Uniwersytet Kaliski
im. Prezydenta Stanisława Wojciechowskiego

RADA NAUKOWA

DYSCYPLINY NAUK O BEZPIECZEŃSTWIE

ROZPRAWA DOKTORSKA

ENERGIA ELEKTRYCZNA W BEZPIECZEŃSTWIE ENERGETYCZNYM JEDNOSTEK SAMORZĄDU TERYTORIALNEGO

Opracował:

mgr inż. Maciej Witczak

Kierownik naukowy:

prof. dr hab. inż. dr h.c. Jarosław Wołejszo

Kalisz 2025

`

`

SPIS TREŚCI

STRESZCZENIE ……5

SUMMARY……11

WSTĘP……16

ROZDZIAŁ 1. PODSTAWY METODOLOGICZNE BADAŃ 20

1.1. Uzasadnienie wyboru tematu..... 20

1.2. Przedmiot badań i cele badawcze 22

1.3. Problemy i hipotezy badawcze 22

1.4. Metody, narzędzia i techniki badawcze 24

1.5. Dobór i charakterystyka próby badawczej 40

1.6. Charakterystyka procesu badań 46

ROZDZIAŁ 2. ZAGROŻENIA BEZPIECZEŃSTWA ENERGETYCZNEGO JEDNOSTEK SAMORZĄDU TERYTORIALNEGO 51

2.1. Istota bezpieczeństwa energetycznego 53

2.2. Rodzaje zagrożeń bezpieczeństwa energetycznego..... 55

2.3. Polityka energetyczna Polski - założenia transformacji energetycznej i jej bezpieczeństwo 102

2.4. Polityka klimatyczno-energetyczna Unii Europejskiej i jej uwarunkowania prawne……114

2.5. Działania podejmowane przez jednostki samorządu terytorialnego w aspekcie lokalnego bezpieczeństwa energetycznego 119

WNIOSKI..... 121

`

ROZDZIAŁ 3. SPOSOBY ZAKUPU I DOSTAW ENERGII ELEKTRYCZNEJ WPŁYWAJĄCE NA BEZPIECZEŃSTWO JEDNOSTEK SAMORZĄDU TERYTORIALNEGO 124

3.1. Jakie funkcjonują systemy zakupu energii elektrycznej wpływające na bezpieczeństwo energetyczne? 125

3.2. Opis funkcjonujących rynków i instrumentów bazowych na Towarowej Giełdzie Energii 140

3.3. Rozwój rynku konkurencyjnego w Polsce 146

3.4. Struktura podmiotowa hurtowego rynku energii w Polsce 158

3.5. Segmenty handlu na hurtowym rynku energii 166

3.6. Zasady obrotu na rynkach Towarowej Giełdy Energii 173

3.7. Kształtowanie się cen na hurtowym rynku energii wpływające na bezpieczeństwo jednostek samorządu terytorialnego 175

WNIOSKI 189

ROZDZIAŁ 4. USPRAWNIENIA SYSTEMU BEZPIECZEŃSTWA ENERGETYCZNEGO W OBSZARZE ENERGII ELEKTRYCZNEJ JEDNOSTEK SAMORZADU TERYTORIALNEGO 191

4.1. Analiza wyników badań 194

4.2. Kierunki doskonalenia systemu bezpieczeństwa energetycznego w obszarze energii elektrycznej jednostek samorządu terytorialnego 322

ZAKOŃCZENIE 333

WYKAZ SKRÓTÓW 336

BIBLIOGRAFIA 340

SPIS TABEL 346

SPIS RYSUNKÓW 348

SPIS WYKRESÓW 349

ZAŁĄCZNIK NR 1. KWESTIONARIUSZ ANKIETY 352

ZAŁĄCZNIK NR 2. ARKUSZ OBSERWACJI 359

`

STRESZCZENIE

Rozprawa doktorska pod tytułem *Energia elektryczna w bezpieczeństwie energetycznym jednostek samorządu terytorialnego* miała na celu diagnozę i ocenę roli energii elektrycznej w zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego jednostkom samorządu terytorialnego. Praca dotyczyła również identyfikacji zagrożeń związanych z dostawami energii oraz zbadania potencjału jednostek samorządu terytorialnego do zarządzania tymi zagrożeniami. W pracy autor dysertacji przedstawił nowatorską koncepcję działań opartą na nowoczesnych rozwiązaniach organizacyjno-technologicznych, mających na celu usprawnienie istniejącego procesu zarządzania bezpieczeństwem energetycznym.

Głównym motywem napisania dysertacji było niedostateczne ujęcie problemu bezpieczeństwa energetycznego na poziomie nie tylko lokalnym, ale również całej Polski oraz brak kompleksowego opracowania, które mogłoby służyć jako drogowskaz dla poprawy integracji działań jednostek samorządu terytorialnego, podmiotów energetycznych i instytucji. W pracy dokonano wnikliwej analizy zasad funkcjonowania podmiotów odpowiedzialnych za bezpieczeństwo energetyczne oraz zaprezentowano jednostki samorządu terytorialnego jako skuteczne podmioty integrujące powyższe działania.

Bezpieczeństwo energetyczne jest jednym z kluczowych elementów funkcjonowania współczesnych społeczeństw, a jego zapewnienie stanowi wyzwanie zarówno na poziomie krajowym, jak i lokalnym. W kontekście jednostek samorządu terytorialnego, które odpowiadają za zaspokajanie podstawowych potrzeb mieszkańców, stabilne i niezawodne dostawy energii elektrycznej są niezbędne do prawidłowego funkcjonowania infrastruktury, instytucji publicznych oraz gospodarki lokalnej.

Niniejsza praca doktorska ma również na celu zbadanie roli energii elektrycznej w zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego na różnych poziomach jej funkcjonowania, w tym również lokalnym. W dużej mierze koncentruje się na analizie obecnych systemów zakupowych i dostaw energii elektrycznej oraz identyfikacji zagrożeń, które mogą wpływać na stabilność systemu energetycznego jednostek samorządu terytorialnego.

W obliczu dynamicznych zmian na rynku energii oraz rosnących wymagań dotyczących zrównoważonego rozwoju, konieczne jest opracowanie nowoczesnych i elastycznych strategii zarządzania bezpieczeństwem energetycznym. Jednym z kluczowych aspektów dysertacji jest analiza zagrożeń militarnych i niemilitarnych, które mogą wpływać

`

na bezpieczeństwo energetyczne. Zagrożenia militarne obejmują potencjalne ataki na infrastrukturę energetyczną, cyberataki oraz działania destabilizujące ze strony państw lub grup zbrojnych.

Z kolei zagrożenia niemilitarne to m.in. klęski żywiołowe, zmiany klimatyczne, awarie techniczne oraz ataki cybernetyczne. Identyfikacja i ocena tych zagrożeń pozwala na opracowanie skutecznych strategii zarządzania ryzykiem i zwiększenie odporności systemu energetycznego.

Celem niniejszej dysertacji jest nie tylko diagnoza i ocena obecnej sytuacji, ale także zaproponowanie konkretnych rozwiązań, które mogą przyczynić się do poprawy bezpieczeństwa energetycznego jednostek samorządu terytorialnego. Praca ta ma na celu dostarczenie praktycznych wskazówek dla decydentów oraz podmiotów odpowiedzialnych za zarządzanie energią, aby mogli skutecznie reagować na wyzwania związane z bezpieczeństwem energetycznym i zapewnić stabilne dostawy energii elektrycznej dla lokalnych społeczności. Autor pragnie zwrócić uwagę, iż bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego (JST) w Polsce jest kluczowym elementem stabilności i rozwoju lokalnych społeczności. Energia elektryczna odgrywa w tym kontekście istotną rolę, wpływając na różne aspekty funkcjonowania samorządów. Jednym z najważniejszych aspektów bezpieczeństwa energetycznego jest dywersyfikacja źródeł energii. Jednostki samorządu terytorialnego mogą zwiększyć swoje bezpieczeństwo energetyczne poprzez inwestycje w odnawialne źródła energii, takie jak panele fotowoltaiczne czy farmy wiatrowe. Dzięki temu zmniejszają zależność od zewnętrznych dostawców i zwiększają lokalną samowystarczalność. W kontekście globalnych zmian klimatycznych i rosnących cen paliw kopalnych, odnawialne źródła energii stają się coraz bardziej opłacalne i dostępne. Inwestycje w modernizację sieci energetycznych, w tym inteligentne sieci (smart grids), pozwalają na bardziej efektywne zarządzanie dostawami energii i szybkie reagowanie na awarie. To z kolei minimalizuje ryzyko przerw w dostawach energii. Nowoczesne technologie, takie jak automatyzacja i zdalne monitorowanie, umożliwiają szybsze wykrywanie i naprawę usterek, co jest kluczowe dla utrzymania ciągłości dostaw energii. Polskie prawo energetyczne nakłada na JST obowiązki związane z zapewnieniem bezpieczeństwa energetycznego. Jednostki samorządowe powinny współpracować z operatorami systemów dystrybucyjnych oraz realizować programy oszczędności energii i modernizacji infrastruktury. Przepisy te mają na celu zapewnienie stabilnych i niezawodnych dostaw energii, co jest niezbędne dla funkcjonowania lokalnych społeczności.

`

Jednostki samorządu terytorialnego powinny mieć również opracowane plany awaryjne na wypadek przerw w dostawach energii. Obejmuje to identyfikację kluczowych odbiorców, takich jak szpitale czy szkoły oraz zapewnienie alternatywnych źródeł zasilania. Planowanie kryzysowe jest niezbędne do minimalizacji skutków ewentualnych awarii i zapewnienia ciągłości działania kluczowych usług publicznych. W przypadku efektywności energetycznej modernizacja budynków komunalnych, w tym termomodernizacja oraz promowanie efektywności energetycznej w budynkach prywatnych, przyczyniają się do zmniejszenia zużycia energii i obniżenia kosztów operacyjnych. Efektywność energetyczna jest kluczowym elementem strategii bezpieczeństwa energetycznego, ponieważ pozwala na lepsze wykorzystanie dostępnych zasobów i zmniejszenie zależności od zewnętrznych dostawców.

Ważnym jest, aby pojawiały się również elementy optymalizacji lokalizacji nowoczesnych źródeł wytwarzania ciepła i energii elektrycznej, takich jak kogeneracja, która może znacząco poprawić bezpieczeństwo energetyczne JST. Kogeneracja, czyli jednoczesne wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej, pozwala na bardziej efektywne wykorzystanie paliw i zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych. Warty podkreślenia jest fakt, wskazujący na raport Marcina Dusiło, w którym wskazano, iż kluczowe jest zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii oraz modernizacja infrastruktury energetycznej, aby sprostać rosnącemu zapotrzebowaniu na energię i zmniejszyć emisje gazów cieplarnianych. Transformacja energetyczna jest niezbędna do zapewnienia długoterminowego bezpieczeństwa energetycznego i zrównoważonego rozwoju[1].

W ramach pracy doktorskiej autor dokonał wnikliwej analizy zasad funkcjonowania podmiotów odpowiedzialnych za bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego. Przedstawiono także pojęcia bezpieczeństwa energetycznego oraz teoretyczne aspekty bezpieczeństwa z uwzględnieniem aspektów prawnych oraz scharakteryzowano występujące zagrożenia. Zwrócono szczególną uwagę na istotę zarządzania energetycznego w strukturze administracji publicznej oraz na ich organizację systemu bezpieczeństwa energetycznego. Autor dokonał również analizy i oceny potencjału technicznego JST do ograniczania i usuwania zagrożeń oraz skutków niepożądanych zdarzeń związanych z bezpieczeństwem energetycznym. Za cel utylitarny przyjęto koncepcję innowacyjnych rozwiązań i działań, które zmierzają do usprawnienia istniejącego

[1] M. Dusiło, Transformacja energetyczna w Polsce. Edycja 2022, Forum Energii

`

systemu dotyczącego grupowych zakupów energii elektrycznej w systemie bezpieczeństwa energetycznego jednostek samorządu terytorialnego.

Aby osiągnięcie wskazanych powyżej celów było możliwe, należało rozwiązać główny problem badawczy dysertacji, który został określony pytaniem: *Jaki sposób zakupu energii elektrycznej zagwarantuje bezpieczeństwo energetyczne jednostkom samorządu terytorialnego?*

Do założonego celu rozprawy doktorskiej i problemu badawczego, na podstawie posiadanej wiedzy oraz prognozowanych zmian i literatury przedmiotu, przyjęto następującą hipotezę roboczą: *dla skuteczności bezpieczeństwa energetycznego elastyczny zakup energii elektrycznej w oparciu o indeksy lub instrumenty notowane na Towarowej Giełdzie Energii (TGE) zapewni bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej jednostkom samorządu terytorialnego.*

Całość rozważań pracy ujęto w czterech rozdziałach, które poprzedzono wstępem i podsumowano w zakończeniu. Pierwsze trzy rozdziały mają charakter teoretyczny, czwarty jest rozdziałem empirycznym.

Całość zamyka bibliografia, spis rysunków, tabel i wykresów oraz wykaz zastosowanych skrótów i załączników. Dla weryfikacji hipotez postawionych w rozdziale drugim, trzecim i czwartym zasadniczym testem, który został zaimplementowany w analizach statystycznych, była analiza i wyliczenia korelacji r-Pearsona oraz określenie – ściśle powiązanego z korelacją r-Pearsona, współczynnika determinacji R^2.

Rozważania zawarte w pierwszym rozdziale, zatytułowanym *Podstawy metodologiczne badań*, stanowiły fundament opracowania założeń metodycznych do analizy procesu bezpieczeństwa energetycznego w jednostkach samorządu terytorialnego. W tym rozdziale przedstawiono przedmiot i cel badań naukowych, w którym autor szczegółowo określił problem badawczy oraz sformułował hipotezy robocze i szczegółowe. Opisano również metody teoretyczne i empiryczne, a także narzędzia i techniki badawcze zastosowane w trakcie badań. Ponadto omówiono obszar badań oraz scharakteryzowano próbę badawczą, która posłużyła do weryfikacji założeń badawczych.

