



CZASOPISMO TECHNICZNE KTT

KWARTALNIK KRAKOWSKIEGO TOWARZYSTWA TECHNICZNEGO

Nr 185

Rok 140

Kraków 2020 r.

październik-grudzień

Nr Indeksu 334006

ISSN: 1425-8390



DOLINA NIDY

źródło: www.dolinanidy.com.pl

SYMBIOZA PRZEMYSŁOWA

STRÓJ GÓRNIKA



CZAKO – galowa czapka górnicza z pióropuszem na pamiątkę miotelki do czyszczenia otworów strzałowych.

GODŁO GÓRNICZE NA CZAKO (KUPLA) – skrzyżowany młotek (pyrlik) i żelazko (rodzaj klin). Narzędzia te pochodzą ze wczesnego okresu górnictwa, kiedy to całą ciężką pracę musiał wykonywać górnik, siłami swoich rąk.

KOŁNIERZ – stojący, na kołnierzu górnicze godło haftowane złotą nicią.

PELERYNKA – pozostałość kapy, która chroniła górników przed wodą lejącą się ze stropu.

GUZIKI GÓRNICZE – na całym mundurze jest ich 29, bo tyle lat miała św. Barbara, gdy została zamordowana.

PATKI – wykonane z czarnego aksamitu, na każdej jest pięć guzików.

KURTKA GÓRNICZA – z czarnej krepy, zapinana na 9 guzików.

NASZYWKI SZMUKLERSKIE – znajdują się na ramieniu kurtki górniczej, a na nich umiejscowione są dystynkcje stopnia górniczego.

HONOROWA SZPADA GÓRNICZA – noszona na lewym boku, zwieńczona kwastem w kolorach odpowiadających randze górniczej.

SPODNIE – uszyte również z czarnej krepy.

Zwyczaj noszenia munduru górniczego wprowadzono po raz pierwszy w XVIII wieku na Górnym Śląsku i w Zagłębiu Dąbrowskim.

Rozwój górnictwa węglowego w końcu XVIII wieku wiązał się z masowym napływem ludzi do pracy w kopalniach. Wprowadzenie mundurów miało służyć zacieśnieniu więzi górniczych. Na ziemiach polskich kwestie formalne umundurowania pojawiły się na początku XIX w. w przepisach do ustawy o Korpusie Górniczym z 1817 roku. Były różne mundury dla poszczególnych kategorii pracowników górnictwa.

Ustanowiony w 1949 roku, a nawiązujący do munduru z końca XIX wieku, honorowy czarny mundur galowy, ozdobiony jest wieloma wystylizowanymi dekoracjami. Dekoracje te związane są z konkretnymi funkcjami użytkowymi, jakie pełniły w dawnej odzieży roboczej.

Krótką pelerynka to pozostałość kapy chroniącej przed wodą lejącą się ze stropu (czasami dla ochrony przed wodą kapiącą ze stropu naciągano na głowę kaptur, który przedłużał się w dłuższą lub krótszą pelerynkę). Zakładki na piersiach i rękawach służyły do wtykania za nie lontu i krzesiwa niezbędnych przy robotach strzałowych. Natomiast miotelka do czyszczenia otworów strzałowych, którą górnik trzymał za tkniętą za taśmę na kapeluszu, zamieniła się w pióropusz umieszczony na integralnym elemencie galowego munduru, jakim jest czako. Mundur honorowy uzupełniają białe rękawiczki, a w okresie zimowym do munduru honorowego zakłada się czarny płaszcz i biały szalik.

Galowe mundury zakładali górnicy na specjalne uroczyste okazje. Podkreślały odrębność członków górniczego stanu, a jednocześnie ich pozycję zawodową i zasługi, gdyż dodatkiem do mundurów galowych pozostają odznaczenia i odznaki.

Obok munduru galowego, w branży górniczej występuje również mundur służbowy w kolorze stalowym, używany głównie przez pracowników dozoru technicznego, w tym szczególnie dozoru wyższego i kierownictwa kopalń. Dystynkcje na nim świadczą o posiadanym stopniu górniczym. Warto dodać, że do munduru służbowego, w przeciwieństwie do munduru galowego, w zasadzie nie zakłada się odznaczeń i odznak. Przyznanie munduru reguluje ustawa o stopniach górniczych, honorowych szpadach górniczych i mundurach górniczych. Według tego dokumentu prawo do noszenia munduru ma osoba posiadająca stopień górniczy i jest to właściwie jedyny wymóg posiadania munduru górniczego.

Materiał przygotowany przez KGHM Polska Miedź S.A.

Symbioza przemysłowa jako realizacja zasad zrównoważonego rozwoju w przemyśle

Wpływ zrównoważonego rozwoju na działalność podmiotów gospodarczych

Ekspansywny charakter antropopresji przyczynił się do pogorszenia nie tylko jakości stanu środowiska naturalnego, ale i jakości życia. Od kilku ostatnich dekad wiemy, że konieczną stała się zmiana realizowanego modelu zaspokajania naszych potrzeb. Ten nowy model postępowania wymaga świadomego kierowania procesów rozwojowych. Zwrotnikiem rozważań dotyczących rozwoju stał się alarmujący raport sekretarza generalnego Narodów Zjednoczonych U'Thanta z roku 1969 opublikowany pod tytułem Człowiek i jego środowisko. Raport ten zawierał obraz świata coraz silniej pogrążającego się w kryzysie gospodarczym, którego przyczyny tkwią w braku zrównoważonej i odpowiedzialnej relacji pomiędzy techniką, ochroną środowiska, nieplanowanym rozwojem miast oraz coraz poważniejszym zanieczyszczeniem środowiska. Był to jeden z pierwszych dokumentów otwierających dyskusję na temat kierunkowania przyszłego rozwoju. Przyczynił się do zwołania w 1972 r. w Sztokholmie konferencji poświęconej środowisku człowieka. Odbyła się ona pod hasłem Tylko jedna Ziemia i zajęła ważne miejsce w procesie wypracowania idei rozwoju zrównoważonego. Tam po raz pierwszy użyto terminu sustainable development. Co istotne, to właśnie w Sztokholmie, po raz pierwszy zaczęto mówić o globalnej i multi-dyscyplinarnej odpowiedzialności człowieka za środowisko naturalne.

Koncepcja zrównoważonego rozwoju traktowana jest, jako podstawa metody logicznej budowy teorii rozwoju. Teorii, która zakłada, że równoważenie rozwoju powinno odbywać się na wielu płaszczyznach, w których zachodzą wszelkie realne procesy ekologiczne, społeczne i gospodarcze. Powinno być ono politycznym i strategicznym kierunkowaniem aktywności ludzkiej, tworzącym zintegrowany ład (10,11,15,16).

Wśród definicji zrównoważonego rozwoju, fundamentalną i powszechnie akceptowaną, jest definicja zawarta w raporcie, określanym od nazwiska przewodniczącej Światowej Komisji ds. Środowiska i Rozwoju Gro Harlem Brundtland, raportem Brundtland (WCED 1987; 1991). Według tej definicji:

1. Zrównoważony rozwój jest rozwojem, który zaspakaja potrzeby obecne bez ograniczania możliwości zaspokajania potrzeb przyszłych pokoleń,

2. Cele gospodarcze i społeczne muszą być definiowane w kategoriach zrównoważenia dla wszystkich krajów – rozwiniętych i rozwijających się, wolnorynkowych i centralnie planowanych,

3. Rozwój oznacza progresywne przekształcanie gospodarki i społeczeństwa.

Ramy paradygmatu trwałego i zrównoważonego rozwoju tworzą poniżej przedstawiane zasady, określone jako zasady z Rio de Janeiro (Tabela 1):

Tabela 1. Ramy paradygmatu zrównoważonego rozwoju

Nazwa instytucji	Cel działania	Struktura
<p>Program Środowiskowy Narodów Zjednoczonych – <i>United Nations Environment Programme (UNEP)</i></p> <p>UNEP powołany do życia jako następstwo szczytu środowiskowego w Sztokholmie w roku 1972.</p>	<p>Jego celem jest koordynowanie i konsolidacja działań na rzecz ochrony środowiska, co więcej rozwijanie kontaktów z prywatnymi grupami i podmiotami ekonomicznymi, a także prognozowanie przyszłych zagrożeń środowiskowych oraz realizacja projektów związanych z transferem technologii.</p>	<p>Finansowany jest na podstawie reguł budżetu Narodów Zjednoczonych. Decyzje podejmowane są przez 58 członków, którzy wybierani są na okres czterech lat urzędowania, z zasadą podziału głosów na jeden kraj jeden głos.</p>
<p>Komisja Zrównoważonego Rozwoju Organizacji Narodów Zjednoczonych <i>The UN Commission on Sustainable Development (UN CSD)</i></p> <p>Powołana do życia w następstwie szczytu w Rio de Janeiro The UN Commission on Sustainable Development (UN CSD)</p>	<p>Jej główne cele to monitorowanie i wdrażanie Agendy 21 na poziomie międzynarodowym, narodowym i lokalnym, wypracowanie politycznych opcji i przewodnictwa w podążaniu za postanowieniami szczytu w Rio oraz budowa i pogłębianie dialogu i partnerstwa pomiędzy rządami a globalnym społeczeństwem obywatelskim (global civil society).</p>	<p>Działa jako agenda UN Economical and Social Council (ECOSOC). UN CSD ma 53 członków</p>
<p>Globalny Fundusz Środowiska <i>Global Environmental Facility (GEF)</i></p> <p>GEF powołany w 1991, jako trzyletni projekt pilotażowy z inicjatywy Francji i Niemiec, Banku Światowego oraz UNDP i UNEP.</p>	<p>Jego cele to ochrona klimatu, ochrona wód i ochrona biosfery. Głównym zadaniem było i jest stworzenie ponadnarodowych mechanizmów finansowych ochrony środowiska.</p>	<p>W marcu roku 1994 GEF uległo reformie z jednej strony aby udoskonalić swoją działalność informacyjną a z drugiej aby nadać jej bardziej demokratyczną strukturę. W pierwszej fazie projektu pilotażowego decyzje o alokacji funduszy na projekty były podejmowane przez Bank Światowy, w którym tylko państwa płacące za członkostwo miały prawa do głosowania. Dziś decyzje podejmowane są przez konsulat, GEF, który ma 32 członków, 16 z nich z państw rozwijających się a 14 z państw OECD oraz dwóch z państw w transformacji.</p>

Symbioza przemysłowa

Symbioza przemysłowa związana jest z koncepcją ekologii przemysłu, opartą o obserwację przyrody i wykorzystanie jej rozwiązania w antroposferze. Przyczynia się do realizacji zasad zrównoważonego rozwoju w przemyśle, została także uznana za jeden z modeli implementacji gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ) definiowanej jako model rozwoju gospodarczego, w którym produkty, materiały oraz surowce powinny pozostać w gospodarce tak długo, jak jest to możliwe, a wytwarzanie odpadów powinno być zminimalizowane w najwyższym możliwym stopniu. Państwa członkowskie Unii Europejskiej prawnie zobligowane są do zapewnienia adekwatnego poziomu w zakresie gospodarowania odpadami, zgodnie z zasadami ponownego użycia, recyklingu, a także odzysku. Jednym z narzędzi mogących przyczynić się do poprawy aktualnego stanu poprzez zawrót do obiegu materiałów i energii jest symbioza przemysłowa (12,13).

Symbioza przemysłowa łącząc w sobie dbałość o środowisko naturalne ze zrównoważonym rozwojem gospodarczym, może przyczynić się do poprawy obecnego stanu przez zwrócenie do obiegu materiałów i energii. Co więcej, oferuje ona wieloaspektowe korzyści, takie jak wzrost miejsc pracy, sprzedaży, innowacyjności. Ponadto zazwyczaj przyczynia się do spadku emisji zanieczyszczeń, dwutlenku węgla, zmniejszenia powierzchni potrzebnej do składowania odpadów, a także kosztów działalności podmiotów. Symbioza przemysłowa to dobrowolne współdziałanie przedsiębiorstw, którego celem jest jak najlepsze wykorzystanie surowców, a także świadome postępowanie z odpadami. Pozwala na wymianę nadwyżek energii i materiałów, jak i inne wspólne przedsięwzięcia organizacyjne i techniczne mające na celu zamykanie pętli obiegu materiałów, co jest kluczowe dla koncepcji zrównoważonego rozwoju. Symbioza przemysłowa może przybierać różne wymiary przekładające się na płaszczyzny rozwoju zrównoważonego: środowiskową, ekonomiczną i społeczną.

Tabela 2. Płaszczyzny symbiozy przemysłowej

Srodowiskowa	Ekonomiczna	Spoleczna
Wpływ na efektywne wykorzystanie zasobów nieodnawialnych, zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska naturalnego.	Zmniejszenie kosztów pozyskiwania zasobów. Dodatkowe przychody ze sprzedaży odpadów jako surowców wtórnych.	Wpływ na wzrost liczby miejsc pracy, a tym samym na ogólny wzrost poziomu jakości życia. Wpływ na rozwój lokalny poprzez zwiększenie podatków i opłat.

Symbioza przemysłowa najczęściej opiera się na fizycznej wymianie materiałów takich jak: produkty uboczne, woda, energia lub współdzieleniu zasobów logistycznych. Bowiem, w pożądanym modelu funkcjonowania całej sfery przemysłowej, chodzi o zminimalizowanie strumienia odpadów, przy założeniu, że ten który jest nieuniknionym na być w najlepszy możliwy sposób wykorzystany.

Na terenach uprzemysłowionych symbioza przemysłowa często przybiera postać parku eko-przemysłowego (PEP). Jest to zespół powiązanych ze sobą przedsiębiorstw, który jest skupiony na danym obszarze, gdzie tworzy ekosystem. W Polsce, wspieranie symbiozy przemysłowej nie było praktykowane w polityce i legislacji, pomimo rozwoju parków technologicznych, specjalnych stref ekonomicznych itp. Wiele podmiotów doceniało jednak możliwości współpracy. Dobrym przykładem może być zagospodarowanie produktów ubocznych, np. gipsów z odsiarczania spalin, czy drewna odpadowego.

Jednym z najbardziej znanych przykładów parku eko-przemysłowego jest Kalundborg Symbiosis znajdujący się w Danii. Ten najstarszy a zarazem modelowy przykład symbiozy przemysłowej, którego początek działalności datuje się na lata 60 ubiegłego wieku, swoją dzisiejszą formę zawdzięcza przedsiębiorstwu energetyczno-naftowemu Esso, które potrzebowało wody do swojej rafinerii w okolicach Kalundborga. W późniejszym etapie, przedsiębiorstwo energetyczne Asnæs Plant przyłączyło się do istniejącego już rurociągu. Był to pierwszy krok w symbiozie przemysłowej, która w tym wypadku polegała na współdzieleniu surowców i środków i czerpaniu wzajemnych korzyści przez dwa podmioty.

Ciekawym przykładem symbiozy przemysłowej w krajach rozwijających się jest park Naroda Industrial Estate w Indiach. Park o powierzchni 30 km² jest siedzibą wielu krajowych, jak i między-narodowych korporacji, do których zaliczyć można np: Reliance Industries Ltd, PepsiCo, Ingersoll-Rand, Dresser Industries, Harshaitiana, Laxmi Engineers Arvind Mills, Umiya Textile, Nirman Textile, Dishman, Tuton, Westcoast i Maccur, Havmor Ice Cream Ltd, Samrat Namkin.

Działalność parku opiera się między innymi na:

- przetwarzaniu roztworów użytego kwasu, zawierającego wysokie stężenia H₂SO₄ do jakości handlowej FeSO₄,

- sprzedaży wysuszonych na słońcu materiałów zawierających związki gipsu dla producentów cementu, zastępując tym samym konieczność jego utylizacji,
- zmniejszeniem niebezpiecznej zawartości żelaza w szlamie odpadowym powstającego przy produkcji barwników, dzięki czemu może być on wykorzystany przez wytwórców cegieł,
- przetwórstwo około 100 ton miesięcznie przemysłowych odpadów spożywczych na biogaz.

Na terenie parku powstaje również „bank wymiany odpadów” który ułatwi wymianę odpadów pomiędzy przedsiębiorstwami.

