

2

EDUKACJA JAKO EFEKTYWNY SPOSÓB POPRAWY ENERGETYKI KOMUNALNEJ

2.1 WSTĘP

Jakość życia [1, 2] społeczeństw i poszczególnych ich członków jest bezpośrednio związana z zaspakajaniem potrzeb. A. H. Maslow [3] wyróżnia następujące grupy potrzeb człowieka o charakterze hierarchicznym: fizjologiczne, stabilizacyjne, społeczne i duchowe.

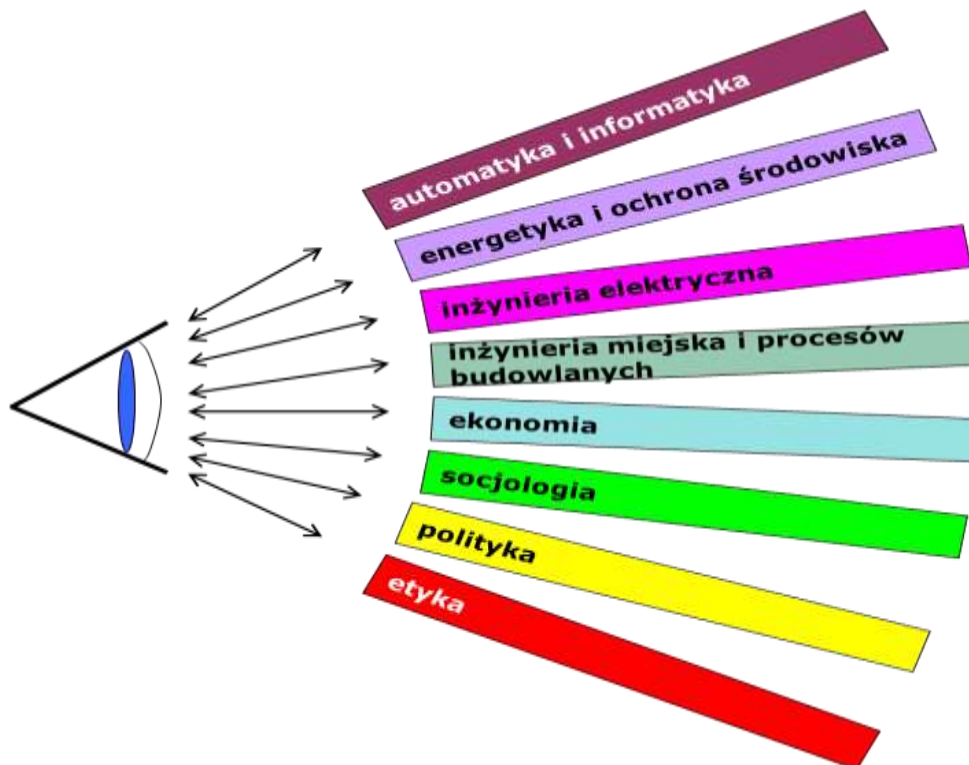
W zakresie potrzeb fizjologicznych dużą rolę odgrywa energetyka komunalno-bytowa. Jest ona związana z zapewnieniem odpowiedniego komfortu cieplnego, wentylacyjnego, zapachowego, akustycznego, oświetleniowego, żywienia. Wymaga to ciągłego rozwiązywania problemów dotyczących wytwarzania, dystrybucji i wykorzystania: energii elektrycznej i ciepła, dostawy czystej wody, oczyszczania ścieków, oczyszczania i odpylania powietrza, przygotowywania i przechowywania żywności, wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Równoczesne, systemowe rozwiązanie powyższych problemów wymaga przestrzegania odpowiednich zasad oraz norm legislacyjnych.

Dobitnym tego wyrazem są, powszechnie przyjęte w Unii Europejskiej; zasady tzw. zrównoważonego rozwoju wysokorozwiniętych społeczeństw. Określają one [4, 5]:

- nadrzędność wymogów ekologicznych, których nie należy zakłócać przez wzrost cywilizacji oraz rozwój gospodarczy i kulturalny,
- konieczność sterowania rozwojem w celu uzyskania optymalnych reakcji osobowo-środowiskowych (homeostazy) i symbiozy z przyrodą, przez oszczędną produkcję i konsumpcję dóbr,
- dbałość o konsekwencje podejmowanych działań związaną z potrzebami i warunkami życia przyszłych pokoleń.

