

# Księga abstraktów

V Konferencji Naukowej

## **Bezpieczeństwo energetyczne**

filary i perspektywa rozwoju



Rzeszów,  
**12-13** października 2020 r.

Redakcja: Paweł J. Borkowski, Jakub Prugar, Paweł Węgrzyn,  
Przemysław Ogarek, Dominika Siwiec  
Wydawca: Instytut Polityki Energetycznej im. I. Łukasiewicza



Uznanie autorstwa–Użycie niekomercyjne–Bez utworów zależnych 4.0

Creative Commons Attribution –NonCommercial–NoDerivatives 4.0  
International Public License  
(CC BY-NC-ND 4.0): Authors

ISBN:978-83-946727-9-9

Cover design: Aku studio

Wydawca:  
Instytut Polityki Energetycznej im. Ignacego Łukasiewicza  
[www.institutpe.pl](http://www.institutpe.pl)

Publisher:  
Ignacy Łukasiewicz Energy Policy Institute  
[www.institutpe.pl/en/epi](http://www.institutpe.pl/en/epi)



Organizatorzy:



Główni Partnerzy:



Srebrni Partnerzy:



Brązowi Partnerzy:



Wydanie I  
First Edition

Rzeszów 2020

Oddajemy w Państwa ręce Księgę Abstraktów kolejnej, piątej już Konferencji Naukowej "Bezpieczeństwo energetyczne- filary i perspektywa rozwoju", która corocznie zbiera w Rzeszowie ekspertów, naukowców i praktyków związanych z szeroko pojętym sektorem energetycznym oraz polityką zapewniania bezpieczeństwa państwu, obywatelom i przedsiębiorstwom. W momencie, gdy epidemia Covid-19 spowodowała przesunięcie spotkania warto podkreślić, że bezpieczeństwo jest uniwersalną potrzebą wspólnot ludzkich oraz całej planety jako ekosystemu powiązanego współzależnościami tak ściśle, że każde to nie tylko przełamywać różnice między Akademią a Managementem , ale także między pozornie odległymi dziedzinami nauki jak politologia oraz fizyka jądrowa. Właśnie zacieraniu różnic i wypracowywaniu kompleksowego podejścia służą konferencje w Rzeszowie.

Piąta edycja odbywa się w specyficznych warunkach – chodzi nie tylko o uobecnienie globalnego charakteru zagrożeń bezpieczeństwa, o czym naukowcy mówili już dawno – ale także wobec rosnących napięć wewnętrznych w Unii Europejskiej oraz działania nietypowego impulsu modernizacyjnego wygenerowanego przez ograniczenia epidemiczne. Na naszych oczach ostatecznie pada opowieść o przedsiębiorstwie-fabryce. Koniec XVIII wieku zebrał indywidualnych wytwórców pod wspólnym dachem manufaktury - XXI wiek już miał technologie komunikacyjne pozwalające na ponowne rozproszenie, lecz dopiero pandemia zmusiła konserwatywnie myślące czynniki zarządzające do skorzystania z jej osiągnięć. Konsekwencje społeczne, gospodarcze i energetyczne będą ogromne. Ogromne biurowe open space i ich oszczędność pod względem zapotrzebowania na energię ustępuje wyzwaniom gospodarstw domowych oraz przepustowości sieci jako czynnikiem usuwającym tzw. ślad węglowy. Tym bardziej widać potrzebę powiązania decyzji strategicznych ze sferą mikro naszej codzienności.

Abstrakty tradycyjnie pogrupowaliśmy w trzech dużych działach, a i tak indywidualne ich przyporządkowanie niekiedy było wyzwaniem. Unaocznia to potrzebę tego typu spotkań – zużywanie energii jest tak samo uniwersalną cechą organizmu i struktur społecznych jak potrzeba bezpieczeństwa, Możemy ją zużywać efektywniej, w większej harmonii oraz myśląc innowacyjnie.

Zbierając w jednym miejscu wszystkie abstrakty chcieliśmy ułatwić nie tylko logistykę na bardzo dużej konferencji ale także uświadomić jak bardzo – mimo reprezentowania różnych dziedzin wiedzy, sposobów jej stosowania i rozpowszechniania – potrzebujemy siebie nawzajem  
Życzymy Państwu owocnych obrad.

W imieniu Redaktorów

***Paweł Borkowski***

**Spis abstraktów/ Lists of abstracts**

**POLITYKA, BEZPIECZEŃSTWO, STRATEGIA**

*Analiza zmian na ukraińskim rynku gazu ziemnego*  
***Analysis of developments in the Ukrainian natural gas market***..... 7

*Bezpieczeństwo energetyczne a sztuczna inteligencja*  
***Energy security and artificial intelligence***..... 8

*Bezpieczeństwo energetyczne jako obszar badań bezpieczeństwa międzynarodowego*  
***Energy security as a field of research of international security***..... 9

*Bezpieczeństwo energetyczne Polski a koncepcja zrównoważonego rozwoju – na przykładzie infrastruktury naftowej i gazowej*  
***Poland's energy security and the concept of sustainable development – based on oil and gas infrastructure*** ..... 10

*Bezpieczeństwo energetyczne Polski w kontekście neoimperialnej polityki Rosji oraz współpracy europejskiej i transatlantyckiej: Polska jako hub gazowy*  
***Poland's energy security in the context of Russia's neo-imperial policy as well as European and transatlantic cooperation: Poland as a gas hub*** ..... 11

*Bezpieczeństwo klimatyczne – jeden z wymiarów kształtowania bezpieczeństwa ekologicznego?*  
***Climate security – one of the dimensions of shaping ecological security?*** ..... 12

*Bezpieczeństwo energetyczne w kontekście inwestycji w moce wytwórcze i uwarunkowań rynkowych*

***Energy security in the context of capacity investments and market conditions***.....13

*Polityka klimatyczno-energetyczna: szanse i wyzwania dla bezpieczeństwa w stosunkach międzynarodowych od 2020 roku*

***Climate-energy policy: opportunities and challenges for security in international relations since 2020*** .....14

*Projekt Morskiego Jedwabnego Szlaku XXI w. jako komponent systemu bezpieczeństwa energetycznego Chin*

***21st century Maritime Silk Road project as a component of China's energy security system***.....15

*Rola podziemnych magazynów gazu w zapewnianiu ciągłości dostaw gazu ziemnego do odbiorców krajowych na przykładzie państw Grupy Wyszehradzkiej*

***The Role of Underground Gas Storage Facilities in the Continuous Supply of Natural Gas to Domestic Recipients Based on the Example of the Visegrad Group*** .....16

*Rola węgla w zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego Polski*

***The role of coal in ensuring Poland's energy security*** .....17

*Stanowisko Węgier wobec Europejskiego Zielonego Ładu – nowe szanse, wyzwania i Hungarian interes*

***Hungary towards the European Green Deal – new opportunities, challenges and Hungarian interest*** .....18

*Wpływ gazu łupkowego na bezpieczeństwo energetyczne Polski*

***The impact of shale gas on Poland energy security***.....19

V Konferencja Naukowa „Bezpieczeństwo energetyczne – filary i perspektywa rozwoju”

*Wspólny rynek gazu dla krajów Grupy Wyszehradzkiej*

**Common gas market for Visegrad Group..... 20**

*Wyzwania polityczne i społeczne procesu tworzenia polskiego planu zagospodarowania obszarów morskich w zakresie pozyskiwania energii odnawialnej*

**Political and social challenges in the process of devising a Polish maritime spatial development plan in the field of obtaining renewable Energy..... 21**

*Ochrona infrastruktury elektroenergetycznych przed zagrożeniami i ryzykami systemowymi – nowy paradygmat w zarządzaniu bezpieczeństwem energetycznym*

**Protection of power infrastructure against threats and systemic risks - a new paradigm in energy security management..... 22**

*Analiza kosztów i potencjału wprowadzenia energetyki jądrowej w Polsce*

**An analysis of costs and potential of nuclear power introduction in Poland..... 24**

*Analiza zmienności temperatury punktu rosy wody w gazie ziemnym*

**Analysis of water dew point temperature variation in natural gas..... 25**

*Biomasa naturalnych łąk zalewowych, jako ekoinnowacyjny element energetyki obywatelskiej w kontekście społecznej percepcji prosumpcji*

**Biomass of natural floodplains as an eco-innovative element of civic energy in the context of social perception of prosumer..... 26**

*Budowa matematycznego modelu wytwarzania energii wykorzystywanego do kreowania polityki energetycznej*

**Building a mathematical model of energy production used to create energy policy..... 27**

*Circular economy – nowa koncepcja czy konieczność*

**Circular economy – a new concept or necessity.....28**

*Czy certyfikacja systemu zarządzania energią przyczynia się do wzrostu innowacyjności?*

**Does the certification of the energy management system help to improve the innovativeness? .....29**

*Działalność badawczo-rozwojowa w branży energetycznej w Krajach Europy Środkowej*

**Research and development activity in the energy sector in Central European Countries.....30**

*Energetyka jądrowa w państwach Grupy Wyszehradzkiej: stan obecny i perspektywy*

**Nuclear Energy in the Visegrad Group Countries: Current Situation and Prospects.....31**

*Kofermentacja i termiczna dezintegracja a produkcja biogazu na oczyszczalniach ścieków*

**Cofermentation and thermal disintegration in biogas production at sewage treatment plants.....32**

*Kryteria stosowalności metod dehydratacji gazu ziemnego*

**Application criteria of natural gas dehydration methods.....33**

*Metody oczyszczania biogazu do jakości gazu wysokometanowego*

**Biogas upgrading methods.....34**

*Norweska droga ku bezemisyjności - planowane działania związane z gospodarką niskoemisyjną*

**The Norwegian Way to Zero Emissions - planned activities related to the low carbon economy.....35**

<i>Potencjał energetyczny osadów ściekowych</i>		
<b><i>Energy potential of sewage sludge</i></b> .....	36	
<i>Produkcja energii elektrycznej przez instalację fotowoltaiczną w warunkach rzeczywistych</i>		
<b><i>Production of electricity by photovoltaic installations in real conditions</i></b> .....	37	
<i>Propozycja optymalizacji zużycia energii elektrycznej w bloku mieszkalnym</i>		
<b><i>Optimization of electricity consumption in a block of flats</i></b> .....	38	
<i>Rynek paliw gazowych w Polsce a koszty końcowej energii ciepłej wytwarzanej w kotłowni lokalnej</i>		
<b><i>The gas fuel market in Poland and the costs of final heat from a local boiler house</i></b> .....	39	
<i>Transformacja energetyczna w Meksyku i jej implikacje dla Polski</i>		
<b><i>Energy reformation in Mexico and its implications for Poland</i></b> .....	41	
<i>Wpływ rozwoju systemu dystrybucji gazu oraz zwiększenia zużycia tego paliwa na poprawę jakości powietrza w wybranych miastach Małopolski...</i>		
<b><i>Impact of the development of the gas distribution system network and increasing the consumption of this fuel on improving air quality in selected cities of Lesser Poland</i></b> .....	42	
<i>Wykorzystanie gazociągów kompozytowych w transporcie gazu ziemnego</i>		
<b><i>Use of composite gas pipelines for natural gas transportation</i></b>		
<i>Aspekty środowiskowe energetyki na potrzeby obszarów ochrony uzdrowiskowej</i>		
<b><i>The environmental aspects of the power industry for the needs of health resort protection</i></b> .....	45	
	<i>Badanie procesu zatłaczania schłodzonych wód geotermalnych do płytkiej warstwy wodonośnej (w ramach RPO w latach 2017-2018 oraz obserwacje w 2019 r.)</i>	
	<b><i>Investigation of the injection process of chilled geothermal waters into a shallow aquifer (under RPO in 2017-2018 and observations in 2019)</i></b> 46	
	<i>Czysta energia na przykładzie przedsiębiorstwa Janpol Technologie sp. z o.o</i>	
	<b><i>Clean energy on the example of Janpol of the company Janpol Technologie sp. z o.o</i></b> .....	47
	<i>Efektywność energetyczna w gospodarce ściekowej.</i>	
	<b><i>Energy efficiency in wastewater management.</i></b> .....	48
	<i>Energia odnawialna w systemie regionalnym bezpieczeństwa energetycznego</i>	
	<b><i>Renewable power engineering in the system of energy security of the region</i></b> .....	49
	<i>Mity dotyczące energii odnawialnej w opinii młodzieży województwa podkarpackiego</i>	
	<b><i>Myths about renewable energy in the opinion of young people of the Podkarpackie voivodeship</i></b> .....	50
	<i>Model zarządzania sektorem ropy i gazu w Norwegii</i>	
	<b><i>The governance model of oil and gas sektor in Norway</i></b> .....	51
	<i>Odpowiedzialność społeczna energetyki w kontekście gmin o statusie uzdrowiska</i>	
	<b><i>Social responsibility of energy in the context of municipalities with a spa status</i></b> .....	52

<i>Proces kształtowania się konsumpcji oraz cen gazu ziemnego w krajach europejskich w aspekcie rozprzestrzeniania się wirusa COVID-19</i>	
<b><i>The process of shaping consumption and prices of natural gas in European countries in terms of the spread of the COVID-19 virus .....</i></b>	<b>53</b>
<i>Specyfika zielonej przedsiębiorczości</i>	
<b><i>Specifics of the green entrepreneurship .....</i></b>	<b>54</b>
<i>Strukturalne zmiany na rynku ropy naftowej w Stanach Zjednoczonych .....</i>	
<b><i>Structural changes in crude oil market in the United States .....</i></b>	<b>55</b>
<i>Surowce skalane ze strefy kontaktu Mezozoik – Neogen ze złoża węgla brunatnego Bełchatów – rozpoznanie i ocena ich przydatności</i>	
<b><i>Rock raw materials from the Mesozoic-Neogene contact zone in the Bełchatów lignite deposit – recognition and evaluation of their utility..</i></b>	<b>56</b>
<i>Wyzwania dla polskich producentów nawozów mineralnych w kontekście unijnej polityki klimatycznej</i>	
<b><i>Challenges for Polish mineral fertiliser manufacturers in the context of EU climate policy.....</i></b>	<b>57</b>
<i>Zarządzanie ryzykiem w projektach sektora energetycznego</i>	
<b><i>The risk management in energetics area projects .....</i></b>	<b>58</b>
<i>Etykiety i deklaracje środowiskowe w politykach publicznych Polski</i>	
<b><i>Environmental labels and declarations in public policies of Poland .....</i></b>	<b>59</b>
<i>Whistleblowing w świetle nowych zasad dyrektywy o sygnalistach a doświadczenia ładu korporacyjnego polskich spółek energetycznych</i>	
<b><i>Whistleblowing in the light of the new principles of the whistleblower directive and in the experiences of corporate governance of Polish energy partnerships .....</i></b>	<b>60</b>

# Bezpieczeństwo energetyczne

filary i perspektywa rozwoju

# POLITYKA BEZPIECZEŃSTWO STRATEGIA



12-13 października 2020 r.



**mgr inż. Oleksandr Boiko**, *Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie*

**dr hab. inż. Mariusz Łaciak, prof. AGH**, *Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie*

**dr hab. inż. Adam Szurlej, prof. AGH**, *Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie*

**dr inż. Tomasz Włodek**, *Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie*

#### ***Analiza zmian na ukraińskim rynku gazu ziemnego***

W artykule przedstawiono analizę istotnych zmian na ukraińskim rynku gazu ziemnego od czasu uzyskania jej niepodległości. Przeanalizowano stan zasobów gazu, wielkość zużycia oraz wydobycie gazu ziemnego w latach 1991-2018. w artykule przybliżono również sieć gazociągów w Ukrainie oraz zmiany w dostawach gazu ziemnego dla zbilansowania zapotrzebowania Ukrainy oraz zmiany w zakresie wielkości tranzytu gazu ziemnego przez Ukrainę do państw europejskich, w tym konsekwencje umowy z końca 2019 r. na znaczenie Ukrainy jako kraju tranzytowego. Przeanalizowano zmianę cen gazu ziemnego na rynku wewnętrznym dla poszczególnych grup konsumentów gazu. Przedstawiono obecny stan PMG w porównaniu do innych krajów europejskich oraz koszty usługi magazynowania gazu ziemnego.

**Słowa kluczowe:** *gaz ziemny, rynek gazu, polityka energetyczna, bezpieczeństwo energetyczne*

**Oleksandr Boiko, M. Sc., Eng.** *AGH University of Science and Technology*

**Mariusz Łaciak, DSc., PhD. Eng. Prof.**, *AGH University of Science and Technology*

**Adam Szurlej, DSc., PhD. Eng. Prof.**, *AGH University of Science and Technology*

**Tomasz Włodek, PhD., Eng.** *AGH University of Science and Technology*

#### ***Analysis of developments in the Ukrainian natural gas market***

The paper analyses significant changes in the Ukrainian natural gas market that have taken place since Ukraine's independence. It analyses the state of natural gas resources, the volume of consumption and production of natural gas between 1991 and 2018. It also provides an overview of the natural gas pipeline network in Ukraine and changes in the supply of natural gas to balance Ukraine's demand, changes in the volume of natural gas transit through Ukraine to European countries, including the consequences of the agreement of late 2019 on the role of Ukraine as a transit country. The article also analyses changes in natural gas prices on the internal market for particular groups of natural gas consumers and presents the current status of UGS in comparison with other European countries as well as the costs of natural gas storage services.

**Słowa kluczowe:** *natural gas, natural gas market, energy policy, energy security*

**dr hab. Izabela Oleksiewicz, prof. PRZ**, Politechnika Rzeszowska im. I. Łukasiewicza

***Bezpieczeństwo energetyczne a sztuczna inteligencja***

Roboty coraz bardziej angażują się z ludźmi w interakcje społeczne. w związku z tym niniejszy referat ma ugotować drogę do analizy zasadniczego problemu badawczego jakim jest wpływ sztucznej inteligencja na zwiększenie odporność sieci energetycznych i zmniejszyć prawdopodobieństwo występowania przerw w dostawach energii spowodowanych skokami i brakami energii. Dlatego punktem wyjścia będzie ukazanie różnic między sztuczną inteligencją a sztuczną świadomością, ponieważ sztuczna inteligencja stanowi obecnie jedno z wyzwań bezpieczeństwa społecznego. Następnie analizie zostanie poddany obecny status prawny sztucznej inteligencji w UE. Wystąpienie przedstawi wyzwania oraz problemy polityki klimatycznej, jakie wiążą się z kształtowaniem europejskiej polityki energetycznej. Sektor energetyczny i polityka klimatyczna stanowią integralny element strategii rozwoju Unii Europejskiej i harmonizacji prawa europejskiego. Jej odpowiednie planowanie, zarządzanie oraz efektywne wdrażanie projektowanych instrumentów ( w tym tych związanych ze sztuczną inteligencją) stanowią warunek sine qua non sukcesu projektu integracyjnego oraz zapewnienia bezpieczeństwa dostaw energii, a także realizacji przyjętych w wcześniej założeń do 2030r.

*Słowa kluczowe:* **bezpieczeństwo energetyczne, sztuczna inteligencja**

**Izabela Oleksiewicz, DSc, PhD, Eng., Associate Professor**, Rzeszów University of Technology

***Energy security and artificial intelligence***

Robots are increasingly engaging with people in social interactions. Therefore, this paper is to pave the way for the analysis of the main research problem which is the impact of artificial intelligence on increasing the resistance of energy networks and reduce the likelihood of interruptions in energy supply due to jumps and shortages of energy. Therefore, the starting point will be to show the differences between artificial intelligence and artificial awareness, because artificial intelligence is now one of the challenges of social security. Then the current legal status of artificial intelligence in the EU will be analyzed. The presentation will present the challenges and problems of climate policy that are associated with shaping European energy policy. The energy sector and climate policy are an integral element of the European Union's development strategy and harmonization of European law. Its proper planning, management and effective implementation of designed instruments (including those related to artificial intelligence) are a sine qua non condition for the success of the integration project and for ensuring the security of energy supplies, as well as the implementation of the assumptions adopted earlier in 2030.

*Key words:* **Energy security, artificial intelligence**

**dr Justyna Misiągiewicz**, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

***Bezpieczeństwo energetyczne jako obszar badań bezpieczeństwa międzynarodowego.***

We współczesnych stosunkach międzynarodowych, bezpieczeństwo jest jedną z podstawowych kategorii analitycznych. Jest to cel polityki zagranicznej, wartość międzynarodowa i dynamiczny proces. Bezpieczeństwo jest potrzebą podmiotową, to znaczy, że może dotyczyć różnego rodzaju podmiotów, od jednostek po wielkie grupy społeczne, instytucje, państwa, narody, systemy międzynarodowe. w tym kontekście, kwestia bezpieczeństwa energetycznego staje się kluczową w obliczu kurczenia się zasobów surowców, zwiększania zapotrzebowania na nie w skali globalnej oraz, w konsekwencji, wzrostu cen nośników energii. Dostęp do surowców energetycznych stanowi egzystencjalną potrzebę każdego państwa, warunkującą jego rozwój gospodarczy i społeczny. Uchwycenie specyfiki bezpieczeństwa energetycznego jest bardzo trudne z uwagi na złożoność światowego rynku surowcowego oraz na fakt, iż jest to pojęcie stosunkowo nowe w nauce o stosunkach międzynarodowych. Narodowa polityka bezpieczeństwa zakłada dążenie do ochrony państwa i społeczeństwa przed licznymi zagrożeniami, których mnogość, nieprzewidywalność i złożoność wynikają z poliarchicznego środowiska międzynarodowego. Współcześnie następuje ewolucja pojmowania bezpieczeństwa zarówno w wymiarze podmiotowym, jak i przedmiotowym. Koncepcja bezpieczeństwa energetycznego stanowi tym samym efekt debat teoretycznych na temat szerszego pojmowania zjawiska bezpieczeństwa we współczesnych stosunkach międzynarodowych.