Przemysł jest w dużej mierze odpowiedzialny za nasilenie się antropopresji, a tym samym pogarszający się stan środowiska naturalnego. Teoria zrównoważonego rozwoju wskazuje, że my żyjący obecnie, mamy moralny obowiązek pozostawienia planety w takim stanie, jak ją zostaliśmy lub jeśli to możliwe lepszym, dla dobra przyszłych pokoleń. Natomiast równowagę rozwoju powinno odbywać się na płaszczyźnie ekonomicznej, społecznej i środowiskowej. Płaszczyzna ekonomiczna rozwoju zrównoważonego związana z techniką i technologią staje się miejscem poszukiwań produktów i technologii materiałoozczędnych, energooszczędnych i małodpadowych. Symbioza przemysłowa, która poprzez wspieranie współpracy pomiędzy partnerami przemysłowymi przyczynia się do minimalizacji odpadów czy wykorzystania produktów ubocznych, może stanowić przykład praktycznej implementacji zasad rozwoju zrównoważonego na poziomie przedsiębiorstwa. Symbioza przemysłowa, może być przedmiotem promocji m.in. w międzynarodowych projektach edukacyjnych, tj. InSyshub KIC Raw Materials wspierając również narzędzia zarządzania środowiskowego oraz modele biznesowe gospodarki o obiegu zamkniętym.

Literatura

1. A Sustainable Europe for a Better World: A European Union Strategy for Sustainable Development, Commission of the European Communities, COM(2001)264 final, Brussels 2001
2. Bass S., Dalal-Clayton B., Pretty J., Participation in Strategies for Sustainable Development, International Institute for Environment and Development, Environmental Planning Issues, No. 7, 1995
3. Biermann F., Simonis U. E., Needed Now: A World Environment and Development Organization, FS II 98-408, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, Berlin 1998
4. Born S. M., Sonzogni W. C., Integrated Environmental Management: Strengthening the Conceptualization. Environmental Management, 1995, 19 (2), str. 167–181
5. Carley M., Christie I., Managing sustainable development, Earthscan, London 1992
6. Dutch Committee for Long-Term Environmental Policy, The Environment: Towards a Sustainable Future. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht 1994
7. Environment 2010: Our future, our choice, The sixth EU environment action programme, European Communities 2001

8. European Common Indicators. Towards a Local Sustainability Profile, Ambiente, Milano 2003
9. ICLEI, The Local Agenda 21 Planning Guide. The International Council for Local Environmental Initiatives, Toronto 1996
10. IUCN/UNEP/WWF, Caring for the Earth. A Strategy for Sustainable Living. The World Conservation Union, United Nations Environment Programme, World Wide Fund For Nature, Gland 1991
11. Meadows D. H., Meadows D. L., Randers J., Behrens III W. W., The Limits to Growth: A Report to the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind. Potomac Associates, New York 1972 (Granice wzrostu, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1973)
12. MacArthur, E. "Towards the circular economy. economic and business rationale for an accelerated transition—Executive summary", 2012
13. Preisner M. Analiza korzyści z zastosowania symbiozy przemysłowej, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu Research Papers of Wrocław University Of Economics, 494, 2017. Doi:10.15611/Pn.2017.494.17
14. Shaping the strategy for a sustainable European Union — Views from civil society and public authorities, the European Commission and the Economic and Social Committee, Brussels 2001
15. Simonis U. E., Global Environmental Governance, Speeding up the Debate on a World Environmental Organization, FS II 02-404, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, Berlin 2002
16. SustainAbility, The LCA Sourcebook. SustainAbility, Society for Promotion of LCA Development, London 1993
17. WCED, Our Common Future. World Commission on Environment and Development, Oxford, University Press, Oxford 1987, (Nasza wspólna przyszłość (1991) Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa)
18. Weizsäcker E.U. von, A.B. Lovins, L.H. Lovins, Mnożnik Cztery. Raport dla Klubu Rzymskiego, Polskie Towarzystwo Współpracy z Klubem Rzymskim, Wydawnictwo Rolewski, Toruń 1999.
19. Yale University Resource Optimization Initiative, Industrial Symbiosis and Residual Recovery in the Nanjangud Industrial Area, http://gpcpce-nvis.nic.in/PDF/Nanjangud_Industrial_Symbiosis_Report.pdf March 2010

Streszczenie

Ekspansywny charakter antropopresji przyczynił się do pogorszenia nie tylko jakości stanu środowiska naturalnego, ale i jakości życia. Zmiana realizowanego modelu zaspakajania naszych potrzeb stała się konieczna. Bazowa koncepcja zrównoważonego rozwoju przyjmuje, że możliwe, ale także konieczne, jest zlikwidowanie pola sprzeczności pomiędzy celami społecznymi, gospodarczymi i środowiskowymi, co wyrażone musi być jako formuła koniunkcyjna. Symbioza przemysłowa przyczynia się do realizacji zasad zrównoważonego rozwoju w przemyśle. Jest ona także za jednym z modeli implementacji gospodarki o obiegu zamknięty (GOZ) definiowanej jako model rozwoju gospodarczego, w którym produkty, materiały oraz surowce powinny pozostać w gospodarce tak długo, jak jest to możliwe, a wytwarzanie odpadów powinno być zminimalizowane w najwyższym możliwym stopniu. Symbioza przemysłowa najczęściej opiera się na fizycznej wymianie materiałów takich jak: produkty uboczne, woda, energia lub współdzielenie zasobów logistycznych. Bowiem, w pożądanym modelu funkcjonowania całej sfery przemysłowej, chodzi o zminimalizowanie strumienia odpadów, przy założeniu, że ten który jest nieuniknionym ma być w najlepszy możliwy sposób wykorzystany. Ciekawym przykładem symbiozy przemysłowej w krajach rozwijających się jest park Naroda Industrial Estate w Indiach.

Słowa kluczowe: symbioza przemysłowa, zrównoważony rozwój

Industrial symbiosis as the implementation of the principles of sustainable development in industry

Abstract

The expansive nature of anthropopressure contributed to the decline of not only the quality of the natural environment, but also the quality of life. Changing the implemented model of satisfying our needs has become necessary. The basic concept of sustainable development assumes that it is possible, but also necessary, to eliminate the field of contradiction between social, economic and environmental goals, which must be expressed as a conjunction formula. Industrial symbiosis contributes to the implementation of the principles of sustainable development in industry. It is also one of the models of implementation of the circular economy defined as a model of economic development, in which products, materials and raw materials should remain in the economy as long as it is possible and the generation of waste should be minimized as far as possible. Industrial symbiosis is most often based on the physical exchange of materials such as: by-products, water, energy or sharing logistics resources. As in the desired model of functioning of the entire industrial sphere, it is about minimizing the waste stream, assuming that the one that is inevitable should be used in the best possible way. An interesting example of industrial symbiosis in developing countries is the Naroda Industrial Estate park in India.

Keywords: industrial symbiosis, sustainable development

Rozwój współpracy i symbiozy gospodarczej podczas wdrażania systemu zarządzania środowiskowego na przykładzie Doliny Nidy sp. z.o.o.

Wprowadzenie

Zarządzanie środowiskowe to ukierunkowane działanie mające na celu utrzymanie obecnego stanu środowiska, a także jego poprawę dla dobra przyszłych. Organizacje coraz chętniej podejmują działania proekologiczne, upatrując w nich inwestycję, która przyniesie w przyszłości szereg wymiernych korzyści. Jednym z narzędzi zarządzania środowiskowego jest EMAS (Eco Management and Audit Scheme) – europejski system ekzarządzania i audytu. Jest to unijny instrument, wprowadzony w życie rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady, który ma na celu zachęcić różnego typu organizacje do ciągłego doskonalenia efektów działalności środowiskowej. Do dnia 01.01.2020 wydano w sumie 3638 certyfikatów EMAS. Najwięcej zarejestrowanych w systemie EMAS organizacji jest w Niemczech (1092), Hiszpanii (936), Włoszech (904) i Austrii (256). Natomiast w Polsce to zaledwie 64 organizacje, z których około 30% to instytucje państwowe, takie jak: Ministerstwo Klimatu, wszystkie Regionalne Dyrekcje Ochrony Środowiska (16), Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, niektóre elektrownie PGE. W sektorze prywatnym tylko nieliczne organizacje zajmujące się odzyskiem i/lub recyklingiem odpadów oraz niewielka ilość innych zakładów przemysłowych o różnych profilach działalności, w tym z sektora budowlanego jedynie Dolina Nidy sp. z o.o. oraz 2 cementownie: „Odra” S.A. z Opola i „Warta: S.A. z Działoszyna.

Dolina Nidy sp. z o.o. jest jednym z największych zakładów gipsowych w Polsce, o ponad 50 letniej tradycji. Jest znanym i cenionym producentem materiałów budowlanych, wytwarzanych z naturalnego kamienia, pozyskiwanego z kopalni odkrywkowej, a także z gipsu syntetycznego, pochodzącego z odsiarczania spalin. Zlokalizowana jest w rejonie najbogatszych złóż gipsu w Polsce oraz na terenie elektrowni PAK w Koninie w województwie wielkopolskim. Aby sprostać rosnącemu z roku na roku popytowi, a także zmianom prawnym i organizacyjnym, Dolina Nidy wdrożyła wiele nowatorskich inwestycji, poszukując bardziej ekonomicznie opłacalnych i przyjaznych dla środowiska rozwiązań. Na terenie Elektrowni Pątnów Adamów w 2009 roku wybudowano i oddano do eksploatacji zakład przerobu gipsu syntetycznego pozyskiwanego z elektrowni jako odpad. Wykorzystuje on, jako medium grzewcze, parę wodną, dzięki czemu nie emituje dwutlenku węgla, siarki i związków azotu, więc może być zaliczony do

zakładów ekologicznie czystych. Instalacja ta jest nowatorskim rozwiązaniem nie tylko w Polsce, ale także w skali światowej. W budynku kalcynacji odbywa się termiczna obróbka dwuwodnego siarczanu wapnia (głównego składnika gipsu z odsiarczania spalin) do postaci półwodnej o właściwościach gipsu budowlanego, jako materiału wiążącego. W budynku produkcyjno-magazynowym gromadzone są w silosach gotowe materiały budowlane w postaci suchych mieszanek gipsowych.

Dolina Nidy, jako pierwszy producent zapraw gipsowych w Polsce, opracowała dla spoiw gipsowych oraz tynków gipsowych Deklaracje Środowiskowe III typu zgodnie z normą PN-EN 15804. Dostarczają one najbardziej wszech-stronnych i ilościowych informacji ekologicznych na temat produkowanych wyrobów oraz ich oddziaływania na środowisko. To przykład zarządzania środowiskowego oraz ważne narzędzie we wdrażaniu zasad zrównoważonego rozwoju. Świadectwa mają ważność przez 5 lat, a następnie deklaracje wystawiane są „na nowo”, ponownie przelicza się i analizuje wpływ danych wyrobów na środowisko, co wykonano dla produkowanych wyrobów 15 maja 2019 r. Posiadanie deklaracji pozwala nie tylko zredukować wpływ na środowisko, ale również poprawić wizerunek firmy i jej produktów, co przekłada się na wzrost konkurencyjności i wielkość sprzedaży.

W artykule zaprezentowano dobre praktyki, korzyści oraz rozwiązania organizacyjne wprowadzane w analizowanej firmie, osiągnięte dzięki wdrożeniu systemu zarządzania środowiskowego. Wykazano, że współpraca z lokalnymi dostawcami, odbiorcami jak i tworzenie symbiozy gospodarczej jest skutecznym narzędziem usprawniającym proces wdrażania efektywnych rozwiązań i systemu zarządzania środowiskowego. Jest to o tyle istotne, że wraz z wprowadzeniem coraz bardziej rygorystycznych wymagań środowiskowych, jak również wzrastających oczekiwań konsumentów, można spodziewać się znaczącego oddziaływania na konkurencyjną pozycję organizacji i produktów na rynku UE.

Koszty i korzyści wdrożenia EMAS

Przynależność do systemu EMAS wiąże się z wydatkami, które można podzielić na kilka składowych:

- koszty wdrażania wymagań systemu,
- zapewnienie zgodności z wymaganiami prawnymi ochrony środowiska,
- koszty weryfikacji i walidacji,

- koszty wpisu do rejestru EMAS (różne w zależności od ilości zatrudnionych),
- koszty utrzymania systemu.

Koszty i korzyści związane z EMAS są różne w zależności od rozmiarów firmy i charakteru jej działalności (usługi lub produkcja), a także od stanu realizacji przez firmę obowiązków w zakresie ochrony środowiska przed podjęciem decyzji o wdrażaniu EMAS. Stosowanie wymagań EMAS prowadzi jednak do wymiernych oszczędności, co potwierdzają badania prowadzone na zlecenie Komisji Europejskiej. Wskazywano w nich, że koszty wdrażania przynoszą profity firmie w formie większych dochodów w stosunkowo krótkim czasie. Systemy zarządzania środowiskowego będą jednak efektywnymi narzędziami wspomagającymi nowoczesne zarządzanie przedsiębiorstwem tylko wtedy, gdy wymagania EMAS zostaną dostosowane do indywidualnych warunków i potrzeb danej organizacji.

Organizacja, wdrażająca system EMAS może i powinna oczekiwać pozytywnego oddziaływania na środowisko, a także ograniczenia kosztów działalności. Wdrożenie tego systemu ma z założenia prowadzić do optymalizacji wykorzystania posiadanych zasobów, a tym samym do poprawy wskaźników ekonomicznych. EMAS, jako jednego ze sposobów wyróżnienia się i zwiększenia konkurencyjności. Przedsiębiorstwo, w ten sposób świadomie kreuje pozytywny wizerunek - nowoczesny, ale wykazujący równowagę między naturalną potrzebą generowania zysków, a troską o działanie w sposób przyjazny dla środowiska. Z punktu widzenia promocji przedsiębiorstwa, wiele korzyści może przynieść rosnące zaufanie otoczenia firmy (zarówno klientów jak i otoczenia dalszego – interesariuszy), bezpośrednio związane z tym sposobem prowadzenia działalności. Istotnym narzędziem promocyjnym, jakie oferuje EMAS jest własne logo umieszczone na wyrobach, dokumentach firmowych, na stronie internetowej itp., stanowiące informację, że dane przedsiębiorstwo należy do elitarnego grona firm przyjaznych dla przyrody i człowieka. Wprowadzenie systemu EMAS zwiększa także zaangażowanie pracowników i poprawia relacje przedsiębiorstwa z mediami i różnymi organizacjami pro środowiskowymi.

Warto zauważyć także kilka kluczowych obszarów, w których korzyści z rejestracji są największe, choć nie zawsze odczuwalne:

1. Zrównoważone zarządzanie zasobami poprzez optymalizację ich zużycia, oszczędności w obszarze gospodarki odpadami, gospodarki wodno-ściekowej czy zużycia energii.

2. Zgodność z prawem.

W ramach rejestracji w systemie organizacje są zobligowane do stałej zgodności z wymaganiami prawnymi ochrony środowiska, co wymusza uporządkowanie wszystkich obowiązków w tym zakresie oraz wprowadzenie odpowiednich procedur. Eliminuje to ryzyko kar za nieprzestrzeganie skomplikowanego prawa ochrony środowiska oraz zwiększa zaufanie administracji publicznej.

3. Sprostanie wyzwaniom związanym ze zmianami klimatu.

Przedsiębiorstwa zobowiązane są m.in. do zapobiegania powstawaniu emisji zanieczyszczeń do powietrza lub ich minimalizacji. Sporządzane są raporty dotyczące zużycia energii i emisji do powietrza, a jednym z kluczowych wskaźników oceny działalności firmy jest jej efektywność energetyczna.

4. Przewaga konkurencyjna.

Świadomi konsumenci przy wyborze dobrej jakości produktu lub usługi już nie kierują się tylko ceną. Coraz częściej zwracają uwagę na tzw. ekologiczne produkty oraz pro-środowiskowe działania firm. W wielu przetargach, prowadzonych zarówno przez administrację publiczną, jak i firmy prywatne, pojawiają się kryteria ochrony środowiska. Dzięki systemowi EMAS ich tzw. zielony wizerunek jest potwierdzony wiarygodnym certyfikatem, przyznawanym przez Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska.