W kontekście zasad zrównoważonego rozwoju podejmowanie decyzji gospodarczych jest problemem z zakresu etyki i wiąże się z odpowiedzialnością społeczną [6, 7].

Kompleks wyżej podanych zagadnień zwykło się nazywać **energetyką komunalną**. wymaga ona podstawowej znajomości problematyki wchodzącej w zakres dziedzin podanych na rysunku 2.1.



Rys. 2.1 Dziedziny zainteresowania energetyka komunalnego

Realizacja zasady zrównoważonego rozwoju wymaga wypracowania odpowiednich metod postępowania. Za aktualnie najważniejszą problematykę z zakresu energetyki komunalnej należy uznać:

- określenie zasad oraz sposobów kreowania komunalnej polityki energetycznej,
- ocenę prawnych i ekonomicznych skutków realizacji takiej polityki,
- opracowanie zasad zarządzania energią i mediami w obiektach komunalno-bytowych,
- opracowanie układów terytorialnych komunalnego wykorzystania przemysłowej energii odpadowej.

W niniejszym opracowaniu przedstawiono propozycje kompleksowego systemu kształcenia realizatorów wcześniej wymienionych zadań.

2.2 EDUKACJA Z ZAKRESU ENERGETYKI KOMUNALNEJ

2.2.1 Plan studiów akademickich pierwszego stopnia

Funkcjonowanie człowieka we współczesnym świecie jest ściśle związane z produkcją i konsumpcją różnych rodzajów energii oraz z korzystaniem z środowiska naturalnego. Racjonalne zużycie energii w wprowadzanych nowych technologiach pozwala zabezpieczyć ciągle rosnące potrzeby energetyczne świata, wymuszając równocześnie dbałość o środowisko naturalne. Do realizacji tych zadań u ostatecznych adresatów wszelkich dziedzin i gałęzi ludzkiego gospodarowania tzn. u mieszkańców gmin, osiedli, domów oraz mieszkań, należy przygotować

odpowiednich wykonawców. Najkorzystniej aby to byli absolwenci nowego kierunku studiów akademickich „**energetyki komunalnej**”.

Program studiów powinien obejmować bardzo szeroki zakres zagadnień, czego efektem jest dobre przygotowanie absolwentów do pracy zarówno w zakładach przemysłowych, jak i obiektach komunalnych. Absolwenci powinni się zwłaszcza sprawdzić w roli głównych energetyków w jednostkach samorządowych miast i gmin, doradców: wojewodów, starostów, prezydentów, burmistrzów i wójtów w zakresie energetyki ciepłej, elektroenergetyki oraz inżynierii środowiska.

Program studiów pierwszego stopnia (inżynierskich) powinien obejmować następujące grupy przedmiotów:

- Przedmioty podstawowe (600 godzin):
matematykę, fizykę, chemię, informatykę, podstawy ekonomii, etykę, język obcy.
- Przedmioty ogólnotechniczne (700 godzin):
mechanikę techniczną, wytrzymałość materiałową, podstawy konstrukcji maszyn, miernictwo, termodynamikę, elektrotechnikę i elektronikę, fizykę budowli, podstawy automatyki.
- Przedmioty kierunkowe (1000 godzin):
geodezję, technologię maszyn energetycznych, instalacje grzewcze, konwencjonalne, odnawialne źródła energii, gospodarka odpadami, systemy ciepłownicze, sieci i instalacje, rozproszone układy energetyczne, bezpieczeństwo energetyczne, ochrona środowiska w energetyce, instalacje klimatyzacyjne, energetykę komunalną, auditing i certyfikację energetyczną, energetyka gazowa, przesył energii elektrycznej, inżynierię finansową, prawo w energetyce komunalnej, organizacja, wykonawstwo i kosztorysowanie robót, komputerowe techniki obliczeniowe, praca dyplomowa.