Rozdział drugi, zatytułowany *Zagrożenia bezpieczeństwa energetycznego jednostek samorządu terytorialnego*, stanowi teoretyczną podstawę dla rozważań zawartych w dysertacji. W tej części pracy zdefiniowano pojęcie bezpieczeństwa oraz omówiono jego

`

teoretyczne aspekty. Autor przeprowadził szczegółową analizę zagrożeń militarnych i niemilitarnych występujących w Polsce, uwzględniając politykę klimatyczno-energetyczną Unii Europejskiej oraz jej uwarunkowania prawne. Ponadto przedstawiono współczesne zagrożenia bezpieczeństwa, dokonując ich szczegółowej charakterystyki. Autor skupił się również na opisie poszczególnych rodzajów zagrożeń zgodnie z przyjętą metodyką oraz zaprezentował je graficznie.

W rozdziale trzecim pn. *Sposoby zakupu i dostaw energii elektrycznej wpływające na bezpieczeństwo jednostek samorządu terytorialnego* przedstawiona została charakterystyka sposobu zakupów i dostaw energii elektrycznej na funkcjonujących rynkach i instrumentach bazowych Towarowej Giełdy Energii, uwzględniając strukturę podmiotową hurtowego rynku energii w Polsce wraz z zasadami obrotu na rynkach Towarowej Giełdy Energii. Przybliżona została także istota bezpieczeństwa energetycznego jednostek samorządu terytorialnego w strukturze administracji publicznej oraz sposoby rozwoju rynku konkurencyjnego w Polsce.

Rozdział czwarty, zatytułowany *Koncepcja usprawnienia systemu bezpieczeństwa energetycznego w obszarze energii elektrycznej jednostek samorządu terytorialnego*, stanowi empiryczną część pracy. W tej części sformułowano wnioski wynikające z rezultatów badań, które odnoszą się do realizacji celu pracy. Autor przedstawił wyniki własnych badań, które były kluczowe dla opracowania i zaprezentowania nowatorskiej koncepcji zmiany w sposobie zakupu energii elektrycznej, mającej na celu zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego jednostkom samorządu terytorialnego. Proponowane zmiany i usprawnienia istniejącego systemu oparto na doświadczeniu autora oraz na innowacyjnych rozwiązaniach w zakresie infrastruktury, technologii, organizacji i funkcjonalności.

W zakończeniu dysertacji autor dokonał podsumowania analizowanych treści stwierdzając, iż energia elektryczna ma kluczowy wpływ na bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego w Polsce. Inwestycje w odnawialne źródła energii, modernizacja infrastruktury, odpowiednie dobranie mechanizmów i systemów zakupowych energii elektrycznej oraz ich odpowiednie regulacje prawne są niezbędne do zapewnienia stabilnych i niezawodnych dostaw energii na poziomie nie tylko lokalnym, ale również krajowym.

`

Praca doktorska w pełni realizuje założenia badawcze oraz wyczerpuje tematykę badań. Zostały one poparte solidną i dogłębną analizą literatury przedmiotu oraz bogatym materiałem empirycznym przy użyciu odpowiednich metod, technik i narzędzi badawczych. Dysertacja stanowi kompleksowy zbiór wyczerpujących treści dotyczących bezpieczeństwa energetycznego oraz związanych z nim zagrożeń, co czyni ją dziełem nowatorskim i praktycznym.

`

SUMMARY

The doctoral dissertation titled *Electricity in the Energy Security of Local Government Units* aimed to diagnose and assess the role of electricity in ensuring the energy security of local government units. The work also addressed the identification of threats related to energy supplies and examined the potential of local government units to manage these threats. The author of the dissertation presented an innovative concept of actions based on modern organizational and technological solutions aimed at improving the existing energy security management process.

The main motivation for writing the dissertation was the insufficient consideration of the energy security issue at both the local and national levels in Poland, as well as the lack of a comprehensive study that could serve as a guide for improving the integration of actions by local government units, energy entities, and institutions. The work provides an in-depth analysis of the functioning principles of entities responsible for energy security and presents local government units as effective entities integrating these actions.

Energy security is one of the key elements of modern societies' functioning, and ensuring it is a challenge at both national and local levels. In the context of local government units, which are responsible for meeting the basic needs of residents, stable and reliable electricity supplies are essential for the proper functioning of infrastructure, public institutions, and the local economy.

This doctoral dissertation also aims to examine the role of electricity in ensuring energy security at various levels of its functioning, including the local level. It largely focuses on analyzing current energy procurement and supply systems and identifying threats that may affect the stability of the energy system of local government units.

In the face of dynamic changes in the energy market and increasing demands for sustainable development, it is necessary to develop modern and flexible energy security management strategies. One of the key aspects of the dissertation is the analysis of military and non-military threats that may affect energy security. Military threats include potential attacks on energy infrastructure, cyberattacks, and destabilizing actions by states or armed groups. Non-military threats include natural disasters, climate change, technical failures, and cyberattacks. Identifying and assessing these threats allows for the development of effective risk management strategies and increasing the resilience of the energy system.

`

The aim of this dissertation is not only to diagnose and assess the current situation but also to propose specific solutions that can contribute to improving the energy security of local government units. This work aims to provide practical guidelines for decision-makers and entities responsible for energy management so that they can effectively respond to challenges related to energy security and ensure stable electricity supplies for local communities. The author emphasizes that the energy security of local government units (LGUs) in Poland is a key element of the stability and development of local communities. Electricity plays a significant role in this context, affecting various aspects of LGUs' functioning. One of the most important aspects of energy security is the diversification of energy sources. Local government units can increase their energy security by investing in renewable energy sources, such as photovoltaic panels or wind farms. This reduces dependence on external suppliers and increases local self-sufficiency. In the context of global climate change and rising fossil fuel prices, renewable energy sources are becoming increasingly cost-effective and accessible. Investments in modernizing energy networks, including smart grids, allow for more efficient energy supply management and quick response to failures. This, in turn, minimizes the risk of energy supply interruptions. Modern technologies, such as automation and remote monitoring, enable faster detection and repair of faults, which is crucial for maintaining the continuity of energy supplies. Polish energy law imposes obligations on LGUs related to ensuring energy security. Local government units should cooperate with distribution system operators and implement energy-saving and infrastructure modernization programs. These regulations aim to ensure stable and reliable energy supplies, which are essential for the functioning of local communities.

Local government units should also have emergency plans in place in case of energy supply interruptions. This includes identifying key recipients, such as hospitals or schools, and ensuring alternative power sources. Crisis planning is essential to minimize the effects of potential failures and ensure the continuity of key public services. In terms of energy efficiency, the modernization of municipal buildings, including thermal modernization and promoting energy efficiency in private buildings, contributes to reducing energy consumption and lowering operational costs. Energy efficiency is a key element of energy security strategy, as it allows for better use of available resources and reduces dependence on external suppliers.

It is important to also include elements of optimizing the location of modern heat and electricity generation sources, such as cogeneration, which can significantly improve the

`

energy security of LGUs. Cogeneration, i.e., the simultaneous generation of heat and electricity, allows for more efficient use of fuels and reduces greenhouse gas emissions. It is worth emphasizing the report by Marcin Dusiło, which indicates that increasing the share of renewable energy sources and modernizing energy infrastructure is crucial to meet the growing energy demand and reduce greenhouse gas emissions. Energy transformation is necessary to ensure long-term energy security and sustainable development. M. Dusiło, Energy Transformation in Poland. Edition 2022, Energy Forum.

As part of the doctoral dissertation, the author conducted an in-depth analysis of the functioning principles of entities responsible for the energy security of local government units. The concepts of energy security and its theoretical aspects were also presented, taking into account legal aspects and characterizing existing threats. Particular attention was paid to the essence of energy management in the structure of public administration and their organization of the energy security system. The author also analyzed and assessed the technical potential of LGUs to mitigate and eliminate threats and adverse events related to energy security. The utilitarian goal was to adopt the concept of innovative solutions and actions aimed at improving the existing system of group electricity purchases in the energy security system of local government units.

To achieve the above-mentioned goals, it was necessary to solve the main research problem of the dissertation, which was defined by the question: *What method of electricity procurement will ensure energy security for local government units?*

For the adopted goal of the doctoral dissertation and the research problem, based on the possessed knowledge and forecasted changes and literature on the subject, the following working hypothesis was adopted: *for the effectiveness of energy security, flexible electricity procurement based on indices or instruments listed on the Polish Power Exchange (TGE) will ensure the security of electricity supplies for local government units*.

The entire considerations of the work are presented in four chapters, preceded by an introduction and summarized in the conclusion. The first three chapters are theoretical, and the fourth is empirical.

The entire work is concluded with a bibliography, a list of illustrations, tables, and charts, as well as a list of abbreviations and appendices. To verify the hypotheses presented in the second, third, and fourth chapters, the main test implemented in the statistical analyses was Pearson's chi-square test for the independence of variables, mainly used in questions

`

built on nominal scales. Pearson's r correlation analysis and the determination coefficient R^2, closely related to Pearson's r correlation, were also performed.

The considerations in the first chapter, titled *Methodological Foundations of Research*, formed the basis for developing methodological assumptions for analyzing the energy security process in local government units. This chapter presents the subject and purpose of scientific research, in which the author detailed the research problem and formulated working and detailed hypotheses. Theoretical and empirical methods, as well as research tools and techniques used during the research, were also described. Additionally, the research area was discussed, and the research sample used to verify the research assumptions was characterized.

The second chapter, titled *Energy Security Threats*, provides the theoretical basis for the considerations contained in the dissertation. In this part of the work, the concept of security is defined, and its theoretical aspects are discussed. The author conducted a detailed analysis of military and non-military threats occurring in Poland, taking into account the European Union's climate and energy policy and its legal conditions. Furthermore, contemporary security threats were presented, providing their detailed characteristics. The author also focused on describing individual types of threats according to the adopted methodology and presented them graphically.

In the third chapter, titled *Methods of Electricity Procurement and Supply Affecting the Security of Local Government Units*, the characteristics of electricity procurement and supply methods on the functioning markets and basic instruments of the Polish Power Exchange are presented, taking into account the structure of the wholesale energy market in Poland along with the trading principles on the markets of the Polish Power Exchange. The essence of energy security of local government units in the structure of public administration and the methods of developing a competitive market in Poland were also approximated.

The fourth chapter, titled *Concept of Improving the Energy Security System in the Field of Electricity of Local Government Units*, constitutes the empirical part of the work. In this part, conclusions resulting from the research results, which relate to the realization of the work's goal, were formulated. The author presented the results of their own research, which were crucial for developing and presenting an innovative concept of changing the method of electricity procurement to ensure the energy security of local government units. The proposed changes and improvements to the existing system were based on the author's

`

experience and innovative solutions in the field of infrastructure, technology, organization, and functionality.

In the conclusion of the dissertation, the author summarized the analyzed content, concluding that electricity has a key impact on the energy security of local government units in Poland. Investments in renewable energy sources, modernization of infrastructure, appropriate selection of electricity procurement mechanisms and systems, and their appropriate legal regulations are necessary to ensure stable and reliable energy supplies at both local and national levels.

The doctoral dissertation fully realizes the research assumptions and exhausts the research topic. They are supported by a solid and thorough analysis of the literature on the subject and rich empirical material, using appropriate research methods, techniques, and tools. The dissertation constitutes a comprehensive collection of exhaustive content on energy security and related threats, making it a novel and practical work.

`

WSTĘP

Surowce energetyczne należą do najważniejszych bogactw naturalnych każdego kraju. Przede wszystkim zapewniają bezpieczeństwo energetyczne państwa, czyli pokrycie zapotrzebowania danego społeczeństwa, przemysłu i usług na paliwa ciekłe, gazowe, energię elektryczną oraz cieplną. Jednym z fundamentalnych obszarów skutecznego planowania gospodarczego i społecznego są rozwiązania dotyczące stabilnego funkcjonowania źródeł energii i zapewnienia bezpieczeństwa dostaw nośników energetycznych. Międzynarodowa Agencja Energii definiuje bezpieczeństwo energetyczne jako nieprzerwaną dostępność źródeł energii po przystępnej cenie (ang. as the uninterrupted availability of energy sources at an affordable price)[1].

Na szczeblu krajowym pojęcie bezpieczeństwa energetycznego zostało zdefiniowane w najważniejszych polskich dokumentach strategicznych odnoszących się do szeroko rozumianego sektora energetycznego.

Ustawa Prawo Energetyczne jako stan bezpieczeństwa energetycznego określa stan gospodarki umożliwiający pokrycie bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony, przy zachowaniu wymagań ochrony środowiska[2].

Obowiązujący dokument strategiczny Polityka Energetyczna Polski 2030 definiuje, iż przez bezpieczeństwo dostaw paliw i energii rozumie się zapewnienie stabilnych dostaw paliw i energii na poziomie gwarantującym zaspokojenie potrzeb krajowych po akceptowanych przez gospodarkę i społeczeństwo cenach, przy założeniu optymalnego wykorzystania krajowych zasobów surowców energetycznych oraz poprzez dywersyfikację źródeł i kierunków dostaw ropy naftowej, paliw ciekłych i gazowych[3].

Kolejny dokument strategiczny, tj. Polityka Energetyczna Polski do roku 2040 precyzuje, iż bezpieczeństwo energetyczne oznacza stałe zarówno aktualne, jak i przyszłe zaspokojenie potrzeb odbiorców na paliwa i energię w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony, przy zachowaniu wymagań ochrony środowiska. Oznacza to obecne

[1] M. Dusiło, Transformacja energetyczna w Polsce. Edycja 2022, Forum Energii
[2] Art. 3 pkt 16 Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne
[3] Polityka Energetyczna Polski 2030. Załączniki do uchwały nr 202/2009 Rady Ministrów z dnia 10 listopada 2009, s. 8.

`

i perspektywiczne zagwarantowanie bezpieczeństwa dostaw surowców, wytwarzania, przesyłu i dystrybucji, czyli funkcjonowania pełnego łańcucha energetycznego.

