and waste-water management 4,2% of the total waste was generated. Thus, there is a considerable potential of the economic utilization of that waste. Outcomes of the examination of chemical composition of the waste presented in the monograph determine opportunities and directions of use. The latest and innovative technologies of utilizing of the industrial waste have been presented.

Threats to the environment related with the improper waste management have also been analyzed. In the Chapters 7 and 8 the hazardous waste has been discussed. For the analysis two groups of waste have been selected – which include asbestos and electrical waste. Despite the fact that the only legally authorized method of neutralizing asbestos products is the storage, alternative methods of proceeding with that waste have been presented in the paper. The elimination of fibrous structure of asbestos causes that the material can be used in many various ways. The employment of advanced technologies of processing of used electronic and electrical equipment causes that both heavy and valuable precious metals are recovered effectively. The most recent research concerns the possibility of recovery of rare earth metals.

The importance of the work consists mainly in developing a sound basis for the benefit of more effective management and industrial utilization of the analyzed groups of industrial and hazardous waste. Rich documentary material opens a new field of study connected with the exploration of innovative solutions related with the waste management in the closed cycle.