5. Zaangażowanie pracowników.

Bardzo ważnym elementem wdrożenia EMAS jest wzrost świadomości pracowników, współpracowników, wykonawców i podwykonawców. Duży nacisk położony jest na konieczność angażowania wszystkich pracowników w proces budowy systemu poprzez odpowiednie szkolenia. Ich wysoka świadomość poprawia jakość oraz bezpieczeństwo pracy, co stanowi kolejną niezaprzeczalną korzyść dla organizacji. Zaangażowanie pracowników wszystkich szczebli do wspólnego budowania systemu przyczynia się także do poprawy komunikacji wewnętrznej oraz wzrostu zdolności pracy zespołowej, kreowaniu pomysłów na zmniejszanie oddziaływania środowiskowego. Wspólnie wypracowany wizerunek organizacji przyjaznej środowisku daje pracownikom poczucie dumy oraz wzmacnia przywiązanie do pracodawcy.

6. Wiarygodność i zaufanie

System ekozarządzania i audytu EMAS wzmacnia wiarygodność poprzez tworzenie pozytywnej relacji organizacji ze stronami zainteresowanymi, w tym z lokalną ludnością i klientami, z którymi prowadzi otwarty dialog. Przejrzystość oraz okresowe przedstawianie informacji dotyczących środowiska w postaci deklaracji środowiskowych są fundamentalnymi elementami odróżniającymi EMAS od innych standardów zarządzania środowiskowego, dzięki temu organizacje kształtują swój wizerunek jako wiarygodnych i odpowiedzialnych partnerów.

Oprócz powyższych, dodatkowymi korzyściami są różne zachęty systemowe i ulgi regulacyjne, w tym:

1. Zwolnienie z opłaty rejestrowej w nowotworzonym rejestrze o odpadach – BDO.

2. Możliwość wykorzystania środków funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej do finansowania przedsięwzięć związanych z wdrażaniem i funkcjonowaniem systemu ekozarządzania i audytu (EMAS).

3. Rzadsze kontrole środowiskowe WIOŚ.

4. Zwolnienie z podatku akcyzowego na węgiel i gaz.

5. Zwolnienie z audytów energetycznych (obowiązkowych dla dużych przedsiębiorstw).

W praktyce wymienione zachęty i ulgi nie rekompensują poniesionych kosztów, które są stosunkowo wysokie, zwłaszcza biorąc pod uwagę ich stałą weryfikację.

Dolina Nidy na tle konkurencji w Polsce

Polski rynek tynków gipsowych jest w znacznym stopniu zdominowany przez firmy zagraniczne lub z zagranicznym kapitałem, wśród nich jedynie Dolina Nidy sp. z o.o. jest przedsiębiorstwem z całkowicie polskim kapitałem. Spółka, wychodząc naprzeciw oczekiwaniom klientów oraz wymaganiom konkurencyjnego rynku materiałów budowlanych stara się być nie tylko liderem jakości, rzetelnym partnerem, ale także firmą innowacyjną.

W wyposażeniu firmy znajdują się nowoczesne i w pełni zautomatyzowane linie produkcyjne, a wprowadzenie wielotorowych działań doskonalących w całym obszarze aktywności pozwala na uzyskanie coraz większej produktywności i wydajności. Wprowadzana przez firmę wielotorowe działania dotyczą przede wszystkim doskonalenia procesów produkcyjnych, zarówno z punktu widzenia opłacalności, jakości, redukcji względnego oddziaływania na środowisko, jak również ryzyka zawodowego. W ostatnich latach pozycja Doliny Nidy na rynku gipsowych materiałów budowlanych umocniła się. Spółka należy do grupy największych producentów tych wyrobów i ma ugruntowaną i silną pozycję rynkową. Z roku na rok odnotowuje kolejny wzrost sprzedaży swoich produktów, co przy optymalizacji procesów umożliwia jednocześnie uzyskanie bardzo dobrych wyników finansowych. Dolina Nidy, w obu lokalizacjach, kontroluje około 32% całego rynku tynków gipsowych, w tym prawie 48% to tynki sprzedawane luzem (tzw. system silosowy). Szacuje się, iż obecne zużycie tynków gipsowych w Polsce przekracza 650 tys. Mg rocznie, w tym zdecydowana większość to maszynowo aplikowane tynki lekkie. Do najważniejszych konkurentów

Doliny Nidy w prezentowanym obszarze należą firmy: Knauf (22% udziału w rynku tynków gipsowych), Baumit (17%) oraz Kreisel (9%). Pozostałe 20% udziału należy do mniejszych producentów o stosunkowo niewielkim zasięgu oddziaływania m.in. Cedat sp. z o.o. (marka Cekol), Zakład Surowców Chemicznych i Mineralnych "Piotrowice II" sp. z o.o. (marka Alpol), VG-ORTH Polska sp. z o.o. (marka MultiGips), Saint-Gobain Construction Products Polska sp. z o.o. (marka Rigips), Solbet sp. z o.o. oraz Greinplast sp. z o.o.

Istotnym elementem strategii rozwoju firmy jest troska o jakość wyrobów, ochronę środowiska oraz bezpieczeństwo i higienę pracy. Ambicją firmy jest dostarczenie klientowi oferty produktowej, która spełnia wszystkie jego wymagania i oczekiwania związane z budową, remontem czy modernizacją własnego domu/ mieszkania poprzez:

- ukierunkowanie na klienta,
- rozpoznanie obecnych i przyszłych wymagań klientów,
- spełnianie oczekiwań rynku poprzez stały rozwój innowacyjnych produktów,

- projektowanie i wytwarzanie wyrobów spełniających wymagania jakościowe, ze szczególnym uwzględnieniem aspektów środowiskowych, bezpieczeństwa wyrobu oraz bezpieczeństwa i higieny pracy,
- ciągły wzrost świadomości pracowników poprzez ciągłe doskonalenie procesów, systemy szkoleń, doskonalenie komunikacji i przepływu informacji wewnątrz firmy,
- spełnianie wymogów obowiązującego prawa i respektowanie zasad etyki biznesu,
- racjonalne wykorzystanie zasobów naturalnych, energii, wiedzy i kapitału.

Systemowe podejście do kwestii zarządzania środowiskowego w zakładach Dolina Nidy

Zintegrowany System Zarządzania funkcjonujący w Dolinie Nidy sp. z o.o. bazuje na wymaganiach norm: ISO 9001, SO 14001, ISO 45001 oraz Rozporządzeniu EMAS. Dotyczą one zidentyfikowania aspektów środowiskowych w cyklu życia wyrobu, począwszy od projektowania, pozyskiwania surowców poprzez wytwarzanie, eksploatację aż do jego ostatecznej likwidacji. Identyfikacja obejmuje również obszary: walidacji, infrastruktury, transportu, użytkowania wyrobu i jego unieszkodliwienia lub odzysku. Aspekty środowiskowe poddawane są ocenie na podstawie następujących kryteriów: zasięgu oddziaływania na środowisko, spełniania wymagań prawnych, odbioru społecznego, kosztów ponoszonych w związku z ich wytwarzaniem oraz stopniem ich uciążliwości. W Dolinie Nidy Sp. z o.o. zidentyfikowano 46 aspektów bez-pośrednich oraz 36 pośrednich, które nie podlegają pełnej kontroli zarządczej, jednak wiedza o nich pozwala częściowo je kontrolować np. poprzez system audytów u dostawców, z którymi firma współpracuje m.in. w zakresie ochrony środowiska. Z 10 aspektów, które mogą wystąpić w trakcie awarii zidentyfikowano 4 o działaniu bezpośrednim i 6 pośrednim. W stosunku do jednych i drugich przygotowano odpowiednie instrukcje postępowania w sytuacji wystąpienia awarii. Zidentyfikowano również 9 aspektów znaczących, z których 4 mogą wystąpić w przypadku awarii. Wszystkie z nich są podstawą dalszego doskonalenia, a dla tych, na które można wpływać, określone są cele i opracowane programy środowiskowe, zawierające konkretne zadania do wykonania w ramach spełnienia polityki środowiskowej.

W celu minimalizacji oddziaływania na środowisko firma zrealizowała już wiele zadań mających ograniczyć zużycie energii elektrycznej i gazu ziemnego poprzez poprawę parametrów oraz regulację urządzeń na liniach technologicznych oraz zmniejszenie wydobycia skały gipsowej, a większe wykorzystanie odpadów gipsowych z odsiarczania spalin (oszczędność wyczerpywalnych zasobów naturalnych). Wykonano także duże nakłady inwestycyjne na rzecz środowiska w bezpośrednim otoczeniu zakładu. Zrekultywowano teren zajmowany przez starą, zdemontowaną instalację nasadzając kilka tysięcy roślin ozdobnych, krzewów i drzew, przywracając mu wartości użytkowe. Firma ma również swój wkład w

ochronę zasobów wodnych, zakład w Leszczach zaopatrywany jest w wodę przez lokalną spółkę Nida Media sp. z o. o, należąca do Grupy Atlas. Woda wykorzystywana jest wyłącznie do celów socjalnych. Natomiast Zakład Przerobu Gipsu w Koninie jest zaopatrywany w wodę przez Zespół Elektrowni Pątnów-Adamów-Konin, zużywa ok. 30-40 m³/miesiąc na schłodzenie kondensatu pary ciepłej.

Spółka Dolina Nidy w swych działaniach stara się być firmą wspierającą cele zrównoważonego rozwoju dlatego też firma stara się budować trwałe relacje ze społecznością lokalną. W tym celu aktywnie wspiera lokalne inicjatywy, udziela pomocy instytucjom i organizacjom, których oferta jest skierowana do szerokich grup społecznych oraz sponsoruje lokalne wydarzenia (np. pińczowskie Zaduszki Jazzowe). Prowadzi też szkolenia i pokazy dla handlowców, projektantów, inwestorów, studentów i uczniów oraz organizuje Dni Otwarte dla pracowników, ich rodzin i okolicznych mieszkańców.

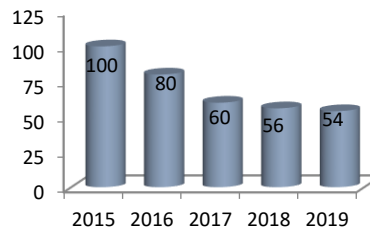
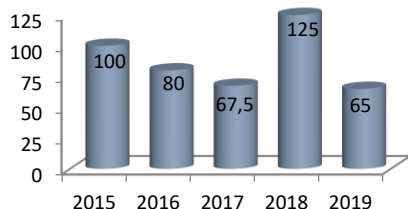
Wpływ wdrożenia EMAS na środowisko na podstawie obserwacji wybranych wskaźników środowiskowych

Wskaźniki środowiskowe dostarczają niezbędnych informacji dla wszystkich interesariuszy przy podejmowaniu decyzji w przedsiębiorstwie. Sporządzanie sprawozdawczości środowiskowej oraz konstruowanie samych wskaźników środowiskowych

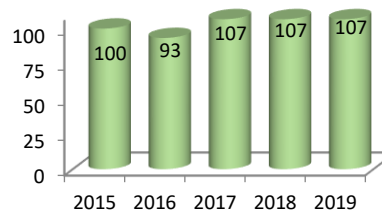
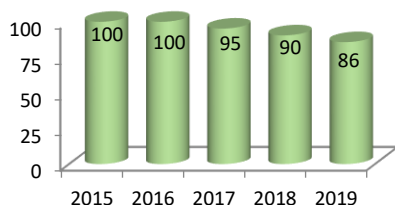
wiąże się z kosztami, które ponosi organizacja. Zapewnia jednak właściwą komunikację, a w przyszłości może pozwolić na wygenerowanie korzyści, dzięki odpowiedniej polityce środowiskowej i ciągłemu doskonaleniu procesów zachodzących w przedsiębiorstwie. Dynamikę postępów środowiskowych w firmie Dolina Nidy określają tzw. wskaźniki środowiskowe, podawane do publicznej wiadomości co roku w Deklaracji Środowiskowej. Jednak nie podawane są wielkości niezbędne do ich obliczeń, korzysta się z indeksowania. Jako rok bazowy o indeksie 100 przyjęto rok 2015, a wskaźniki liczone są w odniesieniu do wielkości produkcji. Rzetelność wyliczeń i wiarygodność danych gwarantuje weryfikacja środowiskowa dokonywana przez DQS Polska Sp. z o.o.

Firma Dolina Nidy, od wielu lat należąca do systemu EMAS wypracowała wiele standardów, które w niej funkcjonują. Od kilkunastu lat prowadzi segregację odpadów poprzez ustawienie pojemników oznaczonych właściwymi kolorami i zapoznanie pracowników z zasadami poprawnej segregacji. Jednym ze wskaźników, które obrazują działalność firmy, jest wskaźnik wytworzenia odpadów komunalnych (rys. 1).

Pokazuje on tendencję spadkową wytwarzania odpadów. Jedynie w Koninie w 2018 r. widoczny jest zdecydowany wzrost ilości odpadów. W roku następnym, dzięki wprowadzonym stosownym procedurom nastąpiła wyraźna ich redukcja.



Rysunek 1. Wskaźnik wytworzenia odpadów komunalnych w odniesieniu do 2015 r. Zakład w Koninie – po lewej, zakład w Leszczach – po prawej stronie. Źródło: opracowanie własne na podstawie Deklaracji Środowiskowej.



Rysunek 2. Wskaźnik efektywności energetycznej w odniesieniu do 2015 r. Zakład w Koninie – po lewej, zakład w Leszczach – po prawej stronie

Źródło: opracowanie własne na podstawie Deklaracji Środowiskowej.

Wskaźnik efektywności energetycznej od roku bazowego utrzymuje się na podobnym poziomie – (różnice w Leszczach w kolejnych latach wynoszą $\pm 7\%$). Wartym odnotowania jest fakt, że w zakładzie w Koninie, instalacja jest relatywnie nowa i w trybie ciągłym

modernizowana. Prowadzone w Leszczach zabiegi mające na celu obniżenie tego wskaźnika nie przyniosły spektakularnych wyników, pozwalają jednak utrzymać go na w miarę wyrównanym poziomie.



Rysunek 3. Wskaźnik zużycia wody w odniesieniu do 2015 r. Zakład w Koninie – po lewej, zakład w Leszczach – po prawej stronie

Źródło: opracowanie własne na podstawie Deklaracji Środowiskowej.

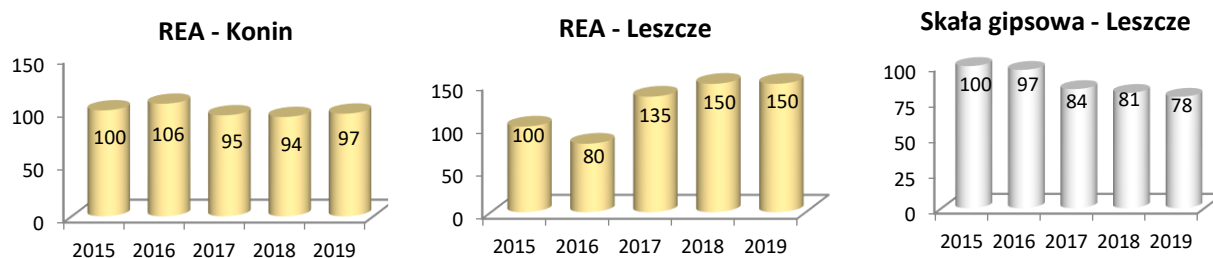


Rysunek 4. Wskaźnik zużycia chemii budowlanej w odniesieniu do 2015 r. Zakład w Koninie – po lewej, zakład w Leszczach – po prawej stronie.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Deklaracji Środowiskowej.

Zwiększenie zużycia chemii budowlanej w obu zakładach jest wynikiem zmiany receptur oraz stosowania zamienników z uwagi na brak surowców na rynku.

Zmieniła się także struktura sprzedaży. Wzrasta zapotrzebowanie na tynki gipsowe, a tym samym wielkość zużycia surowców, wypełniaczy i pozostałych dodatków.



Rysunek 5. Wskaźnik wykorzystania gipsu REA w odniesieniu do 2015 r. Zakłady w Koninie i Leszczach – po lewej, wskaźnik zużycia skały gipsowej – Zakład w Leszczach – po prawej stronie.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Deklaracji Środowiskowej.

Zwiększenie zużycia gipsu Rea kosztem zmniejszenia zużycia skały gipsowej w Leszczach jest pozytywnym aspektem działalności Doliny Nidy (ochrona zasobów naturalnych). Wykres na rys.5 wskazują wyraźny wzrost zużycia REA w zakładzie w Leszczach powiązany ze stałym spadkiem zużycia skały gipsowej. Ma na to wpływ specyfika technologii produkcji. Obecnie produkcja tynków gipsowych bazuje w większości na

wykorzystaniu gipsu syntetycznego, uzyskiwanego z procesu odsiarczania spalin. Zakład w Koninie był natomiast projektowany pod kątem produkcji wyłącznie na bazie REA, którego poziom wykorzystania jest bardzo stabilny.