Wszystkie wskazane powyżej definicje precyzują dwa aspekty bezpieczeństwa energetycznego[1]. Pierwszy to bezpieczeństwo energetyczne w obszarze technicznym, gdzie jego miarą jest zapewnienie fizycznej dostawy energii. Bezpieczeństwo to determinują m.in. gwarancje dostępności źródeł wytwórczych, trwałe utrzymywanie dróg importu surowców energetycznych oraz stały rozwój i nadzór nad stabilnym funkcjonowaniem infrastruktury przesyłowej i dystrybucyjnej. Drugi obszar stanowi zdolność ekonomiczna nabywania energii przez odbiorców, przy optymalnych, uzasadnionych rynkowo cenach i zachowaniu konkurencyjności ofert sprzedawców energii. Te dwa aspekty wyznaczają dalsze kierunki analizy, czyli kierunek techniczny i rynkowy/ekonomiczny.

Biorąc pod uwagę powyższe definicje oraz dwa aspekty bezpieczeństwa energetycznego, można również wyodrębnić cztery główne czynniki, które są kluczowe dla bezpieczeństwa energetycznego.

Pierwszym z niech jest odpowiednio wysoka podaż surowców służących do wytworzenia energii, co oznacza zapewnienie stabilnego źródła surowców, zabezpieczenie szlaków przesyłowych, zapewnienie sprawnego systemu dystrybucji od zakładów wytwarzających energię, poprzez redukcję napięć, aż do odbiorców końcowych, czyli tzw. aspekt techniczny.

Kolejnym czynnikiem, mającym kluczowe znaczenie dla bezpieczeństwa energetycznego, jest możliwość nabycia wystarczających ilości nośników energii przez podmioty gospodarcze i gospodarstwa domowe. Państwo wykonuje szereg działań w tym zakresie, jak np. wdrażanie różnego rodzaju systemów wsparcia dla osób o niskich dochodach czy poprzez system zatwierdzania taryf dla odbiorców indywidualnych, czyli tzw. aspekt ekonomiczny. Budowanie systemu całego łańcucha energetycznego to trzeci czynnik bezpieczeństwa energetycznego – od zakupu surowca, przez dostawy krajowe, przez dystrybucję i sprzedaż za pośrednictwem przedsiębiorstw prowadzących sprzedaż indywidualną, przy zachowaniu równowagi środowiskowej i przestrzeganiu zasad polityki zrównoważonego rozwoju, tzw. aspekt techniczny/ekonomiczny.

[1] Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku. Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 2 marca 2021 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2040 r., „Monitor Polski" z dnia 10 marca 2021 r., poz. 264, s. 14.

`

Ostatnim, czwartym czynnikiem bezpieczeństwa jest zbudowanie odporności systemu elektroenergetycznego na sytuacje kryzysowe. Odporność tę można zdefiniować jako zdolność do podtrzymania nieprzerwanej funkcjonalności systemu, mimo wystąpienia czasowych niedoborów surowcowych lub zakłóceń logistycznych i transportowych. W tym kontekście można wymienić dywersyfikację źródeł pozyskiwania surowca i szlaków przesyłu nośników energetycznych, rezerwy strategiczne, rezerwowe moce wytwórcze czy sprawny system reagowania kryzysowego, tak zwany aspekt techniczny.

Ważnym podkreślenia jest również fakt, iż bezpieczeństwo stanowi jedną z najbardziej istotnych wartości dla człowieka. Zajmuje znaczącą pozycję wśród tzw. dóbr uniwersalnych, podobnie jak dobro, prawda czy sprawiedliwość i jest jedną z naczelnych potrzeb ludzi, wraz z potrzebami życia, zdrowia, wolności, godności, prywatności i godnego traktowania. Jego brak wywołuje zazwyczaj poczucie zagrożenia czy niepokoju. Według nauk społecznych bezpieczeństwo, w najogólniejszym znaczeniu, obejmuje zaspokojenie takich potrzeb jak: istnienie, przetrwanie, tożsamość, niezależność, spokój, posiadanie i pewność rozwoju[1].

Szeroko rozumiane bezpieczeństwo energetyczne, porządek publiczny, obronność oraz ochrona przeciwpożarowa i przeciwpowodziowa stanowią tę sferę zainteresowania administracji publicznej oraz jednostek samorządu terytorialnego, która jest niezwykle istotna nie tylko ze względu na normalne funkcjonowanie instytucji państwowych i samorządowych, ale również na konieczność zapewnienia podstawowych potrzeb społeczeństwa, w tym potrzeby bezpieczeństwa. Powyższa sfera ochronna i obronna, a właściwie skuteczność zadań realizowanych w tym obszarze, decyduje o stabilności instytucji publicznych, a także wpływa na nastroje społeczne[2].

Podsumowując, bezpieczeństwo energetyczne to kluczowy element stabilnego funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa, polegający na zapewnieniu nieprzerwanej dostępności źródeł energii. Aspekty techniczne odgrywają tu kluczową rolę, ponieważ obejmują stabilność dostaw, gwarancję dostępności źródeł wytwórczych, utrzymanie dróg importu surowców energetycznych oraz rozwój i nadzór nad infrastrukturą przesyłową

[1] *Vademecum bezpieczeństwa* (red.) O. Wasiuta, R. Klepka, R. Kopeć, Wydawnictwo Libron, Kraków 2018, s. 67.
[2] M. Karpiuk, M. Mazuryk, I. *Wieczorek, Zadania i kompetencje samorządu terytorialnego w zakresie porządku publicznego i bezpieczeństwa obywateli, obronności oraz ochrony przeciwpożarowej i przeciwpowodziowe*, Wydawnictwo NIST, Łódź 2017, s. 7.

`

i dystrybucyjną. Ważnym elementem jest również odporność systemu na kryzysy, co oznacza zdolność do funkcjonowania, mimo niedoborów surowcowych lub zakłóceń logistycznych, poprzez dywersyfikację źródeł i szlaków przesyłu, rezerwy strategiczne oraz system reagowania kryzysowego.

Aspekty ekonomiczne również istotnie wpływają na elementy bezpieczeństwa energetycznego, ponieważ dotyczą dostępności energii po optymalnych cenach, z zachowaniem konkurencyjności ofert sprzedawców energii oraz wsparcia dla osób o niskich dochodach poprzez systemy wsparcia i zatwierdzanie taryf dla odbiorców indywidualnych.

Dokumenty strategiczne, takie jak Polityka Energetyczna Polski 2030 i 2040, definiują bezpieczeństwo energetyczne jako zapewnienie stabilnych dostaw paliw i energii, z optymalnym wykorzystaniem krajowych zasobów oraz dywersyfikacją źródeł i kierunków dostaw. Ważnym i niezaprzeczalnym jest fakt, iż bezpieczeństwo energetyczne ma ogromne znaczenie społeczne, wpływając na stabilność instytucji publicznych ich nastroje społeczne, a także zaspokajając podstawowe potrzeby społeczeństwa, takie jak życie, zdrowie, wolność i godność.

Autor na podstawie przeprowadzonych badań i analiz podjął działania mające na celu przedstawienie problematyki w sposób kompleksowy i uporządkowany. Za naukowym podejściem do tej tematyki przemawia uzasadniona potrzeba zmiany i wdrożenia nowych koncepcyjnych systemów dotyczących zakupów energii elektrycznej, które w perspektywie czasu zapewnią bezpieczeństwo energetyczne jednostkom samorządu terytorialnego oraz wyeliminują występujące zagrożenia w systemach bezpieczeństwa energetycznego w jednostkach samorządowych.

`

ROZDZIAŁ 1. PODSTAWY METODOLOGICZNE BADAŃ

1.1. Uzasadnienie wyboru tematu

W ramach rozprawy doktorskiej autor skupił się na tematyce związanej z bezpieczeństwem energetycznym w jednostkach samorządu terytorialnego i ich ochroną przed zagrożeniami wynikającymi z aktualnej dynamiki zmian w aspektach znaczenia bezpieczeństwa energetycznego oraz zmienności czynników generujących zagrożenia bezpieczeństwa energetycznego, a także ocenie związanej ze sposobem zakupu energii elektrycznej wpływającej na bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego oraz występujących zagrożeń systemów bezpieczeństwa energetycznego w jednostkach samorządu terytorialnego. Praca, mająca charakter poznawczy skutkować ma zbadaniem i naukowym poszerzeniem wiedzy na temat procesu przeciwdziałania i ograniczania skutków zagrożeń przede wszystkim militarnym i niemilitarnych w aspekcie dostaw energii elektrycznej na rynkach energii ze wskazaniem optymalnych rozwiązań dotyczących bezpieczeństwa energetycznego jednostek samorządu terytorialnego oraz wyboru odpowiedniego systemu zakupu energii elektrycznej wpływającej na bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego oraz występujących zagrożeń w systemach bezpieczeństwa energetycznego.

Przedmiotem wyboru tematu rozprawy doktorskiej jest również obszar badań wraz z analizą sytuacji na rynku energii elektrycznej i wskazaniem optymalnych rozwiązań zapewnienia ciągłości dostaw energii, przy racjonalnych kosztach jej zakupu.

W ostatnich latach ceny energii elektrycznej w Polsce były wyjątkowo niestabilne, a w poprzednich czterech latach nastąpił ich znaczący wzrost. Przy czym należy zauważyć, iż wzrost cen energii elektrycznej w ostatnich 3 – 4 latach generowany był przez większą liczbę krótkookresowych czynników cenotwórczych, a długookresowe uwarunkowania, naturalnie łatwiejsze do przewidzenia i zaprognozowania, stały się mniej istotne.

Na zmienność cen energii elektrycznej wpływały przede wszystkim:

- relacja podaży i popytu - im większy deficyt podaży, tym ceny gwałtownie wzrastały. Krajowe i europejskie trendy zużycia energii wskazują na trwałą tendencję zwiększającego się zapotrzebowania na energię,

`

- ceny bazowych surowców energetycznych, tj. ropy, gazu, węgla, z których produkowana jest energia elektryczna, a dla których rynki światowe notowały wzrosty,
- wielkość produkcji z OZE, która powinna obniżać ceny w godzinach szczytowej generacji, ale równocześnie zakłóca ona stabilność krajowego systemu elektroenergetycznego, warunki atmosferyczne, np. bezwietrzna pogoda wpływająca na spadek produkcji z farm wiatrowych, czy okresy niskiego nasłonecznienia dla instalacji fotowoltaicznych,
- import/eksport energii z sąsiednich rynków w ramach wymiany międzysystemowej, a także sytuacja geopolityczna np. kryzys energetyczny związany z wojną w Ukrainie.

Warto zwrócić uwagę, że mimo spowolnienia wielu gałęzi gospodarki i zamrożenia procesów biznesowych w wyniku lockdownu, spowodowanego pandemią w latach 2020 – 2022, zapotrzebowanie na energię elektryczną nie zmniejszyło się. To pokazuje, że dynamika zmian na rynku energii odbiega od standardowych mechanizmów rynkowych w relacji popyt/podaż, a zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego stanowi duże wyzwanie, zarówno w obszarze lokalnych jednostek samorządowych, jak i dla zagwarantowania bezpieczeństwa energetycznego kraju.

Ze względu na wskazane czynniki prognozowanie cen energii elektrycznej na rynku krajowym nie jest łatwe. Równocześnie stanowią one obszerną bazę analizy dynamiki zmian czynników wpływających na rynek energii elektrycznej i stanowią wyzwanie w kwestii rozpatrywania ich zmienności. Duża zmienność uwarunkowań na rynku energii stwarza szerokie spektrum dla poszukiwania możliwych rozwiązań optymalizujących zagwarantowanie bezpieczeństwa energetycznego.

Na podstawie zgromadzonych danych autor dysertacji doszedł do wniosku, że omawiana tematyka i problem badawczy stanowią solidne podstawy do podjęcia prób znalezienia efektywnych rozwiązań. Ich wdrożenie może przyczynić się do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego oraz poprawy funkcjonowania istniejących systemów, a także do ograniczenia skutków zagrożeń. Kluczowym elementem skuteczności tych działań będzie współpraca wszystkich jednostek samorządu terytorialnego i instytucji oraz kształtowanie świadomości społecznej w obliczu zagrożeń.

`

Omawiana problematyka pracy wpisuje się w dyscyplinę nauk o bezpieczeństwie, głównie ze względu na wskazanie nowych rozwiązań poznawczych opartych na analizach autora, poprzedzonych dogłębną analizą literatury przedmiotu oraz wynikami badań empirycznych. Autor podjął próbę przedstawienia skutecznej i zintegrowanej koncepcji działań związanych z bezpieczeństwem energetycznym w obszarze systemu zakupu energii elektrycznej dla jednostek samorządu terytorialnego, mających na celu usprawnienie obecnie funkcjonującego systemu bezpieczeństwa zarówno w wymiarze militarnym, jak i niemilitarnym, oraz ich funkcjonowania na różnych poziomach organizacyjnych jednostek samorządu terytorialnego i państwa.