**Słowa kluczowe:** bezpieczeństwo energetyczne, bezpieczeństwo międzynarodowe, rynek energetyczny.

**Justyna Misiągiewicz, PhD**, Maria Curie - Skłodowska University

***Energy security as a field of research of international security.***

Security is a multidimensional idea which needs a political, economical or societal and cultural dialog between and within states, civilizations and other actors on the international scene. One can safely assume, that nowadays energy is an important part of international security. –The interdependency in the energy field is a significant dimension of the contemporary relations between states and transnational corporations. Sufficient supplies of energy are inherent elements of the economical development of every state and nation. Upstream and downstream investments have no borders or limits. Thereby, there is a necessity to improve a dialog between producers, consumers and transit states to ensure the energy security. Energy security is a quite new term used in international relations a few years ago. According to the most analysts, it means assured delivery of adequate supplies of affordable energy to meet a state’s vital requirements, even in times of international crisis or conflict.

**Key words:** energy security, international security, energy market.

**dr Maciej Mróz**, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie

***Bezpieczeństwo energetyczne Polski a koncepcja zrównoważonego rozwoju – na przykładzie infrastruktury naftowej i gazowej***

Artykuł przedstawia występujące zależności między dwiema – współcześnie istotnymi – koncepcjami: bezpieczeństwa energetycznego Polski a zrównoważonym rozwojem sektora energetycznego tego kraju. Przedmiotem szczegółowej analizy były wobec tego najważniejsze elementy polskiej infrastruktury, zarówno naftowej jak i gazowej, odpowiedzialne za kształtowanie bezpieczeństwa energetycznego i surowcowego kraju. Na tym przykładzie dowiedziono, iż obie koncepcje mogą być jednocześnie realizowane oraz mogą się wzajemnie uzupełniać, jednak pod pewnymi warunkami.

***Słowa kluczowe: zrównoważony rozwój, bezpieczeństwo energetyczne Polski, infrastruktura naftowa i gazowa***

**Maciej Mróz, PhD**, Main Business School in Warsaw

***Poland's energy security and the concept of sustainable development – based on oil and gas infrastructure***

The article presents the relationships between two - important today - concepts: Poland's energy security and the sustainable development of the country's energy sector. The subject of a detailed analysis was therefore the most important elements of the Polish infrastructure, both oil and gas, responsible for shaping the country's energy and resource security. On this example it was proved that both concepts can be realized simultaneously and they can complement each other, however under certain conditions.

***Key words: sustainable development, Energy security, oil and gas infrastructure***

**dr hab. Andrzej Podraza prof. KUL, Katolicki Uniwersytet Lubelski**

***Bezpieczeństwo energetyczne Polski w kontekście neoimperialnej polityki Rosji oraz współpracy europejskiej i transatlantyckiej: Polska jako hub gazowy***

Celem referatu jest analiza bezpieczeństwa energetycznego Polski w kontekście neoimperialnej polityki Rosji traktującej nośniki energii jako instrument wpływu i uzależnienia państw oraz odbudowy własnej pozycji na arenie międzynarodowej. Zgodnie z podejściem geopolitycznym dążenie do ograniczenia zależności energetycznej Europy Środkowej i Wschodniej od Rosji nie ma jedynie wymiaru czysto gospodarczego, ale dotyczy geostrategicznej przyszłości kontynentu europejskiego i charakteru rozwijanego w Europie i w przestrzeni transatlantyckiej porządku międzynarodowego. Wybrany studium przypadku jest strategia gazowa Polski, która podjęła decyzję o zakończeniu do 31 grudnia 2022 r. kontraktu na kupno gazu ziemnego z Rosji. Polska, dążąc do zaspokojenia rosnących potrzeb na gaz ziemny, podejmuje działania mające na celu dywersyfikację źródeł i kierunków dostaw. Szczególny nacisk położony jest w referacie na koncepcję Polski jako hubu gazowego, rozwijaną w ramach Inicjatywy Trójmorza oraz przeciwdziałanie budowie przez Rosję i Niemcy rurociągu Nord Stream II jako sprzecznego, w opinii Polski, z koniecznością zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego w Europie.

***Słowa kluczowe: bezpieczeństwo energetyczne, strategia gazowa Polski, hub gazowy, Inicjatywa Trójmorza, neoimperialna polityka Rosji, Nord Stream II, USA, Unia Europejska***

**Andrzej Podraza PhD., DsC, Associate Prof., Catholic University of Lublin**

***Poland's energy security in the context of Russia's neo-imperial policy as well as European and transatlantic cooperation: Poland as a gas hub***

The aim of the paper is to analyse Poland's energy security in the context of Russia's neo-imperial policy, treating energy carriers as an instrument of influence and dependence of states, and to rebuild its international position. In line with the geopolitical approach, limiting the energy dependence of Central and Eastern Europe on Russia has not only a purely economic dimension, but concerns the geostrategic future of the European continent and the type of international order to be developed in Europe and in the transatlantic area. Poland's gas strategy is a case study. Poland decided to finish the contract for the purchase of natural gas from Russia by December 31, 2022. Poland, striving to meet the growing needs for natural gas, undertakes actions aimed at diversifying sources and directions of supplies. Particular emphasis is placed on the concept of Poland as a gas hub developed within the framework of the Three Seas Initiative and a desire to prevent Russia and Germany from building the Nord Stream II pipeline, a project, which is in Poland's opinion, contradictory with the aim to ensure Europe's energy security.

***Key words: energy security, Poland's gas strategy, gas hub, Three Seas Initiative, Russia's neo-imperial policy, Nord Stream II, USA, European Union***

**dr Paulina Szyja**, Uniwersytet Pedagogiczny im. KEN w Krakowie

***Bezpieczeństwo klimatyczne – jeden z wymiarów kształtowania bezpieczeństwa ekologicznego?***

Zakres przedmiotowy publikacji dotyczy zagadnień terminologicznych związanych z dwoma określeniami: bezpieczeństwo ekologiczne i bezpieczeństwo klimatyczne. Geneza tego pierwszego sięga lat 80-tych minionego wieku. z kolei bezpieczeństwo klimatyczne odnosi się postępujących zmian klimatycznych i związanych z nimi skutków zarówno dla środowiska naturalnego, jak i człowieka. Elementem łączącym oba terminy jest zagrożenie identyfikowane z negatywnymi następstwami aktywności gospodarczej człowieka dla środowiska naturalnego i w konsekwencji dla niego samego. Poza ujęciem znaczeniowym, ważniejsze wydaje się współcześnie podjęcie wysiłków podmiotów zarówno instytucjonalnych, jak i nieinstytucjonalnych, publicznych i prywatnych na rzecz ograniczenia możliwych zagrożeń, zidentyfikowanych zarówno w obszarze kształtowania bezpieczeństwa ekologicznego, jak i klimatycznego. Celem publikacji jest wskazanie powiązań pomiędzy wspomnianymi terminami w oparciu o przegląd literatury. Uzupełnienie rozważań stanowić będzie prezentacja działań ukierunkowanych na zapewnienie bezpieczeństwa ekologicznego, klimatycznego wybranych państw europejskich.

**Słowa kluczowe:** bezpieczeństwo ekologiczne, bezpieczeństwo klimatyczne

**Paulina Szyja, PhD**, Pedagogical University of Cracow

***Climate security – one of the dimensions of shaping ecological security?***

The subject scope of the publication concerns terminological issues related to two terms: ecological security and climate security. The genesis of the first dates back to the 1980s. In turn, climate security refers to progressive climate change and related effects on both the natural environment and human. The element connecting both terms is the threat identified with the negative consequences of human economic activity for the natural environment and, consequently, for himself. In addition to meaning, it seems more important nowadays to make efforts of both institutional and non-institutional, public and private entities to reduce possible threats identified in the area of shaping ecological and climate security. The purpose of the publication is to indicate the links between these terms based on a literature review. The considerations will be supplemented with the presentation of actions aimed at ensuring ecological and climate security of selected European countries

**Key words:** ecological security, climate security

**inż. Bartosz Sobik**, *Akademia Górniczo–Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie*

***Bezpieczeństwo energetyczne w kontekście inwestycji w moce wytwórcze i uwarunkowań rynkowych***

Niniejszy artykuł porusza problematykę wpływu inwestycji w moce wytwórcze oraz uwarunkowań panujących na rynku na bezpieczeństwo energetyczne Polski. w niedalekiej przyszłości odstawiane będą kolejne najstarsze bloki węglowe, które nie spełniają norm środowiskowych, a ich efektywność ekonomiczna jest niska. w efekcie konieczne jest stworzenie spójnej polityki inwestycyjnej, która pozwoli na zastąpienie starych, nieefektywnych jednostek – nowymi, wysokosprawnymi. Ponadto w pracy zwrócono uwagę na sytuację rynkową związaną z rozwojem tendencji dekarbonizacyjnych i wspieraniu przez instytucje finansowe inwestycji zeroemisyjnych i niskoemisyjnych. Wskazano także wpływ otoczenia makroekonomicznego na procesy inwestycyjne w sektorze elektroenergetycznym. Zapewnienie odpowiedniego środowiska inwestycyjnego jak i stworzenia właściwej polityki inwestycyjnej jest istotne w celu przeprowadzenia niezbędnych inwestycji. Brak przeprowadzenia analiz związanych z zastępowalnością bloków energetycznych i brak spójnej polityki energetycznej w przyszłości może negatywnie wpłynąć na bezpieczeństwo energetyczne Polski, a w konsekwencji może doprowadzić do uzależnienia się od importu energii. w niniejszej pracy powołano się na raport Najwyższej Izby Kontroli (NIK) oraz na informacje ze spółek energetycznych. Ponadto dokonano przeglądu inwestycji, które zostały zrealizowane, są w trakcie realizacji oraz są w fazie przedinwestycyjnej.

**Słowa kluczowe:** bezpieczeństwo energetyczne, elektroenergetyka, inwestycje, rynek energii

**Bartosz Sobik, Eng.** *AGH University of Science and Technology of Science and Technology*

***Energy security in the context of capacity investments and market conditions.***

This article addresses the issue of the impact of investments in generation capacity and market conditions on the energy security of Poland. In the near future, the next oldest coal-fired units, which do not meet environmental standards and their economic efficiency is low, will be shut down,. As a result, it is necessary to create a coherent investment policy that will allow for the replacement of old, inefficient units with new, highly efficient ones. Moreover, the paper draws attention to the market situation related to the development of decarbonisation trends and the support of zero and low-carbon investments by financial institutions. It also indicates the impact of the macroeconomic environment on investment processes in the electricity sector. Ensuring an appropriate investment environment such as and the establishment of an appropriate investment policy is essential to carry out the necessary investments. The lack of analyses related to the substitution of power units and the lack of a coherent energy policy in the future may negatively affect Poland's energy security and, as a consequence, can lead to dependence on energy imports. This paper refers to the report of the Supreme Audit Office (NIK) and information from energy companies. In addition, a review has been made of investments that have been made, are in progress and are in the pre-investment phase.

**Key words:** energy security, power engineering, investment, energy market

**dr Zbigniew Bednarek, Uniwersytet Łódzki**

***Polityka klimatyczno-energetyczna: szanse i wyzwania dla bezpieczeństwa w stosunkach międzynarodowych od 2020 roku***

Wystąpienie opisuje aktualną sytuację w globalnej polityce klimatyczno-energetycznej oraz w stosunkach międzynarodowych, na które się przekłada i których jest odzwierciedleniem oraz potencjalne możliwości i wyzwania, jakie ze sobą niesie na przyszłość. Zmieniający się klimat i podejmowane przez państwa działania (lub zaniechane) są bardzo ważne dla bezpieczeństwa zarówno energetycznego, jak również dla bezpieczeństwa cywilnego i politycznego niektórych regionów świata w przyszłości. Wystąpienie ma na celu m.in. wskazanie potencjalnych kierunków rozwoju i konsekwencji bieżącej globalnej polityki klimatyczno-energetycznej i wyzwań, z którymi prawdopodobnie przyjdzie się zmierzyć.

*Słowa kluczowe:* **polityka energetyczno-klimatyczna, stosunki międzynarodowe**

**Zbigniew Bednarek, PhD, University of Lodz**

***Climate-energy policy: opportunities and challenges for security in international relations since 2020***

The speech describes the current situation in global climate and energy policy and in international relations, into which it translates and which it reflects, as well as the potential opportunities and challenges it brings for the future. The changing climate and the actions taken by the states (or those undertaken by them) are very important for energy security, as well as for the civil and political security of some regions of the world in the future. The speech is aimed at, inter alia, indication of potential directions of development and consequences of the current global climate and energy policy as well as challenges that are likely to be faced.

*Key words:* **Energy and climate policy, international relations**



**mgr Piotr Haręzga, Uniwersytet Opolski**

***Projekt Morskiego Jedwabnego Szlaku XXI w. jako komponent systemu bezpieczeństwa energetycznego Chin***

Inicjatywa Morskiego Jedwabnego Szlaku XXI w., przedstawiona przez prezydenta Xi Jinpinga w październiku 2013 r., stała się kluczowym narzędziem polityki zagranicznej Chin, zarówno w wymiarze regionalnym, jak i globalnym. Pomimo, że władze w Pekinie podkreślają wielostronny charakter inicjatywy, większość zaplanowanych projektów nakierowane zostało na rozwój dwustronnej współpracy z państwami Azji Południowo-Wschodniej oraz Afryki. Wzmoczona aktywność podmiotów Chin w akwenie Oceanu Indyjskiego ma sprzyjać przede wszystkim ochronie morskich szlaków komunikacyjnych i transportowych w tym obszarze, przede wszystkim zapewnieniu bezpieczeństwa transportu strategicznych surowców dla chińskiej gospodarki. Rozszerza tym samym możliwości stworzone w ciągu kilkunastu ostatnich lat na bazie tzw. „sznura pereł”, kładącym nacisk na wykorzystywanie strategicznie ważnych portów i baz lokujących się na przebiegu głównych szlaków handlowych surowców tej części świata.

***Słowa kluczowe: bezpieczeństwo energetyczne, Chiny***

**Piotr Haręzga, MSc, University of Opole**

***21st century Maritime Silk Road project as a component of China's energy security system***

The 21st century Maritime Silk Road initiative, presented by President Xi Jinping in October 2013, has become a key tool of China's foreign policy, both regionally and globally. Despite the fact that the authorities in Beijing emphasize the multilateral nature of the initiative, most of the planned projects were aimed at developing bilateral cooperation with the countries of Southeast Asia and Africa. The increased activity of Chinese entities in the Indian Ocean is primarily intended to help protect sea communication and transport routes in this area, and first of all to ensure the safety of the transport of strategic raw materials for the Chinese economy. Thus, it extends the possibilities created in the last dozen or so years on the basis of the so-called "String of pearls", emphasizing the use of strategically important ports and bases located on the course of the main trade routes for raw materials in this part of the world.

***Key words: Energy security, China***

**dr hab. Tomasz Skrzyński, prof. UP, Uniwersytet Pedagogiczny im. KEN w Krakowie**

***Rola podziemnych magazynów gazu w zapewnianiu ciągłości dostaw gazu ziemnego do odbiorców krajowych na przykładzie państw Grupy Wyszehradzkiej.***

W omawianej części Europy podziemne magazyny gazu pełnią ważną rolę w utrzymywaniu równowagi pomiędzy stale importowanym surowcem, a zmiennym zapotrzebowaniem na gaz. Umożliwiają także bardziej wydajną pracę przedsiębiorcom wydobywającym ten surowiec w omawianej części Europy oraz operatorom linii przesyłowych. w wystąpieniu omówione zostaną następujące zagadnienia: rodzaje, pojemność, rozmieszczenie i zmienność poziomu zapelnienia podziemnych magazynów gazu na terenie Polski, Czech, Węgier i Słowacji; podobieństwa i różnice polityki odnośnie magazynowania gazu ziemnego między poszczególnymi państwami Grupy Wyszehradzkiej; wpływ tych różnic na sytuację na rynku gazowym; wpływ jaki dla bezpieczeństwa energetycznego poszczególnych państw – członków Grupy Wyszehradzkiej będzie miała planowana rozbudowa dalsza systemu magazynów gazu ziemnego.

***Słowa kluczowe: polityka energetyczna, podziemne magazyny gazu, rynek gazu ziemnego, infrastruktura gazowa***

**Tomasz Skrzyński, PhD, DSc, Assoc. Prof., Pedagogical University of Krakow**

***The Role of Underground Gas Storage Facilities in the Continuous Supply of Natural Gas to Domestic Recipients Based on the Example of the Visegrad Group***

Underground gas storage facilities play an important part in the maintenance of balance between the constantly imported raw material and variable gas demand in the discussed part of Europe. They also allow for more efficient operation of businesses which exploit this raw material in this part of Europe and operators of power lines. The following issues will be discussed in the presentation: types, capacity, location and variability of the filling level of underground gas storage facilities in Poland, the Czech Republic, Hungary, and Slovakia; similarities and differences in the policy of natural gas storage between individual Visegrad Group countries; the influence of these differences on the situation in the gas market; the influence of the planned further reconstruction of the natural gas storage facilities system on the energy security of individual countries which belong to the Visegrad Group.

***Key words: energy policy, underground gas storage facilities, natural gas market, gas infrastructure***

Wojciech Gryzik, Politechnika Rzeszowska im. I. Łukasiewicza

### **Rola węgla w zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego Polski**

Węgiel zarówno kamienny ja i brunatny mają dominującą rolę w polskiej energetyce, ich udział pod koniec 2017 roku wyniósł około 79% w ogólnym miksie produkcji energii elektrycznej. Zgodnie z polityką klimatyczno-energetyczną Unii Europejskiej Polska stopniowo będzie wygaszać kopalnie węgla oraz elektrownie węglowe zastępując je niskoemisyjnymi źródłami energii, głównie OZE. Wydobycie i zużycie węgla w ostatnich latach systematycznie spada, lecz nadal stanowią one trzon polskiej energetyki. Polska pomimo polityki dekarbonizacji nadal jest czołowym światowym producentem węgla brunatnego a zarazem posiadaczem jednych największych elektrowni na węgiel brunatny, która zlokalizowana jest w Bełchatowie. w 2018 roku z węgla brunatnego wyprodukowano około 880 MW energii elektrycznej, co daje 19% całkowitej krajowej produkcji. Węgiel kamienny w Polsce aktualnie wydobywany jest w dwóch zagłębiach, w Lubelskim i Górnośląskim zagłębiu węglowym a jego udział w produkcji energii jest znacznie większy. Jego udział pod koniec 2018 roku wyniósł 50% czyli 23 tys. MW. Wydobycie węgla kamiennego w każdym roku spada, co jest związane z wysokimi kosztami eksploatacji złóż krajowych. w ostatnich latach nastąpił znaczący wzrost importu węgla kamiennego z zagranicy, głównie z kierunku wschodniego czyli Rosji. Jest to związane z niższą ceną surowca Rosyjskiego od cen węgla krajowego. Przyszłość polskiego górnictwa węglowego nie jest ściśle określona, wiadomo jest, że Polska będzie stopniowo wygaszać kopalnie węgla kamiennego a także zmniejszać jego udział w krajowym miksie energetycznym.

**Słowa kluczowe:** Węgiel kamienny, węgiel brunatny, surowce energetyczne, bezpieczeństwo energetyczne

Wojciech Gryzik, Rzeszów University of Technology

### **The role of coal in ensuring Poland's energy security**

Both hard coal and lignite have a dominant role in the Polish power industry, their share at the end of 2017 was about 79% in the overall mix of electricity production. In accordance with the climate and energy policy of the European Union, Poland will gradually extinguish coal mines and coal-fired power plants replacing them with low-emission energy sources, mainly RES. Coal extraction and consumption have been steadily decreasing in recent years, but they still constitute the backbone of the Polish energy sector. Despite the decarbonisation policy, Poland is still the world's leading lignite producer and owner of one of the largest lignite power plants, which is located in Bełchatów. In 2018, about 880 MW of electricity was produced from lignite, which accounts for 19% of total domestic production. Hard coal in Poland is currently mined in two basins, the Lublin and Upper Silesian coal basins, and its share in energy production is much higher. Its share at the end of 2018 was 50% or 23 thousand MW. The output of hard coal is decreasing every year, which is connected with high costs of exploitation of domestic deposits. In recent years there has been a significant increase in the import of hard coal from abroad, mainly from the eastern direction, i.e. Russia. This is related to the lower price of the Russian raw material than domestic coal. The future of the Polish coal mining industry is not strictly defined, it is known that Poland will gradually extinguish hard coal mines and reduce its share in the domestic energy mix.