Rysunek 6. Wskaźnik emisji pyłów w odniesieniu do 2015 r. zakład w Koninie – po lewej, Leszczach – po prawej stronie.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Deklaracji Środowiskowej.

Wnioski

Utrzymywanie na optymalnym poziomie, a nawet redukcja (Konin) rocznej emisji pyłów do atmosfery jest wynikiem starań o ciągłą poprawę oddziaływania przedsiębiorstwa na otaczające środowisko oraz reagowania na ewentualne przekroczenia. Analizując przedstawione wskaźniki środowiskowe można zauważyć niewielkie ich wahania. Na część z nich mają wpływ sami pracownicy (np. zużycie wody, wytworzenie odpadów), ale pozostała część jest ściśle związana z technologią i wielkością produkcji. W tym przypadku często trudniej zachować w ciągu całego roku ich stabilność. Dolina Nidy stara się jednak redukcja wpływ na środowisko poprzez realizację nawet drobnych działań poprzez zmiany technologii, urządzeń, ale i organizacji pracy. Firma prowadzi edukację środowiskową pracowników wszystkich szczebli oraz wspólnie wypracowywanie dobrych praktyk.

Podsumowanie

Szansą na realizację założeń zrównoważonego rozwoju jest wdrożenie systemów zarządzania środowiskowego na szeroką skalę. Organizacje, które je już posiadają, mogą z kolei niewielkimi nakładami pracy wdrożyć system ekzarządzania i audytu EMAS. Finalnie działalność w harmonii z otaczającym środowiskiem przynosi więcej korzyści, niż można się spodziewać. Warto więc zadać sobie trud, by na końcu poczuć satysfakcję z dobrze wykonanego zadania. Taki trud podjęła Dolina Nidy już wiele lat temu. Mimo niepewności, mimo obaw zdecydowano się wdrożyć EMAS. Był to krok we właściwym kierunku, potwierdzający fakt, że każda organizacja, niezależnie od wielkości czy charakteru działalności może wpływać na zachowania proekologiczne. Z czasem zachowania takie wymuszają będą sami klienci, którzy coraz bardziej wymagają jednego wspólnego produktu – czystego środowiska naturalnego. Sprostanie tym oczekiwaniom wymaga zrównoważonego podejścia, zapewniającego pogodzenie interesów biznesu, społeczeństwa i ochrony środowiska. Struktura i wymagania systemu ekzarządzania i audytu EMAS dają narzędzia do systemowego zarządzania zrównoważonym rozwojem każdego rodzaju organizacji, w tym rozwój symbiozy gospodarczej między różnymi podmiotami. Takie działania nie były dotych-

czas realizowane z własnych inicjatyw podmiotów gospodarczych i nie były przedmiotem strategii krajowych czy regionalnych. Doświadczenia i wyniki działalności Doliny Nidy są dobrą praktyką symbiozy gospodarczej, która może być przedmiotem promocji m.in. w międzynarodowych projektach edukacyjnych tj. InSyshub KIC Raw Materials wspierając również narzędzia zarządzania środowiskowego oraz modele biznesowe gospodarki o obiegu zamkniętym.

Literatura

1. Deklaracja środowiskowa Doliny Nidy
2. Huryń B., Marcinkowski A., Ostrowski K., Szydłowski M. Ekozarządzanie w przedsiębiorstwie. Podręcznik. Centrum Informacji o Środowisku
3. Jaźwińska D. Korzyści i koszty wynikające z wdrożenia systemu eko-zarządzania i audytu (EMAS), Organizacja i Zarządzanie, (2013) Nr 61
4. Kulczycka J., Ekoefektywność projektów inwestycyjnych z wykorzystaniem koncepcji cyklu życia produktu. Wydawnictwo Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków 2011
5. Matuszak-Flejszman A., Korzyści z wdrożenia EMAS w kontekście zarządzania procesowego. 2016, vol. 4, no. 12
6. Matuszak-Flejszman A., System ekzarządzania i audytu (EMAS) w organizacji
7. Myszczyński J. Systemy zarządzania środowiskowego jako szansa na promowanie zrównoważonego rozwoju, ze szczególnym uwzględnieniem systemu ekzarządzania i audytu (EMAS) Folia Pomer. Univ. Technol. Stetin., Oeconomica 2017, 333(86)1
8. Norma ISO 14001
9. Rejestracja w EMAS. Przewodnik dla organizacji. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska
10. Skorek A., Włodarczyk A., Analiza funkcjonalności Systemu Eko-zarządzania i Audytu (EMAS) w organizacjach krajów europejskich i polskich, Wydział Infrastruktury i Środowiska Rynek – Społeczeństwo – Kultura | Numer 2(23)/2017
11. Szyszka B. Skuteczność Systemu Ekzarządzania i Audytu EMAS w organizacjach na terenie Polski
12. Ustawa z dnia 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ekzarządzania i audytu (EMAS)

13. Wspólnotowy System Eko-zarządzania i Audytu (EMAS). Poradnik dla organizacji
14. III Konferencja nt. systemów zarządzania środowiskowego „Zarządzanie kosztami środowiskowymi” Warszawa, 24-25 kwietnia 2014 r.
15. www.ec.europa.eu/environment
16. www.emas-register.eu
17. www.teraz-środowisko.pl
18. www.un.org.pl/

Streszczenie

W ciągu ostatnich lat zarówno na świecie jak i w Polsce można zaobserwować wyraźny wzrost znaczenia ochrony środowiska. Trend ten widoczny jest zarówno w działalności podmiotów gospodarczych, jak i administracji. Większa jest także świadomość ekologiczna społeczeństwa, które zauważa problem zanieczyszczenia otaczającego środowiska, angażuje się w akcje, mające na celu jego ochronę, ale także częściej sięga po wyroby spełniające coraz wyższe standardy środowiskowe. W potrzeby i oczekiwania zainteresowanych stron wpisują się systemy zarządzania środowiskowego, którym nadano formalne ramy poprzez szereg standardów. Zarządzanie środowiskowe jest tu rozumiane jako ukierunkowane działanie mające na celu utrzymanie i poprawę stanu środowiska naturalnego, na które wpływa działalność człowieka. Organizacje coraz chętniej sięgają po te standardy, widząc w nich inwestycję, która przyniesie w przyszłości wymierne korzyści. Jednym ze wspomnianych systemów jest EMAS (Eco Management and Audit Scheme). W Polsce narzędzia zarządzania zyskują coraz większe zainteresowanie wśród podmiotów gospodarczych.. Ciekawym przykładem jest firma z sektora budowlanego Dolina Nidy Sp. Z o. o., która została poddana analizie w tej pracy, uwzględniając rozwój współpracy i symbiozy gospodarczej podczas wdrażania systemu zarządzania środowiskowego.

Słowa kluczowe: symbioza gospodarcza, zarządzanie środowiskowe

Development of economic cooperation and symbiosis during the implementation of the environmental management system on the example of Dolina Nidy Sp. z o.o.

Abstract

In recent years, both in Poland and abroad, a clear increase in the importance of environmental protection can be observed. This trend is visible both in the activities of business entities and administration. There is also a greater environmental awareness of the society, which notices the problem of pollution of the surrounding environment, engages in actions aimed at limiting the harmful impact, but also more often reaches for products that meet higher and higher environmental standards. Environmental management systems, formally framed by a series of standards and policies, fit into the needs and expectations of stakeholders. Environmental management is understood here as a targeted activity aimed at maintaining and improving the condition of the natural environment, which is influenced by human activity. Organizations are more and more willing to use these standards, seeing them as an investment that will bring tangible benefits in the future. One of the systems mentioned is EMAS (Eco Management and Audit Scheme). In Poland, environmental management tools are gaining more and more interest within business entities. An interesting example is the company from the construction sector Dolina Nidy Sp. Z o. o., which has been analyzed in this work, taking into account the development of cooperation and economic symbiosis during the implementation of the environmental management system.

Keywords: industrial symbiosis, environmental management system

Gospodarka o obiegu zamkniętym w Zakładach Górniczo-Hutniczych „Bolesław” S.A.

Wprowadzenie

Publikacja jest analizą wdrożenia założeń modelu gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ) w Zakładach Górniczo-Hutniczych „Bolesław” S.A. w Bukowni. Poruszana tematyka skupia się wokół GOZ w szczególności zwracając uwagę na efektywność energetyczną i zastosowanie założeń oraz modeli GOZ w tym aspekcie. GOZ jest nowym modelem gospodarki, który ma uniezależnić dalszy rozwój gospodarczy od konsumpcji ograniczonych na Ziemi zasobów. Model jest odpowiedzią na problemy z ograniczonymi zasobami, a także ma być źródłem wzrostu gospodarczego i sposobem na ograniczenie negatywnych efektów środowiskowych.

Celem publikacji jest poznanie zagadnień GOZ, a także analiza możliwości ich wdrożenia w ZGH „Bolesław” S.A. w odniesieniu do efektywności energetycznej przedsiębiorstwa. Analizie będą podlegały korzyści oraz bariery wynikające z ewentualnego wdrożenia opisanych m.in. w Mapie Drogowej - transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym, strategiach regionalnych oraz komunikatach Komisji Europejskiej.

ZGH „Bolesław” S.A. jest przedsiębiorstwem, którego specyfika działalności wykorzystuje znaczące ilości energii w procesach przetwórczych, a także prowadzi do generowania dużej ilości odpadów. W celu minimalizacji tego procesu zasadnym wydaje się wdrożenie założeń GOZ odpowiadając na oczekiwania środowisko-we Polski oraz krajów członkowskich Unii Europejskiej.

Stosowaną metodą badawczą był wywiad z ekspertami, którzy należą do kadry zarządczej podmiotów, które w największym stopniu przyczyniają się do skutecznej adaptacji przedsiębiorstwa do rzeczywistości, w której recykling i czyste formy produkowania energii uznawane są za priorytetowe.

Gospodarka o modelu liniowym a przejście na model GOZ

Od momentu industrializacji aż do dzisiaj, model ekonomiczny globalnego przemysłu opiera się na tych samych procesach: pozyskaniu surowca, a następnie pozbyciu się go po okresie używalności produktu. Nie ma więc wątpliwości, że gospodarka o modelu liniowym miała pozytywny wpływ na rozwój przemysłu oraz wzrost gospodarczy w przeszłości. Dzięki temu wiele osób wyszło z ubóstwa, a Produkt Krajowy Brutto (PKB) większości krajów ulegał stałemu wzrostowi [1]. Nie zmienia to jednak negatywnych aspektów jakie mają miejsce przy tym rodzaju modelu gospodarczego. Najbardziej widocznym skutkiem szkodliwości gospodarki o modelu liniowym jest obecny stan środowiska

naturalnego, w którym żyjemy. Wpływ sposobu życia człowieka został zidentyfikowany w ramach tzw. Nine Planetary Boundaries Framework [2]. W ramach dziewięciu granic dla planety uwzględniono funkcjonowanie Ziemi oraz bezpieczną przestrzeń, w której powinni poruszać się ludzie wytwarzając zanieczyszczenia. Przekroczenie określonych przez naukowców granic określane jest jako możliwie katastrofalne w skutkach. Z badań przedstawionych w czasopiśmie Science [2] w 2015 r. wynika, że cztery z dziewięciu obszarów zostały już przekroczone. Są to m.in.:

- granice zmian klimatu;
- utrata biosfery;
- zmiana cykli biogeochemicznych;
- zmiany systemu lądowego.

Naukowcy twierdzą, że obecny model linearny jest narażony na wysoką zmienność i ryzyko cenowe, które odnosi się do wzrostu cen zasobów, a także zakłóceń w ich dostawach, co pokazały ostatnie lata. Światowe Forum Ekonomiczne informuje [4], że w latach 2000-2013 ceny zasobów naturalnych znacząco wzrosły względem ich cen w okresie 1900-2000, a ponadto w 2010 r. zużyto w przemyśle 65 mld ton surowców, gdzie przewiduje się zużycie aż 82 mld ton surowców w roku 2020.

Powyższe dane pokazują, że model gospodarki linearnej w perspektywie wzrostu populacji naszej planety nie jest modelem korzystnym, gdyż Ziemia nie nadąża już ‘wytwarzać’ wystarczającej ilości surowców, które człowiek zużywa w bardzo szybkim tempie.

Korzyści wynikające z wdrożenia gospodarki o obiegu zamkniętym dla przemysłu i społeczeństwa

Obecnie uważa się za możliwe zastąpienie filozofii liniowej gospodarki, filozofią polegającą na ponownym wykorzystaniu materiałów, co może przynieść szereg korzyści zarówno dla przedsiębiorstw, jak i dla społeczeństwa. Autorzy artykułu [5] pokazali, że GOZ generuje znaczący wzrost gospodarczy, tworzy miejsca pracy, zmniejsza wpływ na środowisko, a także pobudza innowacje i produktywność przedsiębiorstw. Raport opublikowany przez Światowe Forum Gospodarcze [4] przedstawia również informacje o tym, że korzyści wynikające z przejścia na model cyrkulacyjny są obustronne- strategiczne i ekonomiczne. W tym samym raporcie przedstawiono, że GOZ tworzy większą wartość z każdego konkretnego zasobu, a dzięki eliminacji odpadów daje szansę na oszczędności związane ze zmniejszeniem kosztów produkcji, a także mniejszej zależności od samych zasobów. Szansą jest również

zwiększenie dostępnej dla człowieka powierzchni Ziemi, a także jej wydajności oraz kondycji samej gleby. Mniejsza ilość odpadów może spowodować redukcję kosztów ponoszonych obecnie na dostosowanie zdegradowanej gleby do wytwarzania dóbr na potrzeby człowieka.

Raport The Ellen MacArthur Foundation z 2016 r. [6] mówi także o tym, że przemysł wytwórczy oferuje jeden z największych potencjałów jeżeli chodzi o wpływ gospodarczy i środowiskowy. Oszacowany potencjał oszczędności to korzyści rzędu 630 mld EUR. Obrazowym przykładem powyższego są przedsiębiorstwa, które zachęcają swoich klientów do oddawania telefonów komórkowych, które nie są już użytkowane, dzięki czemu oszczędności wynoszą nawet do 50% kosztu produkcji kolejnych urządzeń. W podobny sposób producenci pralek mogliby zwiększyć zyski o 1/3 poprzez leasing zamiast sprzedaży swoich urządzeń. Dzięki takim zabiegom łatwiejsze staje się docieranie do szerszego grona klientów, a sami klienci płacą mniej za pranie, przy czym urządzenia wykorzystywane są w trybie ciągłym do czego zawsze powinno się dążyć.

Uchodzący za najbardziej zanieczyszczający środowisko przemysł odzieżowy również może przynieść znaczne oszczędności poprzez przejście na obieg zamknięty. W samej Wielkiej Brytanii tworzy szansę na zysk rzędu 1 295 USD z jednej tony zebranej i posortowanej odzieży. Niestety nie jest to tak proste i wymaga wiele wysiłku od uczestniczących w tym procesie podmiotów. Każdy z nich, począwszy od producenta tkanin aż po ostatecznego przetwórcę, powinien jako priorytet traktować zasady gospodarnego zarządzania zasobami, a tym samym na każdym kroku dążyć do oszczędności. Wobec tego przemysł na całym świecie powinien dążyć do optymalizacji łańcucha dostaw oraz wartości, aby tym samym zredukować koszty własnej działalności, przy jednoczesnym kierowaniu większej części zysków na rozwój.

Raport firmy Deloitte z 2018 r. mówi o tym, że Polska ma szerokie pole do działania we wdrażaniu GOZ. Obszary, w których jesteśmy niechlubnym liderem w Unii Europejskiej to między innymi niska wydajność materiałowa, wysokie wykorzystanie paliw kopalnych, bardzo wysoka energochłonność, a tym samym niski udział energii elektrycznej pochodzącej ze źródeł odnawialnych.