1.2. Przedmiot badań i cele badawcze

Przedmiotem badań w niniejszej dysertacji jest ***system bezpieczeństwa energetycznego w obszarze zakupu energii elektrycznej jednostek samorządu terytorialnego***. Biorąc pod uwagę omawiany przedmiot badań oraz brak spójnego i zintegrowanego systemu mającego na celu wzmocnienie i poprawę bezpieczeństwa, ***celem badań*** jest ***opracowanie usprawnień dotyczących grupowych zakupów energii elektrycznej w systemie bezpieczeństwa energetycznego jednostek samorządu terytorialnego.***

1.3. Problemy i hipotezy badawcze

Mając na uwadze, przyjęty obszar i cel badań, głównym **problemem badawczym** będzie odpowiedź na pytanie: ***jaki sposób zakupu energii elektrycznej zagwarantuje bezpieczeństwo energetyczne jednostkom samorządu terytorialnego?***

Rozwiązanie powyższego głównego problemu badawczego wymaga uzyskania odpowiedzi na **problemy szczegółowe**, które wyrażono w postaci następujących pytań badawczych:

- *Jakie występują zagrożenia systemu bezpieczeństwa energetycznego?*
- *Jak funkcjonujące sposoby zakupu energii elektrycznej wpływają na bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego?*
- *Jak usprawnić sposób zakupu energii elektrycznej w jednostkach samorządu terytorialnego?*

`

Do przyjętego celu i głównego problemu badawczego, zweryfikowania sformułowanej tezy, na podstawie obecnego stanu wiedzy oraz prognozowanych zmian, autor postawił następującą **hipotezę roboczą**: *dla skuteczności bezpieczeństwa energetycznego elastyczny zakup energii elektrycznej w oparciu o indeksy lub instrumenty notowane na Towarowej Giełdzie Energii (TGE) zapewni bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej jednostkom samorządu terytorialnego.*

Do szczegółowych problemów badawczych sprecyzowano następujące **hipotezy szczegółowe**:

- **Hipoteza 1**. (H1): *Autor przypuszcza, iż w obecnej sytuacji można zdefiniować dwa kluczowe zagrożenia systemu bezpieczeństwa energetycznego. Pierwszym z nich jest zagrożenie dotyczące aspektów technicznych, wpływających na bezpieczeństwo energetyczne poprzez zagrożenia wynikające z zachwiania dostaw surowców, zagrożenia zniszczenia infrastruktury energetycznej (militarne), zagrożenia ograniczonej dostępności mocy przyłączeniowych, zagrożenia dotyczące zmiany Planów Koordynacyjno – Dobowych w aspekcie braku koordynacji sieci przez Polskie Sieci Elektroenergetyczne a także zagrożenia dotyczące zaburzeń sieci w pracy Polskiego Systemu Elektroenergetycznego. Drugim zagrożeniem jest zagrożenie dotyczące aspektów rynkowych. Zakładam, iż stały rynek kontraktowy dotyczący długoterminowych kontraktów bilateralnych z dużymi koncernami energetycznymi, rynek OTC na którym transakcje dokonywane są bezpośrednio między stronami, często w krótkich okresach czasowych, nieregularnie i dotyczą niewystandaryzowanych instrumentów obrotu, rynek giełdowy gdzie wszystkie transakcje zakupu i sprzedaży energii elektrycznej realizowane poprzez Towarową Giełdę Energii oraz rynek PPA z odbiorcami końcowymi kupującymi i sprzedającymi energię elektryczną bezpośrednio od wytwórców z Odnawialnych Źródeł Energii najbardziej ogranicza zagrożenie bezpieczeństwa energetycznego w aspekcie rynkowym?*
- **Hipoteza 2**. (H2): *Przypuszczam, iż funkcjonujące systemy zakupu energii elektrycznej wpływają na bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego poprzez zastosowanie stałej ceny, zastosowanie ceny zmiennej oraz poprzez zastosowanie ceny indeksowanej. Zakładam, że dla osiągnięcia korzystniejszej (niższej) ceny energii wskazanym jest, aby to odbiorca energii elektrycznej przejmował ryzyka handlowe zmian cen, zmniejszając tym samym własne bezpieczeństwo energetyczne.*

`

Przypuszczam, że popyt/podaż na energię elektryczną, warunki atmosferyczne, zdarzenia nagłe np. klęski żywiołowe, awarie sieci dystrybucyjnych lub bloków wytwórczych, a także export/import energii poprzez codzienną wymianę międzysystemową mają najistotniejszy wpływ na wahania, czyli nagłą zmienność cen energii. Zakładam również, iż ceny paliw kopalnianych (węgiel, ropa), ceny uprawnień do emisji CO_2, sytuacja na Towarowej Giełdzie Energi w Polsce, polityki horyzontalne (klimatyczne) UE oraz stabilność w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym mają najistotniejszy wpływ na długookresowe trendy cenowe na rynku energii.

- **Hipoteza 3**. (H3): *Zakłada się, iż usprawnienie systemu bezpieczeństwa energetycznego w obszarze energii elektrycznej w jednostkach samorządu terytorialnego mogłoby polegać na wprowadzeniu i zastosowaniu niezbędnych mechanizmów bezpieczeństwa konkretnego systemu wraz z wdrożeniem najbardziej bezpiecznego i korzystnego mechanizmu dostaw energii elektrycznej, zapewniającego odpowiednie poziomy bezpieczeństwa energetycznego jednostek samorządu terytorialnego.*

1.4. Metody, narzędzia i techniki badawcze

W ramach badań przeprowadzonych na potrzeby niniejszej dysertacji zostanie wykorzystany zestaw różnorodnych metod i technik badawczych, co jest uzasadnione złożonością analizowanego problemu. Proces badawczy, mający na celu rozwiązanie problemów badawczych i weryfikację postawionej hipotezy, będzie składał się z trzech etapów.

J. Sztumski definiuje metodę badawczą jako *system założeń i reguł pozwalający na takie uporządkowanie praktycznej lub teoretycznej działalności, aby można było osiągnąć cel, do jakiego się świadomie zmierza*[1]. Kierowanie uświadomionymi czynnościami człowieka oraz wskazanie myślenia i działania w procesie poznania naukowego jest celem metody badawczej. T. Kotarbiński metodę badawczą charakteryzuje jako *sposób systematycznie stosowany w danym przypadku z intencją zastosowania go także przy ewentualnym powtórzeniu analogicznego działania*[2]. Według M. Pelca metoda badawcza to *narzędzia intelektualnego wsparcia badacza*[3], zaś J. Pieter nazywa metody badawcze *ogółem*

[1] J. Sztumski, *op. cit.*, s. 60.
[2] T. Kotarbiński, *O pojęciu metody*, Wyd. PWN, Warszawa 1957, s. 667
[3] M. Pelc, *Elementy metodologii badań naukowych*, Wyd. AON, Warszawa 2012, s. 49

`

właściwych, prowadzących do celu, czyli wzorcowych, sposobów wykonywania badań naukowych, pisemnego opracowania oraz oceny krytycznej[1].

O metodzie badawczej jako postępowaniu składającemu się z odpowiednio uporządkowanych, dobranych do siebie czynności myślowych[2], pisze W. Okoń. Jednakowo metoda badawcza i technika są ściśle powiązane z procesem badawczym. Metoda jest pojęciem szerszym niż technika i wskazuje na zakres i charakter prowadzonych badań. Techniki odnoszą się do zawężenia czynności i dotyczą szczegółowych rozstrzygnięć zbierania, gromadzenia i oceny danych, doboru próby badawczej i sposobu przeprowadzenia badań społecznych[3]. Technika jest sposobem zbierania danych i realizacji określonej metody[4].

W pracy zostaną wykorzystane zarówno **metody teoretyczne, jak i empiryczne**. Metody teoretyczne pozwolą na zebranie materiału badawczego z literatury, wyodrębnienie kluczowych elementów w procesie badawczym, a następnie ich porównanie i syntezę w celu uzyskania niezbędnych danych do dalszych badań. Zastosowane metody badawcze umożliwią formułowanie wniosków na różnych etapach procesu badawczego.

Proces badawczy w niniejszej dysertacji będą określały następujące metody:

- **teoretyczne**: analiza, synteza, abstrahowanie, wnioskowanie, uogólnienie, porównanie i analogia; te metody badawcze będą stosowane podczas realizacji wszystkich etapów prowadzonych badań, a ich dobór wynika z charakteru problemu badawczego,
- **empiryczne**: obserwacja i sondaż diagnostyczny przy wykorzystaniu techniki ankiety i narzędzia badawczego, jakim jest kwestionariusz ankiety.

Metody teoretyczne

Stosowane metody teoretyczne w badaniach społecznych są konieczne między innymi podczas analizy dokumentów. Za dokumenty można uznać każdy dowód ludzkiej działalności uchwytny materialnie, np.: obraz, nagranie, wideo, fotografię, przedmiot, itp. Takie postrzeganie dokumentu należy rozpatrywać w szerokiej perspektywie. Natomiast

[1] J. Pieter, *Ogólna metodologia pracy naukowej,* Wyd. Zakładu Narodowego im. Ossolińskich, Wrocław 1967, s. 198-199
[2] W. Okoń, *Nowy słownik pedagogiczny,* Wyd. Żak, Warszawa 2004, s. 15
[3] J. Sztumski, *op. cit.,* s. 68.
[4] T. Majewski, *Ankieta i wywiad w badaniach wojskowych*, Wyd. AON, Warszawa 2002, s. 8

`

w wąskiej perspektywie mamy do czynienia z pewnym typem unormowanej prezentacji pisemnej, którą są np. sprawozdania, opisy statystyczne, transkrypcje wywiadów, itp.[1].

Analiza jako metoda badawcza będzie zastosowana do myślowego rozłożenia przedmiotu badań na części i badania ich oddzielnie jako części poszczególnych zjawisk oraz do zidentyfikowania przedmiotu w celu ich zbadania i wychwycenia istoty[2]. W metodologii wyróżnia się następujące typy analizy (rys. 1.1.)[3]:

- *elementarna*, czyli analiza poszczególnych elementów całości w oderwaniu od siebie;
- *strukturalna*, czyli koncentracja na zbadaniu składu i struktury obiektów;
- *funkcjonalna* weryfikuje funkcje realizowane przez elementy obiektów;
- *przyczynowa,* czyli skupiająca się na wskazaniu i badaniu zależności pomiędzy elementami składowymi;
- *logiczna*, czyli skupiająca się na stosunkach logicznych zachodzących pomiędzy elementami złożonego przedmiotu badań;
- *porównawcza,* umożliwiająca wykazanie wszelkich zmian i nieprawidłowości działania oraz odchyleń od przyjętych norm poprzez porównanie z faktami przyjętymi za wzorcowe bądź optymalne;
- *genetyczna* - bada związki genetyczne;
- *matematyczna* – prowadzona w celu formalizacji wiedzy naukowej, czyli matematyzacji;
- *ilościowa* – zadaniem jest opis faktów, zjawisk, procesów, a do jej przeprowadzenia potrzebne są różnego rodzaju tabele statystyczne;
- *jakościowa*, czyli dokonanie jakościowego opisu badanych faktów, zjawisk, procesów i zazwyczaj jest prowadzona z pominięciem wszelkich zawiłych zestawień liczbowych i obliczeń statystycznych;
- *ilościowo-jakościowa*, która jest połączeniem dwóch rodzajów analizy – analizy ilościowej i jakościowej; jest ona wymagana podczas badań empirycznych, gdyż nie istnieje taki przedmiot badań, który byłby wyłącznie określany ilościowo czy jakościowo;

[1] J. Sztumski, *op. cit,* s. 140-147.
[2] M. Cieślarczyk (red.), *Metody, techniki i narzędzia badawcze oraz elementy statystyki stosowane w pracach magisterskich i doktorskich*, Wyd. AON, Warszawa 2006, s. 46-47.
[3] J. Pieter, *op. cit.*, s. 127-130.; M. Cieślarczyk, (red.), *op. cit.,* s.47-48.

`

- *systemowa* – może obejmować badanie całego systemu, jak i wyłącznie jego jednego aspektu, np.: strukturalnego, funkcjonalnego albo informacyjnego;
- *wartości* – obejmuje badanie funkcji badanego przedmiotu – organizacji, systemu. Koncentracja badacza skupia się na obniżeniu kosztów funkcji spełnianych przez badany przedmiot (koszt-efekt);
- *krytyka źródeł oraz krytyka piśmiennictwa* (literatury przedmiotu).

Analiza jest kluczowym elementem procesu poznawczego, ponieważ pozwala na zrozumienie całości poprzez szczegółowe badanie poszczególnych aspektów (relacji, stosunków, związków). Z tego powodu zostanie ona zastosowana do przestudiowania literatury przedmiotu. W ramach tych działań autor dysertacji zgromadzi i wyselekcjonuje informacje zawarte w literaturze oraz dokumentach normatywnych, co umożliwi pogłębienie wiedzy na temat złożonej problematyki badawczej. Analiza będzie wykorzystywana na wszystkich etapach badań, stanowiąc podstawę do formułowania szczegółowych problemów badawczych oraz hipotez roboczych. Stosowanie analizy jako metody badawczej pozwoli na prezentację i uzasadnienie ważności oraz aktualności określonych problemów. Choć metoda ta jest powszechnie stosowana, badacze powinni być świadomi, że może prowadzić do nadmiernego uszczegółowienia, co może negatywnie wpływać na efektywność procesu badawczego.

Rysunek 1.1. Typy analizy



Źródło: M. Cieślarczyk (red.), *Metody, techniki i narzędzia badawcze oraz elementy statystyki stosowane w pracach magisterskich i doktorskich*, Wyd. AON, Warszawa 2006, s. 46-47.

`

W procesie badawczym związanym z *analizą krytyczną*[1] uwzględniono słabe strony wykorzystania tej metody, które są związane z doborem literatury przedmiotu. Wśród ograniczeń analizy krytycznej literatury można wyliczyć[2]:

- *prawdopodobieństwo pominięcia pewnych teorii, dzieł naukowych ważnych dla konkretnej dziedziny badań;*
- *brak jednoznacznych kryteriów włączenia i wyłączenia danych pozycji naukowych ze zbioru analizowanej literatury;*
- *szanse na odnoszenie się do badań bez wiedzy o podstawach metodologicznych ich powstania, co daje możliwość rozwoju woluntaryzmu, a nie intelektualizmu.*

Uwzględniając powyższe ograniczenia metody analizy krytycznej, która koncentruje się na identyfikacji podobieństw i różnic w badanej literaturze, autor niniejszej dysertacji podejmie próbę systematyzacji przeglądu literatury przedmiotu. W ramach tej systematyzacji autor zamierza określić zasady rygorystycznego doboru analizowanych pozycji literaturowych (rys. 1.2.).

Podczas analizy literatury przedmiotu autor dysertacji zgromadzi i przeanalizuje pozycje, które zostaną podzielone na trzy podstawowe grupy:

1. *Opracowania teoretyczne* dotyczące systemu obiegu informacji w organizacji publicznej,
2. *Publikacje dotyczące bezpieczeństwa systemu obiegu informacji w organizacji publicznej.* W tej kategorii literatury szczególną uwagę autor poświęci opracowaniom dotyczącym bezpieczeństwa systemu obiegu informacji w organizacji publicznej oraz dokumentom normatywnym zawierającym zagadnienia zbieżne z obszarem badań,
3. *Publikacje poświęcone metodologii procesu prowadzenia badań naukowych.* Na tym etapie procesu badawczego autor założy, że pogłębienie wiedzy w tym obszarze umożliwi właściwy wybór metod badawczych do rozwiązania poszczególnych problemów naukowych oraz opracowania uzyskanych wyników badań.