2.2.2 Sylwetka absolwenta specjalności „energetyka komunalna”

Absolwenci studiów pierwszego stopnia (inżynierskich) przygotowani są do następujących zadań:

- doradztwa technicznego władz administracyjnych, z zakresu energetyki i ochrony środowiska, na szczeblu lokalnym (urzędów gminnych),
- monitorowania urządzeń i atestowania obiektów komunalnych oraz współpracujących z nimi urządzeń i instalacji w zakresie ciepłownictwa, elektroenergetyki, chłodnictwa, klimatyzacji i ochrony środowiska,
- nadzorowania robót związanych z wykonawstwem urządzeń energetycznych i instalacji komunalnych,
- eksploatacji urządzeń energetycznych i instalacji komunalno-bytowych,
- nadzorowania wykonania i eksploatacji urządzeń i instalacji związanych z oczyszczaniem wody i ścieków,
- nadzorowanie wykonania i kierowanie eksploatacją urządzeń i instalacji związanych ze składowaniem i zagospodarowaniem odpadów,
- przygotowywanie warunków technicznych przetargów.

Absolwenci powinni znaleźć zatrudnienie jako:

- audytorzy gminni i powiatowi z zakresu gospodarki komunalnej,
- kierownicy lub mistrzowie nadzorujący wykonawstwo i eksploatację komunalnych urządzeń i instalacji z zakresu: ciepłownictwa, klimatyzacji, wodociągów i kanalizacji, wentylacji, oczyszczania wody i ścieków, składowania i zagospodarowania odpadów komunalnych,
- projektanci obiektów z zakresu energetyki komunalnej.
- właściciele prywatnych firm prowadzących indywidualną działalność gospodarczą.

Zakłada się, że studia będą miały charakter sprzyjający ukształtowaniu tzw. „inżyniera europejskiego” pierwszego szczebla.

2.3 STUDIA PODYPLOMOWE Z ZAKRESU ENERGETYKI KOMUNALNEJ

W aktualnej sytuacji w urzędach administracji gminnej rolę energetyków komunalnych często pełnią osoby o wykształceniu technicznym i nietechnicznym w zakresie innych kierunków i specjalizacji. Powinny one wyrównać i uzupełnić wiedzę na odpowiednich studiach podyplomowych. Proponuje się zorganizować następujące takie studia:

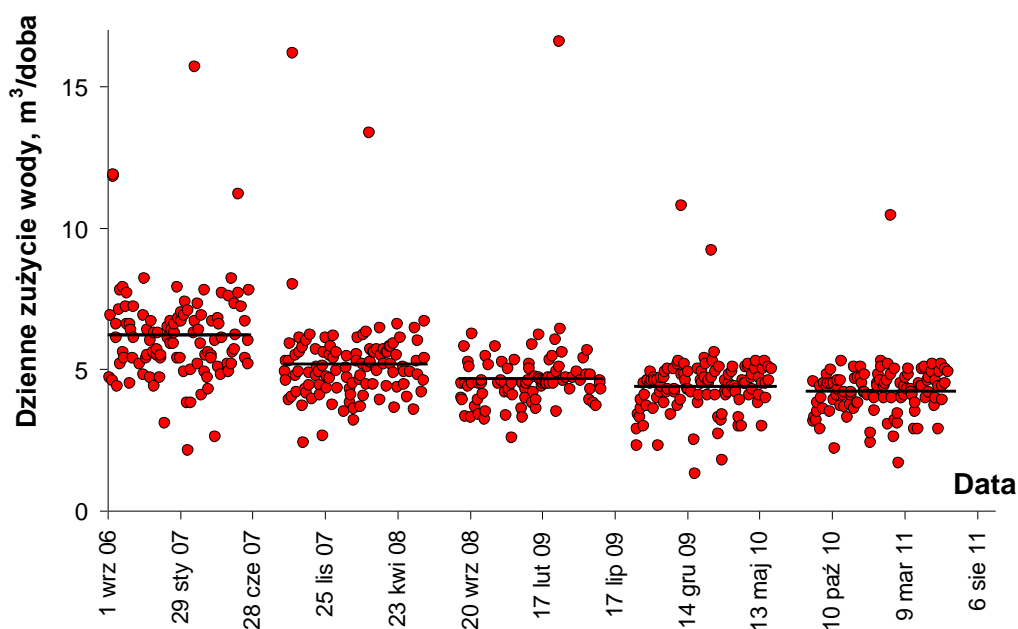
- **Strategia rozwoju energetyki komunalno-bytowej** – studium przeznaczone dla absolwentów wyższych uczelni technicznych, zatrudnionych na stanowiskach związanych z zarządzaniem, planowaniem lub nadzorowaniem i opiniowaniem spraw rozwoju energetyki komunalnej zarówno na poziomie administracji samorządowej oraz konkretnych zakładów bezpośrednio lub pośrednio związanych z gospodarką komunalną. Program studium obejmuje m.in.: podstawy energetyki, wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła, gospodarkę wodno-ściekową, prawo energetyczne i środowiskowe, informatykę w energetyce oraz niekonwencjonalne źródła energii.
- **Technika i technologia energetyki komunalnej** – studium przeznaczone jest dla absolwentów wyższych uczelni, również nietechnicznych, którzy wykonują pracę bezpośrednio lub pośrednio związaną z ochroną środowiska, ekologią czy energetyką komunalną. Na program studium składają się wykłady m. in. z podstaw inżynierii środowiska, podstaw teorii procesów cieplnych, zagadnień prawnych i ekonomicznych ochrony środowiska, gospodarki odpadami czy oczyszczania obszarów miejskich.
- **Komunalny audyt energetyczny** – studium ma na celu przygotowanie absolwentów wyższych uczelni do sporządzania oceny energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego oraz sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej budynku. Program studium obejmuje zagadnienia m.in. z podstaw teorii procesów cieplnych, nowoczesnych metod pomiaru, audytów energetycznych i termorenowacyjnych, audytów systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych czy audytów systemów oświetlenia.