W 2016 r. odpady, które zostały wytworzone w naszym kraju wynosiły prawie 150 milionów ton. Głównym z powodów tak wysokiego wskaźnika były odpady generowane przez przemysł wydobywczy węgla kamiennego i węgla brunatnego, a więc surowców stanowiących podstawę gospodarki energy-tycznej Polski. Widać jednak poprawę w świadomości społeczeństwa, która w ostatnich latach coraz liczniej dąży do montażu instalacji fotowoltaicznych w swoich gospodarstwach domowych. Wsparcie Państwa w postaci bezzwrotnych dotacji poprzez program „Mój Prąd”, a także możliwości odliczenia kosztów takiej inwestycji w ramach ulgi termo-modernizacyjnej dało szansę na silny rozwój i wzrost ilości energii elektrycznej pozyskiwanej ze Słońca. Spadek kosztów zużycia energii elektrycznej jest ciągle kluczowym czynnikiem w podejmowaniu

inicjatyw budowy mikroinstalacji, a w skali makro daje korzyści w postaci mniejszego zapotrzebowania na prąd produkowany w tradycyjnych elektrowniach. Widać więc, że społeczeństwo stopniowo otwiera się na nowe rozwiązania, a zachęta ekonomiczna jest jedną z metod osiągania celów gospodarki o obiegu zamkniętym.

Działalność ZGH „Bolesław” S.A.

Zakłady Górniczo-Hutnicze „Bolesław” S.A. to przedsiębiorstwo z branży górniczo-hutniczej, którego siedziba mieści się w Bukownie – niewielkim miasteczku powiatu olkuskiego w Małopolsce. Większościowym akcjonariuszem spółki jest notowany na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie Stalprodukt S.A., a także część koncernu ArcelorMittal. W przedsiębiorstwie wyróżnić można dwa rodzaje działalności: górniczy (wydobywczy) oraz hutniczy (przetwórczy), dzięki czemu możliwe jest wzajemne wspieranie się obydwu gałęzi, gdyż pozyskane rudy cynku i ołowiu stanowią wsad dla części procesów produkcyjnych przeprowadzanych w hucie.

ZGH „Bolesław” S.A. prowadzi szeroką działalność przemysłową. W zakładach między innymi następuje:

- wydobywanie rud cynku i ołowiu,
- wzbogacanie rud podczas przeróbki mechanicznej oraz procesów flotacyjnych,
- produkcja kamienia dolomitowego,
- produkcja koncentratów flotacyjnych (siarczku cynku, siarczku ołowiu i koncentratu kolektywowego Zn-Pb),
- produkcja czystego cynku oraz jego stopów;
- produkcja kwasu siarkowego.

ZGH „Bolesław” S.A. kładą od lat niezwykle silny nacisk na kwestie recyklingu oraz stopniowe zwiększanie wydajności przeprowadzanych procesów. Kolejne inwestycje prowadzone w firmie w perspektywie lat kilkukrotnie poprawiły wydajność, a tym samym zmniejszyły energochłonność nawet procesów wymagających dużych ilości energii elektrycznej i ciepła. Kwestią recyklingu stanowiącą jedną z najważniejszych ‘nóg’, na których opiera się działalność firmy jest Zakład Recyklingu będący jednostką podstawową firmy.

Zakład Recyklingu jest zakładem opierającym się na działalności dwóch wydziałów w ramach, których przeprowadzany jest odzysk cynku z odpadów cynkonośnych. Wykorzystywane są do tego dwa źródła cynkonośne:

- pyły stalownicze,
- szlamy cynkonośne.

Koncentraty produkowane w ZGH wędrują w zależności od ich składu do Huty ZGH lub do Huty Cynku „Miasteczko Śląskie” S.A.

ZGH „Bolesław” S.A. ze względu na charakter działalności przetwórczej uchodzą za przedsiębiorstwo wysoko energochłonne. Z tego powodu, a także ze względu na zaplanowane na koniec 2020 r. całkowite wygaszenie Kopalni Olkusz-Pomorza, już od lat podejmowane są inicjatywy, które pomimo utraty jednej z

podstawowych gałęzi działalności, będą mogły pozwolić na dalsze funkcjonowanie firmy oraz utrzymanie miejsc pracy.

ZGH jest także firmą, która generuje bardzo dużą liczbę odpadów, a wymogi środowiskowe zarówno w Polsce, jak i w Europie, są coraz bardziej restrykcyjne w tym zakresie. Polityka krajowa zaleca, aby odpady przemysłowe w pierwszej kolejności zostały wykorzystane powtórnie, unieszkodliwione, a dopiero gdy jest to niemożliwe składowane [7]. Przez wiele lat stanowiące znaczną część generowanych przez ZGH odpadów, tj. odpady poflotacyjne, stanowiły trudną do zagospodarowania materię. W związku z czym przez ponad 50 lat ulegały one składowaniu jako niemożliwe do wykorzystania w stawach odpadów flotacyjnych nieopodal zakładów.

Zakład Przerobu Odpadów Poflotacyjnych

Zakłady Górniczo-Hutnicze w myśl o transformacji w kierunku recyklingu w ostatnich latach stopniowo przechodziły na procesy powtórnie wykorzystujące surowce, które jeszcze kilka lat temu uznawane były za odpady. Idąc tą właśnie drogą w 2015 r. podjęto decyzję o inwestycji w budowę Zakładu Przerobu Odpadów Poflotacyjnych. Inwestycja, która kosztowała spółkę ok. 58 mln PLN uzyskała znaczne dofinansowanie w postaci preferencyjnej pożyczki udzielonej przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Decyzja o budowie Zakładu była podyktowana posiadaniem znacznych zasobów odpadów z procesu wzbogacania poprzez flotację, które ulokowane są nieopodal ZGH w stawach osadowych. Jest to kompleks trzech stawów, które położone są pomiędzy Bolesławiem a Olkuszem. Oznaczone są jako:

- staw zachodni (48,5 ha),
- staw 3a (32,6 ha),
- staw 4 (37,4 ha).

Budowa nowego zakładu umożliwiła użycie materiału zalegającego w stawach jako materiału wsadowego. Odprowadzane przez dziesiątki lat odpady dzięki postępowi technologicznemu są obecnie coraz bardziej atrakcyjnym materiałem do odzysku, zyskującego stale na wartości, cynku. Budowa zakładu dała świetną alternatywę do pozyskania materiału wsadowego w perspektywie zamknięcia ostatniej z kopalni „Olkusz-Pomorzan”.

Przetwarzanie odpadów zawierających cynk

Zakład Recyklingu ZGH jest jedną z najważniejszych jednostek w całym przedsiębiorstwie. Aktualnie głównymi zadaniami zakładu jest przetwarzanie pyłów stalowniczych w procesie Waelza, a także szlamów cynkonośnych pochodzących z procesu elektrometalurgii cynku na Wydziale Elektrolizy Cynku. W wyniku ich przetwarzania powstają koncentraty, które następnie wędrują do procesów produkcyjnych.

Firma na tą chwilę przetwarza każdego roku ok. 160 tys. ton pyłów stalowniczych, które pochodzą z całej Unii Europejskiej. Aktualnie ok. 35% z nich pochodzi z Polski, a 65% jest importowanych z krajów unijnych. Produktem przetwarzania pyłów jest koncentrat

tlenkowy cynku i ołowiu, który jest jednym z najważniejszych materiałów wsadowych w kolejnych procesach produkcyjnych w ramach zakładu. Z pyłów stalowniczych, które zawierają ok. 25-26% cynku udaje się wyprodukować tlenek cynku o jego zawartości ok. 62%. Można szacować, że jest to na tą chwilę ok. 40% wsadu do produkcji cynku elektrolitycznego w całym ZGH.

Szlamy cynkonośne powstają w ramach bieżącej działalności zakładu. Po przetworzeniu uzyskuje się z nich koncentrat cynkowo-ołowiowo-srebrowy, który w swoim składzie posiada więcej ołowiu względem koncentratu wytwarzanego z pyłów stalowniczych. Ze względu na wymagania procesowe, ZGH nie jest w stanie przetwarzać go na terenie zakładu, w wyniku czego jest on transportowany do będącej częścią ZGH Huty Cynku „Miasteczko Śląskie” która wykorzystuje inny rodzaj procesu pirometalurgicznego, przez co koncentrat znajduje swoje zastosowanie jako materiał wsadowy. Szlamy cynkonośne w swoim składzie są nieco bardziej ubogie jeżeli chodzi o cenny cynk. Jego zawartość można w nich szacować od 8 do 16% z czego wyprodukowany koncentrat cynkowo-ołowiowy zawiera ok. 43% cynku.

Warto zwrócić uwagę na proces elektrolizy, który realizowany jest w przedsiębiorstwie. Dzięki innowacyjnym rozwiązaniom kadry technologicznej jest to jedyna elektroliza na świecie, która w tak znacznej części wykorzystuje do produkcji cynku koncentraty cynkowe. Celem jest jednak osiągnięcie wsadu z koncentratu cynkowego na poziomie 50%, a pozostałej części pochodzącej z wydobytych rud cynkowych.

Po procesach recyklingowych odpadem jest powstający żużel, aczkolwiek jest on sprzedawany do dalszego zastosowania w budownictwie oraz przy budowach dróg.

Energia elektryczna i ciepła w ZGH

Ze względu na bardzo duże zużycie energii w procesach technologicznych, ZGH dąży do optymalizacji kosztów ponoszonych w tym zakresie. Aktualnie podstawowymi nośnikami energii są energia elektryczna, ciepła, a także gaz ziemny.

Aktualnie firma podejmuje działania mające na celu obniżenie kosztów poprzez liczne inwestycje. Niezwykle istotną z nich jest budowa elektrociepłowni zasilanej gazem ziemnym, której zasada działania ma opierać się o silniki gazowe. Kogeneracja gazowa ma przynieść znaczne uzyski energii elektrycznej oraz ciepłej w wyniku czego możliwe będzie istotne zmniejszenie zużycia węgla kamiennego, zużywanego aktualnie w kotłowni węglowej.

Podejmowane są także inwestycje, które pozwalają na odzyskiwanie energii ciepłej z procesów technologicznych. Jedną z nich jest instalacja wykorzystująca wysokie temperatury w procesach recyklingowych. Rozpoczął się pilotaż, który przewidywał uruchomienie odzysku ciepła z jednego spośród pięciu pieców wykorzystywanych w procesie Waelza, który w przypadku powodzenia ma być kontynuowany w pozostałych piecach przewałowych.

Inny program pilotażowy obejmuje inwestycje w instalacje fotowoltaiczne na terenie zakładu. Na tą chwilę zagospodarowaniu mają podlegać dachy budynków administracyjnych, a uzysk ma przynieść ZGH ok. 200 kW energii elektrycznej. Celem pilotażu jest określenie w jaki sposób technologia uzyskiwania energii ze słońca sprawdzi się w tego rodzaju zakładzie. Jeżeli eksperyment powiedzie się, planowana jest dalsza rozbudowa w skali makro.

Według kadry zarządczej Zakładów Górniczo-Hutniczych oczekiwany model funkcjonowania w przyszłości to pozyskiwanie z kogeneracji gazowej ok 30% energii elektrycznej, 15-20% z OZE, a pozostała część to zakup z rynku.

Środki unijne na inwestycje

Inwestycje, które za zadanie mają poprawę efektywności technologicznej oraz ograniczenie kosztów zakupu energii i surowców należy liczyć w dziesiątkach milionów złotych. Wspieraniem są tutaj środki zewnętrzne, o które stale zabiega firma. Aktualnie ZGH realizuje 3 projekty, które otrzymały dofinansowanie w tym w ramach Funduszy Europejskich. Projekty finansowane są ze środków ZGH, ale także przy udziale środków pochodzących z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Narodowego Centrum Badań i Rozwoju.

Aktualnie największym z projektów jest program, którego celem jest uzyskanie nawet 50% wsadu, który będzie pochodził z materiałów uważanych niegdyś za odpadowe, tj. zgromadzonych w stawach osadowych oraz z pyłów stalowniczych.

Firma nie ukrywa, że środki pozyskiwane z zewnątrz są dużym wsparciem, a ich rola polega na tym, że wiele kluczowych projektów może być realizowanych jednocześnie, na co firmie trudno byłoby pozwolić sobie dysponując wyłącznie własnymi zasobami. Przedstawiciele ZGH zaznaczają jednak, że pozyskanie środków z zewnątrz nie jest łatwe. Ze względu na skomplikowane procedury wykorzystywane są więc firmy outsourcingowe, które odpowiedzialne są za redakcję i rozliczenie, podczas gdy ZGH dostarcza wartość merytoryczną i naukową.

Podsumowanie

ZGH od wielu lat kieruje swoją polityką w taki sposób, aby pomimo niedługiej perspektywy wygaszenia ostatniej z działających kopalni rud cynku i ołowiu „Olkusz-Pomorzany” w dalszym ciągu utrzymać stabilne zatrudnienie, a także stale dążyć do zwiększenia efektywności działania firmy oraz optymalizacji ponoszonych kosztów. Inwestycje poczynione w ostatnich latach takie jak budowa Zakładu Przerobu Odpadów Poflotacyjnych oraz usprawnienia procesu Waelza dały firmie kolejne pokłady do zagospodarowania odpadów w ramach recyklingu. Szczególnie odzysk koncentratu z pyłów stalowniczych jest w bieżącej chwili dla firmy procesem, który w najbliższych latach zapewni możliwość działania z bardzo wysoką wydajnością bez konieczności redukcji zatrudnienia.

Na szczególną uwagę zasługuje również sam proces produkcji cynku, w którym ZGH dąży do osiągnięcia ilości wsadu z recyklingu w okolicach 50% całego wsadu do procesu. Jest to innowacyjny i opatentowany w zakładzie proces technologiczny, którego zazdroścą firmy działające na całym świecie gdzie wsad odpadowy zazwyczaj stanowi ok. 20-30% całościowego wsadu.

ZGH prowadzi także działalność polegającą na sprzedaży odzyskanej z procesów produkcyjnych energii cieplnej poprzez jej dystrybucję do sieci, która następnie ogrzewa całe pobliskie miasto Bukowno. Współpraca pomiędzy firmą, a lokalnymi przedsiębiorcami dotyczy nie tylko wzajemnej wymiany surowców i energii, ale także zleceń remontowych, które wykonywane są na terenie firmy.

Wyraźnie widać kolejne inwestycje w zakresie produkcji energii elektrycznej i cieplnej poprzez inicjatywę budowy kogeneracji gazowej, ale także dalsze perspektywy rozwoju poprzez plany budowy instalacji fotowoltaicznych w rozpoczętym już programie pilotażowym, a w przypadku widocznych korzyści dalszej rozbudowy o farmy produkujące prąd pochodzący ze słońca, a także z energii wiatrowej wykorzystując duże tereny, których właścicielem jest ZGH.

Jak zaznaczają pracownicy, w rozwoju firmy bardzo ważne są także środki finansowe pochodzące z zewnątrz, które wspomagają większość realizowanych inwestycji. Środki stanowią znaczną część finansowania, aczkolwiek z ich pozyskaniem wiążą się znaczne ilości dokumentacji, której przygotowanie jest wybitnie pracochłonne. Mimo to ZGH stara się o coraz to kolejne dofinansowania.

ZGH w Bukownie to przedsiębiorstwo z wieloma tradycjami, którego działalność niegdyś opierała się przede wszystkim na wydobyciu rud cynku i ołowiu, a następnie przetwórstwie wydobytych kopalin na cynk elektrolityczny. Z biegiem lat zasoby ulegały stopniowemu wyczerpywaniu, wysycenie rud cynkiem stawało się coraz mniejsze, a koszty związane z eksploatacją oraz opłaceniem pracowników rosły.

Długofalowa i odpowiedzialna polityka zarządu firmy ZGH dała jednak możliwości, dzięki którym nawet zamknięcie ostatniej z kopalń nie jest wyrokiem dla całego przedsiębiorstwa. Inwestycje, modernizacje i optymalizacja istniejących technologii pozwoliła stać się firmie jednym z najbardziej innowacyjnych przedsiębiorstw, które zajmują się produkcją cynku. Na każdym kroku widać w ZGH starania, aby dążyć do jak największych uzysków z recyklingu czego powodem są względy ekonomiczne. Obieg zamknięty w ZGH można zauważyć w każdym aspekcie działalności. Energia elektryczna, energia cieplna, gaz ziemny, rudy i odpady przemieszczają się w strukturach ZGH tak długo aby ‘wycisnąć’ z nich absolutnie wszystko co jest opłacalne z punktu widzenia ekonomicznego.