[1] J. Pieter, *op. cit.*, s. 153.
[2] W. Czakon, *Podstawy metodologii badań w naukach o zarządzaniu*, Wyd. Oficyna, Warszawa 2013, s. 47-67.

`

Rysunek 1.2. Proces krytycznej analizy literatury



Źródło: opracowanie własne na podstawie: W. Czakon, Podstawy metodologii w naukach o zarządzaniu, Wyd. Oficyna, Warszawa 2013, s. 52

Analiza literatury przedmiotu będzie miała na celu zbadanie aktualnego stanu wiedzy w zakresie bezpieczeństwa systemu obiegu informacji w organizacji publicznej oraz identyfikację potencjalnych niedoskonałości w obecnie funkcjonującym systemie.

Synteza, będąc metodą badawczą teoretyczną, stanowi jedność z analizą i jej zadaniem jest łączenie wyodrębnionych składników przedmiotu badań w nową całość w celu wykrycia istotnych związków i właściwości[1]. Jednakże należy podkreślić, że synteza nie jest zwykłą odwrotnością analizy, gdyż wskazuje na nową jakość połączonych, analizowanych składowych[2]. Zgromadzone i przeanalizowane dane zostaną objęte syntezą, szczególnie wyniki przeprowadzonych analiz ilościowych. Synteza zostanie zastosowana do opracowania wyników z badań teoretycznych i empirycznych. Dodatkowo podczas

[1] J. Apanowicz, *Metodologia nauk,* Wyd. Dom Organizatora, Toruń 2003, s. 26-27.
[2] M. Pelc, *op. cit.,* s. 68.

`

procesu badawczego synteza będzie wykorzystana również przy formułowaniu problemów badawczych i konstruowaniu hipotez roboczych. Metodologia syntezy została zastosowana w rozdziałach drugim, trzecim oraz czwartym niniejszej dysertacji, ze szczególnym uwzględnieniem analizy wyników badań teoretycznych oraz empirycznych.

Integralnym elementem prowadzonego procesu badawczego będzie metoda *wnioskowania* (rozumowania), czyli inferencja. Wnioskowanie zostanie wykorzystane we wszystkich rozdziałach, w części poświęconej wnioskom oraz w zakończeniu dysertacji. Wnioskowanie subiektywne pewne będzie przeprowadzone według schematu niezawodnego, czyli[1]:

Każde X jest Y

Każde Z jest X

Każde Z jest Y

Do metod wnioskowania, które pozwalają badaczom określić charakter badanych cech i zdarzeń, tworząc wspólnie jednolity proces badawczy, zalicza się redukcję i dedukcję.

Redukcja i wnioskowanie na podstawie tej teoretycznej metody badawczej pojawia się wtedy, kiedy *z przesłanek tego wnioskowania nie wynika jego wniosek, natomiast z wniosku tego wnioskowania wynikają przesłanki*[2]. Redukcja może być traktowana jako powrót do następstw przyczyn, pamiętając, że jest to typ wnioskowania zawodnego[3].

Indukcja to rodzaj rozumowania redukcyjnego[4]. Zastosowanie pozwoli na sformułowanie celów badawczych oraz stworzenie hipotez roboczych. Indukcja zupełna, niezupełna i matematyczna *doprowadzają do wniosku ogólnego z przesłanek, wśród których znajdują się zdania jednostkowe stwierdzające poszczególne przypadki owego ogólnego wniosku*[5]. Podsumowanie indukcji eliminacyjnej będzie zastosowane w oparciu kanony J. S. Milla[6],

---

[1] K. Ajdukiewicz, *Logika pragmatyczna,* Wyd. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1965, s. 109.
[2] K. Ajdukiewicz, *Zarys logiki,* Wyd. PZWS, Warszawa 1956, s. 162.; K. Ajdukiewicz, *Logika pragmatyczna, op. cit.,* s. 127-133.
[3] M. Pelc, *Wybrane problemy metodologiczne wojskowych badań naukowych,* Wyd. AON, Warszawa 1998, s. 18-19.; M. Pelc, *Elementy badań naukowych., op. cit.,* s. 24.
[4] K. Ajdukiewicz, *Logika pragmatyczna, op. cit.,* s. 178.
[5] K. Ajdukiewicz, *Zarys logiki, op. cit.,* s. 171.
[6] J. S. Mill opracował metody indukcji eliminacyjnej, czyli zasady oparte o przyczynowość i rozumowanie indukcyjne w postaci pięciu kanonów. Kanony pozwalają zidentyfikować zależności przyczynowo skutkowe między zjawiskami, zdarzeniami lub ich elementami. Do 5 kanonów Milla zalicza się:

- *Kanon jednej zgodności* – zgodnie z jego założeniami przyczyną albo skutkiem danego zjawiska jest dana okoliczność, która owemu zjawisku stale towarzyszy, kiedy inne ulegają zmianie. Stosowanie tego kanonu umożliwia odnalezienie określonego zjawiska. Przyczyną jest warunek konieczny. Naturalne wnioskowanie na podstawie tego kanonu jest wnioskowaniem zawodnym.

`

gdzie z jednostkowych zdarzeń wyprowadza się uogólnienie stwierdzające związki przyczynowe, tzn. wnioskuje się, co jest przyczyną lub składnikiem przyczyny danego zjawiska.

Następną z zastosowanych metod badawczych jest uogólnienie.

Uogólnienie jako metoda badawcza jest stosowane w celu ujawnienia cech, powiązań i zależności powtarzalnych, łączenia ich stosownie do przyjętych kryteriów oraz formułowania na ich podstawie uniwersalnych założeń do koncepcji procesów kierowania projektami badawczo-rozwojowymi dla obszaru obronności i bezpieczeństwa państwa. Uogólnienie będzie zastosowane jako element podsumowujący każdą fazę pracy badawczej oraz w rozdziale końcowym dysertacji łącząc wyniki badań ilościowych.

Metody empiryczne

Zastosowane w dysertacji metody empirycznej, tj. *metody obserwacji oraz sondażu diagnostycznego (badanie opinii techniką ankiety audytoryjnej przy wykorzystaniu narzędzia badawczego w postaci kwestionariusza ankiety)* są charakterystyczne dla badań naukowych prowadzonych w naukach społecznych. Podczas empirycznych badań autor pracy doktorskiej starał się poznać opinie, sądy, motywy, oczekiwania oraz procedury i procesy wykonawcze, a także zachowania badanych, których nagromadzenie stworzyło zasoby nowych faktów naukowych.

Przyjmuje się, że zamierzeniem badań empirycznych jest poznanie określonych zjawisk społecznych poprzez bezpośredni kontakt podmiotu i przedmiotu badań[1]. Realizacja

- *Kanon jedynej różnicy* – wnioskowanie na podstawie obserwacji, która z okoliczności współwystępuje z określonym zjawiskiem, a nie występuje, gdy dane zjawisko nie zachodzi. Wnioskowanie naturalne na podstawie tego kanonu jest wnioskowaniem zawodnym.
- *Kanon połączonej różnicy i zgodności* – jeżeli w dwóch lub więcej przypadkach, w których zachodzą dane zjawiska mające wyłącznie jedną wspólna okoliczność, podczas gdy w dwóch lub więcej przypadków dane zjawisko nie zachodzi, to te zjawiska nie mają ze sobą nic wspólnego, poza tym, że nie ma niech tej okoliczności, to wówczas ta okoliczność jest skutkiem (przyczyną) tego zjawiska.
- *Kanon zmian towarzyszących* – związek przyczynowy zachodzi, kiedy jedno zjawiska zmienia się w wyniku zmiany drugiego zjawiska, a towarzyszące im okoliczności nie ulegają zmianie.
- *Kanon resztek* – jeśli odejmiemy z jakiegoś zjawiska te składniki, które jak wiemy z poprzednich wniosków są skutkiem określonych poprzedników, to reszta tego zjawiska jest skutkiem pozostałych poprzedników.

W historii nauki znane jako kanony indukcji lub jako kanony Milla. Por: A. Grobler, *Metodologia nauk*, Wyd. Aureus, Wyd. Znak, Kraków 2006, 33.; M. Łobocki, *op. cit.,* s. 51.; M. Cieślarczyk (red.), *op. cit.,* s. 57.; J. Łoś, *Podstawy analizy metodologicznej kanonów Milla (Foundations of the methodological analysis of Mill's canons)*, „Annales Universitatis Mariae Curie-Sklodowska", Vol 2, 1947, s. 271-277.

[1] B. Szulc, *Proces badań w naukach o obronności*, Praca naukowo-badawcza, Kod pracy: II.2.24.2., AON, Warszawa 2014, s. 68.

`

tego postulatu odbędzie się m.in. za pośrednictwem obserwacji, rozumianej jako *ukierunkowane, zamierzone oraz systematyczne postrzeganie badanego przedmiotu, procesu lub zjawiska*[1].

Zastosowanie metody obserwacji, rozumianej jako *czynności badawczej polegającej na gromadzeniu danych drogą postrzeżeń*[2], nie będzie miała na celu falsyfikowania czy weryfikowania konkretnej teorii (hipotezy), ale da możliwość poznania rzeczywistości będącej przedmiotem badań. Obserwacja zostanie potraktowana zgodnie z definicją T. Kotarbińskiego jako *sposób wykonywania czynu złożonego polegającego na określonym doborze i układzie jego działań składowych, a przy tym uplanowany i nadający się do wielokrotnego stosowania*[3].

Istotną cechą metody obserwacji jest jej bezpośredniość. Podczas stosowania metody obserwacji autor dysertacji zbiera dane bezpośrednie, a przez to unika on oddziaływania czynników stojących pomiędzy nim a przedmiotem badań. Dane, które są zbierane podczas obserwacji, ukazują, w jaki sposób dane zjawisko przebiega w naturalnych warunkach. Pozytywnym aspektem obserwacji jest to, że osoba badana w wielu przypadkach nie jest świadoma procesu obserwacji przebiegającego wokół niej. Ewentualnie częstym zjawiskiem jest to, że osoba badana szybko się przyzwyczaja do obserwatora i nie traktuje obserwatora jako wroga czy intruza[4].

Dodatkowo obserwacja zostanie wykorzystana jako technika w procesie działalności badawczej. Kluczową rolę podczas procesu badawczego będzie pełnić *metoda sondażu diagnostycznego* odnosząca się do techniki badawczej, mającej na celu diagnozowanie, identyfikowanie i analizowanie określonych problemów, cech lub stanów w populacji lub badanej grupie, jak również dostarczenie informacji diagnostycznych, które mogą być wykorzystane dla lepszego zrozumienia badanych populacji.

W ramach metody sondażu diagnostycznego zostanie zastosowana technika:

1. *Technika ankiety* – zostanie zastosowana w dwóch wariantach: ankiety audytoryjnej i pocztowej, przy użyciu narzędzia badawczego, jakim jest kwestionariusz ankiety. Narzędzie to pozwoli na zebranie obszernego materiału empirycznego dotyczącego

[1] J. Sztumski, *op. cit.,* s. 112.; J. Pieter, *op. cit.*, s. 108-112.
[2] T. Pilch, T. Bauman, *Zasady badań pedagogicznych*, Wyd. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk 1977, s. 128.
[3] T. Kotarbiński, *Traktat o dobrej robocie,* Wyd. Zakład im. Ossolińskich, Wrocław 1955, s. 88.
[4] C. Frankfort-Nachmias, D. Nachmias, *op. cit.*, Poznań 2001, s. 223-224.

`

omawianego problemu badawczego. Kwestionariusz ankiety zostanie opracowany jako narzędzie standaryzowane, częściowo ustrukturalizowane. Wszyscy respondenci otrzymają taki sam zestaw pytań w stałej kolejności, a pytania będą skonstruowane z jednoznacznej kafeterii odpowiedzi, przy zachowaniu rozstrzygnięć przez respondentów w pytaniach zamkniętych,

Na potrzeby niniejszej dysertacji autor przeprowadził sondaż diagnostyczny przy wykorzystaniu kwestionariusza ankiety, stanowiący załącznik (załącznik nr 1.) do niniejszej pracy, a mianowicie:

- *Ankietę nr 1.* – dotyczącą zakupu energii elektrycznej dla jednostek samorządu terytorialnego, skierowaną do prezydentów miast, burmistrzów i wójtów z terenu trzech województw (*województwo wielkopolskie, łódzkie i dolnośląskie*) – ankieta dotyczyła sposobu zakupu energii elektrycznej wpływającej na bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego oraz występujących zagrożeń systemów bezpieczeństwa energetycznego.

Kwestionariusz ankiety miał charakter dobrowolny, w pełni anonimowy i pozwolił uzyskać od prezydentów miast, burmistrzów i wójtów z terenu trzech województw szczerych oraz zgodnych z ich przekonaniami odpowiedzi. Ponadto kwestionariusz sondażu diagnostycznego został opracowany jako narzędzie standaryzowane, częściowo ustrukturalizowane. Wszyscy respondenci otrzymali takie same zestawy pytań w stałej kolejności, a pytania zostały skonstruowane z jednoznacznej kafeterii odpowiedzi, przy zachowaniu wariantu dowolności rozstrzygnięć respondenta, przy zastosowaniu pytań zamkniętych wyłącznie jednego wyboru.

Technika ankiety wyróżnia się przede wszystkim możliwością szybkiego dotarcia do szerokiego grona respondentów oraz uzyskania od nich odpowiedzi zgodnych z ustalonymi przez badacza wskaźnikami. Powszechnie uważa się, że anonimowość badań ankietowych sprzyja otwartości respondentów, redukując potencjalne uczucie zawstydzenia i niepewności przy omawianiu niektórych tematów. Kwestionariusz ankiety umożliwia przeprowadzanie analiz ilościowych oraz tworzenie modeli na podstawie uzyskanych wyników. Wynika to z dominacji jakościowych cech badanych zjawisk, co prowadzi do zastosowania metod statystyczno-matematycznych w celu rozwiązania złożonych problemów badawczych.