**Key words:** Hard coal, lignite, energy resources, energy security

**dr Dominik Hejj**, *Instytut Europy Środkowej, Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie*

***Stanowisko Węgier wobec Europejskiego Zielonego Ładu – nowe szanse, wyzwania i Hungarian interes***

Węgierska polityka energetyczna oceniana jest jako sprzeczna z myślą Europejskiej Polityki Energetycznej, dążącej (przynajmniej w teorii) do zwiększenia dywersyfikacji źródeł energii, a także budowania niezależnej polityki energetycznej, dążącej głównie do uniezależnienia od Rosji. Polityka klimatyczna Węgier jest szansą na przeniesienie akcentu węgierskiej polityki z kwestii praworządności na klimatyczne, wpisujące się w główną narrację Unii Europejskiej. Europejski Zielony Ład daje szanse łączenia interesów polityki UE i z Rosji.

*Słowa kluczowe:* **Wędry, polityka energetyczna, zielony ład**

**Dominik Hejj, PhD**, *Institute of Central Europe, Cardinal Stefan Wyszyński University in Warsaw*

***Hungary towards the European Green Deal – new opportunities, challenges and Hungarian interest***

Hungarian energy policy is assessed as contrary to the thought of the European Energy Policy, striving (at least in theory) to increase the diversification of energy sources, as well as building an independent energy policy, striving mainly for independence from Russia. Hungary's climate policy is an opportunity to shift the focus of Hungarian policy from the rule of law to climate, which is part of the main narrative of the European Union. The European Green Deal is an opportunity to connect the EU's and Russian policy interests.

*Key words:* **Hungary, Energy policy, green order**

**Paweł Gierlach**, Politechnika Rzeszowska im. I. Łukasiewicza

***Wpływ gazu łupkowego na bezpieczeństwo energetyczne Polski***

Omawia teoretyczne podstawy związane z bezpieczeństwem energetycznym. Został ukazany potencjał polskich złóż gazu łupkowego. Ukazanie stanu zasobów dostępnych na terenie Polski, a także potencjalnych kosztów i opłacalności wydobycia. Przedstawienie szansy na niezależność energetyczną kraju Polskiego. Zmiana sytuacji ekonomicznej Polski po rozpoczęciu masowego wydobycia gazu łupkowego. Celem pracy było ukazanie bezpieczeństwa energetycznego Polski pod względem wydobycia oraz pozyskiwania alternatywnych źródeł dostaw gazu ziemnego, a w szczególności z szansami wykorzystania polskich zasobów złóż gazu łupkowego. Polska zdecydowaną większość gazu ziemnego importuje głównie z kierunku wschodniego, czyli Federacji Rosyjskiej. Jest to związane przede wszystkim z podpisaniem kontraktu jamalskiego, który będzie obowiązywał do 1 października 2022 roku. Bez względu na fakt przyszłego wygaśnięcia tej umowy, Polska będzie zmuszona do importu ponad 70% gazu ziemnego z zagranicy. Najprawdopodobniej zdecydowana większość importowanego paliwa pochodzić będzie ze złóż norweskich poprzez gazociąg Baltic Pipe. Przepustowość tego gazociągu, która maksymalnie wynosić będzie 10 mld m<sup>3</sup> rocznie oraz biorąc pod uwagę własne wydobycie wahające się od 4-5 mld m<sup>3</sup>, nie będą w stanie pokryć całkowitego krajowego zapotrzebowania, które w ostatnich latach gwałtownie rośnie i przekroczyło już poziom 15 mld m<sup>3</sup> rocznie. Polska posiada bardzo ważny instrument dywersyfikacji dostaw gazu ziemnego, jakim jest Terminal LNG w Świnoujściu, którego aktualna przepustowość wynosi 5 mld m<sup>3</sup> rocznie i może zostać rozbudowana do 7,5 mld m<sup>3</sup>. Powstają także koncepcje budowy pływającego terminala LNG w Gdańsku.

**Słowa kluczowe:** Gaz łupkowy, gaz ziemny, bezpieczeństwo energetyczne, dywersyfikacja

**Paweł Gierlach**, Rzeszów University of Technology

***The impact of shale gas on Poland energy security***

Discusses the theoretical foundations related to energy security. The potential of Polish shale gas deposits has been shown. Showing the state of resources available in Poland, as well as potential costs and profitability of extraction. Presentation of the chance for the energy independence of the Polish country. Change in the economic situation in Poland after the commencement of mass shale gas extraction. The aim of the work was to show Poland's energy security in terms of extraction and acquisition of alternative sources of natural gas supplies, in particular with the opportunities to use Polish resources of arc gas. Poland imports the vast majority of natural gas mainly from the east, i.e. the Russian Federation. It is associated primarily with the signing of the Yamal contract, which will be valid until October 1, 2022. Regardless of the future expiry of this agreement, Poland will be forced to import over 70% of natural gas from abroad. Most likely, the vast majority of imported fuel will come from Norwegian deposits through the Baltic Pipe gas pipeline. The capacity of this gas pipeline, which will reach a maximum of 10 billion m<sup>3</sup> a year, and taking into account its own production ranging from 4-5 billion m<sup>3</sup>, will not be able to cover the total domestic demand, which has been growing rapidly in recent years and has already exceeded the level of 15 billion m<sup>3</sup> a year. Poland has a very important instrument for diversifying cold gas supply, which is the LNG Terminal in Świnoujście, whose current capacity is 5 billion m<sup>3</sup> per year and can be expanded to 7.5 billion m<sup>3</sup>. Concepts for the construction of a floating LNG terminal in Gdańsk are also emerging.

**Key words:** Shale gas, natural gas, energy security, diversification

**mgr inż. Michał Kumor**, *Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie*

**dr hab. Stanisław Porada, prof. AGH**, *Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie*

***Wspólny rynek gazu dla krajów Grupy Wyszehradzkiej***

Budowa korytarza północ-południe, regionalna integracja energetyczna jak również współpraca międzynarodowa wewnątrz Grupy Wyszehradzkiej (Polski, Węgier, Czech i Słowacji) stanowią determinanty utworzenia wspólnego rynku gazu ziemnego wysokometanowego dla zrzeszenia czterech krajów Europy Środkowej (V4). Punktem wyjścia prezentowanej pracy jest określenie technicznych możliwości, szans, zagrożeń oraz wskazanie niezbędnych do podjęcia działań w zakresie rozbudowy istniejącej infrastruktury. w niniejszym opracowaniu przedstawione zostały moce importowe z krajów ościennych do obszaru V4 oraz potencjał przesyłania gazu wewnątrz wskazanej grupy państw. Szczególną uwagę zwrócono na transgraniczne możliwości wykorzystania podziemnych magazynów gazu. w związku z tranzytowym położeniem państw V4 pomiędzy Federacją Rosyjską a dużymi odbiorcami paliwa na zachodzie Europy oraz koniecznością zapewnienia bezpieczeństwa dostaw, zbadano zmienność wolumenów importu i eksportu dla każdego z wskazanych państw. Zarówno uruchomienie połączenia Polski z Norwegią jak i budowa terminalu LNG w Chorwacji czy też utworzenie wspólnego obszaru bilansowania dostaw wewnątrz V4 mogą istotnie przyczynić się do wyznaczenia nowego fizycznego kierunku przepływu błękitnego paliwa w naszej części Europy.

**Słowa kluczowe:** rynek gazu, gaz ziemny, Grupa Wyszehradzka

**Michał Kumor, MSc, Eng.**, *AGH University of Science and Technology of Science and Technology*

**Stanisław Porada, PhD, DSc, Assoc. Prof.**, *AGH University of Science and Technology of Science and Technology*

***Common gas market for Visegrad Group***

Construction of the North-South Gas Corridor, regional energy integration and international cooperation within the Visegrad Group (Poland, Hungary, Czechia and Slovakia) may lead to the creation of a common high-methane gas market for the association of four Central European countries (V4) in the future. The basic point of the presented work is to examine the technical capacities, opportunities and threats and furthermore to present the necessary activities that need to be undertaken in order to develop the existing infrastructure. The study presents import capacities from countries neighbouring the V4 area and the gas transmission potential within the described group. Cross-border possibilities of using underground gas storage facilities were investigated with special attention. Due to the transit location of the V4 countries between the Russian Federation and large fuel consumers in Western Europe and the necessity of ensuring the security of supply, total volumes of import and export for each of the indicated countries were examined. The planned gas connection launch between Poland and Norway, as well as the construction of an LNG terminal in Croatia and the potential creation of a common area for balancing intra-V4 supplies can significantly contribute to determining a new physical direction of natural gas flow in our part of Europe.

**Key words:** gas market, natural gas, Visegrad Group

**dr hab. Sylwia Mrozowska, prof. UG, Uniwersytet Gdański**

***Wyzwania polityczne i społeczne procesu tworzenia polskiego planu zagospodarowania obszarów morskich w zakresie pozyskiwania energii odnawialnej.***

W zlewni Bałtyku morskie planowanie przestrzenne traktowane jest m.in. jako narzędzie ukazujące preferencje dotyczące obszarów morskich oraz minimalizujące konflikty z nich wynikające. w Polsce trwają prace nad pierwszym w historii Planem Zagospodarowania Przestrzennego Polskich Obszarów Morskich. Jego podstawą jest wdrożenie do polskiego prawodawstwa przepisów Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/89/UE z 23 lipca 2014. ustanawiającej ramy planowania przestrzennego obszarów morskich. Dokument ten dotyczy morskiego wymiaru OZE między innymi w zakresie wskazania obszarów transportu, infrastruktury technicznej, poszukiwaniu złóż kopalin. Wskazuje również na optymalne miejsca do rozwoju morskiej energetyki wiatrowej oraz rezerwuje przestrzeń na infrastrukturę przyłączeniową. w referacie podjęta została problematyka uwarunkowań politycznych i społecznych planu w zakresie pozyskiwania energii odnawialnej. w szczególności uwaga skoncentrowana została na identyfikacji uwarunkowań politycznych i potencjalnych konfliktów społecznych w procesie jego tworzenia, które mogą mieć wpływ na proces jego implementacji.

***Słowa kluczowe: morski plan zagospodarowania przestrzeni, energetyka wiatrowa, konflikty społeczne***

**Sylwia Mrozowska, PhD, DSc, Assoc. Prof., University of Gdansk**

***Political and social challenges in the process of devising a Polish maritime spatial development plan in the field of obtaining renewable Energy.***

In the Baltic basin, maritime spatial planning is treated, inter alia, as a tool showing preferences with regard to sea areas and for minimising conflicts arising from them. In Poland, work on the first-ever Spatial Development Plan for Polish Maritime Areas is underway. Its basis is the incorporation into the Polish law of the regulations of Directive 2014/89/EU of the European parliament and of the council of 23 July 2014 establishing a framework for maritime spatial planning. This document concerns the maritime dimension of renewable energy sources, among others, in terms of indicating areas of transport, technical infrastructure, searching for mineral deposits. It also shows optimal places for the development of offshore wind farms and reserves space for connection infrastructure. The paper discusses the issues of political and social conditions of the plan in the field of obtaining renewable energy. Attention is focused in particular on the identification of political factors and potential social conflicts in the process of its preparation, which may affect the process of its implementation.

***Key words: maritime spatial plan, offshore wind energy, social conflict***

dr Krzysztof Michalski, Politechnika Rzeszowska im. I. Łukasiewicza

***Ochrona infrastruktury elektroenergetycznych przed zagrożeniami i ryzykami systemowymi – nowy paradygmat w zarządzaniu bezpieczeństwem energetycznym***

Artykuł zawiera wyniki wstępnej eksploracji nowego pola problemowego na obszarze bezpieczeństwa energetycznego, obejmującego szerokie spektrum złożonych zagrożeń i ryzyk systemowych, przed jakimi staje przemysł elektroenergetyczny przechodzący gwałtowne transformacje w kierunku systemów cyberfizycznych. Celem eksploracji jest identyfikacja i wstępna teoretyczna obróbka (spojęciowanie, strukturalizacja itp.) kompleksów problemów poznawczych, decyzyjnych i projekcyjno-organizacyjnych, jakie dla bezpieczeństwa i niezawodności zaopatrzenia w energię elektryczną wynikają z gwałtownego wzrostu wewnętrznej złożoności oraz skomplikowanych synergii i współzależności, będących następstwem konwergencji technologii „dwóch prędkości”: systemów energetycznych i technologii teleinformatycznych. Skłonności takich złożonych, turbulentnych systemów do zachowań chaotycznych oraz ich zdolności do zachowań samoorganizacyjnych „bez udziału człowieka” grożą nagłymi, nieprzewidywalnymi, niebezpiecznymi zdarzeniami inicjującymi, mogącymi wywoływać niekontrolowane kaskady zaburzeń zdolne pokonać wszelkie bariery ochronne, zapory ogniowe i warstwy zabezpieczeń. Widmo katastrofalnych konsekwencji wielkoobszarowych awarii zasilania stawia pod znakiem zapytania dotychczasowe pasywne (zorientowane na skutki) modele zarządzania bezpieczeństwem bazujące na elementarizacji zagrożeń, analizie podatności, ocenie ryzyka i reagowaniu kryzysowym i skłania do poszukiwania nowego paradygmatu w zarządzaniu bezpieczeństwem, który pozwoliłby lepiej przygotować krytyczne infrastruktury energetyczne na „normalne katastrofy”. Autor artykułu rozważa przydatność aktywnego (zorientowanego na przyczyny) modelu bezpieczeństwa bazującego na zagrożeniach i ryzykach systemowych, kombinacyjnych i skumulowanych oraz zarządzaniu odpornością jako nowego paradygmatu bezpieczeństwa energetycznego.

**Słowa kluczowe:** bezpieczeństwo energetyczne, cyberbezpieczeństwo, inteligentne sieci, Internet energii, teoria systemów.

Krzysztof Michalski, PhD, Rzeszów University of Technology

***Protection of power infrastructure against threats and systemic risks - a new paradigm in energy security management***

The article contains the results of the initial exploration of a new problem field in the area of energy security, covering a wide spectrum of complex threats and systemic risks facing the power industry undergoing rapid transformations towards cyberphysical systems. The purpose of the exploration is identification and initial theoretical processing (conception, structuring, etc.) of the complexes of cognitive, decision-making and projection-organizational problems, which for the safety and reliability of the electricity supply, result from the rapid increase in internal complexity as well as complex synergies and interdependencies resulting from the convergence of two-speed technologies: energy systems and information and communication technologies. The tendencies of such complex, turbulent systems for chaotic behavior and their ability to self-organizing behavior "without human intervention" threaten with sudden, unpredictable, dangerous initiating events that can cause uncontrolled cascades of disorders capable of overcoming all protective barriers, firewalls and layers of protection. The spectrum of catastrophic consequences of large-scale power failures puts into question the current passive (consequences-oriented) safety & security management models based on threat elementarization, vulnerability analysis, risk assessment and crisis management, and prompts the search for a new paradigm in safety & security management that would prepare critical energy infrastructures for 'normal disasters' better. The author of the article considers the usefulness of the active (cause-oriented) safety & security model based on systemic, combined and cumulative threats and risks as well as resilience management as a new paradigm for the energy sector.

**Keywords:** security of power systems, cybersecurity, smart grid, Internet of energy, system theory.



# Bezpieczeństwo energetyczne

filary i perspektywa rozwoju

ENERGETYKA  
TECHNOLOGIA  
INNOWACYJNOŚĆ



12-13 października 2020 r.

**Paulina Potyrańska**, Politechnika Rzeszowska im. I. Łukasiewicza

***Analiza kosztów i potencjału wprowadzenia energetyki jądrowej w Polsce***

Celem pracy jest pokazanie potencjału rozwoju energetyki jądrowej w Polsce. Wykorzystano analizy SWOT i PEEST, które w sposób wieloaspektowy pokazały szanse i zagrożenia inwestycji w to przedsięwzięcie. Opierając się na projekcie dokumentu Polityka Energetyczna Polski do 2040 r. (PEP2040) przedstawiono plany i działania kierujące do budowy pierwszej polskiej elektrowni jądrowej. Przegląd kosztów funkcjonowania elektrowni jądrowej umożliwił analizę efektywności inwestycji w energetykę jądrową poprzez zestawienie przewidywanych kosztów z możliwymi do uzyskania efektami. Wykazano, że pozyskiwanie energii z uranu w perspektywie wieloletniej przyczyni się do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego kraju. Dywersyfikacja źródeł energii pozwoli Polsce w większym stopniu uniezależnić się energetycznie oraz dostosować sektor energii do wyzwań klimatycznych. Ponadto umożliwiłaby realizację wszystkich celów polityki energetycznej państwa:

- bezpieczeństwo energetyczne;
- konkurencyjność i efektywność energetyczna;
- ograniczony wpływ energetyki na środowisko, będący wynikiem niskoemisyjności źródła energii emitującego 28 t CO<sub>2</sub>/GWh.

**Słowa kluczowe:** energetyka jądrowa, pierwsza elektrownia jądrowa w Polsce, dywersyfikacja źródeł energii, polska polityka energetyczna

**Paulina Potyrańska**, Rzeszow University of Technology

***An analysis of costs and potential of nuclear power introduction in Poland***

The goal of the study is to show the potential for nuclear power development in Poland. SWOT and PEEST analyses were used, which in a multifaceted way showed the opportunities and threats of investment in this project. Based on the draft document Energy Policy of Poland until 2040 (PEP2040), the plans and actions aimed at the construction of the first Polish nuclear power plant are presented. The review of the operating costs of a nuclear power plant has made it possible to analyse the efficiency of nuclear investment by comparing the expected costs with the achievable results. It has been shown that obtaining energy from uranium will contribute to the country's energy security in the long term. Diversification of energy sources will allow Poland to become more energy independent and adapt its energy sector to climate challenges. Moreover, it would enable the achievement of all the objectives of Poland's energy policy:

- energy security;
- competitiveness and energy efficiency;
- limited environmental impact of energy, resulting from the low-carbon energy source emitting 28 t CO<sub>2</sub>/GWh.

**Key words:** nuclear power engineering, first nuclear power plant in Poland, diversification of energy sources, Polish energy policy

**mgr inż. Aneta Korda-Burza**, Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A., Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie

**dr hab. inż. Adam Szurlej, prof. AGH**, Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie

***Analiza zmienności temperatury punktu rosy wody w gazie ziemnym***

Sukcesywnie prowadzona rozbudowa krajowego systemu przesyłowego umożliwi zaopatrzenie polskiej gospodarki w paliwo gazowe z różnych kierunków i źródeł dostaw. Dotychczas w latach 2009-2015 wybudowano ponad 1200 km nowych gazociągów przesyłowych. w kolejnym okresie 2015 – 2025 wybudowane zostanie ponad 2000 km gazociągów w zachodniej, południowej i wschodniej części Polski. Istotnymi inwestycjami jest budowa interkonektorów łączących krajowy system przesyłowy z systemami gazowymi krajów sąsiadujących, w tym m.in. z Litwą, Słowacją oraz Danią, a także rozbudowa Terminalu LNG w Świnoujściu. Zanim gaz poprzez sieci przesyłowe lub dystrybucyjne trafi do odbiorców końcowych jest poddawany niezbędnym procesom technologicznym, które mają na celu zagwarantować parametry jakościowe gazu ziemnego, określone odpowiednimi regulacjami. Zawilgocony gaz może doprowadzić do niekorzystnych zjawisk np. korozji (przy współistnieniu kwaśnych składników), powstawania hydratów, ryzyka wystąpienia „zamarznięć”, zmian właściwości gazu jako paliwa i surowca, w tym zmian wartości kalorycznych i gęstościowych. Wszystkie te czynniki utrudniają prowadzenie ruchu instalacji gazowniczych i mogą zwiększyć koszty przesyłu oraz powodować poważne w skutkach awarie. Obecność wody w postaci pary wodnej w gazie ziemnym usuwa się poprzez osuszanie, którego głębokość określa się na podstawie wartości temperatury punktu rosy wody.

W niniejszej pracy przedstawiono analizę zmienności temperatury punktu rosy wody w systemie przesyłowym.

**Słowa kluczowe:** *temperatura punktu rosy wody, prężność pary wodnej, gaz ziemny, osuszanie.*

**Aneta Korda-Burza, M.Sc., Eng.** Gas Transmission Operator GAZ-SYSTEM S.A. AGH University of Science and Technology

**Adam Szurlej, DSc., PhD., Eng. Associate Prof.**, AGH University of Science and Technology

***Analysis of water dew point temperature variation in natural gas***

The successive expansion of the national transmission system will enable gas to be supplied to the Polish economy from various directions and sources of supply. To date, over 1,200 km of new gas transmission pipelines were built in 2009-2015. In the next period 2015-2025, over 2,000 km of gas pipelines will be built in western, southern and eastern Poland. Important investments include the construction of interconnectors connecting the national transmission system with gas systems of neighbouring countries, including with Lithuania, Slovakia and Denmark, as well as the expansion of the LNG Terminal in Świnoujście. Before gas reaches the final customers through transmission or distribution networks, it undergoes the necessary technological processes which are to guarantee the quality parameters of natural gas, determined by appropriate regulations. Damp gas can lead to adverse phenomena, e.g. corrosion (in the presence of acidic components), formation of hydrates, the risk of "freezing", changes in gas properties as fuel and raw material, including changes in caloric and density values. All these factors hamper the operation of gas installations and may increase transmission costs and cause serious failures. The presence of water in the form of water vapor in natural gas is removed by drying, the depth of which is determined by the value of the water dew point temperature.