ZGH „Bolesław” S.A w Bukownie stanowią bez wątpienia wzór do naśladowania dla innych przedsiębiorstw działających w tej, ale także w innych branżach przemysłu na całym świecie. Przedsiębiorstwo jest bardzo dobrze zarządzane, na bieżąco monitorowane są zmiany i wymagania prawne oraz te z zakresu ochrony

środowiska, nowych modeli biznesowych oraz możliwości uzyskania dofinansowania. W efekcie podejmowane inwestycje są przemyślane i dają wymierne korzyści.

Podziękowania: Powyższa publikacja powstała dzięki uprzejmości Zarządu Zakładów Górniczo-Hutniczych „Bolesław” S.A w Bukownie na czele z Panem Prezesem Bogusławem Ochabem. Chciałbym z tego miejsca serdecznie podziękować za możliwość poznania firmy, a także wielkie zaangażowanie pracowników kadry zarządczej oraz wsparcie pod względem merytorycznym na etapie przygotowania pracy.

Literatura

1. Stuchtey M., Enkyist P., Zumwinkel K., A Good Disruption, Bloomsbury Publishing, 2016
2. Steffen W., Richardson K., Rockström J., Cornell, S., Fetzer I., Bennett E., Biggs R., Carpenter S., de Vries W., de Wit C., et al. (2015) Planetary Boundaries: Guiding Human Development on a Changing Planet. Science, 347(6223), pp. 736-746. DOI: 10.1126/science.1259855
3. Vries W., de Wit C., et al. (2015) Planetary Boundaries: Guiding Human Development on a Changing Planet. Science, 347(6223), pp. 736-746. DOI: 10.1126/science.1259855.
4. World Economic Forum, Ellen MacArthur Foundation and McKinsey & Company (2014) Towards the Circular Economy: Accelerating the scale-up across global supply chains. Geneva: World Economic Forum.
5. Ellen Mac Arthur Foundation, SUN, and McKinsey Center for Business and Environment (2015) Growth Within: A Circular Economy Vision for a Competitive Europe. Cowes: Ellen MacArthur Foundation
6. Franconi, E., Brett, B., Graichen, P., Yao, M., Steigenberger, M., Stuchtey, M., Rossé, M., Pawlyn, M., Lovins, L., Nasr, N. et al. (2016) A New Dynamic 2 - Effective Systems in a Circular Economy. Cowes: Ellen MacArthur Foundation.
7. Ustawa o odpadach z dn. 14.12.2012 r. (Dz.U. z 2018 r. poz. 992, z późn. zm.) Stuchtey M., Enkyist P., Zumwinkel K., A Good Disruption, Bloomsbury Publishing, 2016

Streszczenie

Publikacja porusza tematykę z zakresu wdrażania założeń Gospodarki o Obiegu Zamkniętym w Zakładach Górniczo-Hutniczych „Bolesław” S.A. w Bukownie. Omówiona zostaje tematyka GOZ, a także jej zestawienie ze stosowanym dotychczas na świecie modelem gospodarki liniowej. Wskazuje się na korzyści wynikające ze zmiany modelu funkcjonowania dla otoczenia społeczno-gospodarczego. ZGH „Bolesław” jest przedsiębiorstwem, którego specyfika działalności wykorzystuje znaczne ilości energii w procesach przetwórczych a także prowadzi do generowania dużej ilości odpadów. W celu minimalizacji tego procesu zasadnym wydaje się wdrożenie założeń GOZ odpowiadając na oczekiwania środowiskowe Polski oraz krajów członkowskich Unii Europejskiej. W publikacji przybliżona zostaje działalność ZGH, a także potencjalne wyzwania stojące przed przedsiębiorstwem. Rozważaniom podlegają również rozwiązania inwestycyjne zastosowane w firmie dotychczas, optymalizacje procesów przetwórczych, a także działania stawiające za cel uniezależnianie się od zewnętrznych podmiotów choćby w zakresie zakupu energii elektrycznej. Tematyka podejmuje również kwestie recyklingu, a także jego coraz większą rolę w funkcjonowaniu ZGH.

Słowa kluczowe: GOZ, ZGH, Bolesław, Gospodarka o Obiegu Zamkniętym, cynk

Circular Economy in Zakłady Górniczo-Hutnicze „Bolesław” S.A.

Abstract

The publication deals with the implementation of the Circular Economy assumptions in Zakłady Górniczo-Hutnicze "Bolesław" S.A. in Bukowno. The topic of Circular Economy is discussed, and its matched with the model of linear economy used so far in the world. The benefits resulting from the change of the functioning model for the social and economic environment are indicated. ZGH "Bolesław" is an enterprise which specificity of activity uses significant amounts of energy in processes and leads to the generation of large amounts of waste. In order to minimize this process it seems justified to implement the objectives of Circular Economy responding to the environmental expectations of Poland and the European Union members. The publication presents the activities of ZGH, as well as potential challenges facing the company. The subject matter also covers the issues of recycling, as well as its growing role in the functioning of ZGH.

Keywords: Circular Economy, mining, ZGH, zinc

mgr inż. Natalia Generowicz¹⁾, Andrzej Załęski²⁾

¹⁾ Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Pracownia Badań Strategicznych

²⁾ euromak.krak@o2.pl

Sprzedaż ciepła z powietrznych pomp ciepła sposobem na rozwój OZE w Polsce

Wprowadzenie

Tekst artykułu Zapotrzebowanie na energię w światowej gospodarce wzrasta z roku na rok. W Polsce zużycie energii rośnie wraz z rozwojem gospodarczym kraju. Niestety najczęściej dynamiczny rozwój odbywał się kosztem diametralnego pogarszania się jakości powietrza i rozwoju niskiej emisji [1]. Rozpoznanie problemu występowania niskiej emisji jest zagadnieniem powszechnie znanym i poruszonym w ostatnich latach. Uwaga skupia się głównie na sektorze produkcji ciepła dla budynków jednorodzinnych oraz emisji w komunikacji jako dwóch najbardziej emisyjnych sektorów Unii Europejskiej. W procentowym ujęciu, za występowanie niskiej emisji w Polsce, 82,3% odpowiada produkcja ciepła i ciepłej wody użytkowej w gospodarstwach domowych (tzw. ogrzewanie indywidualne), 9,6% to emisja komunikacyjna, 5,4% z przemysłu, a 2,7% to inne źródła niskiej emisji [2]. Powstaje więc pytanie, czy istnieją tak zaawansowane technologie, które umożliwią ograniczenie niskiej emisji w Polsce, jednocześnie zapewniając wystarczającą ilość energii przy obecnym komforcie życia.

Jednym z rozwiązań są odnawialne źródła energii (OZE). Biorąc pod uwagę trend panujący na świecie, stosowanie urządzeń wykorzystujących energię odnawialną zyskuje coraz większe zainteresowanie. Wzrost udziału OZE w bilansie paliwowo-energetycznym świata, przyczynia się do usprawnienia efektywności wykorzystania i oszczędzania zasobów surowców energetycznych, poprawy jakości środowiska poprzez redukcję emisji zanieczyszczeń do atmosfery i wód, jak również redukcję ilości wytwarzanych odpadów oraz zmniejszenie emisji CO₂. W związku z tym wsparcie rozwoju źródeł odnawialnych staje się coraz istotniejszym wyzwaniem dla Polski jak również innych państw [3].

Jednym z najbardziej opłacalnych rozwiązań wśród źródeł odnawialnych są pompy ciepła. Potencjał ekologiczny pomp ciepła stale rośnie. Związane jest to z nieustannym ulepszaniem technologii pomp ciepła, przyczyniającym się do wzrostu efektywności instalacji z pompami ciepła. Ponadto wzrost udziału energii odnawialnej oraz sprawności w produkcji energii elektrycznej przyczynia się do wzrostu atrakcyjności tej technologii. Niezwykle istotnym wkładem pomp ciepła w ekologię, szczególnie w aglomeracjach miejskich, może być redukcja emisji pyłów zawieszonych PM_{2,5} i

PM₁₀ przyczyniających się do wzrostu niskiej emisji [4].

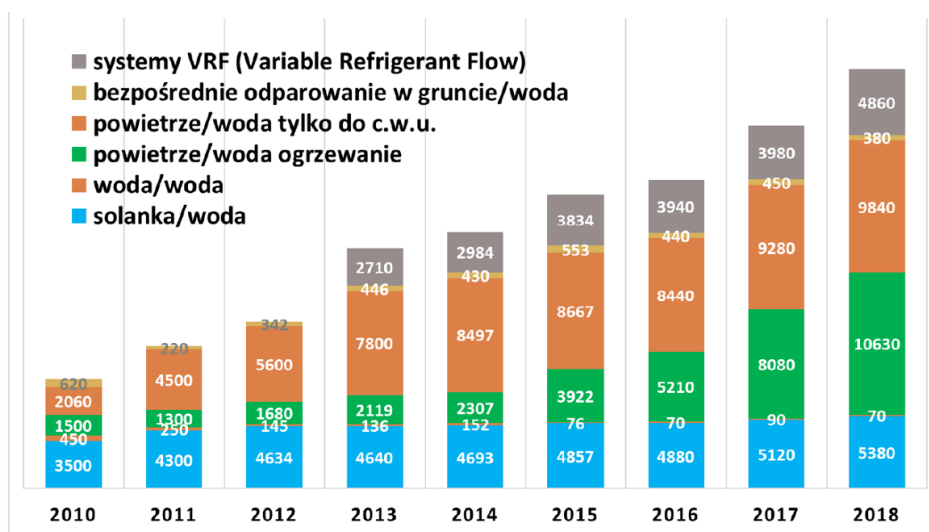
Jednak ograniczeniem są wysokie nakłady inwestycyjne w instalację opartą na pompach ciepła. W artykule zaproponowane zostało jednak rozwiązanie sprzedaży ciepła z powietrznych pomp ciepła. Pozwala to na pozyskiwanie ciepła przez odbiorcę bez konieczności inwestycji w instalacje, poprzez zakup wytworzonego przez zainstalowane pompy ciepła w budynku. Tego rodzaju rozwiązanie jest zgodne z modelem biznesowym gospodarki o obiegu zamkniętym i może przyczynić się do rozwoju OZE w Polsce.

Rynek pomp ciepła w Polsce

Według najnowszego raportu Polskiej Organizacji Rozwoju Technologii Pomp Ciepła PORT PC sprzedaż pomp ciepła w latach 2010-2018 dynamicznie wzrasta w każdym roku. Analiza sprzedaży każdego z rodzajów pomp ciepła jest wynikiem wielu pozytywnych zmian prawnych i ekonomicznych jakie miały miejsce w ostatnich latach (Rysunek 1). Udział sprzedanych w 2010 r. pomp ciepła typu solanka/woda stanowił blisko 45% rynku. W latach 2010-2018 sprzedaż pomp ciepła tego typu wzrosła o 54%, a przy rosnącej sprzedaży innych typów pomp ciepła, ich udział na rynku stopniowo spada osiągając udział wynoszący 17% w 2018 r. w całym rynku pomp ciepła, a 33% w rynku pomp ciepła do centralnego wodnego ogrzewania pomieszczeń [5].

Jednocześnie największy wzrost odnotował również rynek pomp ciepła typu powietrze/woda służących do ogrzewania pomieszczeń. Ich udział w rynku pomp ciepła w roku 2010 wynosił ok. 18%. Sprzedaż tych urządzeń wzrosła w okresie ostatnich 8 lat siedmiokrotnie, dzięki czemu w roku 2018 powietrzne pompy ciepła do centralnego ogrzewania pomieszczeń stanowiły już ok. 35% całego rynku pomp ciepła i ok. 2/3 rynku pomp ciepła do centralnego wodnego ogrzewania pomieszczeń. Ponadto stosunkowo duży wzrost wśród uwzględnionych w badaniach typów odnotował rynek pomp ciepła typu powietrze/woda do przygotowania ciepłej wody użytkowej. W roku 2010 udział tych urządzeń w całym rynku pomp ciepła wynosił 25% [6].

Stopniowy wzrost zainteresowania tą technologią w kolejnych latach przełożył się na pięciokrotnie większą sprzedaż do roku 2018. W ubiegłym roku pompy ciepła typu powietrze/woda do c.w.u. stanowiły ok. 32% całego rynku pomp ciepła [7].

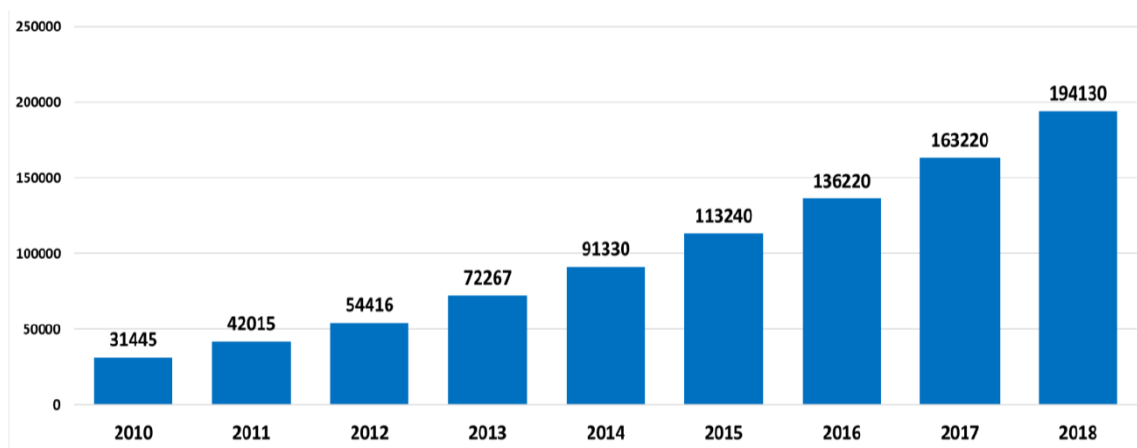


Rysunek 1. Zmiany rynku pomp ciepła w latach 2010-2018 w sztukach

Źródło: PORT PC [5]

Łączne liczby sprzedawanych w Polsce pomp ciepła wskazują na to, że rynek znajduje się na ścieżce zrównoważonego i stabilnego wzrostu. Należy jednak mieć na uwadze fakt, że jest to ciągle

początkowa faza rozwoju rynku [6]. Statystyki sprzedaży są optymistyczne, polski rynek pomp ciepła jako jeden z niewielu rynków europejskich w ostatnich ośmiu latach każdego roku odnotowywał wzrost (Rysunek 2).



Rysunek 2. Zakumulowana łączna liczba pracujących w Polsce pomp ciepła do centralnego ogrzewania i do ciepłej wody użytkowej [sztuk]

Źródło: PORT PC [5]

Wzrost znaczenia powietrznych pomp ciepła na polskim rynku

Szczególną uwagę należy zwrócić na znaczny wzrost rynku sprężarkowych elektrycznych pomp ciepła typu powietrze/woda w ostatnich czterech latach (+70% w 2015 r., +33% w 2016 r., +55% w 2017 oraz

+31% w 2018 r.). W ostatnich latach w większości europejskich krajów proporcja sprzedaży powietrznych pomp ciepła w stosunku do sprzedaży gruntowych pomp ciepła oscyluje między 2:1 a 3:1. W 2018 r. ta proporcja sprzedaży w Polsce wzrosła do 2:1 z wcześniejszej proporcji 3:2 w 2017 roku [8].