`

Słabą stroną techniki ankiety jest brak możliwości przeprowadzenia dogłębnej i kompleksowej analizy uzyskanych odpowiedzi. Dodatkowo istnieje ryzyko utraty danych lub informacji z powodu nieodpowiedniego lub nieprawidłowego wypełnienia ankiety. Ponadto respondenci mogą wykazywać niechęć do rzetelnego wypełnienia ankiety, co wpływa na jakość uzyskanych wyników.

Kwestionariusz ankiety zastosowany w przeprowadzonych badaniach empirycznych charakteryzuje się przekrojowością, co oznacza, że posłużył do rozwiązania szczegółowych problemów niniejszej dysertacji. Respondenci uczestniczyli w badaniu jednokrotnie. Autor dołożył wszelkich starań, aby pytania były precyzyjne i logiczne, umożliwiając uzyskanie jak największej ilości rzetelnych informacji oraz wiarygodnych wyników. Te wyniki są niezbędne do weryfikacji przyjętych hipotez oraz formułowania wniosków.

Kwestionariusz ankietowy, jak już wcześniej wspomniano, został skierowany do prezydentów miast, burmistrzów i wójtów jednostek samorządu terytorialnego z terenu trzech województw (*województwa wielkopolskiego, łódzkiego oraz dolnośląskiego*) odpowiedzialnych za zaspokojenie zbiorowych potrzeb wspólnoty, w szczególności za ochronę zdrowia, porządku publicznego, szeroko rozumiane bezpieczeństwo energetyczne i publiczne oraz za zaopatrzenie w energię elektryczną i cieplną oraz gaz[1]. Był to istotny element badań, których wynikiem jest analiza określonych faktów i cech dotyczących przedmiotu niniejszej dysertacji.

Kwestionariusz ankietowy składa się z dwudziestu trzech pytań. Respondenci mogli zaznaczyć tylko 1 wariant odpowiedzi. Pytania zawarte w ankiecie dotyczyły tematyki związanej z oceną sposobu zakupu energii elektrycznej wpływającej na bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego oraz występujących zagrożeń systemów bezpieczeństwa energetycznego.

W powyższej ankiecie zadano respondentom następujące pytania:

- *Czy dobór sposobu zakupu energii elektrycznej, poprzez zastosowanie różnych systemów określania ceny energii może wpływać na bezpieczeństwo energetyczne odbiorcy?*
- *Czy w przypadku dużej zmienności cenowej na rynku sprawdza się system stałej ceny długoterminowej?*

[1] Art. 7 ust. 1 pkt 5 i 14 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym oraz art. 4 ust. 1 pkt 2, 15 i 16 ustawy z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie powiatowym.

`

- *Czy stała cena długoterminowa uwzględniająca ryzyka rynkowe powinna być wyższa od ceny zmiennej krótkoterminowej?*
- *Czy w sytuacji, gdy ceny energii są bardzo niestabilne i wahania cenowe zmieniają się dynamicznie, powinno praktykować się możliwość zmiany ceny w trakcie trwania kontraktu?*
- *Czy dla osiągnięcia korzystniejszej (niższej) ceny energii wskazanym jest, aby to odbiorca energii elektrycznej przejmował ryzyka handlowe zmian cen, zmniejszając tym samym własne bezpieczeństwo energetyczne?*
- *Czy bezpieczeństwo energetyczne w aspekcie technicznym i rynkowym stanowią kluczowe zagadnienia systemu bezpieczeństwa energetycznego?*
- *Czy można odpowiednio wcześniej przewidzieć i zdefiniować zagrożenia bezpieczeństwa energetycznego?*
- *Czy mogą wystąpić zagrożenia dla bezpieczeństwa energetycznego o innym aspekcie, aniżeli techniczne lub rynkowe?*
- *Czy bezpieczeństwo energetyczne ma bezpośredni wpływ na stan gospodarki i prowadzoną przez państwo politykę w wymiarze współpracy międzynarodowej?*
- *Czy bezpieczeństwo energetyczne jest nieodłącznym i niezastępowalnym elementem bezpieczeństwa narodowego?*
- *Czy jest zasadnym usprawnianie już istniejących systemów zakupów energii eklektycznej na Towarowej Giełdzie Energii?*
- *Czy usprawnienie sposobu zakupów energii elektrycznej poprzez wybór konkretnego systemu spowoduje wyeliminowanie ryzyka giełdowego po stronie sprzedawcy energii elektrycznej i przeniesienie go w całości na kupującego?*
- *Czy sposób zakupu energii elektrycznej na Towarowej Giełdzie Energii zapewni odpowiednie poziomy bezpieczeństwa energetycznego jednostkom samorządu terytorialnego?*
- *Czy oprócz ograniczenia czynnika ryzyka giełdowego pozostałe elementy, takie jak koszty bilansowania i koszty finansowe kształtujące cenę energii wpływają na odpowiedni poziom bezpieczeństwa energetycznego jednostek samorządu terytorialnego?*
- *Czy realizacja i kalkulacja obowiązkowego zakupu praw majątkowych na Towarowej Giełdzie Energii po stronie kupującego istotnie wpłynie na cenę energii elektrycznej, a tym samym na bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego?*

`

- *Które z czynników krótkoterminowych mają najistotniejszy wpływ na wahania, czyli nagłą zmienność cen energii?*
- *Które z czynników długoterminowych mają najistotniejszy wpływ na długookresowe trendy cenowe na rynku energii?*
- *Jaki wpływ na zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego ma sposób zakupu energii, czyli wybór warunków handlowych ze sprzedawcą energii?*
- *Które z poniższych zagrożeń najbardziej wpływają na brak bezpieczeństwa energetycznego w aspekcie technicznym?*
- *Który z wymienionych segmentów rynku najbardziej ogranicza zagrożenie bezpieczeństwa energetycznego w aspekcie rynkowym?*
- *W którym zakresie dostępność surowców energetycznych, tym samym bezpieczeństwo energetyczne najbardziej wpływa na możliwość działania organów państwowych?*
- *Usprawnienie sposobu bezpieczeństwa energetycznego w obszarze energii elektrycznej w JST poprzez wdrożenie najbardziej bezpiecznego i korzystnego mechanizmu dostaw energii elektrycznej powinno odbyć się poprzez?*
- *Usprawnienie, którego z obecnie istniejących systemów zakupu energii elektrycznej na TGE przyniesie największe korzyści JST w aspekcie bezpieczeństwa energetycznego?*

W celu określenia **siły związku pomiędzy zmiennymi** – odpowiedziami respondentów, w dysertacji zastosowano zaawansowane metody statystyczne. Analizy statystyczne były szczególnie przydatne do ustalenia korelacji pomiędzy sądami i opiniami a przynależnością do poszczególnych grup respondentów, jak również do syntezy cząstkowych opinii i sądów uzyskanych w trakcie badań ankietowych, co umożliwiło uogólnienie wyników.

Podstawowym testem wykorzystanym w analizach statystycznych był *test niezależności chi-kwadrat Pearsona*, który pozwala na sprawdzenie, czy między dwiema zmiennymi jakościowymi istnieje istotna statystycznie zależność. Test ten umożliwia ocenę niezależności zmiennych.

W celu uporządkowania zebranego materiału empirycznego utworzono szeregi statystyczne oraz przeprowadzono estymację i analizę korelacji między zmiennymi. Dane zostały również zaprezentowane graficznie, m.in. przy użyciu arkusza kalkulacyjnego

`

Excel. Wykorzystano *współczynnik korelacji r-Pearsona*, który pozwala na zbadanie, czy dwie zmienne ilościowe są powiązane liniowym związkiem.

W celu zbadania istotności współzależności wyników, czyli siły związku między przynależnością do danej grupy respondentów a siłą sądów na badane zagadnienie wykonano *test współczynnika korelacji r-Pearsona* wg następującego wzoru:

$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\bar{y}}{\sqrt{(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^{2)})\,(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^{2)})}}$$

gdzie:

xiyi – to wartości obserwacji z populacji X i Y,

$\bar{x}, \bar{y}$ – średnie z populacji X i Y,

$\sigma x, \sigma y$ – odchylenie standardowe populacji X i Y,

n – ilość obserwacji (X jak i Y mają po tyle samo obserwacji).

Wartość współczynnika *korelacji r-Pearsona*, podobnie jak w przypadku innych współczynników korelacji, mieści się w przedziale domkniętym [-1, 1]. Im większa jest wartość bezwzględna, tym silniejsza zależność linowa między zmiennymi. Wartości skrajne, czyli -1 (ujemna zależność między zmiennymi) i 1 (dodatnia liniowa zależność między zmiennymi) oznaczają dokładną korelację między zmienną X i zmienną Y. Wynik=0 wskazuje na brak zależności między dwiema zmiennymi, w naturze – oznacza brak korelacji.

W ramach interpretacji korelacji r-Pearsona można wyróżnić korelację: dodatnią, ujemną oraz brak korelacji.

Wartość *r* – oznacza określenie siły związku między zmiennymi i przedstawia się następująco:

r=0 – brak korelacji,

0< r< 0,1 – korelacja nikła,

0,1< r< 0,3 – korelacja słaba,

`

0,3< r< 0,5 – korelacja przeciętna,

0,5< r< 0,7 – korelacja wysoka,

0,7< r< 0,9 – korelacja silna,

0,9< r< 1 – korelacja niemal pełna,

r=1 – korelacja idealna/pełna.

Korelacja dodatnia, czyli r>0 tyczy się, kiedy wartość X rośnie i jednocześnie z nią rośnie wartość Y. Dodatnia korelacja pojawia się wówczas, kiedy wzrostowi cechy jednej wartości towarzyszy wzrost drugiej cechy.

Korelacja ujemna, czyli r<0 tyczy się, kiedy X rośnie, a Y maleje. Korelacja ujemna ma miejsce wówczas, gdy wzrostowi wartości jednej cechy towarzyszy spadek optymalnych wartości drugiej cechy. Brak korelacji r=0 występuje, kiedy X rośnie, a Y czasami rośnie albo maleje. Zależność funkcyjna zależy od zmiennej niezależnej X, gdyż istnieje tylko jedna, odpowiednia wartość zmiennej zależnej, określona symbolem Y. Natomiast zależność korelacyjna pojawia się, kiedy określona wartość jednej wielkości podporządkowana jest wartości drugiej wielkości przeciętnej. Obie zmienne posiadają identyczną istotność i wskazują jednoczesną zmianę korelacji X i Y w sposób liniowy.

Podkreślić należy, że *r* wyliczane jest wyłącznie, gdy obie zmienne mają rozkład zbliżony do normalnego, posiadają wartość mierzalną oraz gdy pojawia się zależność prostoliniowa. Biorąc pod uwagę powyższe czynniki, powstało określenie korelacji liniowej. Podczas interpretacji współczynnika *r*, należy mieć na uwadze, iż nie zawsze wartość bliska zera oznacza brak zależności, bowiem może wskazywać zaledwie brak zależności liniowej[1].

Ze względu na fakt, że badanie zostało przeprowadzone na próbie badawczej, obliczony współczynnik siły związku (korelacji) pozwalał na formułowanie jedynie prawdopodobnych wniosków dotyczących siły współzależności między zmiennymi. Zależność między wybranymi zmiennymi kategorialnymi była weryfikowana za pomocą *współczynnika korelacji r-Pearsona*. Współczynnik determinacji, równy kwadratowi współczynnika korelacji *r-Pearsona R²,* informuje, jaki procent zmienności cechy objaśnianej (Y) został wyjaśniony przez cechę objaśniającą (X) w przyjętej funkcji regresji. Jest on miarą

[1] E. Kulawiecka, *Rachunek korelacji w naukach o bezpieczeństwie z wykorzystaniem programu Statistica*, Wydawnictwo Obronność, Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii Obrony Narodowej, Numer 4(20), 2016, s. 370.

`

dopasowania modelu do danych i przyjmuje wartości z przedziału [0, 1]. Im bliższa jedności jest wartość R^2, tym lepsze jest dopasowanie modelu.

Współczynnik determinacji $\mathbf{R^2}$ można przedstawić za pomocą następującego wzoru:

$$R^2 = \frac{\sum_{t=1}^{T} (\hat{Y}_t - \bar{Y})^2}{\sum_{t=1}^{T} (Y_t - \bar{Y})^2}$$

gdzie:

$\boldsymbol{R^2}$ – współczynnik determinacji,

$\boldsymbol{R}$ – kwadrat, procent wyjaśnionej zmienności przez model,

$\boldsymbol{yt}$ – rzeczywista wartość zmiennej zależnej (zmierzona),

$\boldsymbol{y\hat{}t}$ – przewidywana wartość zmiennej zależnej (na podstawie modelu regresji),

$\bar{y}$ – średnia wartość rzeczywistej zmiennej zależnej.

Współczynnik R^2 może przyjmować wartości od 0 do 1. Jeśli jest on równy 0, oznacza to, że model wyjaśnia 0% zmienności badanej zmiennej, czyli nie pomaga w wyjaśnieniu badanej zmiennej. Jeśli wartość R^2 wynosi 1, to nasz model wyjaśnia 100% badanej zmiennej, czyli są one doskonale powiązane. W praktyce zazwyczaj jednak mamy do czynienia z różnymi zmiennymi zakłócającymi, które również wpływają na zmienną zależną[1].

W przeprowadzonych badaniach empirycznych autor zbadał, czy istnieje związek pomiędzy poszczególnymi zmiennymi. Sprawdzono, czy odpowiedzi respondentów są powiązane z ich przynależnością do określonych grup badawczych. Badania przeprowadzono na próbie badawczej, a obliczony współczynnik korelacji pozwolił na sformułowanie prawdopodobnych wniosków dotyczących siły współzależności pomiędzy zmiennymi.

[1] https://pogotowiestatystyczne.pl/slowniki/wspolczynnik-r-kwadrat [dostęp: 16.02.2022].