This paper presents the analysis of water dew point temperature variation in the transmission system.

**Keywords:** *water dew point temperature, water vapor pressure, natural gas, drying.*

**dr hab. Inż. Krzysztof Kud, prof. PRz, Politechnika Rzeszowska im. I. Łukasiewicza**

***Biomasa naturalnych łąk zalewowych, jako ekoinnowacyjny element energetyki obywatelskiej w kontekście społecznej percepcji prosumpcji***

Dynamiczny rozwój gospodarki łączy się z rosnącym zapotrzebowaniem na energię elektryczną. Jednocześnie obserwowane zmiany klimatu wywołują wzrost zużycia prądu latem na cele chłodzenia. Tymczasem system elektroenergetyczny w Polsce jest przestarzały, przesył energii odnotowuje znaczne jej straty, a wyzwania wynikające z polityki klimatycznej Unii Europejskiej stawiają nowe ambitne i kosztowne wyzwania. Udział energii ze źródeł odnawialnych w Polsce na koniec 2018 r. wyniósł 11,16%, to ciągle mniej niż wynika ze zobowiązań wspólnotowych. Polska ma znaczny potencjał biomasy energetycznej, zarówno odpadowej/ubocznej, jak też uprawianej w tym celu. w niniejszym artykule zwrócono uwagę na możliwości wykorzystania naturalnych łąk zalewowych jako źródła biomasy energetycznej. Jednocześnie, ponieważ naturalne łąki łęgowe pełnią ważne funkcje w prawidłowej gospodarce wodnej, zapewnianiu bezpieczeństwa terenów nadrzecznych oraz są cenne ekologicznie, podjęto zagadnienie możliwości produkcji biomasy energetycznej na tych obszarach. Ze względu, iż znaczna część terenów nadrzecznych jest użytkowana rolniczo, badaniom poddano społeczne postrzeganie produkcji biomasy na tych obszarach. Uwzględniono również problematykę spółdzielni energetycznych, w skład których mogą wchodzić lokalne ciepłownie na biomasę, zagadnienie prosumpcji oraz net meteringu. z przeprowadzonych badań wynika, że badane osoby wykazują wysoki poziom świadomości ekologicznej, jednak stan wiedzy odnośnie energetyki obywatelskiej pozostaje na niskim poziomie i wymaga działań edukacyjnych. Podobnie niska jest świadomość odnośnie funkcji naturalnych łąk łęgowych oraz terenów zalewowych. Autor postuluje uznanie uprawy łąk na terenach zalewowych, jako dobra społecznego i objęcia ich systemem wsparcia ekonomicznego.

**Słowa kluczowe:** prosumencja, net-metering, biomasa, naturalne łąki łęgowe, ekoinnowacje

**Krzysztof Kud, DSc, PhD, Eng., Associate Professor, Rzeszów University of Technology**

***Biomass of natural floodplains as an eco-innovative element of civic energy in the context of social perception of prosumer***

The dynamic development of the economy is combined with the growing demand for electricity. At the same time, the observed climate change causes an increase in electricity consumption in summer for cooling purposes. Meanwhile, the power system in Poland is outdated, energy transmission is experiencing significant losses, and the challenges arising from the European Union's climate policy pose new ambitious and expensive challenges. The share of energy from renewable sources in Poland at the end of 2018 amounted to 11.16%, which is still less than the result of Community obligations. Poland has significant potential for energy biomass, both waste / byproduct and grown for this purpose. This article highlights the possibilities of using natural floodplains as a source of energy biomass. At the same time, because natural riparian meadows perform important functions in proper water management, ensuring the safety of riverside areas and are ecologically valuable, the issue of the possibility of producing energy biomass in these areas was raised. Due to the fact that a significant part of the riverside areas is used for agriculture, the social perception of biomass production in these areas has been studied. Also included are the issues of energy cooperatives, which may include local biomass heating plants, the issue of prosumer and net metering. The conducted research shows that the surveyed people show a high level of ecological awareness, however, the state of knowledge regarding civic energy remains low and requires educational activities. The issue of energy cooperatives is generally unknown. Similarly, awareness about the function of natural floodplain meadows and floodplains is low. The author postulates recognition of the cultivation of meadows in floodplains as a social good and their inclusion in the system of economic support.

**Key words:** prosumency, net-metering, biomass, natural alluvial meadows, eco-innovations

**dr Marcin Rabe**, *Uniwersytet Szczeciński*

***Budowa matematycznego modelu wytwarzania energii wykorzystywanego do kreowania polityki energetycznej***

W prezentowanym artykule podjęto próbę budowy matematycznego modelu produkcji energii, przy zastosowaniu metody leksykograficznej. Celem artykułu jest budowa matematycznego modelu produkcji energii uwzględniającego potencjał rozwoju energetyki odnawialnej, przy uwzględnieniu kryteriów zrównoważonego rozwoju, oraz zaoferowanie matematycznego modelu wytwarzania energii do kreowania polityki energetycznej w jednostkach samorządu terytorialnego: powiatach, gminach. Dotychczas niewielu autorów kompleksowo zajmowało się tą problematyką. Dotąd nie ukazały się szczegółowe badania dotyczące problematyki rozwoju energetyki odnawialnej a także wykorzystania metod matematycznych w budowie modelu produkcji energii w jednostkach samorządu terytorialnego. Podjęte badania stanowią wkład w rozwój wiedzy dotyczący alternatywnych źródeł energii w sektorze energetycznym.

*Słowa kluczowe:* **polityka energetyczna, model wytwarzania energii**

**Marcin Rabe, PhD**, *University of Szczecin*

***Building a mathematical model of energy production used to create energy policy***

The present article attempts to build a mathematical model of energy production using the lexicographic method. The purpose of the article is to build a mathematical model of energy production taking into account the potential for the development of renewable energy, taking into account the criteria of sustainable development, and to offer a mathematical model of energy production to create energy policy in local government units: poviats, municipalities. Until now, few authors have comprehensively dealt with this issue. To date, no detailed research has been published regarding the issues of the development of renewable energy and the use of mathematical methods in building the energy production model in local government units. The undertaken research is a contribution to the development of knowledge regarding alternative energy sources in the energy sector

*Key words:* **Energy policy, model of energy production**

**dr Elżbieta Szczygiel**, Uniwersytet Pedagogiczny im. KEN w Krakowie

***Circular economy – nowa koncepcja czy konieczność***

W ramach referatu zaprezentowana zostanie idea gospodarki obiegu zamkniętego (circular economy), jako praktyczna realizacja postulatów ekonomii zrównoważonego rozwoju w trzech kluczowych obszarach: gospodarki, społeczeństwa i środowiska. w referacie przedstawione zostaną wybrane problemy związane z ww. obszarami, w tym dane statystyczne prezentujące bieżącą sytuację dotyczącą zrównoważonego rozwoju. Przedstawione zostanie podejście „weź-użyj-wyrzuć”, charakterystyczne dla liniowego modelu gospodarki, oraz „zmniej, użyj ponownie, poddaj recyklingowi i odzyskaj” stosowane w ekonomii cyrkularnej. Analizie poddane zostaną również dostępne dane statystyczne opisujące gospodarkę cyrkularną. Podjęta też zostanie próba oszacowania korzyści wynikających z wdrażania idei ekonomii cyrkularnej, zarówno dla całej gospodarki, jak i pojedynczych jej członków (gospodarstw domowych).

***Słowa kluczowe:*** gospodarka obiegu zamkniętego, liniowy model gospodarki, zrównoważony rozwój, gospodarstwa domowe

**Elżbieta Szczygiel, PhD**, Pedagogical University of Cracow

***Circular economy – a new concept or necessity***

The paper will present the idea of circular economy as a practical implementation of the postulates of sustainable development economics in three key areas: businesses, society and the environment. The author will present the selected problems related to the above areas, including statistical data presenting the current situation regarding sustainable development. The 'take-make-waste' approach, characteristic of the linear model of economy will be presented, as well as 'reduce, reuse, recycle and recover' which is used in circular economy. The available statistical data describing the circular economy will also be analyzed. An attempt will also be made to estimate the benefits of implementing the idea of circular economy, both for the entire economy and its individual members (households).

***Key words:*** circular economy, linear economy, sustainable development, households

**dr Marzena Hajduk–Stelmachowicz**, Politechnika Rzeszowska im. I. Łukasiewicza

***Czy certyfikacja systemu zarządzania energią przyczynia się do wzrostu innowacyjności?***

Celem niniejszego referatu jest odpowiedź na pytanie czy i w jakim stopniu certyfikacja formalnego systemu zarządzania energią zbudowanego na bazie wymagań standardu międzynarodowego ISO 50001 przyczynia się do poprawy innowacyjności. w pracy postawiono hipotezę, że kraje z bardzo niską innowacyjnością mają jednocześnie bardzo niski poziom nasycenia rozpoznawalnymi na całym świecie certyfikatami systemów zarządzania energią wydawanymi przez International Organization for Standardization.

***Słowa kluczowe: system zarządzania energią, innowacyjność***

**Marzena Hajduk-Stelmachowicz, PhD**, Rzeszów University of Technology

***Does the certification of the energy management system help to improve the innovativeness?***

The purpose of this paper is to answer the question: does the certification of the formal energy management system (built on the basis of the ISO 50001 requirements) help to improve innovation. It is to check if countries with very low innovation level also have a very low level of saturation with globally recognized energy management system certificates.

***Key words: Energy management system, innovation***

**dr inż. Sławomir Stec**, Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza;  
Zakład Finansów, Bankowości i Rachunkowości

***Działalność badawczo-rozwojowa w branży energetycznej w Krajach Europy Środkowej***

Artykuł zawiera syntetyczną charakterystykę działań związanych z innowacyjnością w branży energetycznej w krajach Europy Środkowej, a dokładnie w Republice Czeskiej, Polsce, Słowacji i na Węgrzech w latach 2009 - 2018. Podstawowym problemem badawczym było przedstawienie dynamiki zmian w obszarze działalności badawczo-rozwojowej, ze szczególnym uwzględnieniem nakładów na inwestycję w nowoczesną infrastrukturę, a także wydatkami przedsiębiorstw wspomnianej branży w badania i rozwój. Dodatkowo poddano analizie stan personelu B+R oraz liczbę uzyskanych praw własności intelektualnej w działalność z zakresu zaopatrzenia w energię elektryczną, gaz, parę wodną i klimatyzację. w artykule dokonano również analizy barier, które przyczyniają się do zmniejszenia dynamiki rozwoju innowacyjności i zmniejszenia zainteresowania prowadzenia badań i rozwoju w omawianej branży energetycznej. Z badań wynika, że najbardziej innowacyjnym krajem jest Republika Czeska. W dalszej kolejności jest Słowacja i Polska. z kolei Węgry okazały się najmniej innowacyjnym państwem w tej branży. Podobne tendencje występują w kwestii badań i rozwoju.

Warto zaznaczyć, że w ostatniej dekadzie we wszystkich analizowanych krajach, następuje dynamiczny wzrost poszczególnych wskaźników mających znaczenie przy pomiarze innowacyjności w branży energetycznej. z kolei największą barierą w rozwoju innowacyjności w analizowanych krajach są ograniczone zasoby finansowe.

Na koniec należy dodać, że w wyniku przeprowadzonych prognoz na podstawie danych z ostatniej dekady w zakresie innowacyjności w omawianej branży, wynika, że w najbliższych latach wskaźniki innowacyjności utrzymają tendencje wzrostową.

**Słowa kluczowe:** **innowacja, innowacyjność, badania i rozwój, branża energetyczna**

**dr inż. Sławomir Stec**, Rzeszów University of Technology Ignacy Łukasiewicz;  
Department of Finance, Banking and Accounting

***Research and development activity in the energy sector in Central European Countries***

The article contains synthetic characteristics of activities related to innovation in the energy industry in the countries of Central Europe, in particular in the Czech Republic, Poland, Slovakia and Hungary in the years 2009 - 2018.. The main research problem was to present the dynamics of changes in the area of research and development, with particular emphasis on investment in modern infrastructure, as well as the expenditure of the mentioned industry in research and development. In addition, the state of R&D staff and the number of intellectual property rights obtained in the field of electricity, gas, steam and air conditioning supply were analyzed. The article also analyzes barriers that contribute to reducing the dynamics of innovation development and reducing the interest in conducting research and development in the discussed energy industry.

Research shows that the most innovative country is the Czech Republic. Slovakia and Poland are next. In turn, Hungary turned out to be the least innovative country in this industry. Similar trends exist in research and development.

It is worth noting that in the last decade, in all the analyzed countries, there has been a dynamic increase in individual indicators that are significant when measuring innovation in the energy industry. In turn, the greatest barrier to the development of innovation in the analyzed countries are limited financial resources.

Finally, it should be added that as a result of forecasts based on data from the last decade regarding innovation in the industry, it follows that in the coming years innovation indicators will maintain an upward trend.

**Keywords:** **innovation, innovation, research and development, energy industry**



**dr Łukasz Lewkowicz**, *Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie*

***Energetyka jądrowa w państwach Grupy Wyszehradzkiej: stan obecny i perspektywy***

Energetyka jądrowa odgrywa istotną rolę w miksie energetycznym państw Europy Środkowej. Elektrownie atomowe zajmują ważne miejsce w produkcji energii elektrycznej, zwłaszcza w tych państwach, które mają niewielkie krajowe złoża surowców energetycznych (Słowacja i Węgry). Nieco mniejszą rolę pełnią w państwach, które dysponują zasobami własnego węgla lub gazu (np. Czechy). Bez względu na to, rządy wszystkich tych państw są zainteresowane zwiększaniem udziału energetyki jądrowej w krajowej strukturze produkcji i konsumpcji energii. Poszczególne państwa realizują różnego rodzaju projekty jądrowe. Celem referatu jest analiza miejsca Rosji w polityce energetycznej państw V4, przyszłości programu atomowego w Polsce, terminem budowy i lokalizacją pierwszej polskiej elektrowni atomowej, perspektywami budowy prywatnych reaktorów jądrowych. Podjęta zostanie również dyskusja o roli energetyki jądrowej w ramach nowego formatu współpracy regionalnej – Inicjatywy Trójmorza.

*Słowa kluczowe:* **energetyka jądrowa, Grupa Wyszehradzka**

**Łukasz Lewkowicz, PhD**, *Maria Curie-Skłodowska University in Lublin*

***Nuclear Energy in the Visegrad Group Countries: Current Situation and Prospects***

Nuclear energy plays an important role in the energy mix of Central European countries. Nuclear power plants occupy an important place in electricity production, especially in those countries that have small domestic energy resources (Slovakia and Hungary). They play a slightly smaller role in countries that have their own coal or gas resources (e.g. the Czech Republic). Regardless, the governments of all these countries are interested in increasing the share of nuclear power in the national structure of energy production and consumption. The aim of the paper is to analyze Russia's place in the energy policy of the V4 countries, the future of the nuclear program in Poland, the date of construction and location of the first Polish nuclear power plant, the prospects of building private nuclear reactors. There will also be a discussion about the role of nuclear energy under the new regional cooperation format.

*Key words:* **nuclear Energy, Visegrad Group**

**dr inż. Adam Masłoń, prof. PRz,** Politechnika Rzeszowska im. I. Łukasiewicza

**inż. Sylwia Dąbrowska,** Politechnika Rzeszowska im. I. Łukasiewicza

***Kofermentacja i termiczna dezintegracja a produkcja biogazu na oczyszczalniach ścieków***

Jednym z problemów, z którymi zmagają się obecnie oczyszczalnie ścieków są zalegające osady ściekowe, których ilości z roku na rok wzrastają, a ich przeróbka umożliwiająca gospodarcze wykorzystanie, stanowi duże wyzwanie. Przykładem procesu, który stosowany jest do przetwarzania osadów ściekowych, jest produkcja biogazu. Biogaz powstaje w reaktorach w wyniku zachodzenia fermentacji metanowej. Polega ona na rozkładzie związków organicznych obecnych w osadach do form łatwo przyswajalnych przez bakterie beztlenowe w wyniku czego powstaje mieszanka gazów, w tym głównie metan. Ważny aspekt stanowi skład materiału organicznego, stanowiącego substrat poddawany rozkładowi anaerobowemu, który decyduje o intensywności procesu. W celu zwiększenia ilości produkcji biogazu stosuje się modyfikację tego mechanizmu. Jednym z rozwiązań jest kofermentacja, czyli fermentacja w której zamiast jednego substratu wykorzystuje się dodatkowo m.in. odpady z przemysłu spożywczego, rolnego, gorzelnianego itp. Dzięki temu bakterie metanogenne mają do dyspozycji substrat bogaty w więcej związków organicznych niż w przypadku monofermentacji co wiąże się z intensyfikacją wytwarzania biogazu. Innym rozwiązaniem jest zastosowanie hydrolizy termicznej w celu dezintegracji komórek organicznych i uwolnieniem ich zawartości w wyniku podgrzania substratu. Proces ten zwiększa podatność osadu na fermentację i zwiększa efektywność fermentacji. Wyżej wymienione metody oprócz pozytywnego wpływu na ilość powstającego biogazu powodują także zmniejszenie objętości osadów ściekowych i ich higienizację, co daje możliwość ich wykorzystania np. w rolnictwie jako nawóz i do rekultywacji terenów.

**Słowa kluczowe:** oczyszczalnia ścieków, osady ściekowe, biogaz, kofermentacja, hydroliza termiczna

**Adam Masłoń, PhD Eng.** Rzeszów University of Technology

**Sylwia Dąbrowska, Eng.** Rzeszów Rzeszów University of Technology

***Cofermentation and thermal disintegration in biogas production at sewage treatment plants***

One of the problems currently faced by sewage treatment plants are residual sewage sludge, the amounts of which increase from year to year, and their processing enabling economic use is a great challenge. Biogas production is an example of a process that is used to transform sewage sludge. Biogas is produced in reactors as a result of methane fermentation. It involves the decomposition of organic compounds present in sediments into forms easily digestible by anaerobic bacteria, resulting in a gas mixture, including mainly methane. An important aspect is the composition of the organic material, which is the substrate subject to anaerobic decomposition, which determines the intensity of the process. In order to increase the amount of biogas production, a modification of this mechanism is used. One of the solutions is cofermentation, i.e. fermentation in which instead of one substrate is used additionally, among others wastes from the food, agricultural, distillery industries, etc. Thanks to this, methanogenic bacteria have at their disposal a substrate rich in more organic compounds than in the case of monofermentation, which is associated with the intensification of biogas production. Another solution is the use of thermal hydrolysis to disintegrate organic cells and release their contents by heating the substrate. This process increases sludge susceptibility to fermentation and increases fermentation efficiency. In addition to the positive effect on the amount of biogas generated, the above-mentioned methods also reduce the volume of sewage sludge and their sanitation, which makes it possible to use them e.g. in agriculture as a fertilizer and for land reclamation.

**Key words:** sewage treatment plant, sewage sludge, biogas, cofermentation, thermal hydrolysis

**mgr inż. Radosław Budzowski**, Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie

**mgr inż. Marek Broda**, Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie

***Kryteria stosowalności metod dehydratacji gazu ziemnego***

Surowy gaz ziemny zawiera w swoim składzie różnego rodzaju zanieczyszczenia, które powodują spadek efektywności jego wykorzystania. Jednym z podstawowych zanieczyszczeń gazu jest para wodna, która oddziałuje w negatywny sposób na cały proces jego eksploatacji, przetwarzania oraz transportu. Może ona powodować korozję rurociągów zwłaszcza w przypadku, gdy w jej składzie dodatkowo znajdują się kwaśne związki chemiczne. Ponadto w przypadku jej kondensacji może dochodzić do powstawania hydratów, które mogą powodować znaczne zmniejszenie średnicy rurociągów, a nawet ich zatkanie – co przekłada się bezpośrednio na bezpieczeństwo eksploatacji aparatury. Konieczne zatem staje się przeprowadzenie procesu osuszania gazu przed jego wprowadzeniem do sieci transportowej lub dystrybucyjnej. W pracy zaproponowano schemat doboru metod osuszania – kryteria stosowalności – biorąc pod uwagę również ich opłacalność ekonomiczną. Omówione zostały poszczególne technologie osuszania gazu uwzględniając zarówno te najbardziej popularne, jak i te najnowsze, nieużywane jeszcze na szeroką skalę przemysłową. Praca skupia się na problemie przeróbki gazu ziemnego, który ma fundamentalne znaczenie dla jego dalszej eksploatacji oraz bezpieczeństwa i decyduje o jego końcowej jakości.