2.4 DOTYCHCZASOWE DOŚWIADCZENIA DOTYCZĄCE EFEKTÓW EDUKACJI ENERGETYKÓW KOMUNALNYCH

W latach 2000-2009 na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej prowadzone były studia o specjalności „energetyka komunalna”, na kierunku „inżynieria środowiska”. Próby analogicznych studiów są obecnie podejmowane na Wydziale Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Uniwersytetu Zielonogórskiego.

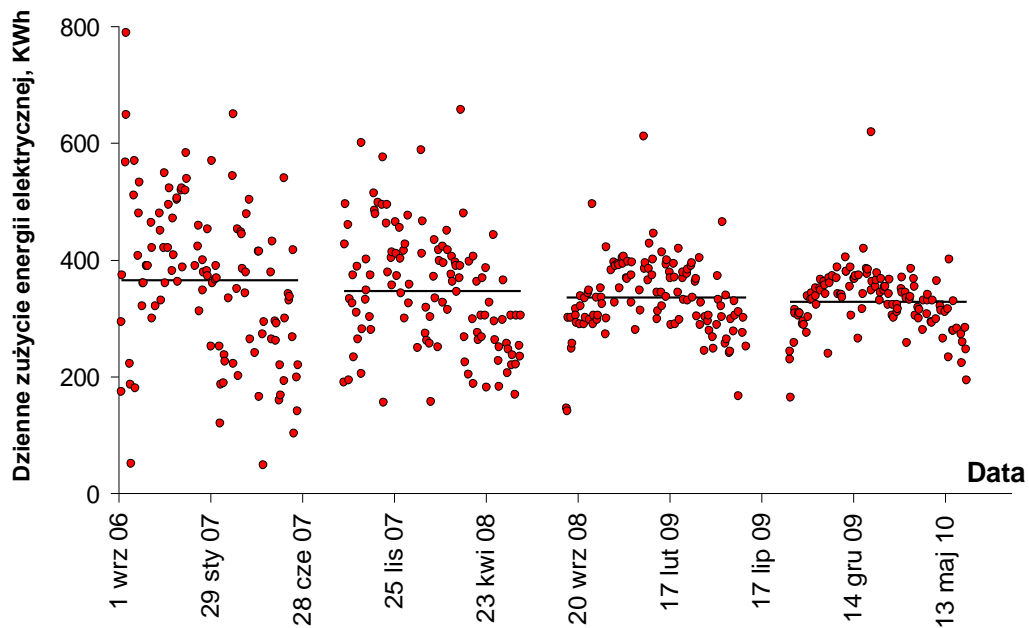
Na Śląsku studia ukończyło 190 inżynierów, 90 magistrów oraz 4 doktorów nauk technicznych. Wszyscy uzyskali zatrudnienie przynoszące im satysfakcję zawodową i płacową. Równocześnie uzyskano liczne propozycje zatrudnienia dalszych specjalistów tego typu.