`

1.5. Dobór i charakterystyka próby badawczej

Przeprowadzone badania empiryczne wykonane zostały w celu zbadania opinii respondentów (prezydentów, burmistrzów i wójtów) na temat oceny sposobu zakupu energii elektrycznej wpływającej na bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego oraz występujących zagrożeń systemów bezpieczeństwa energetycznego. Doboru próby badawczej dokonano na zasadzie doboru losowego, prostego, zależnego, polegającego na nieograniczonym i bezpośrednim doborze potencjalnych jednostek badania do próby statystycznej oraz umożliwiającego uzyskanie próby reprezentatywnej. W owym sposobie poszczególna jednostka badawcza mogła uczestniczyć tylko raz[1].

Określenie próby badawczej ukierunkowane było wielkością badanej populacji oraz chęcią i dążeniem do uzyskania precyzyjnych i wiarygodnych wyników.

Badania ankietowe przeprowadzone zostały w okresie **od stycznia 2021 roku do listopada 2022 roku**. Badaniami objęto **107** jednostek samorządu terytorialnego na terenie trzech województw, tj. województwa wielkopolskiego, łódzkiego oraz dolnośląskiego (kwestionariusz ankiety stanowi załącznik nr: 1 do niniejszej dysertacji).

Analizę opinii respondentów dotyczących oceny sposobu zakupu energii elektrycznej wpływającej na bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego oraz występujących zagrożeń systemów bezpieczeństwa energetycznego przeprowadzono na podstawie badania ankietowego, obejmującego jeden kwestionariusz ankiety, która zawierała dwadzieścia trzy pytania.

W wyniku przeprowadzonych badań uzyskano łącznie odpowiedzi na **2461** pytań zawartych w **107** ankietach, z czego dwie ankiety zostały błędnie wypełnione i w związku z tym zostały odrzucone, nie zostały uwzględnione w badaniu. Po odrzuceniu dwóch błędnie wypełnionych ankiet uzyskano **2415** poprawnych odpowiedzi od **105** respondentów.

Jak już wcześniej wspomniano, respondentami w badaniu byli włodarze jednostek samorządowych (prezydenci, wójtowie i burmistrzowie) posiadający staż pracy w przedziale do 5 i powyżej 5 lat, reprezentujący gminę miejską lub wiejską.

Przeprowadzone badanie ankietowe dotyczyło w szczególności oceny związanej ze sposobem zakupu energii elektrycznej wpływającej na bezpieczeństwo energetyczne

[1] M. Cieślarczyk (red.), *Metody, techniki i narzędzia badawcze oraz elementy statystyki stosowane w pracach magisterskich i doktorskich*, Wydawnictwo AON, Warszawa 2006, s. 47.

`

jednostek samorządu terytorialnego oraz występujących zagrożeń systemów bezpieczeństwa energetycznego w jednostkach samorządu terytorialnego.

Respondentów ankiety scharakteryzowano na podstawie jednego kryterium, a mianowicie stanowiska włodarza jednostki samorządowej, które obejmuje trzy możliwe funkcje kierownicze w samorządzie terytorialnym: wójta, burmistrza oraz prezydenta. Z poniższej tabeli 1.1. wynika, że wśród ankietowanych 62 osoby (59%) pełnią funkcję wójta, 40 osób (38%) zajmuje stanowisko burmistrza, natomiast jedynie 3 osoby (3%) piastują stanowisko prezydenta.

Analizując dane bardziej szczegółowo, można zauważyć, że dominacja wójtów wśród respondentów może wynikać z większej liczby gmin wiejskich w porównaniu do miejskich. Wójtowie jako włodarze gmin wiejskich, mają specyficzne wyzwania i potrzeby związane z zarządzaniem terenami o niższej gęstości zaludnienia i innymi priorytetami infrastrukturalnymi. Burmistrzowie, reprezentujący gminy miejskie, stanowią 38% respondentów, co odzwierciedla ich rolę w zarządzaniu bardziej zurbanizowanymi obszarami z większymi wymaganiami dotyczącymi usług publicznych i infrastruktury miejskiej. Prezydenci, którzy są na czele największych miast, stanowią jedynie 3% ankietowanych, co może wynikać z mniejszej liczby dużych miast w porównaniu do gmin wiejskich i miejskich.

Taki rozkład respondentów pozwala na lepsze zrozumienie różnorodności wyzwań i priorytetów, z jakimi borykają się różne typy jednostek samorządu terytorialnego. Dzięki temu możliwe jest bardziej precyzyjne dostosowanie strategii i polityk do specyficznych potrzeb każdej z tych grup, co w efekcie może prowadzić do bardziej efektywnego zarządzania i lepszego wykorzystania zasobów.

Charakterystyka grupy włodarzy została przedstawiona w tabeli 1.1.

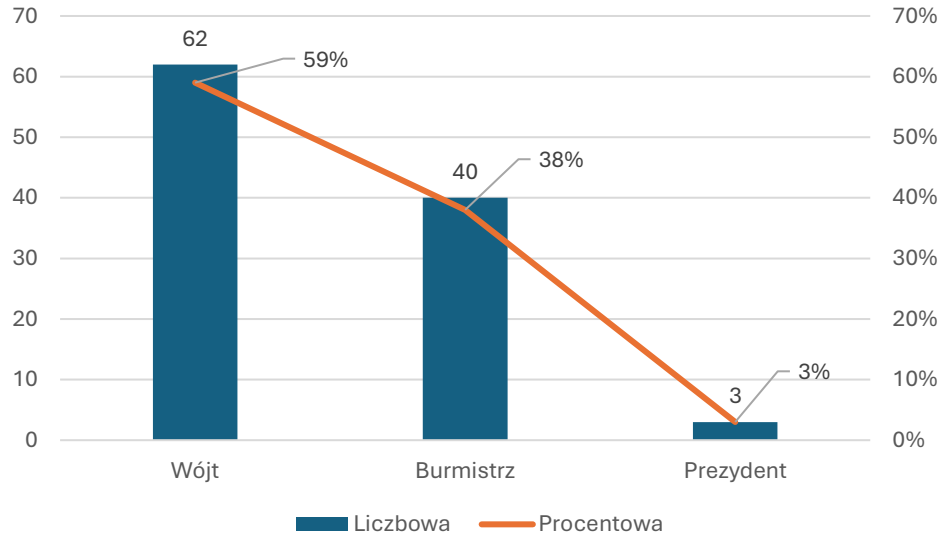
`

Tabela 1.1. Charakterystyka grupy badawczej Włodarzy zasiadających na stanowisku kierowniczym w samorządzie terytorialnym w układnie liczbowym i procentowym

Włodarz JST	Struktura	
	Liczbowa	Procentowa
Wójt	62	59%
Burmistrz	40	38%
Prezydent	3	3%
Ogółem:	**105**	**100%**

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 1.1. Wykres grupy badawczej włodarzy zasiadających na stanowisku kierowniczym w samorządzie terytorialnym w układnie liczbowym i procentowym



Źródło: Opracowanie własne.

Analizie poddano również podział jednostek samorządowych na wiejskie i miejskie pod kątem zasiadających w nich na stanowiskach kierowniczych wójtów, burmistrzów i prezydentów. Z poniższego podziału wynika, iż włodarze jednostek samorządowych

`

reprezentujący gminy wiejskie stanowią 64 osoby, co daje 61% udziału w badaniu. Natomiast gminy miejskie reprezentuje 41 osób, co stanowi 39% udziału.

Wśród włodarzy gmin wiejskich dominują wójtowie, którzy stanowią większość w tej grupie. Z kolei w gminach miejskich burmistrzowie i prezydenci są bardziej reprezentowani, choć ich liczba jest znacznie mniejsza w porównaniu do wójtów.

Analiza ta pozwala na lepsze zrozumienie struktury zarządzania w różnych typach jednostek samorządowych oraz na identyfikację ewentualnych różnic w zarządzaniu między gminami wiejskimi a miejskimi. Może to być istotne dla dalszych badań nad efektywnością zarządzania oraz dla opracowywania strategii rozwoju lokalnego, które uwzględniają specyfikę poszczególnych typów gmin.

Na podstawie powyższego podziału można stwierdzić, że większość włodarzy (61%) reprezentuje gminy wiejskie. W kontekście oceny metod zakupu energii elektrycznej, które wpływają na bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego oraz na potencjalne zagrożenia dla systemów bezpieczeństwa energetycznego tych jednostek, ten fakt nie ma jednak istotnego znaczenia.

Charakterystyka grupy jednostek samorządu terytorialnego z podziałem na gminę wiejską i miejską została przedstawiona w tabeli 1.2.

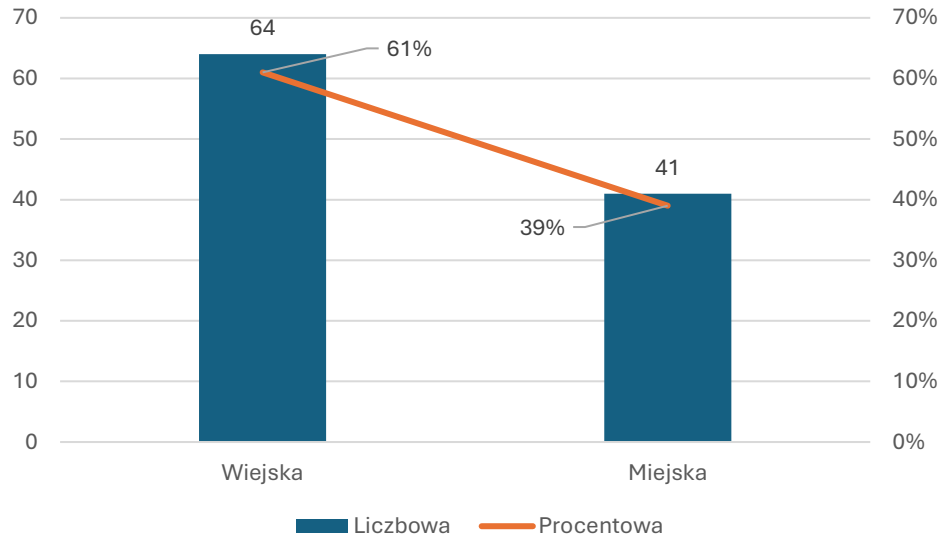
Tabela 1.2. Charakterystyka grupy jednostek samorządu terytorialnego z podziałem na gminę wiejską i miejską w układnie liczbowym i procentowym

JST	Struktura	
	Liczbowa	Procentowa
Wiejska	64	61%
Miejska	41	39%
Ogółem:	**105**	**100%**

Źródło: Opracowanie własne.

`

Wykres 1.2. Wykres grupy jednostek samorządu terytorialnego z podziałem na gminę wiejską i miejską w układnie liczbowym i procentowym



Źródło: Opracowanie własne.

Jak już wcześniej wspomniano, przeprowadzone badanie ankietowe dotyczyło w szczególności oceny metod zakupu energii elektrycznej wpływających na bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego oraz identyfikacji zagrożeń dla systemów bezpieczeństwa energetycznego w tych jednostkach.

W tej części badania respondentów ankiety scharakteryzowano na podstawie jednego kryterium, tj. stażu pracy na stanowisku kierowniczym: do 5 lat oraz powyżej 5 lat. Z poniższej tabeli 1.3. wynika, iż wśród ankietowanych na stanowisku kierowniczym staż pracy do 5 lat posiada 15 osób, co stanowi 14% ankietowanych, natomiast na stanowisku kierowniczym o stażu pracy powyżej 5 lat jest 90 osób, co daje 86% biorących udział w ankiecie.

Jak widać, znaczna większość respondentów biorących udział w ankiecie posiadała staż pracy powyżej 5 lat, co może sugerować, iż jest to bardziej doświadczona grupa samorządowców. Taka grupa może przywiązywać większą wagę do problemu, jakim jest ocena metod zakupu energii elektrycznej wpływających na bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego oraz identyfikacji zagrożeń dla systemów bezpieczeństwa energetycznego w tych jednostkach. Dzięki temu badaniu można lepiej zrozumieć, jakie doświadczenia i perspektywy mają osoby zarządzające jednostkami samorządowymi w kontekście zakupu energii elektrycznej i zarządzania bezpieczeństwem energetycznym.

`

Może to również pomóc w identyfikacji obszarów wymagających poprawy oraz w opracowywaniu strategii mających na celu zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego w jednostkach samorządu terytorialnego.

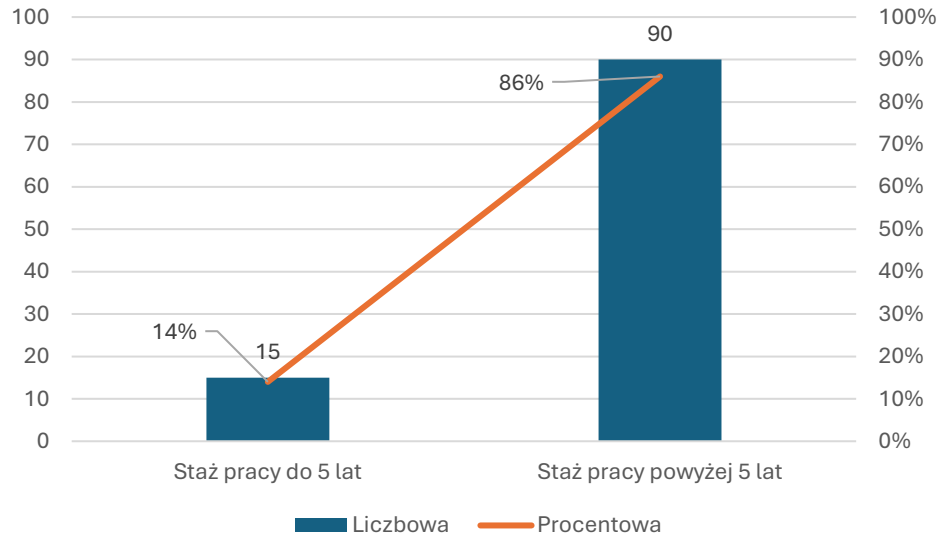
Charakterystyka stażu pracy na stanowisku kierowniczym do 5 lat oraz powyżej 5 przedstawiona została w tabeli 1.3.