**Słowa kluczowe:** gaz ziemny, osuszanie gazu, dehydratacja, metody osuszania, kryteria stosowalności

**Radosław Budzowski, MSc, Eng.**, AGH University of Science and Technology of Science and Technology

**Mgr inż. Marek Broda, MSc, Eng.**, AGH University of Science and Technology of Science and Technology

***Application criteria of natural gas dehydration methods***

Raw natural gas contains various types of impurities that cause a decrease in the efficiency of its use. One of the basic pollutants of gas is vapor, which has a negative effect on the entire process of its exploitation, processing and transport. It can cause corrosion of pipelines, especially if it also contains acidic chemical compounds. In addition, in the case of condensation, hydrates may form, which may cause a significant reduction of the pipelines diameter, and even clogging – which translates directly into the operational safety of the apparatus. Therefore, it becomes necessary to carry out the gas dehydration process before injecting it into the transport or distribution network. The paper proposes a scheme for selection of drying methods – application criteria- also taking into account their economic profitability. Individual gas dehydration technologies were discussed, taking into account both the most popular and the latest ones, not yet used on a large industrial scale. The paper focuses on the problem of natural gas processing, which is of fundamental importance for its further operation and safety and determines its final quality.

**Key words:** natural gas, gas dehydration, dehydration, methods of dehydrations, application criteria

dr inż. Joanna Czarnota, Politechnika Rzeszowska im. I. Łukasiewicza

inż. Justyna Kurcek, Politechnika Rzeszowska im. I. Łukasiewicza

### **Metody oczyszczania biogazu do jakości gazu wysokometanowego**

Biogaz jest jednym z najczęściej używanych alternatywnych źródeł do produkcji energii odnawialnej. Powstaje on w wyniku przetwarzania różnego rodzaju odpadów organicznych. Skład biogazu zależy przede wszystkim od zastosowanego procesu technologicznego, a także od wykorzystanych substratów. Jego głównymi składnikami są metan, dwutlenek węgla, azot, wodór i siarkowodór. W odróżnieniu od biogazu, gaz wysokometanowy charakteryzuje się wysoką zawartością metanu – ponad 98% oraz zdecydowanie wyższą wartością opałową. Taki skład gazu pozwala na wyprodukowanie większej ilości energii. Dlatego aby uzyskać biogaz o parametrach gazu wysokometanowego poddaje się go różnym procesom oczyszczania. Metody uzdatniania biogazu oparte są w głównej mierze na technologiach uszlachetniania gazów naturalnych. Jednak ze względu na różnice w składzie metody te wymagają pewnych modyfikacji. Do podstawowych metod oczyszczania biogazu można zaliczyć: osuszanie (usuwanie pary wodnej), odsiarczanie (usuwanie siarkowodoru), usuwanie dwutlenku węgla. Wszystkie te działania mają na celu poprawę składu chemicznego biogazu, a tym samym wzrost jego kaloryczności. Usuwanie dwutlenku węgla spośród wszystkich metod oczyszczania biogazu jest najbardziej kosztowne i wymaga zastosowania specjalnych technologii. Przy wyborze odpowiedniej metody oczyszczania biogazu z dwutlenku węgla jednym z ważniejszych kryteriów jest wielkość instalacji. W przypadku dużych instalacji najczęściej stosuje się absorpcję chemiczną. Z kolei adsorpcję zmiennociśnieniową wykorzystuje się w przypadku instalacji o wydajności od 10 do 2000 m<sup>3</sup>/h. Drugim równie ważnym czynnikiem przy wyborze metody usuwania CO<sub>2</sub> z biogazu są koszty produkcyjne i inwestycyjne. Produkcja biogazu jak i koszty uzdatniania w instalacjach o wydajności mniejszej niż 100 m<sup>3</sup>/h są bardzo duże.

**Słowa kluczowe:** biogaz, usuwanie dwutlenku węgla, adsorpcja ciśnieniowa, absorpcja chemiczna

Joanna Czarnota, PhD, Eng., Rzeszów University of Technology

Justyna Kurcek, Eng., Rzeszów University of Technology

### **Biogas upgrading methods**

Biogas is one of the most widely used alternative sources for the production of renewable energy. Biogas is produced through the processing of various types of organic waste. The composition of a gas issued depends on the substrates and biogas upgrading technologies. The biogas is generally composed of methane, carbon dioxide, nitrogen, hydrogen and hydrogen sulfide. In contrast to biogas, high-methane gas contains over 98% methane and a calorific value is higher. This allows for produce more energy. To improve the quality of biogas, it is often subjected to various upgrading methods. Biogas upgrading methods are mainly based on natural gas refining technologies. Due to differences in composition these methods require some modifications. The primary methods of biogas upgrading are drying (removal of the moisture, mainly water vapour), removal of hydrogen sulfide and removal of carbon dioxide. All these methods are aimed at improving the chemical composition of biogas and increase the calorific value. The removal of carbon dioxide among all biogas upgrading methods is the most expensive and requires the use of special technologies. In the choice of method of carbon dioxide removal one of the most important thing is the size of the installation. Chemical absorption is most often used for large installations. Pressure adsorption is used for installations with a capacity from 10 to 2000 m<sup>3</sup>/h. Production and investments cost are another equally important factor for choosing the method of carbon dioxide removal. Biogas production and cost upgrading methods in installations with capacity below 100 m<sup>3</sup>/h is very large.

**Key words:** biogas, carbon dioxide removal, pressure adsorption, chemical absorption

**mgr Alicja Wiącek**, Szkoła Doktorska Nauk Inżynieryjno-Technicznych na Politechnice Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza

**Przemysław Ogarek**, Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza

*Norweska droga ku bezemisyjności - planowane działania związane z gospodarką niskoemisyjną*

Wiele krajów Unii Europejskiej boryka się z problemem spełnienia nowych europejskich norm w zakresie efektywności energetycznej. Ścisła współpraca z krajami o dużych doświadczeniach technicznych, rozwiniętym systemie funkcjonowania instrumentów państwowych, a także wysokiej świadomości konsumenckiej w sektorze energetycznym może przyczynić się do poprawy współczynników ekonomicznych, środowiskowych i gospodarczych danego państwa. Jednym z krajów, które posiada duże doświadczenie w dziedzinie gospodarki niskoemisyjnej jest Norwegia. Wobec tego, niniejszy poster skupi uwagę wyłącznie na działalności tego pioniera. Zmiany klimatyczne uważane są za główne wyzwanie globalne XXI wieku. Dekarbonizacja sektora gospodarczego wymaga zwiększenia intensywności działalności wybranych instrumentów państwowych. Biorąc pod uwagę ramy polityki klimatyczno-energetycznej, udział odnawialnych źródeł energii oraz funkcjonowanie procesów wychwytywania i składowania dwutlenku węgla (CCS), w dłuższej perspektywie mogą być niewystarczalne. Dlatego też zaprezentowany poster naukowy przedstawia działalność norweskiego rządu jako pioniera w dążeniu do niskoemisyjnej gospodarki. W celu hipotetycznego transferowania wiedzy na podstawie współpracy międzypaństwowej, graficznej analizie zostanie również poddana "droga" jaką norweski lider przebył w dążeniu do uzyskania obecnej pozycji na arenie międzynarodowej oraz niskoemisyjności gospodarczej.

*Słowa kluczowe:* transformacja energetyczna, gospodarka niskoemisyjna, norweski sektor energetyczny

**Alicja Wiącek, MSc**, Ignacy Łukasiewicz Doctoral School of Engineering and Technical Sciences at Rzeszów University of Technology

**Przemysław Ogarek**, Ignacy Łukasiewicz Rzeszów University of Technology

*The Norwegian Way to Zero Emissions - planned activities related to the low carbon economy*

Many European Union countries struggle with the problem of meeting new European standards in the field of energy efficiency. Close cooperation with countries with extensive technical experience, a developed system of state instruments functioning, as well as high consumer awareness in the energy sector may contribute to the improvement of the economic, environmental and economic indicators of a given country. Norway is one of the countries that has extensive experience in the field of low-carbon economy. Therefore, this poster will focus solely on the activities of this pioneer. Climate change is considered to be the main global challenge of the 21st century. Decarbonising the economic sector requires increasing the intensity of the activity of selected state instruments. Taking into account the climate and energy policy framework, the share of renewable energy sources and the functioning of carbon capture and storage (CCS) processes, they may not be sufficient in the long run. Therefore, the presented science poster presents the activities of the Norwegian government as a pioneer in the pursuit of a low-carbon economy. In order to hypothetically transfer knowledge on the basis of inter-state cooperation, the "path" that the Norwegian leader has traveled to achieve the current position in the international arena and such a well-functioning low-carbon economy will also be analyzed graphically.

*Key words:* energy transition, low-carbon economy, the Norwegian energy sector

**dr inż. Adam Masłoń**, Politechnika Rzeszowska im. I. Łukasiewicza

**inż. Monika Jarzab**, Politechnika Rzeszowska im. I. Łukasiewicza

### **Potencjał energetyczny osadów ściekowych**

Osady ściekowe produkowane na oczyszczalniach ścieków i powstający w wyniku ich beztlenowej stabilizacji biogaz, mają duże znaczenie podczas wytwarzania energii odnawialnej, która równoważna jest z energetyką wiatrową, słoneczną oraz wodną. Biogaz wytwarzany jest podczas fermentacji metanowej z masy organicznej, która zawarta jest w osadach ściekowych. Najlepiej dostosowane do bezpośredniej produkcji biogazu są oczyszczalnie biologiczne, w których biogaz ujmowany jest w szczytowym punkcie wydzielonych komór fermentacji (WKF) zwanych również zamkniętymi komorami fermentacyjnymi (ZKF). Po ujęciu biogaz kierowany jest za pomocą rurociągu do węzła oczyszczania- odsiarczalnika, skąd trafia do zbiornika magazynującego. Biogaz wyprodukowany w WKF stosowany jest do pokrycia zapotrzebowania energetycznego do przeprowadzanych procesów w biogazowni. Po ogrzaniu komór fermentacyjnych nadwyżka biogazu wykorzystywana jest do produkcji energii cieplnej i elektrycznej na jednostkach kogeneracyjnych, zużywanej na potrzeby własne oczyszczalni. Wykorzystanie biogazu na cele energetyczne zmniejsza zakup energii zewnętrznej, a w rezultacie poprawia bilans energetyczny i finansowy eksploatowanej oczyszczalni. w powstającym biogazie największy udział procentowy posiada metan, którego wartość opałowa wynosi 39,7 MJ/m<sup>3</sup>. Im wyższy jest udział procentowy metanu, tym wartość kaloryczna biogazu wzrasta. Biogaz o średniej zawartości metanu na poziomie 62% posiada wartość opałową 22,1 MJ/m<sup>3</sup>. Wielkość produkcji oraz skład wytwarzanego z osadów ściekowych biogazu jest uzależniony od wielu czynników. Wpływ na przebieg procesu ma skład chemiczny związków organicznych, które poddawane są fermentacji, temperatura przeprowadzanego procesu, czas przetrzymania substratów w reaktorze oraz wybór zastosowanej technologii związanej z oczyszczaniem biogazu i przeróbką osadów.

**Słowa kluczowe:** osady ściekowe, energia odnawialna, fermentacja metanowa, biogaz

**Adam Masłoń, BEng, PhD.**, Rzeszów University of Technology,

**Monika Jarzab Eng.**, Rzeszów University of Technology

### **Energy potential of sewage sludge**

Sewage sludge produced at sewage treatment plants and resulting from their anaerobic biogas stabilization are of great importance in the production of renewable energy, which is equivalent to wind, solar and water energy. Biogas is produced during methane fermentation from organic matter, which is contained in sewage sludge. Biological treatment plants are best suited for direct biogas production, in which biogas is captured at the peak of separated fermentation chambers (WKF) also called closed fermentation chambers (ZKF). After intake, biogas is directed through a pipeline to a desulphurisation unit, from where it goes to a storage tank. Biogas produced in WKF is used to cover energy demand for processes carried out in a biogas plant. After heating the fermentation chambers, the excess of biogas is used to produce heat and electricity on cogeneration units, used for the plant's own needs. The use of biogas for energy purposes reduces the purchase of external energy and, as a result, improves the energy and financial balance of the sewage treatment plant operated. In the emerging biogas, the largest percentage has methane, whose calorific value is 39.7 MJ / m<sup>3</sup>. The higher the percentage of methane, the higher the calorific value of biogas increases. Biogas with an average methane content of 62% has a calorific value of 22.1 MJ / m<sup>3</sup>. The volume of production and composition of biogas produced from sewage sludge depends on many factors. The chemical composition of organic compounds, which undergo fermentation, temperature of the process, time of substrates retention in the reactor and choice of the technology used related to biogas purification and sludge processing have an impact on the course of the process. The use of sewage sludge treatment processes at sewage treatment plants contributes to the creation of self-sufficient energy systems, and the use of biogas contributes to climate protection and reduces Poland's dependence on foreign energy imports.

**Key words:** sewage sludge, renewable energy, methane fermentation, biogas

**mgr inż. Ewelina Dec**, Politechnika Rzeszowska im. I. Łukasiewicza

***Produkcja energii elektrycznej przez instalację fotowoltaiczną w warunkach rzeczywistych***

Efektywność energetyczna instalacji fotowoltaicznej stanowi jeden z najważniejszych elementów przekładających się na sferę ekonomiczną inwestycji. Na efektywność paneli fotowoltaicznych i ilość wyprodukowanej energii elektrycznej ma wpływ wiele czynników zarówno wewnętrznych, związanych z samą budową modułu i jego parametrami technicznymi, jak również zewnętrznych, związanych z otaczającą infrastrukturą oraz warunkami klimatycznymi panującymi w danej lokalizacji. Montaż paneli fotowoltaicznych powinien być poprzedzony wykonaniem analiz szacunkowych ilości wytworzonej energii elektrycznej, które pomogą wskazać optymalne rozwiązanie dostosowane do danych warunków. w pracy zaprezentowano rozwiązania instalacji fotowoltaicznej zastosowane w budynku siedziby Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Rzeszowie oraz warunki słoneczne panujące w tym rejonie na podstawie danych ze stacji meteorologicznej Rzeszów-Jasionka. Dokonano porównania zakładanej na etapie projektu produkcji energii elektrycznej oraz produkcji rzeczywistej na podstawie zarejestrowanych pomiarów.

***Słowa kluczowe: produkcja energii, fotowoltaika***

**Ewelina Dec, MSc, Eng.**, Rzeszów University of Technology

***Production of electricity by photovoltaic installations in real conditions***

The energy efficiency of a photovoltaic installation is one of the most important elements translating into the economic sphere of the investment. The efficiency of photovoltaic panels and the amount of electricity produced is influenced by many factors, both internal, related to the construction of the module itself and its technical parameters, as well as external, related to the surrounding infrastructure and climate conditions prevailing in the given location. Installation of photovoltaic panels should be preceded by carrying out analyzes of the estimated amount of electricity generated, which will help indicate the optimal solution adapted to the given conditions. The paper presents photovoltaic installation solutions used in the building of the seat of the Podkarpackie District Chamber of Civil Engineers in Rzeszów, as well as the solar conditions prevailing in this region based on data from the Rzeszów-Jasionka meteorological station. a comparison of electricity production and actual production based on recorded measurements was assumed at the design stage.

***Key words: Energy production, photovoltaics***

**dr Marzena Hajduk–Stelmachowicz**, Politechnika Rzeszowska  
*im. Łukasiewicza*

**mgr inż. Marek Stelmachowicz**, Instytut Polityki Energetycznej  
*im. I. Łukasiewicza*

***Propozycja optymalizacji zużycia energii elektrycznej w bloku mieszkalnym***

Celem pracy jest identyfikacja możliwości optymalizacji zużycia energii elektrycznej w bloku mieszkalnym. w związku z powyższym, w pracy przedstawiono identyfikację krytycznych miejsc pod względem zużycia energii elektrycznej przez instalacje wspólne. Zaprezentowano także możliwe scenariusze działań na rzecz redukcji zużycia energii elektrycznej. Przedstawiono propozycję dywersyfikacji źródeł dostarczanej energii przy wykorzystaniu fotowoltaiki.

***Słowa kluczowe: optymalizacja, energia elektryczna***

**Marzena Hajduk-Stelmachowicz, PhD**, *Rzeszów University of Technology*

**Marek Stelmachowicz, MSc, BEng.**, *Rzeszów University of Technology*

***Optimization of electricity consumption in a block of flats***

The purpose of the elaboration is to identify the possibilities of optimizing electricity consumption in a block of flats. The paper presents identification of critical places in terms of electricity consumption by common installations. Possible scenarios for actions to reduce electricity consumption were also presented. a proposal to diversify energy sources using photovoltaics has been presented.

***Key words: optimalization, electricity***



**dr inż. Bogdan Nowak**, *Politechnika Wroclawska*  
**dr inż. Grzegorz Bartnicki**, *Politechnika Wroclawska*

***Rynek paliw gazowych w Polsce a koszty końcowej energii cieplnej wytwarzanej w kotłowni lokalnej***

Znaczna część (około 55 %) ponad 14 mln polskich gospodarstw domowych stanowi fragment budynków wielorodzinnych. W tej grupie duży udział mają budynki stanowiące zasób spółdzielni lub wspólnot mieszkaniowych. Zaopatrzenie w ciepło odbywa się z sieci ciepłowniczej lub ze źródeł lokalnych. W odniesieniu do obiektów, które zasilane z kotłowni gazowych konieczne jest podpisanie i realizacja umów na dostawę paliwa. O ile jeszcze kilka lat temu rynek gazu był zmonopolizowany i warunki dostawy były regulowane, wprowadzenie konkurencji i dywersyfikacja źródeł skutkuje dużą dynamiką zmian cen. Od 1 października 2017 r. został zniesiony obowiązek przedstawiania do zatwierdzenia Prezesowi Urzędu Regulacji Energetyki taryf w zakresie obrotu gazem, ustalanych dla wszystkich odbiorców końcowych, z wyjątkiem odbiorców paliw gazowych w gospodarstwach domowych. Decyzje w zakresie wyboru dostawcy i treści zawieranej umowy podejmują uprawnione do tego organy spółdzielni lub wspólnoty mieszkaniowej. Konsekwencje takich decyzji – głównie finansowe – ponoszą natomiast właściciele i użytkownicy lokali mieszkalnych. Zapewnienie ciągłości umowy na dostawę paliwa gazowego zasadniczo sprowadza się do ustalenia cen i stawek obowiązujących w ustalonym okresie. Trafność decyzji o momencie zawarcia lub aneksowania umowy, wypowiedzenia dotychczasowych warunków i podpisanie nowej umowy czy też skuteczność negocjacyjna będą skutkować wielkością obciążenia finansowego dla wszystkich użytkowników. Koszty ogrzewania pomieszczeń i przygotowania ciepłej wody użytkowej stanowią w Polsce znaczącą składową ogólnych kosztów utrzymania nieruchomości. Tym bardziej więc istotne jest aby ustalone z dostawcą paliwa gazowego ceny i stawki były możliwie korzystne dla użytkowników. Zbyt wysokie koszty związane z zaopatrzeniem w ciepło to nie tylko dodatkowe wydatki dla właścicieli mieszkań. Zmniejsza się również atrakcyjność lokali mieszkalnych na rynku najmu. Prowadzona działalność usługowa w lokalach usługowych zlokalizowanych w takich zasobach jest również mniej konkurencyjna. Autorzy artykułu przeanalizowali ceny gazu na polskim rynku

**Bogdan Nowak, PhD**, *Wroclaw University of Science and Technology*  
**Grzegorz Bartnicki, PhD Eng.**, *Wroclaw University of Science and Technology*

***The gas fuel market in Poland and the costs of final heat from a local boiler house***

A significant part (about 55%) of over 14 million Polish households is a part of multi-family buildings. Cooperative or housing association buildings have a large share in this group. The heat is supplied from the district heating network or from local sources. With respect to facilities fed from gas boiler rooms, it is necessary to sign and execute fuel supply contracts. A few years ago the gas market was monopolized and supply conditions were regulated. The introduction of competition and diversification of sources results in high dynamics of price changes. From October 1, 2017, the obligation to submit for approval to the President of the Energy Regulatory Office tariffs for gas trading set for all final customers, except for gas consumers in households, was lifted. Decisions regarding the choice of the supplier and the content of the concluded contract are made by the authorized bodies of the cooperative or housing community. Consequences of such decisions - mainly financial - are borne by the owners and users of residential premises. Ensuring the continuity of a contract for the supply of gaseous fuel essentially comes down to establishing prices and rates in force for a given period. The right decision on the moment of signing of the contract or the amendment, termination of the existing contract and signing of a new, or negotiation efficiency will result in a financial profits for all users. The costs of heating and hot water preparation are a significant component of the overall cost of flats maintenance in Poland. Therefore, it is even more important that the prices and rates agreed with the gas supplier are as favorable as possible to users. High costs of heat is not only expenses for apartment owners. The attractiveness of flat on the rental market is also decreasing. The business activity carried out in facilities located in such building is also less competitive. The authors of the article analyzed gas prices on the Polish market in recent years and the effect of prices and rates set in the fuel supply contract (for two extreme variants) is described. The corresponding structure of expenses borne by the housing community was also presented. While examining the impact of the decision on the operating costs, the costs of heating and domestic hot water preparation were also determined for

w okresie ostatnich lat i przedstawili wyniki symulacji skutków decyzji dotyczących cen i stawek ustalonych w umowie na dostawę paliwa podjętych w dwóch skrajnych wariantach. Zaprezentowana została również odpowiadająca im struktura wydatków ponoszonych przez wspólnotę mieszkaniową. Badając wpływ decyzji na obciążenie kosztami eksploatacji właścicieli mieszkań, wyznaczone zostały również koszty ogrzewania i przygotowania c.w.u. dla przykładowych mieszkań. Dynamika zmian cen gazu w Polsce, mimo, że nieco odbiegająca od trendów światowych, jest duża. Utrudnia to osobom odpowiedzialnym podejmowanie trafnych decyzji, a dla użytkowników lokali mieszkalnych często oznacza duże różnice wydatków w kolejnych latach. Przy podejmowaniu takich decyzji bywa też pomijane znaczenie konieczności właściwego zarządzania ryzykiem i przenoszone są doświadczenia z czasów, gdy ceny były regulowane. Autorzy artykułu zwrócili uwagę na konieczność podnoszenia kwalifikacji osób biorących udział w podejmowaniu decyzji (t.j. odpowiadających za zarządzenie nieruchomościami) o warunkach finansowych umów na dostawę paliwa. Jedną z konsekwencji ustalenia cen i stawek istotnie wyższych od możliwych do uzyskania może być niechęć lokalnych społeczności do podejmowania działań zwiększających efektywność energetyczną systemy zaopatrzenia w ciepło. Z punktu widzenia kosztów ogrzewania takie decyzje mogą bowiem wypaczyć efekt ekonomiczny termomodernizacji. Duże znaczenie mają również badania naukowe poświęcone tym zagadnieniom, jak i upowszechnianie ich wyników.