W ramach prac dyplomowych studenci wykonali audyty energetyczne wszystkich obiektów komunalnych w mieście o liczbie mieszkańców większej od 100 tys. Ponadto uczestniczyli w obsłudze Programu Komputerowego Zarządzania Energią i Mediami w Obiektach Oświatowych Rybnika [8]. Program został opracowany przez Fundację Ekologiczną EKOTERM-SILESIA, Politechnikę Śląską oraz Urząd Miasta. Program umożliwiał inwentaryzację dobowego zużycia energii oraz mediów (paliw, zimnej i ciepłej wody). Równocześnie pozwalał na rejestracje wartości parametrów wpływających na to zużycie, a dzięki temu ocenę jego zasadności. Z samego faktu możliwości oceny poprawności gospodarki energetycznej wynika znaczna oszczędność zużycia energii i mediów (rysunek 2.2 i 2.3 [9]).



Rys. 2.2 Średniodobowe zużycia wody w kolejnych okresach od roku szkolnego 2006/2007 do 2010/2011 w przykładowej szkole

Źródło: [9]



Rys. 2.3 Dobowe zużycia energii elektrycznej w kolejnych okresach od roku szkolnego 2006/2007 do 2009/2010 w przykładowej szkole

Źródło: [9]

2.5 PODSUMOWANIE

Energetyka komunalno-bytowa jest odpowiedzialna za zużycie ponad 50% energii bezpośredniej (pierwotnej i przetworzonej – dostarczonej ostatecznym użytkownikom) [10]. Dysponowanie tak dużymi zasobami energii wymaga odpowiednich kwalifikacji od ostatecznych użytkowników i może prowadzić do dużych oszczędności jej zużycia, lub, w przypadku przeciwnym, do jej marnotrawienia. Na rysunkach 2.2 i 2.3 przedstawiono zmniejszenie zużycia energii elektrycznej oraz wody, uzyskiwane dzięki ciągłej, praktycznie bezinwestycyjnej, obserwacji ich zużycia oraz oceny zasadności tego zużycia. Widoczne są stany awaryjne pracy obiektów i urządzeń. Można również zauważyć rosnące uporządkowanie zużycia wody i energii elektrycznej.

Należy oczekiwać, że duże oszczędności będzie można uzyskać dzięki racjonalnemu zarządzaniu energetyką komunalną obejmującemu wszystkie jego funkcje tzn.: planowanie, organizowanie, kierowanie, motywowanie i kontrolowanie efektów [12].

Realizacja przez Polskę zobowiązań wynikających z unijnych paktów energetyczno-klimatycznych wymaga zwiększenia wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz zwiększenia udziału energii rozproszonej w porównaniu z energetyką wielkoskalową. Szczególnie istotne będzie w najbliższej przyszłości znaczenie prosumenckiego gospodarowania energią elektryczną. Polega ono na wytwarzaniu własnej energii w obiektach gminnych i jej pobieranie (kupowanie) z sieci w przypadku niedoboru oraz dostarczanie (sprzedawanie) do sieci w ramach jej nadmiaru. Dotyczy to głównie: biogazowi, technologii wiatrowych i kolektorów słonecznych oraz ogniw fotowoltaicznych [12].

Nowoczesna energetyka komunalna przy wytwarzaniu, użytkowaniu oraz zarządzaniu energią elektryczną wykorzystuje inteligentne sieci elektryczne zwane Smart Gridem. Umożliwiają one współpracę kilku systemów kontroli i sterowania oraz zintegrowanie rozproszonych źródeł energii (w tym również pochodzących z źródeł odnawialnych) za pomocą technik IT.

Pozytywne efekty wynikające ze stosowania wspomnianych wyżej środków wymagają od użytkowników odpowiedniego przygotowania edukacyjnego.