Wśród głównych przyczyn rozwoju rynku pomp ciepła typu powietrze/woda w Polsce można wymienić:

1. Ciągły wzrost zaufania zarówno wśród instalatorów, jak i klientów do tej technologii. Pompy ciepła powietrze/woda są dostępne w sprzedaży od ponad kilkunastu lat. Początkowe problemy z urządzeniami (głównie z funkcją odszraniania parowników) zostały szybko opanowane. Jest to również związane ze wzrostem jakości wykonywanych instalacji. Instalatorzy, montujący pompy ciepła wskazują na to, że każdy zadowolony klient posiadający pompę ciepła przyciąga w krótkim czasie kilku kolejnych [9].
2. Wzrost świadomości ekologicznej Polaków związany z poznaniem skutków zanieczyszczenia powietrza spowodowanych przez kotły na paliwa stałe oraz programem Czyste Powietrze i ulgą termomodernizacyjną. Pompy ciepła już teraz mogą konkurować kosztowo z kotłami na paliwa stałe, szczególnie w nowych budynkach (uwzględniając koszty budowy kotłowni i magazynów opału), co warte podkreślenia, bez powodowania żadnej niskiej emisji zanieczyszczeń powietrza [10].
3. Silny wzrost konkurencji w tym segmencie rynku. Zdecydowana większość producentów i importerów tych urządzeń grzewczych traktuje je, jako rozwiązania przyszłości i prowadzi w tym zakresie aktywne działania rynkowe (szkolenia, akcje promocyjne).
4. Od kilku lat widać tendencje do budowania niewielkich domów jednorodzinnych o powierzchni poniżej 130 m² i mniejszych. Jeżeli weźmie się pod uwagę wszystkie koszty pochodne związane z instalacją kotła gazowego czy kotła na biomasę zastosowanie powietrznej pompy ciepła jest porównywalne w kosztach inwestycyjnych. W przypadku kotła gazowego należy uwzględnić, koszty komina, kanałów wentylacyjnych i instalacji gazowej oraz przyłącza gazu. W przypadku zastosowania kotła na biomasę, oprócz ceny kotła (które są stosunkowo wysokie w przypadku kotłów 5 klasy lub spełniających wymogi ekoprojektu) należy doliczyć koszty bufora wody grzewczej wraz podłączeniem, koszty osprzętu podwyższającego temperaturę powrotu, komina, pomieszczenia na opał, kotłowni. Co jest warte szczególnego podkreślenia koszt powietrznej pompy ciepła z montażem jest znacznie niższy od łącznej ceny montażu kotła gazowego oraz osprzętu z kolektorami słonecznymi do przygotowania c.w.u. czy instalacją chłodzenia [11].
5. Szybko wzrasta udział rynkowy urządzeń o średnim i niskim poziomie cen. Szczególnie widoczne spadki cen widać na rynku powietrznych pomp ciepła typu split. Cena transakcyjna netto (bez VAT)

dla klienta końcowego w średnim i niskim segmencie cenowym sięga przedziału 15.000–26.000 PLN (moc pompy ciepła ok. 8 kW dla parametrów A2W35). Szczególnie duże wzrosty rynku pomp ciepła widoczne są w średnim i niskim segmencie cenowym [12].

6. Wysokie współczynniki efektywności SCOP i SPF. W przypadku zastosowania efektywnych pomp ciepła typu powietrze/woda z instalacją ogrzewania podłogowego możliwe jest uzyskanie współczynnika efektywności SCOP w klimacie umiarkowanym w przedziale 4,0–4,7. W przypadku zastosowania ogrzewania grzejnikowego z temperaturą projektową 55/45°C wartość SCOP będzie w przedziale 2,5–3,4. Ostatnie badania efektywności instalacji z nowo zamontowanymi pompami ciepła przeprowadzone przez instytut Fraunhofer ISE „Monitor PC” pokazują że średnia wartość współczynnika SPF pomp ciepła gruntowych wynosi 4,2 a powietrznych pomp ciepła 3,2 [9].
7. W wielu przypadkach trudno jest zamontować gruntową pompę ciepła w nowym budynku jednorodzinny czy wielorodzinny. Mimo istotnych zalet takich rozwiązań jak np. faktu, że dolne źródło może pracować bezawaryjnie ponad 50 lat, czy możliwości prawie darmowego chłodzenia (chłodzenia pasywnego) często zdarzają się sytuacje, w których trudno jest zastosować pompę ciepła z gruntowym wymiennikiem ciepła. Jednym z powodów może być zbyt późny etap budowy, brak miejsca na dojazd wiertnicy czy na ułożenie poziomego gruntowego wymiennika ciepła. Jest to również niezwykle trudne w sytuacji założonego ogrodu przy budynku jednorodzinny czy w przypadku zabudowy szeregowej budynków. Umieszczenie jednostki zewnętrznej powietrznej pompy ciepła, najczęściej przy budynku nie stanowi już takiego problemu [12].
8. W ostatnich kilkudziesięciu, a szczególnie w kilkunastu latach widać też zmiany związane ze wzrostem średnich temperatur zewnętrznych w sezonie grzewczym w Polsce. Ciepłe zimy zachęcają do częstszego stosowania w budynkach powietrznych pomp ciepła. Przy typowo dobieranych pompach ciepła (temperatura biwalentna wynosząca ok. -10°C) czasy pracy grzałki pompy powietrznej są minimalne i nie przekraczają kilkunastu, kilkudziesięciu godzin rocznie.
9. Ważnym argumentem na rzecz stosowania pomp ciepła jest możliwość efektywnej kosztowo współpracy pompy ciepła z instalacją fotowoltaiczną. ok. 20–35% rocznego zapotrzebowania energii elektrycznej pompy ciepła może pochodzić bezpośrednio z wykorzystywanej energii

elektrycznej z PV. W przypadku zastosowania systemu tzw. „upustu”, który pozwala na dostarczenie energii elektrycznej do sieci i odbiór 80% energii w ciągu roku (dla instalacji PV <10 kWp), można dosyć prosto zbudować budynki około-zeroenergetyczne z niskimi kosztami ogrzewania, ciepłej wody czy chłodzenia. Szczególnie korzystne jest połączenie funkcji chłodzenia pompy ciepła (poprzez klimakonwektory lub chłodzenie płaszczyznowe) w połączeniu z pracą instalacji fotowoltaicznej oraz pracy pompy ciepła na potrzeby ciepłej wody użytkowej. W obydwu przypadkach wzrasta udział konsumpcji własnej energii z instalacją fotowoltaicznej [13].

Sprzedaż ciepła jako szansa na rozwój rynku pomp ciepła w Polsce – studium przypadku firmy Przedsiębiorstwo OZE w projekcie Rozproszone źródła ciepła

Odnawialne źródła energii (OZE) w ciepłownictwie (czyste ciepło) to jeden z ważnych elementów rozwoju gospodarki, która po kryzysie wywołanym koronawirusem będzie potrzebowała nowych impulsów rozwojowych. Dekarbonizacja ciepłownictwa to zmiana struktury zapotrzebowania na paliwa w ciepłownictwie, w tym wykorzystanie nowych technologii, opartych na pompach ciepła. Aby uzyskać finalny efekt w postaci czystego powietrza, musi nastąpić zmiana w dotychczasowym systemie ciepłowniczym. „Rozproszone źródła ciepła z wykorzystaniem OZE” to wieloletni, nowatorski projekt inwestycyjno-innowacyjny, obejmujący teren całego kraju, w ramach którego można podłączać budynki jednorodzinne, wielorodzinne i użytkowe do centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej i chłodu poprzez montaż indywidualnych instalacji pomp ciepła. Projekt rozpocznie się w Małopolsce i na Śląsku.

Przedsiębiorstwo OZE to firma świadcząca usługi dostarczania energii cieplnej z wykorzystaniem pomp ciepła. Firma angażuje środki finansowe, zarówno pozyskane, jak i własne, w celu przeprowadzenia u Klienta montażu pomp ciepła, a odzyskuje poniesione nakłady wraz z wynagrodzeniem poprzez płatności rozłożone w czasie. Firma nie sprzedaje pomp ciepła, lecz ciepło z nich wyprodukowane. Okres zwrotu inwestycji zależy od indywidualnych ustaleń pomiędzy stronami (Firma – Klient), zawartych w formie umowy cywilnej. W praktyce może to być szereg modeli usług, które różnią się sposobem finansowania, podziałem ryzyka i zysków.

Firma oferuje kompleksową usługę zawierającą:

- analizę technicznych możliwości montażu pomp ciepła,
- analizę ekonomiczną,
- zapewnienie finansowania,

- montaż pomp ciepła, kompleksowy sposób eksploatacji,
- serwis,
- całościowy nadzór nad eksploatacją.

Odbiorcami są:

- Jednostki Samorządu Terytorialnego (JST) i ich związki, a także podległe im jednostki gospodarcze,
- zakłady publiczne (np. szkoły, muzea, szpitale),
- osoby fizyczne,
- spółki prawa handlowego i pozostałe osoby prawne,
- deweloperzy, spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe.

W praktyce, firma realizuje kontrakty wykonawcze, inwestuje pozyskane na ten cel środki finansowe, wdrażając energo-oszczędne, ekologiczne i innowacyjne organizacyjnie rozwiązania, zapewnia serwis i kompleksowe usługi. Na wynagrodzenie za te usługi składają się przede wszystkim okresowe płatności za sprzęt i dostarczaną energię cieplną. Długoterminowa umowa pomiędzy Klientem a firmą będzie określała warunki budowy lub modernizacji źródła ciepła, warunki eksploatacji i spłaty całości inwestycji.

Skala przedsięwzięcia to ponad 4 miliony domów w Polsce (głównie na terenie wiejskim), które wymagają wymiany źródła ciepła na ekologiczne. Do tego należy dodać nowobudowane budynki mieszkalne i użytkowe (ok. 100.000 rocznie). Celem projektu jest montaż i eksploatacja minimum kilkuset tysięcy pomp na terenie Polski. Dla osiągnięcia tego celu, poza pozyskaniem źródeł finansowania, niezbędna jest szeroka współpraca z organami administracji państwowej i samorządowej na wszystkich szczeblach. Niezbędne jest pozyskanie wsparcia instytucji naukowych oraz badawczo-rozwojowych, krajowych oraz zagranicznych, a także organizacji producentów i instalatorów powietrznych pomp ciepła.

Bardzo ważnym elementem będzie współpraca w ramach projektu z koncernami energetycznymi, dla których proponowane rozwiązania nie stanowią konkurencji, a wręcz przeciwnie, powstaje nowy, duży rynek sprzedaży energii elektrycznej.

W celu porównania rocznych kosztów produkcji energii cieplnej przez pompę ciepła w stosunku do innych źródeł ciepła przeprowadzono analizy symulacyjne.

Przyjęto następujące założenia:

Na wytworzenie ok. 2,8 –4,5 kWh energii cieplnej potrzebny jest 1 kWh energii elektrycznej. Natomiast całoroczny bilans zużycia energii elektrycznej przez powietrzne pompy ciepła w domu o powierzchni ogrzewanej 130 m² to 4.600 kWh w ciągu roku.

Poniżej przedstawione są roczne koszty energii cieplnej budynku jednorodzinnej oraz tabela (Tabela 1) kosztów wszystkich innych źródeł ciepła opracowana na podstawie arkusza obliczeniowego firmy Viessmann [14].

Dane budynku:

- Powierzchnia ogrzewana: 120 [m²]
- Liczba mieszkańców: 4 [osoby]
- Współczynnik zapotrzebowania na ciepło k: 80 [kWh/m²/rok]

- Dystrybucja ciepła: ogrzewanie podłogowe
- Zużycie c.w.u.: 50 [litr/osobę*dzień]
- Temperatura zimnej wody (wodo-ciągowej): 10 [°C]
- Wymagana temperatura c.w.u.: 45[°C]
- Zapotrzebowanie na ciepło:
- Do ogrzewania budynku QCO: 10660 [kWh/rok]
- Do ogrzewania c.w.u. QCWU: 2971 [kWh/rok]
- Całkowite zapotrzebowanie na ciepło Q: 13631 [kWh/rok].

Tabela 1. Zestawienie kosztów ogrzewania różnymi wariantami źródeł ciepła [14]

Paliwo/energia		Koszt paliwa (całkowity, brutto)		Wartość energetyczna		Sprawność		Spodziewane zużycie paliwa		Spodziewane koszty ogrzewania	
Gaz ziemny	GZ – tradycyjny	2,20	[zł/m ³]	9,86	[kWh/m ³]	88	[%]	1571	[m ³ /rok]	3456	zł
	GZ – kondensacyjny	2,20	[zł/m ³]	9,86	[kWh/m ³]	99	[%]	1396	[m ³ /rok]	3072	zł
LPG	Propan - tradycyjny	1,85	[zł/litr]	6,66	[kWh/litr]	88	[%]	2326	[litr/rok]	4303	zł
	Propan - kondensacyjny	1,85	[zł/litr]	6,66	[kWh/litr]	99	[%]	2067	[litr/rok]	3825	zł
Olej opałowy	Olej - tradycyjny	2,90	[zł/litr]	10,22	[kWh/litr]	84	[%]	1588	[litr/rok]	4605	zł
	Olej – kondensacyjny	2,90	[zł/litr]	10,22	[kWh/litr]	96	[%]	1389	[litr/rok]	4029	zł
Węgiel	Kocioł miałowy + grzałka elektryczna	750	[zł/tonę]	5,70	[kWh/kg]	50	[%]	4,78	[ton/rok]	3587	zł
	Granulat węglowy	1025	[zł/tonę]	6,11	[kWh/kg]	70	[%]	3,19	[ton/rok]	3267	zł
Drewno	Kocioł na drewno – buk	305	[zł/m.p.]	3,80	[kWh/kg]	70	[%]	10,80	[m.p./rok]	3294	zł
	Pellet	1188	[zł/tonę]	5,16	[kWh/kg]	90	[%]	2,94	[ton/rok]	3488	zł
Energia elek.	Pompa ciepła BW	0,65	[zł/kWh]	1,00	[-]	4,42	[-]	3084	[kWh/rok]	2005	zł
	Pompa ciepła – powietrzna	0,65	[zł/kWh]	1,00	[-]	2,98	[-]	4571	[kWh/rok]	2971	zł
	Grzejniki akumulacyjne	0,35	[zł/kWh]	1,00	[-]	1	[-]	13631	[kWh/rok]	4771	zł
	Ogrzewanie bezpośrednie	0,65	[zł/kWh]	1,00	[-]	1	[-]	13631	[kWh/rok]	8860	zł

Z danych zaprezentowanych w tabeli 1 wynika iż zastosowanie pomp ciepła generuje najmniejsze koszty w skali roku. Koszty tradycyjnych źródeł ciepła takich jak kocioł na węgiel czy na olej opałowy są praktycznie dwukrotnie droższym rozwiązaniem. Gaz ziemny mimo faktu, iż przyczynia się

do mniejszej emisji zanieczyszczeń co pokazuje wiele badań [4] jest również droższym rozwiązaniem. Warto również wziąć pod uwagę, że każde z tych rozwiązań, poza instalacją z pompą ciepła, wymaga budowy przynajmniej komina, jak również często kotłowni, co niejednokrotnie generuje dodatkowe koszty.

Wnioski

- Analiza rynku pomp ciepła pokazuje, że w Polsce pojawia się tendencja wzrostowa pod kątem instalacji pomp ciepła. Ciągły rozwój instalatorów pomp ciepła jak i samej technologii powoduje, że zaufanie do tego typu źródła ciepła wzrasta. Jak pokazują analizy [5] w ostatnich latach proporcja sprzedaży powietrznych pomp ciepła w stosunku do sprzedaży gruntowych pomp ciepła oscylowała w granicach 2:1 a 3:1. W 2018 r. ta proporcja sprzedaży w Polsce wzrosła do 2:1 z wcześniejszej proporcji 3:2 w 2017 roku. Jest to niezbyty dowód na to, że ten rodzaj pomp ciepła ma największe szanse na dalszy rozwój w budynkach jednorodzinnych.
- Decydując się na montaż pompy ciepła w budynku, należy się liczyć z wysokimi kosztami inwestycyjnymi. Jednak przy zaproponowanym rozwiązaniu potencjalny klient nie musi inwestować w samą instalację. Dzięki temu jedyne koszty jakie pokrywa to opłata za wyprodukowane ciepło. Tego typu rozwiązanie może sprawić, że ilość instalowanych pomp ciepła w Polsce będzie rozwijać się w znacznie szybszym tempie.
- Wprowadzenie takich zmian w skali kraju mogłoby mieć pozytywne przełożenie na wdrażane obecnie rozwiązania w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ), która jest mocno promowana przez Komisję Europejską. GOZ zakłada między innymi właśnie rozwój wykorzystania OZE. Przy odpowiednim wypromowaniu zaproponowanych rozwiązań projekt mógłby dostać bardzo duże wsparcie ze strony Komisji Europejskiej szczególnie w zakresie dofinansowań w projektach B+R.

Podziękowania: Artykuł powstał przy wsparciu ze strony projektu oto-GOZ.

Projekt współfinansowany jest przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach I konkursu na projekty otwarte w ramach Strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych „Społeczny i gospodarczy rozwój Polski w warunkach globalizujących się rynków” GOSPOSTRATEG.

Opracowanie systemu wskaźników pomiarowych, umożliwiających ocenę postępu w transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym oraz wpływu gospodarki o obiegu zamkniętym na rozwój społeczno-gospodarczy na poziomie mezoekonomicznym (regionów) i makro-ekonomicznym (gospodarki narodowej).