*Słowa kluczowe:* rynek gazu, budynek wielorodzinny, efektywność energetyczna

chosen apartments. The dynamics of changes in gas prices in Poland, although slightly different from world trends, is high. It is difficult to make the right decisions, and for users of residential premises it often means large differences in expenses in subsequent years. When making such decisions, the importance of risk management is also overlooked and experience is being used from times when prices were regulated. The authors of the article drew attention to the need to improve the qualifications of people responsible for property management about the financial terms of fuel supply contracts. One of the consequences of setting prices and rates significantly higher than obtainable may be the reluctance of flats owners to take measures to increase the energy efficiency of heat supply systems. From the point of view of heating costs, such decisions may distort the economic effect of thermo-modernization. Scientific research on these issues and the dissemination of their results are also of great importance.

*Key words:* gas market, multi-family building, energy efficiency

**dr Łukasz Czarnecki**, Uniwersytet Pedagogiczny im. KEN w Krakowie

***Transformacja energetyczna w Meksyku i jej implikacje dla Polski***

W odniesieniu do sektora energetycznego nastąpiła nowelizacja konstytucji, następnie uchwalenie ustawy o węglowodorach (Ley de Hidrocarburos) i otwarcie sektora energetycznego od 2014 r. co pozwoliło na napływ w znacznym zakresie inwestycji zagranicznych w okresie 2014-2018. Jednakże w Meksyku otwarcie dla inwestycji zagranicznych wiąże się z implementacją polityki neoliberalnych od początku lat dziewięćdziesiątych w administracji prezydenta Carlosa Salinasa de Gortari. w 1993 r. została uchwalona ustawa o inwestycjach zagranicznych, która otworzyła rynek meksykański dla inwestycji zagranicznych; została wówczas znowelizowana ustawa o spółkach handlowych z 1934 r. ; ponadto na kształt inwestycji zwłaszcza w infrastrukturze wpływa ustawa o stowarzyszeniach publiczno-prywatnych uchwalona w 2012 r. Dla Meksyku następne lata będą kluczowe dla przeprowadzenia transformacji polityki energetycznej w kierunku czystych energii. Jest to nie tylko obowiązek wynikający z ustawy o transformacji energetycznej (Ley de Transición Energética), ale także zgodny z zasadami zrównoważonego rozwoju, biorąc odpowiedzialność za planetę. Meksyk obiecał wdrożyć porozumienia paryskie i zwiększyć udział czystej energii do 35 procent do 2024 r. Od administracji Andrés Manuel López Obrador'a (2019-2024) nastąpiło zmniejszenie udziału obcokrajowców w wydobyciu ropy naftowej na rzecz państwowego przedsiębiorstwa PEMEX, jednocześnie sektor energii odnawialnych pozostaje nadal atrakcyjny. Jakie są implikacje dla Polski w odniesieniu do transformacji energetycznej w Meksyku? w konkluzji stwierdzić należy, że głębokie zmiany instytucjonalne są potrzebne i mogą prowadzić we właściwym kierunku dla wprowadzenia regulacji dot. energii odnawialnych.

*Słowa kluczowe:* **Meksyk, transformacja energetyczna**

**Łukasz Czarnecki, PhD**, Pedagogical University of Cracow

***Energy reformation in Mexico and its implications for Poland***

In relation to the energy sector, the constitution was amended, followed by the adoption of the Hydrocarbons Act (Ley de Hidrocarburos) and the opening of the energy sector from 2014, which allowed a significant inflow of foreign investment in the period 2014-2018. However, in Mexico, opening up to foreign investment has been associated with the implementation of neoliberal policies since the early 1990s in the administration of President Carlos Salinas de Gortari. In 1993, the Foreign Investment Act was adopted, which opened the Mexican market for foreign investment; the 1934 Commercial Companies Act was amended at that time; in addition, the shape of investments, especially in infrastructure, is influenced by the Act on public-private associations adopted in 2012. For Mexico, the next years will be key to transforming energy policy towards clean energy. This is not only an obligation under the Energy Transformation Act (Ley de Transición Energética), but also in accordance with the principles of sustainable development, taking responsibility for the planet. Mexico has promised to implement the Paris Agreements and increase the share of clean energy to 35 percent by 2024. Since the administration of Andrés Manuel López Obrador (2019-2024), the share of foreigners in oil production has been reduced to the state-owned company PEMEX, while the renewable energy sector remains attractive. What are the implications for Poland regarding the energy transformation in Mexico? The conclusion is that deep institutional changes are needed and can lead in the right direction to introduce regulations on renewable energies.

*Key words:* **Mexico, Energy transformation**

**mgr inż. Tomasz Cieślik**, *Instytut Fizyki Jądrowej PAN, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie*

**dr hab. inż. Adam Szurlej, prof. AGH**, *Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie*

**dr inż. Krzysztof Kogut**, *Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie*

**mgr inż. Piotr Narloch**, *Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie*

**mgr inż. Przemysław Wnęk**, *Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie*

***Wpływ rozwoju systemu dystrybucji gazu oraz zwiększenia zużycia tego paliwa na poprawę jakości powietrza w wybranych miastach Małopolski***

Pod względem jakości powietrza Kraków plasuje się na jednym z ostatnich miejsc w Polsce. Głównym źródłem zanieczyszczenia powietrza jest emisja z gospodarstw domowych, gdzie podstawowym paliwem jest węgiel. w Krakowie od wielu lat prowadzony jest proces wymiany starych, mało efektywnych oraz wysokoemisyjnych palenisk na nowoczesne instalacje o niskich wskaźnikach emisji. Do takich instalacji niewątpliwie zalicza się kotły gazowe, które dodatkowo cechują się wysoką sprawnością. w artykule porównane zostaną dane dotyczące emisji głównych zanieczyszczeń i rozwoju sieci dystrybucyjnej gazowej w Krakowie oraz wybranych miastach Małopolski, w których prowadzony jest pomiar jakości powietrza. Przedstawione zostaną miejscowości, w których zaobserwowano zależność pomiędzy poszczególnymi wskaźnikami jakości powietrza (SO<sub>2</sub>, PM 2.5, PM 10), a wzrostem długości sieci gazowej i wzrostem liczby odbiorców gazu ziemnego.

**Słowa kluczowe:** *gazyfikacja, gaz ziemny, jakość powietrza*

**Tomasz Cieślik, MSc, Eng**, *Institute of Nuclear Physics PAN, AGH University of Science and Technology*

**DSc., PhD. Eng. Adam Szurlej, Prof.**, *AGH University of Science and Technology*

**Dr inż. Krzysztof Kogut**, *AGH University of Science and Technology*

**Piotr Narloch, MSc, Eng** *AGH University of Science and Technology*

**Przemysław Wnęk, MSc, Eng** *AGH University of Science and Technology*

***Impact of the development of the gas distribution system network and increasing the consumption of this fuel on improving air quality in selected cities of Lesser Poland***

In terms of air quality, Krakow ranks one of the last places in Poland. The main source of air pollution is household emissions, where the primary fuel is coal. In Krakow, the process of replacing old, inefficient and high-emission furnaces with modern installations with low emission factors has been carried out for many years. Such installations undoubtedly include gas boilers, which are additionally characterized by high efficiency. The article will compare data on the emissions of main pollutants and the development of the gas distribution network in Krakow and selected cities in local country, where air quality is measured. Locations where the relationship between individual air quality indicators (SO<sub>2</sub>, PM 2.5, PM 10) and the increase in the length of the gas network and the increase in the number of natural gas consumers will be presented.

**Key words:** *gasification, natural gas, air quality*

## V Konferencja Naukowa „Bezpieczeństwo energetyczne – filary i perspektywa rozwoju”

**mgr inż. Przemysław Wnęk**, Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie ; Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o., Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie

**mgr inż. Łukasz Koltko**, SPYRA PRIMO Poland Sp. z o.o., Mikołów

**dr hab. inż. Mariusz Łaciak, prof. AGH**, Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie

**dr inż. Czesław Spyra**, SPYRA PRIMO Poland Sp. z o.o., Mikołów

**dr hab. inż. Adam Szurlej, prof. AGH**, Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie

### **Wykorzystanie gazociągów kompozytowych w transporcie gazu ziemnego**

Mając na uwadze cele polityki klimatycznej UE dotyczące ograniczenia emisji CO<sub>2</sub>, a także plany inwestycyjne operatora systemu przesyłowego i operatora systemu dystrybucyjnego gazu ziemnego oraz założenia realizowanego programu rządowego Czyste powietrze, należy się spodziewać dalszego wzrostu zapotrzebowania na gaz ziemny w Polsce. w latach 2010-2018 zużycie gazu ziemnego w Polsce zwiększyło się o blisko 22%, w tym okresie w krajach UE zaobserwowano spadek zużycia gazu ziemnego o 12%. w tym kontekście warto podkreślić, że obecnie krajowe przepisy ograniczają stosowalność materiałów przeznaczonych do budowy gazociągów właściwie do dwóch typów tj. stali i polietylenu. Naturalnym wydaje się więc poszukiwanie tańszych alternatyw dla materiałów obecnie stosowanych do transportu paliw gazowych, a w szczególności materiałów odpornych na korozję w zakresie wyższych ciśnień. Nowe materiały i nowe technologie będą mieć kluczowe znaczenie dla realizacji planów związanych z intensywną rozbudową gazowej sieci przesyłowej i dystrybucyjnej. Interesującym rozwiązaniem wydaje się być wykorzystanie materiałów kompozytowych do budowy sieci gazowych.

*Słowa kluczowe: gaz ziemny, transport gazu, sieci gazowe, materiały kompozytowe, rynek gazu*

**Przemysław Wnęk, MSc., Eng.**, AGH University of Science and Technology; Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. (Polish Gas Company)

**Łukasz Koltko, MSc., Eng.**, SPYRA PRIMO Poland Sp. z o.o., Mikołów

**Mariusz Łaciak, PhD., Dsc., Eng. prof.**, AGH University of Science and Technology

**Czesław Spyra, PhD. Eng.** SPYRA PRIMO Poland Sp. z o.o., Mikołów

**Adam Szurlej, PhD., Dsc., Eng. prof.**, AGH University of Science and Technology

### **Use of composite gas pipelines for natural gas transportation**

Bearing in mind the objectives of the EU climate policy concerning the reduction of CO<sub>2</sub> emissions, as well as the investment plans of the transmission system operator and natural gas distribution system operator and the assumptions of the Clean Air Programme implemented by the government, a further increase in demand for natural gas in Poland should be expected. Between 2010 and 2018, the consumption of natural gas in Poland increased by nearly 22%, while a 12% decrease in the consumption of natural gas was observed in the EU countries in the same period. In this context, it is worth noting that today's national regulations limit the applicability of materials for the construction of gas pipelines to two types, i.e. steel and polyethylene. Therefore, it seems natural to look for cheaper alternatives to the materials currently used for the transportation of gaseous fuels, and in particular materials resistant to corrosion at higher pressures. New materials and new technologies will be of key importance for the implementation of plans related to the intensive development of the gas transmission and distribution network. An interesting solution seems to be the use of composite materials to build gas networks.

*Słowa kluczowe: natural gas, gas transportation, gas networks, composite materials, gas market*

# Bezpieczeństwo energetyczne

filary i perspektywa rozwoju

# ENERGIA PRZEDSIĘBIORSTWO ZARZĄDZANIE



12-13 października 2020 r.

dr inż. Ewa Lipińska, Politechnika Rzeszowska im. I. Łukasiewicza

*Aspekty środowiskowe energetyki na potrzeby obszarów ochrony uzdrowiskowej*

Procesy kształtowania i przekształcania struktur przestrzennych gmin o statusie uzdrowiska są determinowane przez aspekty środowiskowe obszarów ochrony uzdrowiskowej, które są odnoszone do kwestii zmiany struktur gospodarczych i społecznych, wkraczania nowych funkcji gospodarczych i społecznych albo wcale niepowiązanych ze sobą funkcji gospodarczych i społecznych. Zróżnicowanie przestrzenne struktury obszarów ochrony uzdrowiskowej wymaga więc harmonii określonych warunków koniecznych i wystarczających aby obszarowi konkretnej gminy, lub jego części, został nadany status uzdrowiska w trybie określonym ustawą. Celem artykułu jest identyfikacja polityki środowiskowej gmin o statusie uzdrowiska w kontekście energetyki. Teza brzmi: efekty działalności środowiskowej energetyki na obszarach ochrony uzdrowiskowej nie oznaczają wymiernych wyników zarządzania przez tę organizację swoimi aspektami środowiskowymi. Termin polityka środowiskowa oznacza ogólne zamiary i kierunek działania organizacji w odniesieniu do efektów jej działalności środowiskowej w kształcie wyrażonym formalnie przez najwyższe kierownictwo, w tym zgodność ze wszystkimi mającymi zastosowanie wymaganiami prawnymi dotyczącymi środowiska, a także zobowiązanie do ciągłej poprawy efektów działalności środowiskowej. Stwarza ona ramy dla działania oraz wyznaczenia celów i zadań środowiskowych. Termin aspekt środowiskowy oznacza składnik działalności, produktów lub usług organizacji, który wpływa lub może wpływać na środowiska przyrodnicze i społeczne. Składnia schematu formalnego wpływu energetyki na wymienione środowiska, jako wiodąca metafora interpretacji składu faktycznych wykonań i relacji, jest oczywiście trudna do zbadania. Wstępne podejście może badać powiązania i wyniki, które dla organizacji zlokalizowanych na obszarach gmin uzdrowiskowych wydają się nieekonomiczne, a również te zaobserwowane właściwości i tolerowane aspekty środowiskowe, które mają negatywny wpływ na otoczenie. w dalszej kolejności, wskazany problem może prowadzić do badań eksperymentalnych.

*Słowa kluczowe:* środowisko, obszary ochrony uzdrowiskowej

Ewa Lipińska, PhD, Eng., Assistant Professor, Rzeszów University of Technology

*The environmental aspects of the power industry for the needs of health resort protection*

The processes of shaping and transforming the spatial structures of municipalities with a health resort status are determined by the environmental aspects of health resort protection areas, which are related to the issue of changing economic and social structures, entering new economic and social functions or unrelated economic and social functions. Therefore, the spatial diversity of the structure of health resort protection areas requires the harmony of certain necessary and sufficient conditions for the area of a given commune, or part thereof, to be granted the status of a health resort in accordance with the procedure specified in the Act. The aim of the article is to identify the environmental policy of municipalities with the status of a health resort in the context of energy. The thesis is: the effects of environmental power industry activities in the areas of health resort protection do not mean measurable results of the organization's management of its environmental aspects. The term environmental policy means the overall intentions and Direction of an organisation relating to its environmental performance as formally expressed by top management including compliance with all applicable legal requirements relating to the environment and also a commitment to continuous improvement of environmental performance. It provides a framework for action and for the setting of environmental objectives and target. The term environmental aspect means an element of an organisation's activities, products or services that has or can have an impact on the environment. The syntax of the formal scheme of the energy impact on these environments, as a leading metaphor for interpreting the composition of actual performances and relationships, is obviously difficult to investigate. a preliminary approach may examine relationships and results that seem uneconomical to organizations located in health resort municipalities, as well as those observed properties and tolerated environmental aspects that have a negative impact on the environment. Subsequently, the indicated problem may lead to experimental research.

*Key words:* environmental, health resort protection areas

**dr hab. inż. Wiesław Bujakowski, prof. OGSMiE PAN, Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk**

***Badanie procesu zatłaczania schłodzonych wód geotermalnych do płytkiej warstwy wodonośnej (w ramach RPO w latach 2017-2018 oraz obserwacje w 2019 r.)***

Artykuł prezentuje wyniki prac związanych z realizacją w latach 2017 i 2018 projektu "Opracowanie metody zatłaczania wykorzystanych energetycznie wód geotermalnych do wytypowanych struktur geologicznych", zrealizowanego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Mazowieckiego na lata 2014-2020. Prezentuje również wyniki obserwacji hydrodynamicznych tego obiektu uzyskane w 2019 r.

*Słowa kluczowe: wody geotermalne, metody zatłaczania*

**Wiesław Bujakowski, DSc, PhD, Eng., Associate Professor, Mineral and Energy Economy Research Institute, Polish Academy of Sciences**

***Investigation of the injection process of chilled geothermal waters into a shallow aquifer (under RPO in 2017-2018 and observations in 2019)***

The article presents the results of work related to the implementation in 2017 and 2018 of the project "Development of a method of injecting chilled geothermal waters into selected geological structures", implemented as part of the Regional Operational Program of the Mazowieckie Voivodeship for 2014-2020. It also presents the results of hydrodynamic observations of this facility obtained in 2019.

*Key words: geothermal, injection methods*



**dr hab. inż. Renata Marks–Bielska**, *Uniwersytet Warmińsko–Mazurski w Olsztynie*

***Czysta energia na przykładzie przedsiębiorstwa Janpol Technologie sp. z o.o***

Zaproponowany poster dotyczy praktycznych aspektów "czystej energii" w Polsce na przykładzie przedsiębiorstwa Janpol Technologie sp. z o.o. (prezentacja dwóch opatentowanych wynalazków: pirolizer i platforma edukacyjna OZE). Do publikacji naukowej proponuję: Renata Marks-Bielska, Stanisław Bielski, Przemysław Sobieraj: Uwarunkowania energetyki jądrowej w Polsce. Znanych jest wiele metod wytwarzania energii. Każda z nich posiada zalety i wady. Jedne z nich mocniej niż inne obciążają środowisko, kolejne są mniej ekonomiczne od pozostałych. z dostępnych badań wynika, że energetyka jądrowa, w porównaniu z tradycyjnymi źródłami energii, wyróżnia się niższym poziomem emisji gazów cieplarnianych, ciągłością dostaw. Energetyka jądrowa uważana jest współcześnie za najbardziej wydajne źródło czystej energii (1 g uranu może stanowić ekwiwalent 1,5 t węgla kamiennego). Głównym celem podjętych badań była weryfikacja oraz ocena działań podejmowanych w ramach Programu Polskiej Energetyki Jądrowej pod względem wpływu ich efektów na gospodarkę. Ważne było również poznanie opinii społeczeństwa polskiego (badania ankietowe na próbie 258 osób) na temat energetyki jądrowej w Polsce (zakres tematyczny postawionych pytań obejmował m.in.: ocenę poziomu wiedzy na temat energetyki jądrowej, przychylności społeczeństwa odnośnie budowy elektrowni jądrowej w Polsce). Wyniki badań wykazały, że prawie 47% badanych zaakceptowałoby budowę elektrowni jądrowej na terenie powiatu lub w województwie, które zamieszkują, ok. 33% było przeciwnego zdania a prawie 29% zaznaczyło, że nie ma zdania na ten temat, 2/3 ankietowanych utożsamiało energię jądrową z energią przyjazną środowisku, prawie 28% – z zagrożeniem dla otoczenia, a niecałe 6% uznawało ten rodzaj energii za zanieczyszczający środowisko. Na opinie na powyższy temat, szczególnie starszych respondentów, miały wpływ skutki katastrof elektrowni jądrowych na Ukrainie (Czarnobyl – 1986 r.) oraz w Japonii (Fukushima – 2011 r.).