LITERATURA

- [1] A. Aleksinska. (2014, lipiec). "Pojęcie jakości życia". *Psychologia*. [On-line]. Dostępne: www.psychologia.net.pl/artukul.php?level=231 [marzec 1, 2020].
- [2] J. Trzebiatowski. „Jakość życia w perspektywie nauk społecznych i medycznych – systematyka pojęć definicyjnych”. *Hygeia Public*, vol. 46 , p. 25. 2011.
- [3] A.H. Maslow. „Theory of Human Motivation”. *Psychologica Reviev*, vol. 50, 1943.
- [4] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego oraz Rady Unii Europejskiej, nr 1303, 2013.
- [5] M. Gorwin. (2008). „Plan zrównoważonego rozwoju dla Polski: lokalne inicjatywy rozwojowe”. Dostępne: www.sopckainicjatywa.org/earth/PDF/LIR-new.pdf [Marzec 1, 2020].
- [6] J. Tirschner. „Odpowiedzialność – podróż do źródeł”, *Znak*, vol. 6, p. 119, 1997.
- [7] J. Filek. *Ontologiczna odpowiedzialność. Analityczne i historyczne wprowadzenie w problematykę*. Kraków, Polska: Wydawnictwo Baran i Suszyński , 1996.
- [8] T. Odlanicki-Poczobut i J. Kozioł. „Zarządzanie energią w obiektach na przykładzie Rybnika”, w *Komunalna polityka energetyczna*. 2006, p. 127.
- [9] J. Kozioł i T. Skoczowski. „Wpływ monitorowania na zużycie wody energii elektrycznej w obiektach komunalnych”. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej Organizacja i Zarządzanie*, vol. 115, s. 214-218, 2018.
- [10] J. Szargut i A. Ziębik. *Podstawy energetyki cieplnej*. Warszawa, Polska: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2000.
- [11] P. Ziembicki, J. Kozioł i B. Mendecka. *Innowacyjne metody zarządzania w energetyce komunalnej*. Zielona Góra, Polska: Oficyna wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, 2018.
- [12] J. Popczyk. „Promocja energetyki rozproszonej – szansą na rozwój społeczno-gospodarczy gmin” w *Materiały Konferencyjne – VII Ekoenergetyczna Konferencja Aktywizacja gmin za pomocą innowacyjnej energetyki rozproszonej*, 2010, pp. 22-40.

Data przesłania artykułu do Redakcji: 03.2020

Data akceptacji artykułu przez Redakcję: 04.2020

EDUKACJA JAKO EFEKTYWNY SPOSÓB POPRAWY ENERGETYKI KOMUNALNEJ

Streszczenie: W pracy przedstawiono sylwetkę nowoczesnego specjalisty z zakresu energetyki komunalnej. Omówiono jego obowiązki i zadania w organizacjach gminnych poszczególnego szczebla. Szczególną uwagę zwrócono na sposoby jego edukacji na studiach akademickich pierwszego stopnia (inżynierskich) i/lub na studiach podyplomowych oraz konferencjach i seminariach. Wskazano na możliwości wykorzystania dobrze wykształconych fachowców z zakresu energetyki komunalnej w procesie zarządzania energetyką energetyczną w gminach, opracowywania audytów obiektów komunalno-bytowych, racjonalnego wykorzystania odnawialnych źródeł energii przy zachowaniu zasad gospodarki prosumenckiej oraz do rozpowszechniania technologii Smart Gridu.

Słowa kluczowe: edukacja, efektywność

EDUCATION AS AN EFFECTIVE WAY TO IMPROVE MUNICIPAL ENERGY

Summary: The paper presents the silhouette of a modern specialist in the field of municipal energy. His duties and tasks in communal organizations of each level were discussed. Particular attention was paid to his education in first-cycle (engineering) studies and/or post-graduate studies, as well as conferences and seminars. The possibility of using well-educated specialists in the field of municipal energy in the process of energy management in communes was pointed out, audits of municipal and household facilities were developed, rational use of renewable energy sources while maintaining prosumer economy principles and for spreading Smart Grid technology.

Key words: education, efficiency

Joachim Koziół

Uniwersytet Zielonogórski
Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
ul. Prof. Z. Szafrana 1, 65-516 Zielona Góra, Polska
tel. +48 509 500 683, e-mail: j.koziol@iis.uz.zgora.pl

Michał Koziół

Politechnika Śląska
Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki,
Katedra Technologii i Urządzeń Zagospodarowania Odpadów
ul. Konarskiego 18, 44-100 Gliwice, Polska
tel. +4832 237 1123, e-mail: michal.koziol@polsl.pl

Piotr Ziembicki

Uniwersytet Zielonogórski
Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
ul. Prof. Z. Szafrana 1, 65-516 Zielona Góra, Polska
tel. +48 601 942 964, e-mail: p.ziembicki@iis.uz.zgora.pl