Akronim: oto-GOZ

Literatura:

1. Graboś A., Żymankowska-Kumon S., Sadlok J., Sadlok R., 2014: Przeciwdziałanie niskiej emisji na terenach zwartej zabudowy mieszkalnej. Stowarzyszenie na rzecz efektywności energetycznej i rozwoju odnawialnych źródeł energii „HELIOS”, Bochnia
2. Kaczmarczyk M., 2018: Potential of existing and newly designed geothermal heating plants in limiting of low emissions in Poland. E3S Web of Conferences
3. Różycka E., 2009: Rocznik Ochrona Środowiska. Analiza opłacalności zastosowania niekonwencjonalnych źródeł energii w projektowanym budynku jednorodzinnym. Kolektory słoneczne, pompy ciepła. Śródkowo – Pomorskie Towarzystwo Naukowe Ochrony Środowiska, t.11, str. 1351- 1371
4. Generowicz N., 2020: Analiza emisji zanieczyszczeń z wybranych źródeł ciepła dla budynku jednorodzinnego. Przemysł Chemiczny 99(9), str. 1309-1311
5. Lachman P., 2019: Raport rynkowy PORT PC: pompy ciepła. Rynek pomp ciepła w Polsce w latach 2010-2018. Perspektywy rozwoju rynku pomp ciepła do 2030 roku. PORT PC. Kraków
6. Kaczmarczyk M., Kaczmarczyk M., Pełka G., Luboń W., Będkowska A., Ciapała B., Malik D., Podlewska E., Zboina M., 2017: Niska emisja. Efektywność energetyczna w gminach i samorządach. GLOBEnergia Sp. z o.o., Kraków
7. Rubik M., 2011: Pompy ciepła w systemach geotermii niskotemperaturowej. Multico, Warszawa
8. <http://portpc.pl/rynek-powietrznych-pomp-ciepła-2016-r-wzrosł-o-33/>
9. Ran S., Li X., Xu W., Wang B. 2020: A solar-air hybrid source heat pump for space heating and domestic hot water, Solar Energy, Volume 199, 15 March 2020, Pages 347-359
10. Lachman P., Rączka J., Schnell Ch., Wróbel P. 2020: Scenariusze elektryfikacji ogrzewania w budynkach jednorodzinnych w Polsce do 2030 roku. PORT PC, Kraków
11. Mader G., Madani H. 2014; Capacity control in air-water heat pumps: Total cost of ownership analysis, Energy and Buildings, Volume 81, October 2014, Pages 296-304

12. Fumagalli, M., Sivieri A., Aprile M., Motta M., Znachi M. 2017, Renewable Energy, Volume 110, September 2017, Pages 115-125
13. Sabrina N. Rabelo, Tiago F. Paulino, Willian M. Duarte, Antônio A.T.Maia, Luiz Machado, 2019: Experimental analysis of the influence of the expansion valve opening on the performance of the small size CO2 solar assisted heat pump, Solar Energy, Volume 190, 15 September 2019, Pages 255-263
14. <https://www.viessmann.poznan.pl/konfigurator-systemu-ogrzewania>

Streszczenie

Obecny rozwój gospodarki w Polsce odbywa się kosztem pogarszania się jakości powietrza i rozwoju niskiej emisji. Ponad 82,3% zanieczyszczeń pochodzi z produkcji ciepła i ciepłej wody użytkowej w gospodarstwach domowych. Jednym z rozwiązań, które obniżyłyby poziom emisji są odnawialne źródła energii, a dokładniej pompy ciepła. Istotnym wkładem tej instalacji w ekologię, szczególnie w aglomeracjach miejskich, może być redukcja emisji pyłów zawieszonych PM2,5 i PM10 przyczyniających się do wzrostu niskiej emisji. Na chwilę obecną inwestowanie w pompy ciepła jest bardzo kosztowne. W artykule zaproponowane zostało jednak rozwiązanie jakim jest sprzedaż ciepła z powietrznych pomp ciepła. Tego typu rozwiązanie pozwala na instalacje pompy ciepła w budynku, przy poniesieniu kosztów jedynie za wyprodukowanie ciepła w budynku. Tego rodzaju innowacja może być przełomowym rozwiązaniem w rozwoju odnawialnych źródeł energii w Polsce. Wdrożenie tego zastosowania może mieć pozytywne przełożenie na wdrażane obecnie rozwiązania w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ), która jest mocno promowana przez Komisję Europejską. Przy odpowiednim wypromowaniu zaproponowanych rozwiązań projekt mógłby dostać bardzo duże wsparcie ze strony Komisji Europejskiej szczególnie zakresie dofinansowań w projektach B&R.

Słowa kluczowe: pompy ciepła, odnawialne źródła energii, sprzedaż ciepła, niska emisja

Selling heat from air heat pumps as a way to develop RES in Poland

Abstract

The current development of the economy in Poland is taking place at the expense of deteriorating air quality and developing low emissions. Over 82.3% of the pollution comes from the production of heat and domestic hot water in households. One of the solutions that would reduce the level of emissions are renewable energy sources, or more precisely heat pumps. An important contribution of this installation to ecology, especially in urban agglomerations, may be the reduction of PM2.5 and PM10 particulate matter emissions contributing to the growth of low emissions. At present, investing in heat pumps is very expensive. However, the article proposes a solution which is to sell heat from air heat pumps. This type of solution allows for the installation of a heat pump in a building, with costs incurred only for the production of heat in the building. This kind of innovation can be a breakthrough solution in the development of renewable energy sources in Poland. The implementation of this application may have a positive impact on the currently implemented solutions for the circular economy (CE), which is strongly promoted by the European Commission. If the proposed solutions are properly promoted, the project could receive a lot of support from the European Commission, especially in the scope of subsidies for R&D projects.

Keywords: heat pumps, renewable energy sources, heat selling, low emission

Symbioza przemysłowa na rzecz zrównoważonego rozwoju regionalnego i efektywnego gospodarowania zasobami w gospodarce o obiegu zamkniętym

Celem projektu SYMBI jest wspieranie polityk publicznych w zakresie dążenia do modelu gospodarki o obiegu zamkniętym poprzez rozpowszechnienie symbiozy przemysłowej.

Działania projektu obejmowały m.in. przygotowanie różnorodnych analiz i opracowań, wymianę dobrych praktyk pomiędzy partnerami projektu w trakcie wizyt studyjnych i warsztatów międzynarodowych. Należało do nich także zbudowanie platformy dialogu publicznego z przedstawicielami władz regionalnych oraz głównymi interesariuszami.

Najważniejsze rezultaty projektu, tj. dokumenty przygotowane przez partnerów:

- Analiza porównawcza istniejących polityk publicznych w zakresie symbiozy przemysłowej i gospodarki o obiegu zamkniętym (Małopolska),
- Analiza potencjału inwestycyjnego w zakresie symbiozy przemysłowej i gospodarki o obiegu zamkniętym (Uniwersytet HAMK, Finlandia)
- Identyfikacja dobrych praktyk w zakresie wymiany produktów ubocznych i energii (Molise, Włochy i Małopolska)
- Wytyczne dotyczące zielonych zamówień publicznych (FUNDECYT, Hiszpania).

Województwo Małopolskie stworzyło metodologię gromadzenia danych nt. symbiozy przemysłowej, regulacji dot. wykorzystania surowców wtórnych oraz gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ) na poziomie regionalnym i krajowym. Ponadto przeprowadzona została analiza porównawcza polityk publicznych w zakresie symbiozy przemysłowej i GOZ dla poszczególnych krajów Unii Europejskiej (UE-28) wraz z rekomendacjami. Małopolska przygotowała także studium przypadków do opracowania zawierającego katalog dobrych praktyk w zakresie wymiany odpadów, produktów ubocznych oraz energii.



Partnerstwo projektu tworzą przedstawiciele administracji rządowej i samorządowej, instytucji otoczenia biznesu i nauki z Grecji, Finlandii, Hiszpanii, Polski, Słowenii, Węgier i Włoch. Partnerem Wiodącym jest fundacja FUNDECYT w Hiszpanii.

Czas realizacji projektu: 1.04.2016 – 03.2021

Projekt realizowany jest ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Interreg Europe

<https://www.interregeurope.eu/symbi/>



Instytut Gospodarki
Surowcami Mineralnymi
i Energią
Polskiej Akademii Nauk

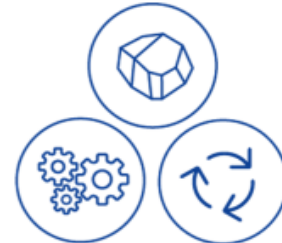
The Division of Strategic
Research

janikowskaolga@gamial.com



EIT RawMaterials is supported by the EIT,
a body of the European Union

Industrial Symbiosis Hub InSysHub



Projekt Industrial Symbiosis Hub

Projekt Centrum Symbiozy Przemysłowej - bazuje na założeniu, że implementacja symbiozy przemysłowej wymaga procesu edukacyjnego dedykowanego studentom, na różnych kierunkach studiów i na różnych etapach edukacji.

Konsorcjum projektu:

- Circularise (Holandia),
- Coolrec (Belgia)
- Ghent University (Belgia)
- Lappeenranta University of Technology (Finlandia)
- Leiden University (Holandia)
- Technische Universiteit Delft (Holandia)
- ResourceFull BVBA: Resourcefull (Belgia), MEERI (Polska)

Project description:

To introduce industrial symbiosis at a wide range of studies in universities the **Industrial Symbiosis Hub** is set up. This hub stimulates industries to bring their questions and challenges on closing the material loops to universities as course or graduate assignments for a broad range of studies (business, engineering, management). The hub directs the assignments to students, offering placements for students at industries with mentors from industries on the theme of industrial symbiosis.



The hub organizes seminars to introduce industrial symbiosis with students, industries and university staff. The hub also organizes feedback sessions to discuss the work of students as well to discuss the challenges on industrial symbiosis in general.

Benefits of the hub:

- assignments that lead to PhD's
- assignments that lead to post doc
- assignments that lead to industries funded research.
- input to research.
- arranging assignments for teachers.
- students attracted.



- students attracted.





Małopolskie Centra Transferu Wiedzy

Prowadzisz firmę, masz oddział lub filię w Małopolsce? Chcesz rozwijać swoją firmę, poszukujesz nowatorskich rozwiązań, by poprawić sytuację przedsiębiorstwa na rynku i zyskać przewagę konkurencyjną? Masz jasno określony cel rozwoju firmy, ale nie wiesz, w jaki sposób go zrealizować, a może brak Ci konkretnych pomysłów, ale nie brak odwagi, by zaskoczyć rynek nowymi produktami? Skorzystaj z usług Centrów Transferu Wiedzy, działających w ramach projektu SPIN – Małopolskie Centra Transferu Wiedzy wsparciem dla przedsiębiorców.

Pracują w nich zespoły ekspertów, które przeanalizują sytuację Twojej firmy, zaproponują rozwiązania możliwe do zastosowania w konkretnym przypadku, a jeśli to potrzebne to postarają się również wskazać możliwości sfinansowania wdrożeń proponowanych rozwiązań ze środków zewnętrznych. Rozwiązania mogą być różnorodne, niemniej jednak ich cechą wspólną jest „szycie na miarę” potrzeb konkretnego przedsiębiorstwa.

Naukowcy zrzeszeni przy największych ośrodkach akademickich, eksperci z różnych branż, dysponujący unikalnymi możliwościami badawczymi nareszcie są w Twoim zasięgu! Skorzystaj z ich wiedzy. Nie czekaj, aż wyprzedzi Cię konkurencja.

Dowiedz się więcej na: www.spin.malopolska.pl lub skontaktuj się z do Punktem Kontaktowym dla Przedsiębiorców w Urzędzie Marszałkowskim Województwa Małopolskiego, Kraków, ul. Wielicka 72B, e-mail: spin@umwm.malopolska.pl; tel. 12 -29 90 662.

RMs Manager. Raw Materials Manager Course



Projekt realizowany w ramach programu EIT Raw Materials przez Akademię Górniczo-Hutniczą w Krakowie - jako lidera, wspólnie z partnerami z Polski, Włoch, Finlandii, Hiszpanii, Grecji i Ukrainy.

CEL PROJEKTU

Opracowanie nowego kursu dla studentów uczelni technicznych, pozwalającego na przygotowanie profesjonalnego personelu w zakresie zarządzania w sektorze surowców, przy wykorzystaniu dobrych praktyk europejskich

KLUCZOWE DZIAŁANIA

▪ Analiza programów realizowanych na studiach technicznych, w szczególności związanych z górnictwem i geologią

Wg wstępnych wyników tylko na nielicznych kierunkach technicznych prowadzone są zajęcia z obszarów podlegających raportowaniu przez duże firmy górnicze, np. z zakresu CSR czy zarządzania

▪ Analiza wyników ankiet skierowanych do studentów i przedsiębiorców z branży w celu zidentyfikowania „luki naukowej”, będącej podstawą do przedstawienia zestawu dodatkowych zajęć

▪ Organizacja w wybranych krajach UE i na Ukrainie wykładów, ćwiczeń i warsztatów dających studentom możliwość poszerzenia wiedzy, a w konsekwencji ułatwienia komunikacji wewnątrz przedsiębiorstw i przygotowania przyszłej kadry do kompleksowego zarządzania projektami górnictwem



LUT
Lappeenranta
University of Technology



National Technical
University of Athens



TECHNICAL UNIVERSITY
OF KOŠICE



campus
iberus

CAMPUS DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL
DEL VALLE DEL EBRO



KYIV NATIONAL UNIVERSITY OF
TRADE AND ECONOMICS



This activity has received funding from the European Institute of Innovation and Technology (EIT), a body of the European Union, under the Horizon 2020, the EU Framework Programme for Research and Innovation

Spis treści

1. dr Olga Janikowska, Symbioza przemysłowa jako realizacja zasad zrównoważonego rozwoju w przemyśle (*Industrial symbiosis as the implementation of the principles of sustainable development in industry*)..... 2
2. mgr Anna Hynowska, Rozwój współpracy i symbiozy gospodarczej podczas wdrażania systemu zarządzania środowiskowego na przykładzie Doliny Nidy sp. z o.o. (*Development of economic cooperation and symbiosis during the implementation of the environmental management system on the example of Dolina Nidy Sp. z o.o.*)..... 6
3. mgr inż. Marcin Krukowski, Gospodarka o obiegu zamkniętym w Zakładach Górniczo-Hutniczych „Bolesław” S.A. (*Circular Economy in Zakłady Górniczo-Hutnicze „Bolesław” S.A.*)..... 13
4. mgr inż. Natalia Generowicz, Andrzej Załęski, Sprzedaż ciepła z powietrznych pomp ciepła sposobem na rozwój OZE w Polsce (*Selling heat from air heat pumps as a way to develop RES in Poland*)..... 18

WYDAWCA: KRAKOWSKIE TOWARZYSTWO TECHNICZNE

30-563 Kraków, ul. Malborska 10/6
tel. +48 692 411 099 (Red. Nacz.)

Redaguje: Komitet Redaktor Naczelny:

prof. dr hab. inż. **WIESŁAW S. BLASCHKE**

Z-ca Redaktora Naczelnego:

dr hab. **JOANNA KULCZYCKA**, prof. AGH

Sekretarz:

mgr **MARCIN CHOLEWA**

Redaktor zeszytu nr 184–185:

dr hab. **JOANNA KULCZYCKA**, prof. AGH

Kolegium Redakcyjne:

dr inż. **JERZY BANAŚ**

mgr inż. **MIECZYŚLAW MAJCHER**

dr inż. **WIESŁAWA STYKA**

Redakcja Naukowa

prof. dr hab. inż. **WIESŁAW BLASCHKE**,

dr hab. inż. **AGNIESZKA GENEROWICZ**, prof. PK,

dr hab. inż. **NATALIA IWASZCZUK**, prof. AGH, dr hab. **JOANNA KUL-**

CZYCKA, prof. AGH, prof. **GENNADIY PIVNYAK**,

prof. **ROMAN EMILIAN DYCHKOVSKYI**, prof. **NATALIIA**

IVANIVNA SHTEMENKO,

prof. dr hab. inż. **RYSZARD TADEUSIEWICZ**

Skład i łamanie tekstu:

PAULINA HARAZIN

Redakcja nie zwraca nadesłanych materiałów.

W publikowanych artykułach redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania skrótów.

Redakcja nie odpowiada za treść ogłoszeń.

© Copyright by Krakowskie Towarzystwo Techniczne 2020

ISSN 1425-8390

NR INDEKSU 334006