**Słowa kluczowe:** *czysta energia, Janpol Technologie sp z o.o.*

**Renata Marks–Bielska, DSc, PhD, Eng.,** *University of Warmia and Mazury in Olsztyn*

***Clean energy on the example of Janpol of the company Janpol Technologie sp. z o.o***

Determinants of nuclear energy in Poland There are many known methods for producing energy. Each of them has advantages and disadvantages. Some of them burden the environment more than others, others are less economical than others. Available research shows that nuclear power, in comparison with traditional energy sources, is distinguished by a lower level of greenhouse gas emissions, and continuity of supply. Nuclear power is currently considered the most efficient source of clean energy (1 g of uranium may be equivalent to 1.5 tons of coal). The main purpose of the research was to verify and evaluate the activities undertaken under the Polish Nuclear Energy Program in terms of the impact of their effects on the economy. It was also important to find out the opinion of Polish society (survey on a sample of 258 people) about nuclear energy in Poland (the thematic scope of the questions asked included, among others, assessment of the level of knowledge about nuclear energy, public favor regarding the construction of a nuclear power plant in Poland). The research results showed that almost 47% of respondents would accept the construction of a nuclear power plant in the powiat or voivodship that they live in, approx. 33% were of the opposite opinion and almost 29% indicated that they have no opinion on this subject, 2/3 of respondents identified energy nuclear energy with environmentally friendly energy, almost 28% – with a threat to the environment, and less than 6% considered this type of energy as polluting the environment. Opinions on the above subject, especially older respondents, were affected by the effects of nuclear power plant disasters in Ukraine (Chernobyl – 1986) and in Japan (Fukushima – 2011).

**Key words:** *Energy, Janpol Technologie sp z o.o.*

inż. Paulina Szczyrba, Politechnika Rzeszowska im. I. Łukasiewicza

***Efektywność energetyczna w gospodarce ściekowej.***

Obecnie największym odbiorcą energii elektrycznej w miastach jest infrastruktura wodna i kanalizacyjna. To ona odpowiada za 25-40% jej całkowitego zużycia. Ponieważ zużycie energii w gospodarce ściekowej ciągle rośnie, niezbędne są działania zwiększające wydajność energetyczną w tym sektorze. Zrównoważona gospodarka odnawialno-energetyczna oraz prawidłowo przedstawiony plan działania i optymalizacji procesów technologicznych w oczyszczalni ścieków skutkuje wysoką efektywnością energetyczną. Dlatego coraz częściej sposobem na pozyskiwanie taniej energii jest korzystanie z energii zawartej w biogazie z osadów ściekowych. Oczyszczalnie ścieków prowadzące proces fermentacji metanowej zużywają około 40% mniej energii netto niż oczyszczalnie, które nie wykorzystują osadów ściekowych do produkcji biogazu. Potencjał energetyczny biogazu o zawartości co najmniej 60% metanu może wynosić nawet 6,5 kWh/m<sup>3</sup>. Dzięki fermentacji metanowej osadów ściekowych oczyszczalnia ścieków może osiągnąć efektywność energetyczną nawet powyżej 50%. w takich przypadkach wyprodukowany biogaz zostaje wykorzystany na potrzeby własne. Dopiero nadwyżka energii może zostać sprzedana podmiotom zewnętrznym.

***Słowa kluczowe: biogaz, oczyszczalnia ścieków, osady ściekowe, efektywność energetyczna***

Paulina Szczyrba, Eng. Rzeszów University of Technology

***Energy efficiency in wastewater management.***

Currently, the largest recipient of electricity in cities is water and sewage infrastructure. It is responsible for 25-40% of its total consumption. Since energy consumption in the wastewater economy is constantly growing, measures to increase energy efficiency in this sector are necessary. a sustainable renewable energy economy and a properly presented action plan and optimization of technological processes in the wastewater treatment plant results in high energy efficiency. That is why the use of energy contained in biogas from sewage sludge is an increasingly common way to obtain cheap energy. Sewage treatment plants conducting the methane fermentation process consume about 40% less net energy than treatment plants that do not use sewage sludge for biogas production. The energy potential of biogas with a content of at least 60% methane can be up to 6.5 kWh / m<sup>3</sup>. Thanks to methane fermentation of sewage sludge, the sewage treatment plant can achieve energy efficiency even above 50%. In such cases, the biogas produced is used for own needs. Only surplus energy can be sold to external entities.

***Key words: biogas, sewage treatment plant natural gas,sewage sludge, energy efficiency***

**dr Kateryna Yankovska**, *Lwowski Narodowy Uniwersytet Rolniczy*

**dr Hanna Syrotyuk**, *Lwowski Narodowy Uniwersytet Rolniczy*

**dr inż. Serhiy Syrotyuk** *Lwowski Narodowy Uniwersytet Rolniczy*

***Energia odnawialna w systemie regionalnym bezpieczeństwa energetycznego***

Artykuł dotyczy problemów efektywnego wykorzystania zasobów energetycznych, poprawy bezpieczeństwa energetycznego, który jest kluczem do zrównoważonego rozwoju kraju w kontekście integracji europejskiej. Energia jest obszarem działalności, który w dużej mierze determinuje bezpieczeństwo ekonomiczne zarówno kraju jako całości, jak i poszczególnych regionów. Specyfiką elektryczności w obwodzie lwowskim jest powszechne wykorzystanie węgla na potrzeby elektrowni ciepłych, co powoduje dalszy rozwój przemysłu węglowego, co ma negatywny wpływ na środowisko, zarówno w produkcji, wzbogacaniu, transporcie, jak i produkcji energii końcowej. Biorąc pod uwagę niską jakość lokalnego węgla, który wymaga wzbogacenia, istnieje zapotrzebowanie na węgiel wysokiej jakości, który jest transportowany ze wschodnich złóż węgla na Ukrainie lub z zagranicy. Konieczność zmiany polityki energetycznej na poziomie regionalnym opiera się na powszechnym wdrażaniu środków efektywności energetycznej, zmianach metodologii kształtowania konkurencyjnego rynku energii, dywersyfikacji dostaw ciepła i energii elektrycznej w obiektach, a także zwiększeniu mocy zainstalowanej urządzeń energii odnawialnej. Rozwój sektora energetycznego regionu musi opierać się na trendach światowych i krajowych sektorów energii, w tym sektora energii odnawialnej, który wykazuje dynamiczny rozwój. w strukturę zużycia zasobów energetycznych przez sektory gospodarki narodowej na Ukrainie, a w szczególności w obwodzie lwowskim, główny nacisk należy położyć na zapewnienie obiektów energii ciepłej.

**Słowa kluczowe:** bezpieczeństwo energetyczne, zrównoważony rozwój, energia odnawialna, kompleksy bioenergetyczne.

**Kateryna Yankovska, PhD, Assoc. Prof.** *Lviv National Agrarian University*

**Hanna Syrotyuk, PhD, Assoc. Prof.** *Lviv National Agrarian University*

**Serhiy Syrotyuk, PhD,** *Lviv National Agrarian University*

***Renewable power engineering in the system of energy security of the region***

The article highlights the problems of efficient use of energy resources and improvement of energy security that are the preconditions of sustainable development of the country under conditions of the European integration. Power engineering is a field of activity, which significantly determines the economic safety of the country in total, as well as its separate regions. The peculiarity of electric power engineering of Lviv region is that it uses coal for the needs of thermal power stations, causing the further development of coal-mining industry. It makes a negative impact on the environment both in the process of coal mining, tabling, shipping, and while producing the ultimate product. Considering the low quality of local coal, requiring tabling, there is a demand for the coal of good quality, which is shipped from the eastern coal deposits of Ukraine or from abroad. The research stresses the necessity to change the energy policy at the regional level. It should be based on broad-scale measures on improvement of the level of energy efficiency, change of the methodology of formation of a competitive energy market, diversification of the objects of heat and electricity supply, as well as growth of the set capacity of the objects of renewable power engineering. Development of the energy branch of the region should follow the tendency of the world and national energy sector, including the sector of renewable power engineering, which demonstrates a dynamic development. Referring to the structure of consumption of energy resources by the branches of the national economy in Ukraine and in Lviv region particularly, the principal focus should be done on supply of the objects with thermal energy.

**Key words:** energy security, sustainable development, renewable power engineering, bioenergy complexes.

**dr hab. inż. Marian Woźniak, prof. PRz, Politechnika Rzeszowska im. I. Łukasiewicza**

***Mity dotyczące energii odnawialnej w opinii młodzieży województwa podkarpackiego***

Energia elektryczna jest jednym z czynników kształtujących jakość życia społeczeństwa, a zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego leży w gestii sprawujących władzę, obecnie oraz w przyszłości w poszczególnych krajach i regionach. Polski sektor energetyczny w dużym stopniu utożsamiany jest z paliwem kopalnym wykorzystywanym w energetyce konwencjonalnej, bazującym głównie na węglu kamiennym, co nie do końca pozostaje w zgodzie z obecną polityką energetyczną Unii Europejskiej. Dlatego współcześnie konieczne staje się efektywniejsze wykorzystanie energii odnawialnej, bazującej na energii odnawialnych źródeł, jakimi są: energia słońca, wiatru, wody, energia geotermalna oraz biomasa, która oprócz wyraźnie wskazanego efektu ekonomicznego akcentuje także efekty środowiskowe. Intensywny rozwój sektora energetycznego wykorzystującego odnawialne źródła budzi jednak wśród społeczeństwa, a szczególnie wśród mieszkańców obszarów wiejskich, wiele znaków zapytania i mitów dotyczących inwestowania w odnawialne źródła energii, związanych przede wszystkim z jej wprowadzaniem na siłę „bo Unia Europejska tak kazała”, niszczeniem energetyki węglowej, kosztami jej uzyskania, oddziaływaniem na środowisko czy stabilności jej dostępności. Celem pracy jest ukazanie opinii młodzieży w wieku 15-25 lat, w zakresie jej świadomości dotyczącej interpretacji mitów o energii odnawialnej, będącej kluczowym problemem w rozwoju współczesnego sektora energetycznego oraz wskazanie przez nią kierunków rozwoju polityki energetycznej w Polsce.

***Słowa kluczowe: energia odnawialna, mity związane z odnawialnymi źródłami energii, młodzież, województwo podkarpackie***

**Marian Woźniak DSc, PhD, Eng., Associate Professor, Rzeszów University of Technology**

***Myths about renewable energy in the opinion of young people of the Podkarpackie voivodeship***

Electricity is one of the factors shaping the quality of life of the society, and ensuring energy security is the responsibility of those in power, now and in the future in individual countries and regions. The Polish energy sector is to a large extent identified with fossil fuel used in conventional energy, based mainly on hard coal, which is not fully in line with the current energy policy of the European Union. That is why nowadays it is necessary to use renewable energy more efficiently, based on the energy of renewable sources, which are: solar, wind, water, geothermal energy and biomass, which in addition to the clearly indicated economic effect also accentuates the environmental effects. Intensive development of the energy sector using renewable sources, however, raises many question marks and myths about investing in renewable energy sources, mainly in connection with its introduction by force "because the European Union has ordered it", among the society, and especially among rural residents, the destruction of coal energy, the cost of obtaining it, environmental impact or stability of its availability. The aim of the work is to show the opinions of young people aged 15-25 in terms of their awareness of the interpretation of myths about renewable energy, which is a key problem in the development of the modern energy sector, and to indicate the directions of development of energy policy in Poland.

***Key words: renewable energy, myths associated with renewable energy sources, young people, Podkarpackie province***

**dr hab. Katarzyna Dośpiał-Borysiak, Uniwersytet Łódzki**

***Model zarządzania sektorem ropy i gazu w Norwegii***

Celem artykułu jest omówienie „norweskiego modelu” zarządzania węglowodorami i jego wpływu na budowanie sprawiedliwego i równego społeczeństwa. Model od 1972 r. opiera się na rozdzieleniu funkcji politycznych, handlowych i regulacyjnych, którym podporządkowane są odrębne instytucje kontrolowane przez państwo. Ministerstwo Ropy Naftowej i Energii jest organem decyzyjnym współpracującym z przywódcami politycznymi w zakresie wyznaczania celów dla sektora, funkcje handlowe są przekazywane częściowo spółce państwowej Statoil/Equinor, a wszelkie wytyczne regulacyjne i techniczne należą do kompetencji Norweskiej Dyrekcji Ropy Naftowej. Ten model podziału obowiązków jest jednak połączony z innymi cechami, charakterystycznymi dla państwa norweskiego. Należą do nich długa tradycja i wysoki poziom konkurencji demokratycznej, system hamulców i kontroli pomiędzy władzami, silne zaangażowanie społeczne w procesach decyzyjnych, wysokie kompetencje instytucjonalne (głównie w przypadku biurokracji) i rozwinięty model współpracy między rządem a instytucjami biznesowymi i badawczymi. Artykuł, oparty rozważaniach jakościowych i danych ilościowych, analizuje fazy rozwoju sektora wydobycia węglowodorów, ramy prawne, polityczne i instytucjonalne oraz wskazuje na skuteczność przyjętego modelu zarządzania z uwzględnieniem ogólnych konsekwencji makroekonomicznych.

***Słowa kluczowe:*** model zarządzania, ropa naftowa gaz ziemny, Norwegia

**Katarzyna Dośpiał-Borysiak, PhD, DSc., University of Lodz**

***The governance model of oil and gas sektor in Norway***

The aim of the paper is to discuss the “Norwegian model” of hydrocarbons management and its impact on building just and equal society. The model since 1972 has been based on separation of policy, commercial, and regulatory functions. Within each area there is state-controlled institution with its own distant role. The Ministry of Petroleum and Energy is a policy-making body working with the political leadership on setting goals for the sector, commercial functions are ceded on partly state-owned company Statoil/Equinor and all regulatory and technical guidelines are within the competences of the Norwegian Petroleum Directorate with a wide range of duties. This model of separation of duties is however combined with unique other features which can not be easily copied by other counties. These include long tradition and high level of democratic competition, inter-governmental checks and balances, socio-democratic traditions of strong public involvement in sectors considered to be of strategic importance to the country, mature institutional capacity (mainly competent bureaucracy) and highly developed model of cooperation between government and business and research institutions. The paper, based on qualitative reflections and quantitative data, examines phases of hydrocarbon development, legal and political frameworks, institutional setting of oil and gas sector and concludes with results for Norwegian society and economy.

***Key words:*** managment model, crude oil, natural gas, Norway

dr inż. Ewa Jadwiga Lipińska, Politechnika Rzeszowska im. I. Łukasiewicza

***Odpowiedzialność społeczna energetyki w kontekście gmin o statusie uzdrowiska***

Procesy kształtowania i przekształcania struktur przestrzennych gmin o statusie uzdrowiska są determinowane przez **aspekty środowiskowe obszarów ochrony uzdrowiskowej, które są** odnoszone do kwestii zmiany struktur gospodarczych i społecznych, wkraczania nowych funkcji gospodarczych i społecznych albo wcale niepowiązanych ze sobą funkcji gospodarczych i społecznych. Zróżnicowanie przestrzenne struktury obszarów ochrony uzdrowiskowej wymaga więc harmonii określonych warunków koniecznych i wystarczających aby obszarowi konkretnej gminy, lub jego części, został nadany status uzdrowiska w trybie określonym ustawą. Celem artykułu jest identyfikacja polityki środowiskowej gmin o statusie uzdrowiska w kontekście energetyki. Teza brzmi: efekty działalności środowiskowej energetyki na obszarach ochrony uzdrowiskowej nie oznaczają wymiernych wyników zarządzania przez tę organizację swoimi aspektami środowiskowymi. Termin *polityka środowiskowa* oznacza ogólne zamiary i kierunek działania organizacji w odniesieniu do efektów jej działalności środowiskowej w kształcie wyrażonym formalnie przez najwyższe kierownictwo, w tym zgodność ze wszystkimi mającymi zastosowanie wymaganiami prawnymi dotyczącymi środowiska, a także zobowiązanie do ciągłej poprawy efektów działalności środowiskowej. Stwarza ona ramy dla działania oraz wyznaczenia celów i zadań środowiskowych. Termin *aspekt środowiskowy* oznacza składnik działalności, produktów lub usług organizacji, który wpływa lub może wpływać na środowiska przyrodnicze i społeczne. Składnia schematu formalnego wpływu energetyki na wymienione środowiska, jako wiodąca metafora interpretacji składu faktycznych wykonań i relacji, jest oczywiście trudna do zbadania.

**Słowa kluczowe:** aspekty środowiskowe, status uzdrowiska, energetyka, zarządzanie środowiskowe, odpowiedzialność społeczna

Ewa Jadwiga Lipińska, PhD, Eng. Rzeszów University of Technology

Social responsibility of energy in the context of municipalities with a spa status

The processes of shaping and transforming the spatial structures of municipalities with a health resort status are determined by the environmental aspects of health resort protection areas, which are related to the issue of changing economic and social structures, entering new economic and social functions Or unrelated economic and social functions. Therefore, the spatial diversity of the structure of health resort protection areas requires the harmony of certain necessary and sufficient conditions for the area of a given commune, or part there of, to be granted the status of a health resort in accordance with the procedure specified in the Act. The aim of the article is to identify the environmental policy of municipalities with the status of a health resort in the context of energy. The thesis is: the effects of environmental power industry activities in the areas of health resort protection do not mean measurable results of the organization's management of its environmental aspects. The term *environmental policy* means the overall intentions and Direction of an organisation relating to its environmental performance as formally expressed by top management including compliance with all applicable legal requirements relating to the environment and also a commitment to continuous improvement of environmental performance. It provides a framework for action and for the setting of environmental objectives and target. The term *environmental aspect* means an element of an organisation's activities, products or services that has or can have an impact on the environment.

**Key words:** environmental aspects, health resort status, energy, environmental management, social responsibility

**mgr inż. Tomasz Chrulski**, *Akademia Górniczo–Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie*

***Proces kształtowania się konsumpcji oraz cen gazu ziemnego w krajach europejskich w aspekcie rozprzestrzeniania się wirusa COVID-19***

Jak powszechnie wiadomo na cenę gazu wpływa cena ropy naftowej i produktów ropopochodnych na światowych rynkach oraz od kursu amerykańskiego dolara. w poszczególnych krajach cena jest również uzależniona od zawartych kontraktów, kierunków dostaw. Natomiast na krzywą zapotrzebowanie na paliwo gazowe dla gospodarki komunalnej i przemysłowej składają się głównie takie czynniki jak: warunki atmosferyczne, typ dnia w roku (święto, dzień roboczy, miesiąc) oraz sytuacja gospodarcza. Jaki wpływ na rynek europejski gazu ziemnego ma całkowicie dotąd nie spotykana sytuacja – pojawienie się wirusa COVID-19. Poster przedstawia kształtowanie się konsumpcji gospodarek komunalnych i przemysłowych oraz cen gazu ziemnego w krajach europejskich w aspekcie rozprzestrzeniania się liczby zachorowań na wirusa COVID-19. Przedstawia, które poszczególne europejskie kraje, kiedy i w jaki sposób reagowały na pojawienie się zachorowań (czego odzwierciedleniem były zużycia gazu ziemnego). Ukazuje jakie komunikaty medialne, podjęte decyzje administracyjne, w sprawie epidemii, przez rządzących mogły wpłynąć na zachowanie się społeczeństwa, co w konsekwencji wpływało na zmniejszenie zapotrzebowania się paliwa gazowego. Charakteryzuje ceny gazu ziemnego na rynku europejskim gazu. Przedstawia wolumeny gazu ziemnego jakie zostały przesłane gazociągami transsgranicznymi. Podsumowując przedstawia całokształt wpływu wirusa COVID-19, od chwili pojawienia się pierwszego zachorowania w Europie, w aspekcie rynku gazu ziemnego na terytorium Europy.

***Słowa kluczowe: gaz ziemny, COVID-19***

**Tomasz Chrulski, MSc, Eng.**, *AGH University of Science and Technology of Science and Technology*

***The process of shaping consumption and prices of natural gas in European countries in terms of the spread of the COVID-19 virus***

As is well known, the price of gas is influenced by the price of oil and petroleum products on global markets and the US dollar exchange rate. In individual countries, the price is also dependent on the contracts concluded and the directions of delivery. On the other hand, the curve for gas fuel demand for municipal and industrial economy is mainly made up of such factors as: atmospheric conditions, type of day in the year (holiday, business day, month) and economic situation. What impact on the European natural gas market has a completely unprecedented situation – the appearance of the COVID-19 virus. The poster presents the consumption of municipal and industrial economies as well as natural gas prices in European countries in terms of the spread of COVID-19 incidence. It presents which particular European countries, when and how they reacted to the occurrence of illnesses (which was reflected in the consumption of natural gas). It shows what media messages, administrative decisions taken on epidemics by the rulers could have influenced society's behavior, which in turn reduced the demand for gaseous fuel. It characterizes natural gas prices on the European gas market. It presents the volumes of natural gas sent via cross-border gas pipelines. In summary, it presents the overall impact of the COVID-19 virus since the first disease in Europe appeared in terms of the natural gas market on European territory.

***Key words: natural gas, COVID-19***

**dr hab. Teresa Piecuch, prof. PRZ**, Politechnika Rzeszowska im. I. Łukasiewicza

### *Specyfika zielonej przedsiębiorczości*

Pierwotnie przedsiębiorczość odnoszono wyłącznie do sfery ekonomicznej, do kreowania bogactwa, zakładania przedsiębiorstw, produkowania nowych, innowacyjnych wyrobów (świadczenia usług). Przedsiębiorcy od zawsze nastawieni byli na wzrost, rozwój, na osiąganie zysku. z czasem w procesie przedsiębiorczości zaczęły pojawiać się kwestie społeczne. Okazało się, że aktywność przedsiębiorcza z powodzeniem może być odnoszona do realizowania celów społecznych. Także ten obszar może generować innowacje, które mogą być wykorzystane do zaspokajania potrzeb osób wykluczonych, dysfunkcyjnych itp. Współcześnie natomiast coraz częściej zwraca się uwagę na znaczenie tzw. zielonej przedsiębiorczości, uwzględniającej wymiar ekologiczny i założenia zrównoważonego rozwoju. Jej celem jest znalezienie równowagi między obecnymi potrzebami klientów a potrzebami przyszłych pokoleń. Kwestie te z powodzeniem mogą współistnieć bez szkody dla żadnego z tych obszarów, co więcej zielona działalność przedsiębiorcza może przynosić wymierne korzyści. Przedmiotem opracowania jest zielona przedsiębiorczość, która może być utożsamiana z przedsiębiorstwami, które podążają ścieżką przedsiębiorczości respektując jednocześnie wymogi środowiska i założenia rozwoju zrównoważonego. Zwrócono w nim uwagę na jej genezę, specyfikę, znaczenie. Opisano zielonego przedsiębiorcę, a także odniesiono wymienione pojęcia do zielonej ekonomii oraz do rozwoju zrównoważonego. Praca ma charakter analizy teoretycznej. Ma na celu przybliżenie specyfiki zielonej przedsiębiorczości, zwrócenie uwagi na nieuchronność jej propagowania i rozwoju obecnie i w przyszłości.

*Słowa kluczowe:* **zielona przedsiębiorczość, zielony przedsiębiorca, zielona ekonomia**

**Teresa Piecuch, PhD, DSc, Assoc. Prof.**, Rzeszów University of Technology

### *Specifics of the green entrepreneurship*

Originally, entrepreneurship was related only to the economics - creating wealth, establishing enterprises, producing new, innovative products. Entrepreneurs have always been focused on growth, development, and making a profit. Over time, social issues began to appear in the entrepreneurial process. It turned out that entrepreneurial activity can be successfully related to achieving social goals. Nowadays, we can observe the growing importance of the so-called green entrepreneurship, taking into account various parts and assumptions of the sustainable development. Its goal is to identify and find a balance between the current needs of customers and the needs of future generations. These issues can coexist successfully without harming any of these areas, moreover green entrepreneurial activities can bring measurable benefits. The subject of the study is green entrepreneurship, which can be identified with enterprises following the entrepreneurial path while at the same time respecting the requirements of the environment and the principles of sustainable development. This paper pays specific attention to genesis, specificity and the general meaning. The green entrepreneur was described, additionally the terms mentioned above were referred to green economy and sustainable development. The work is a theoretical analysis. It aims to introduce the specifics of green entrepreneurship, as well as to draw attention to the inevitability of its promotion and development now and in the future.

*Keywords:* **green entrepreneurship, green entrepreneur, green economy**



**mgr Jacek Suder**, *Narodowy Bank Polski, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie*

***Strukturalne zmiany na rynku ropy naftowej w Stanach Zjednoczonych***

Rewolucja łupkowa, która rozpoczęła się w 2010 roku, spowodowała strukturalne zmiany w sektorze naftowym w Stanach Zjednoczonych. Zmianom tym sprzyjał nie tylko preferencyjny system podatkowy, ale również prawny. Dodatkowo, zmiany te były możliwe dzięki niskiej gęstości zaludnienia, bardzo dobrze rozwiniętemu sektorowi petrochemicznemu (m.in. w wyniku wprowadzanych innowacji technologicznych, do których można zaliczyć szczelinowanie hydrauliczne), łatwości w pozyskiwaniu kapitału na rozwój firm na rynkach finansowych w USA oraz w wyniku utrzymywania się wysokich cen ropy naftowej na rynkach globalnych. W efekcie zmian jakie zaszły na tym rynku w ostatniej dekadzie wydobycie surowca w USA osiągnęło na koniec 2019 roku poziom 12,9 milionów baryłek dziennie, najwyższy w historii. Amerykanie stali się zatem największymi producentami tego surowca na świecie, wyprzedzając dotychczasowych liderów: Rosję (11,051 milionów baryłek dziennie) oraz Arabię Saudyjską (11,045 milionów baryłek dziennie). Zwiększenie produkcji ropy naftowej w USA przyczyniło się również do wzrostu bezpieczeństwa energetycznego tego kraju. Zmiany w wolumenie krajowej produkcji ropy naftowej w USA oraz zniesienie ograniczeń eksportowych, które weszły w życie w styczniu 2016 roku, doprowadziły do ograniczenia wielkości importowanego surowca z zagranicy (o około 33% w okresie 2005-2019) oraz do istotnego zwiększenia wolumenu eksportowanych produktów ropopochodnych. Ich eksport wzrósł w okresie od 2016 do 2019 roku o 408% i osiągnął poziom 3 milionów baryłek dziennie. W konsekwencji tych zmian Stany Zjednoczone w 2019 roku stały się eksporterem netto surowca, co znalazło swoje odzwierciedlenie w strukturze międzynarodowego handlu ropą.

*Słowa kluczowe:* **ropa z łupków, rewolucja łupkowa, OPEC, bezpieczeństwo energetyczne**

**Jacek Suder MA**, *National Bank of Poland, Cracow University of Economics*

***Structural changes in crude oil market in the United States***

The shale revolution which began in 2010 caused structural changes in the crude oil sector in the United States. These changes were aided not only by the preferential tax system, but also by the legal system. In addition, they were also possible thanks to the low population density, a very well-developed petrochemical sector (e.g. as a result of introduced technological innovations, which include hydraulic fracturing), ease in raising capital for the development of companies on US financial markets and persistent high crude oil prices on global markets. As a result of changes that have taken place on this market in the last decade, mining crude oil in the US reached an all time high of 12.9 million barrels per day at the end of 2019. The Americans have become the world's largest crude oil producer, surpassing previous leaders: Russia (11.051 million barrels per day) and Saudi Arabia (11.045 million barrels per day). The increase in crude oil production in the US has also contributed to the strength of energy security for Americans. Changes in the volume of domestic crude oil production in the US and the lifting of export restrictions that entered into force in January 2016 led to a decline in the volume of imported crude oil from abroad (by about 33% in the period of 2005-2019) and to a significant increase in the volume of exported petroleum products. Exports of petroleum products increased by 408% in the period of 2016 - 2019 and reached the level of 3 million barrels per day. As a consequence, the United States became a net exporter of crude oil in 2019, what was reflected in the structure of international crude oil trade.

*Key words:* **shale oil, shale revolution, OPEC, energy security**

dr inż. Agnieszka Pękala, Politechnika Rzeszowska im. I. Łukasiewicza

***Surowce skalane ze strefy kontaktu Mezozoik – Neogen ze złoża węgla brunatnego Bełchatów – rozpoznanie i ocena ich przydatności***

Odkrywkowy charakter eksploatacji złóż sprawia, że poza wydobyciem kopaliny głównej pozyskiwane są również skały występują w jej sąsiedztwie. Ich charakter, jakość surowcowa oraz geologiczno – górnicze warunki zalegania sprawiają, że mogą być one wykorzystane w różnych gałęziach gospodarki. w prezentowanej pracy przedstawiono stan rozpoznania skał zalegających w strefie kontaktu mezozoik– neogen w złożu węgla brunatnego Bełchatów. Ich charakter petrograficzny oraz aktualne i ewentualne kierunki ich wykorzystania. Zwrócono uwagę na zróżnicowanie litologiczne omawianych skał oraz procesy diagenetyczne, które przyczyniły się do wpływu na ich cechy fizyko – mechaniczne. Wykorzystanie i zagospodarowanie skał podłoża serii burowęglowej przy odkrywkowej eksploatacji węgla brunatnego jest bardzo istotne w wielu aspektach gospodarczych. Stanowi ochronę zasobów naturalnych poprzez ograniczenia powierzchni obszarów górniczych. Ma znaczenie ekonomiczne. Stanowi ważny aspekt w ochronie środowiska poprzez wykorzystanie niektórych z pozyskanych surowców do produkcji materiałów proekologicznych.

***Słowa kluczowe: węgiel brunatny, surowce skalne, diogeneza, strefa kontaktu mezozoik – neogen, sylifikacja, opoki, wapienie***

Agnieszka Pękala, PhD. BEng., Rzeszów University of Technology,

***Rock raw materials from the Mesozoic-Neogene contact zone in the Bełchatów lignite deposit – recognition and evaluation of their utility***

The open-cast nature of deposit exploitation means that apart from the extraction of the main mineral, rocks are also found in its vicinity. Their nature, raw material quality and geological and mining conditions allow them to be used in various branches of the economy. The presented work shows the state of recognition of rocks lying in the Mesozoic-Neogene contact zone in the Bełchatów lignite deposit as well as their petrographic nature and possible directions of their use. Attention was drawn to the lithological diversity of the studied rocks and diagenetic processes that contributed to the impact on their physical and mechanical characteristics. Today, it would seem very important from various economic points of view for there to be utilisation and management of the aforementioned rocks encountered as open-cast lignite mining is engaged in. Natural resources are protected where the area mined is kept in check, and there is economic significance to any increasing in the supply of minerals, or materials made from them. The level of profitability for economic entities that exploit lignite deposits may obviously be raised in this way, and environmental goals can also be served if some of what is extracted can be transformed into environment-friendly materials.

***Key words: lignite, rocky raw materials, diagenesis, Neogene-Mesozoic contact zone, silification, opoka – rocks, limestones***

**mgr inż. Rafał Biały**, *Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie*

**dr inż. Piotr Janusz**, *Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie*

**dr inż. Szymon Kuczyński**, *Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie*

**dr hab. inż. Adam Szurlej, prof. AGH**, *Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie*

***Wyzwania dla polskich producentów nawozów mineralnych w kontekście unijnej polityki klimatycznej***

Od kilku lat kraje europejskie zrzeszone w organizacji Hydrogen Europe wraz z partnerami naukowymi i przemysłowymi realizują kosztowne projekty mające na celu rozwój gospodarki wodorowej. Jest ona ściśle związana z unijną polityką klimatyczną, gwałtownie zmniejszającym się wydobyciem gazu ziemnego ze złóż zlokalizowanych na terenach UE pozostającym w antagonizmie do rosnącego zapotrzebowania na paliwa gazowe, rozwoju technologicznego oraz rosnącej produkcji energii elektrycznej w sektorze OZE i zainteresowaniem przyglądają się nowoczesnym, bezemisyjnym technologiom. Tematyka wytwarzania „zielonego” wodoru powinna być szczególnie dobrze analizowana przez Polskę, która jest jednym z największych producentów wodoru w Europie. Gaz ten jest wytwarzany przede wszystkim w spółkach kontrolowanych przez Skarb Państwa.

W niniejszej pracy omówiono najnowsze rozwiązania należące do grupy technologii: Power-To-Gas, Power-to-Ammonia, a nawet Power-to-Nitrates, które mogą być z powodzeniem wykorzystywane do przemysłowej produkcji wodoru, gazu syntezowego oraz amoniaku, tj. półproduktów niezbędnych w procesie wytwarzania nawozów mineralnych.

*Słowa kluczowe: wodór, gaz ziemny, amoniak, nawozy mineralne, Power-to-Gas*

**Rafał Biały, M. Sc., Eng.** *AGH University of Science and Technology*

**Piotr Janusz, PhD, Eng.** *AGH University of Science and Technology*

**Szymon Kuczyński, PhD, Eng.** *AGH University of Science and Technology*

**Adam Szurlej, DSc., PhD., Eng., Associate Prof.**, *AGH University of Science and Technology*

***Challenges for Polish mineral fertiliser manufacturers in the context of EU climate policy***

For several years now, European countries associated in Hydrogen Europe, together with scientific and industrial partners have been implementing costly projects aimed at developing the hydrogen economy. This economy is closely linked to the EU's climate policy, the rapidly decreasing production of natural gas from deposits located in the EU - remaining in antagonism to the growing demand for gaseous fuels, technological development and growing electricity production in the RES sector. These problems make industrial companies look at modern, emission-free technologies with increasing seriousness and interest. The production of "green" hydrogen should be particularly well analysed by Poland, one of the largest hydrogen producers in Europe. This gas is produced mainly in companies controlled by the State Treasury.

The paper discusses the latest solutions in the group of technologies: Power-To-Gas, Power-to-Ammonia and even Power-to-Nitrates, which can be successfully used in the industrial production of hydrogen, synthesis gas and ammonia, i.e. semi-finished products necessary in the production of mineral fertilisers.

*Keywords: hydrogen, natural gas, ammonia, mineral fertilisers, Power-to-Gas*

**mgr inż. Krzysztof Witkowski**, *Universe IBS sp. z o.o.*

***Zarządzanie ryzykiem w projektach sektora energetycznego***

Wpływ sektora energetycznego zarówno na gospodarkę kraju, jak i środowisko naturalne wymaga nowego spojrzenia na strategię rozwoju przedsiębiorstw oraz inicjowane dla realizacji strategii projekty rozwojowe i inwestycyjne. Zachodzące dynamicznie procesy zmian otoczenia projektu znacząco podnoszą ryzyka projektu, a tym samym wymuszają holistyczne podejście do kwestii związanych z zarządzaniem ryzykami projektu w każdej jego fazie z uwzględnieniem specyfiki branżowej i specyfiki projektów energetycznych. Tradycyjny model Balanced Score Card nie przystaje do wymogów stawianych przed przedsiębiorstwami sektora energetycznego, co powinno mieć bezpośrednie odniesienie do stosowanych metod i technik zarządzania ryzykiem.

***Słowa kluczowe:*** zarządzanie ryzykiem, zarządzanie strategiczne, strategiczna karta wyników, zarządzanie projektami, portfolio.

**Krzysztof Witkowski, MSc, Eng.** *Universe-IBS Ltd.*

***The risk management in energetics area projects***

The impact of the energy sector on both the country's economy and the natural environment requires a new look at the enterprise development strategy and development and investment projects initiated for the implementation of the strategy. The dynamically occurring processes of changes in the project environment significantly increase the project's risks, and thus enforce a holistic approach to issues related to project risk management in each of its phases, taking into account industry specificity and the specificity of energy projects. The traditional Balanced Score Card model does not match the requirements of energy sector enterprises, which should have a direct reference to the methods and techniques of risk management used.

***Key words:*** risk management, strategic management, balanced score card, project management, portfolio.

**dr inż. Bożydar Ziółkowski**, *Politechnika Rzeszowska im. I. Łukasiewicza*

***Etykiety i deklaracje środowiskowe w politykach publicznych Polski***

Programy etykiet i deklaracji środowiskowych (programy ekoznakowania) zostały stworzone w celu transparentnego i wiarygodnego informowania o środowiskowym wpływie produktów i usług. Instrumenty tego rodzaju pozwalają zredukować antropopresję, poprzez wsparcie procesu zakupowego, w którym decyzje konsumentów podejmowane pod wpływem etykiet i deklaracji środowiskowych mają kluczowe znaczenie dla ochrony środowiska. Ze względu na liczne problemy w tej dziedzinie, wiele krajów implementuje do polityki publicznej mechanizmy wspierające ekoznakowanie. w Unii Europejskiej zagadnienie ekoznakowania stało się przedmiotem szerszego zainteresowania po przyjęciu przez Komisję Europejską w roku 2015 planu działania na rzecz gospodarki o obiegu zamkniętym (Circular Economy Action Plan). Trwający obecnie proces transformacji UE w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym znajduje się na etapie diagnozy potrzeb społecznych oraz projektowania możliwych rozwiązań w polityce publicznej. Istotnym problemem prowadzonej debaty jest stosunkowo ogólne podejście do konsultowanych zagadnień, przy jednoczesnym braku analizy z perspektywy krajowej – dotyczy to także kontekstu ekoznakowania. Aby zmniejszyć lukę poznawczą ujawniającą się w procesie przedmiotowej deliberacji, celem niniejszego artykułu jest zbadanie oraz identyfikacja w obrębie krajowych polityk publicznych istniejących inicjatyw wsparcia na rzecz programów ekoznakowania. Analiza kontekstowa dostępnych dokumentów dostarcza diagnozy zaawansowania interwencji publicznej w zakresie rozwoju etykiet i deklaracji środowiskowych na terenie Polski.

***Słowa kluczowe:*** etykiety środowiskowe, deklaracje środowiskowe, ekoznakowanie, polityka publiczna, gospodarka o obiegu zamkniętym

**Bożydar Ziółkowski, PhD, Eng., Assistant Professor**, *Rzeszów University of Technology*

***Environmental labels and declarations in public policies of Poland***

Environmental labels and declarations program (ecolabelling schemes) have been designed to guaranty transparent and genuine communication about the environment impact of products and services. These mechanisms allow reducing environmental pressure of consumers by facilitating their purchase choices. The buyers' choices based on ecolabelling are significant for the protection of the environment. However, because of many problems in that field, environmental labels and declarations are being introduced into the public policy agendas of more countries. In the European Union, the ecolabelling idea started attracting the attention of the decision-makers since the year 2015 when the Circular Economy Action Plan of the EU was adopted. Presently, the process of the EU's transition to the circular economy is in the phase of diagnosing the public needs and development of the possible policy interventions. The relevant problem in this broad and general debate is the lack of a national perspective, including the ecolabelling aspects too. To diminish the knowledge gap in the current deliberation, this paper aims at determining the endorsement of ecolabelling in Poland. For this purpose, an investigation of public policies was performed. The methodological content analysis of relevant documentation delivered a diagnosis of the current state of development in Poland the policy interventions on environmental labels and declarations.

***Key words:*** environmental labels, environmental declarations, ecolabelling, public policy, circular economy

**mgr Lukasz Mroczyński -Szmaj, Uniwersytet Rzeszowski**

***Whistleblowing w świetle nowych zasad dyrektywy o sygnalistach a doświadczenia ładu korporacyjnego polskich spółek energetycznych***

W opracowaniu (wystąpieniu), omówione zostaną zasady ochrony sygnalisty w systemach ładów korporacyjnych polskich spółek energetycznych oraz modelowe zasady wynikające z tzw. dyrektywy o sygnalistach. W szczególności, zostanie zwrócona uwaga na fakt, że już 30 listopada 2019 r. weszła w życie nowelizacja ustawy o ofercie publicznej. Znalazł się w niej przepis (art. 97 d) nakładający na emitentów instrumentów finansowych obowiązek zapewnienia łatwego, nieskrępowanego i bezstresowego zgłaszania zarządowi lub radzie nadzorczej naruszeń prawa, procedur, a także zasad etycznych. Dodatkowo, na krajowe prawodawstwo nakłada się nowa regulacja unijna - Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/1937 z dnia 23 października 2019 r. - w sprawie ochrony osób zgłaszających naruszenia prawa Unii (Dz.Urz.UE z 2019 L 305/17 z 26.11.2019r) – tzw. dyrektywa o sygnalistach. Zgodnie ze swoim zakresem przedmiotowym nowej regulacji, także polskie spółki energetyczne zobligowane będą do dostosowania swoich procedur m.in. dot. zamówień publicznych (Art. 2 ust. 1 lit. a) ppkt (i) Dyrektywy wz. z Załącznikiem Część I A.) do nowych zasad bowiem zakresem zastosowania w obszarze zamówień objęta została m.in. dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/25/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie udzielania zamówień przez podmioty działające w sektorach gospodarki wodnej, energetyki, transportu i usług pocztowych, uchylająca dyrektywę 2004/17/WE (Dz.Urz.UE z 2014 L 94/243 z 28.3.2014). Data transpozycji nałożona na państwa członkowskie mija 17 grudnia 2021 r.

Słowa *kluczowe*: **whistleblowing - sygnalista, spółki energetyczne, ład korporacyjny, dyrektywa o sygnalistach**

**Lukasz Mroczyński-Szmaj, MA, University of Rzeszow**

***Whistleblowing in the light of the new principles of the whistleblower directive and in the experiences of corporate governance of Polish energy partnerships***

In this paper (occurrence), will be discussed the principles of whistleblower protection in the corporate governance systems of Polish energy partnerships, as well will be presented the model principles resulting from the so-called whistleblower directive. In specific, attention will be concentrated, to the fact major change, which was made by the amendment to the Act on public offering entered into force of November 30, 2019. It contained a provision (Article 97 d) imposing on issuers of financial instruments the obligation to ensure easy, unrestricted and stress-free reporting of violations of law, procedures, as well as ethical principles to the management board or the supervisory board. In addition, a new EU regulation is imposed on national Polish legislation - Directive of the European Parliament and of the Council (EU) 2019/1937 of 23 October 2019 - on the protection of persons reporting violations of EU law (EU Journal of Laws of 2019 L 305/17 from 26.11.2019) - so-called whistleblower directive. In according new regulation, Polish energy partnerships will also be obliged to adapt their procedures, special regarding public procurement (Article 2 (1) (a) (i) of the Directive with Annex Part I A.) to the new rules, because the scope of application in the area of public procurement has been covered to (among others) Directive 2014/25/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the award of contracts by entities operating in the sectors of water management, energy, transport and postal services, repealing Directive 2004/17 / EC (Official Journal of the EU of 2014 L 94/243 from 28.3.2014). The transposition date imposed on Member States is 17 December 2021.

*Key words*: **whistleblowing, energy partnerships, corporate governance, whistleblower directive**

Główni Partnerzy:



Srebrni Partnerzy:



Brązowi Partnerzy:



ISBN 978-83-946727-9-9



9 788394 672799