Tabela 1.3. Staż pracy na stanowisku kierowniczym do 5 lat oraz powyżej 5 lat w układnie liczbowym i procentowym

Staż pracy	Struktura	
	Liczbowa	Procentowa
Staż pracy do 5 lat	15	14%
Staż pracy powyżej 5 lat	90	86%
Ogółem:	**105**	**100%**

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 1.3. Wykres dotyczący stażu pracy na stanowisku kierowniczym do 5 lat oraz powyżej 5 lat w układnie liczbowym i procentowym



Źródło: Opracowanie własne.

`

Podsumowując, przeprowadzone badania empiryczne miały na celu dokonanie kompleksowej oceny metod zakupu energii elektrycznej przez jednostki samorządu terytorialnego oraz identyfikację potencjalnych zagrożeń dla ich bezpieczeństwa energetycznego. Badania te objęły 107 jednostek samorządowych z trzech województw (wielkopolskiego, łódzkiego i dolnośląskiego) i były realizowane w okresie od stycznia 2021 roku do listopada 2022 roku.

Respondentami byli prezydenci, burmistrzowie i wójtowie, z których 59% stanowili wójtowie, 38% burmistrzowie, a 3% prezydenci. Ankieta zawierała dwadzieścia trzy pytania, a po odrzuceniu dwóch błędnie wypełnionych ankiet uzyskano 2415 poprawnych odpowiedzi od 105 respondentów.

Analiza wykazała, że dominacja wójtów wśród respondentów może wynikać z większej liczby gmin wiejskich. Wójtowie mają specyficzne wyzwania związane z zarządzaniem terenami o niższej gęstości zaludnienia, podczas gdy burmistrzowie i prezydenci zarządzają bardziej zurbanizowanymi obszarami. Większość respondentów (86%) miała staż pracy powyżej 5 lat, co sugeruje, że jest to bardziej doświadczona grupa samorządowców. Badanie pozwoliło na lepsze zrozumienie różnorodności wyzwań i priorytetów jednostek samorządu terytorialnego oraz na identyfikację obszarów wymagających poprawy w kontekście zakupu energii elektrycznej i zarządzania bezpieczeństwem energetycznym.

1.6. Charakterystyka procesu badań

B. Szulc definiuje proces badawczy jako „swoisty układ występujących kolejno czynności realizowanych przez określone podmioty, zmierzających do określonego celu poznawczego”[1]. Proces badawczy dla niniejszej pracy zostanie zrealizowany w trzech fazach, a uszczegółowienie czynności badawczych zostało zaprezentowane na rys. 1.3.

[1] B. Szulc, op. cit., s. 56-60.

`

Rysunek 1.3. Fazy procesu badawczego



Źródło: Opracowanie własne.

Pierwsza faza, będąca fazą planowania, obejmuje identyfikację kluczowych elementów procesu badawczego poprzez operacjonalizację zmiennych konceptualnych na język doświadczeń. W tej części procesu badawczego nastąpi wstępne określenie koncepcji, celu, przedmiotu badań, zmiennych wstępnych oraz sformułowanie problemów badawczych i hipotez. Następnie w ramach czynności planistycznych fazy przygotowawczej autor dobierze metody, próbę badawczą oraz teren badań w celu finalnego skonstruowania narzędzi badawczych. Powyższe działania zostaną zrealizowane na podstawie wstępnej analizy literatury przedmiotu.

Druga faza, czyli faza badań właściwych, to działalność poznawcza skoncentrowana na zastosowaniu procedur metod teoretycznych lub empirycznych, w zależności od charakteru prowadzonych badań (jakościowych lub ilościowych).

Etap działalności twórczej badacza to trzeci etap procesu badawczego. W trzeciej fazie procesu badawczego – fazie końcowej autor opracował koncepcję usprawnienia systemu bezpieczeństwa energetycznego w obszarze energii elektrycznej w jednostkach samorządu terytorialnego, polegającej na wprowadzeniu i zastosowaniu niezbędnych mechanizmów bezpieczeństwa konkretnego systemu wraz z wdrożeniem najbardziej bezpiecznego i korzystnego mechanizmu dostaw energii elektrycznej, który zapewni odpowiednie poziomy bezpieczeństwa energetycznego jednostek samorządu terytorialnego. Zanim finalnie zostanie opracowana koncepcja, w pierwszej kolejności dojdzie do klasyfikowania, kategoryzowania i selekcjonowania zgromadzonego materiału badawczego, który

`

ostatecznie zostanie poddany wnioskowaniu końcowemu[1]. J. Sztumski precyzuje wymagania odnośnie analizy zgromadzonych materiałów podczas procesu badawczego. Pierwszym krokiem podczas analizy będzie weryfikacja, która polega na ustaleniu wartości zebranych danych w odniesieniu do zebranych informacji oraz sposobu metodologicznej poprawności ich pozyskania. Następnie materiały będzie należało poddać selekcji polegającej na eliminacji danych zaburzających metodologiczny rygor badawczy. Dalszym krokiem będzie klasyfikacja, czyli logiczny podział danych zgodnie z przyjętym porządkiem. Kolejny krok to kategoryzacja materiałów polegająca na ich uporządkowaniu według potrzeb, zachowując cechę rozłączności kategorii i nawiązywania do celu badań. Ostatnią czynnością będzie skalowanie danych w zależności od potrzeb prowadzonych badań i badacza. Skalowanie polega na przypisywaniu istotnym dla badania wartościom (wskaźnikom) cech liczbowych lub innych znaków pełniących funkcję narzędzi pomiaru.

Ograniczenia badań występują w każdym procesie badawczym. Prowadzący badania powinni mieć na uwadze, że ograniczenia badań są związane również z ograniczeniami wynikającymi z zastosowanych metod i technik badawczych. Poznanie jakościowe jest uwarunkowane słabościami wynikającymi z[2]:

- przypadkowego gromadzenia danych,
- niesystematycznej analizy danych,
- dowolnego tworzenia teorii,
- problemów z wykorzystaniem danych do testowania teorii,
- niespełnienia kryteriów intersubiektywnej sprawdzalności.

[1] Por.: J. Sztumski, *op. cit.*, s. 156-161.
[2] W. Czakon, *op. cit.*, s.10-111.

`

Tabela 1.4. Etapy przeprowadzonego procesu badawczego

FAZY	CZYNNOŚCI	
FAZA I. Faza przygotowawcza.	**Krok 1.**	Wstępne określenie i rozpoznanie problemu badawczego oraz koncepcja badań: Koncepcja badań: ➢ Wieloletnie doświadczenie zawodowe autora, obejmujące m.in. zagadnienia związane z bezpieczeństwem energetycznym w jednostkach samorządu terytorialnego (JST), współpracę z JST oraz innymi podmiotami zaangażowanymi w kwestie bezpieczeństwa energetycznego, opisanych w niniejszej dysertacji. ➢ Analiza obserwacji, doświadczeń oraz studium przypadków, które autor dysertacji zdobył podczas pracy zawodowej, umożliwiła identyfikację sytuacji problemowej.
	Krok 2.	Zbieranie informacji, analiza literatury przedmiotu oraz aktów prawnych.
	Krok 3.	Opracowanie koncepcji rozprawy doktorskiej, w tym: ➢ określenie celu i przedmiotu badań, ➢ sformułowanie problemów badawczych oraz hipotez roboczych, ➢ dobór metod, technik i narzędzi badawczych.
	Krok 4.	Dobór próby badawczej.
	Krok 5.	Operacjonalizacja oraz przygotowanie narzędzi badawczych kwestionariusza ankiety.
FAZA II. Faza zasadnicza/badań właściwych.	**Krok 6.**	Analiza literatury przedmiotu, selekcja publikacji m.in. pod kątem: ➢ występujących zagrożeń, ➢ szeroko pojętego bezpieczeństwa energetycznego, ➢ funkcjonowania procesu przeciwdziałania i ograniczania skutków zagrożeń, ➢ rozwiązań infrastrukturalnych, organizacyjnych oraz technologicznych i działań „miękkich”, ➢ organizacji publicznych, ➢ zarządzania, bezpieczeństwem energetycznym w tym informacji oraz obiegiem informacji, ➢ administracji, samorządu, ➢ badań, rozwoju, ➢ obronności, ➢ dydaktyki, metodyki.
	Krok 7.	Ocena pod kątem spójności z dokumentami na poziomie europejskim, krajowym, wojewódzkim i regionalnym.
	Krok 8.	Dobór próby badawczej.
	Krok 9.	Weryfikacja narzędzi badawczych – kwestionariusz ankiety.
	Krok 10.	Przeprowadzenie badań empirycznych przy wykorzystaniu ankiety.

FAZY	CZYNNOŚCI	
FAZA III. Faza końcowa/opracowania wyników badań.	**Krok 11.**	Porządkowanie i grupowanie zebranych materiałów badawczych.
	Krok 12.	Prezentowanie uzyskanych danych.
	Krok 13.	Analiza jakościowa i ilościowa materiału badawczego.
	Krok 14.	Interpretacja wyników badań pod kątem problemów badawczych.
	Krok 15.	Weryfikacja hipotez.
	Krok 16.	Opracowanie koncepcji usprawnienia systemu bezpieczeństwa energetycznego w obszarze energii elektrycznej JST.
	Krok 17.	Wnioskowanie końcowe.
	Krok 18.	Opracowanie pisarskie badań w formie dysertacji.

Źródło: Opracowanie własne.

`

Niniejszy rozdział stanowi proces poznania naukowego poprzez zastosowanie trafnej metody naukowej, poprawnych metod badawczych oraz dobór adekwatnych technik i narzędzi badawczych. Autor pracy doktorskiej starał się rozstrzygnąć postawione problemy badawcze, uzyskując zgodność z prawdą naukową. Stwierdzić jednak należy, iż zdobyta prawda naukowa nie posiada wartości bezwzględnej i można ją określić jako prawdę naukową. Z kolei jej wartość mierzona jest obiektywnością badacza i zastosowaniem optymalnych metod badawczych, technik oraz narzędzi badawczych niezbędnych do jej osiągnięcia[1].

[1] W. Czakon, *Podstawy metodologii badań w naukach o zarządzaniu*, Wydawnictwo Oficyna, Warszawa 2013, s. 10-11.

`

ROZDZIAŁ 2. ZAGROŻENIA BEZPIECZEŃSTWA ENERGETYCZNEGO JEDNOSTEK SAMORZĄDU TERYTORIALNEGO

Bezpieczeństwo narodowe to szerokie pojęcie, które obejmuje ochronę państwa przed różnorodnymi zagrożeniami – zarówno militarnymi, jak i niemilitarnymi. Jest to stan, w którym państwo zapewnia swoim obywatelom ochronę przed zagrożeniami zewnętrznymi i wewnętrznymi, umożliwiając stabilny rozwój społeczny i gospodarczy. W kontekście współczesnych wyzwań jednym z kluczowych elementów bezpieczeństwa narodowego jest bezpieczeństwo energetyczne, które ma szczególne znaczenie dla jednostek samorządu terytorialnego.

Bezpieczeństwo energetyczne jest integralną częścią bezpieczeństwa narodowego. Stabilne dostawy energii są kluczowe dla funkcjonowania infrastruktury krytycznej, gospodarki oraz obronności państwa[1]. Zakłócenia w dostawach energii mogą prowadzić do poważnych konsekwencji, takich jak przerwy w dostawach prądu, wzrost cen energii, a nawet destabilizacji politycznej[2]. Dlatego też jednostki samorządu terytorialnego muszą podejmować działania na rzecz zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego, w tym inwestować w odnawialne źródła energii, modernizować infrastrukturę oraz rozwijać współpracę międzynarodową.

W niniejszym rozdziale, stanowiącym teoretyczne podłoże dla rozważań zawartych w dysertacji, autor zdefiniował pojęcie bezpieczeństwa oraz jego teoretyczne aspekty z uwzględnieniem aspektów prawnych. W tej części pracy doktorskiej autor dokonał również szczegółowej analizy zagrożeń militarnych i niemilitarnych, a następnie zaprezentował współczesne zagrożenia bezpieczeństwa, dokonując ich szczegółowej charakterystyki. W swoich rozważaniach autor skupił się na charakterystyce poszczególnych rodzajów zagrożeń, zgodnie z przyjętą metodyką. W aspektach prawnych przedstawił spójność pracy z dokumentami strategicznymi na poziomie: europejskim, krajowym i wojewódzkim.

Podjęte w rozdziale badania oraz rozważania miały na celu znalezienie odpowiedzi na pytanie stanowiące szczegółowy problem badawczy, tj.: *Jakie występują zagrożenia*

[1] https://greenecosa.pl/bezpieczenstwo-energetyczne
[2] https://www.gov.pl/web/polski-atom/bezpieczenstwo-energetyczne-podstawa-rozwoju-spoleczenstwa

`

systemu bezpieczeństwa energetycznego? Badania miały także zweryfikować przyjętą hipotezę, która zakładała*, iż w obecnej sytuacji można zdefiniować dwa kluczowe zagrożenia systemu bezpieczeństwa energetycznego. Pierwszym z nich jest zagrożenie dotyczące aspektów technicznych, wpływających na bezpieczeństwo energetyczne poprzez zagrożenia wynikające z zachwiania dostaw surowców, zagrożenia zniszczenia infrastruktury energetycznej (militarne), zagrożenia ograniczonej dostępności mocy przyłączeniowych, zagrożenia dotyczące zmiany Planów Koordynacyjno – Dobowych w aspekcie braku koordynacji sieci przez Polskie Sieci Elektroenergetyczne a także zagrożenia dotyczące zaburzeń sieci w pracy Polskiego Systemu Elektroenergetycznego. Drugim zagrożeniem jest zagrożenie dotyczące aspektów rynkowych. Autor dysertacji założył, iż stały rynek kontraktowy dotyczący długoterminowych kontraktów bilateralnych z dużymi koncernami energetycznymi, rynek OTC na którym transakcje dokonywane są bezpośrednio między stronami, często w krótkich okresach czasowych, nieregularnie i dotyczą niewystandaryzowanych instrumentów obrotu, rynek giełdowy gdzie wszystkie transakcje zakupu i sprzedaży energii elektrycznej realizowane poprzez Towarową Giełdę Energii oraz rynek PPA z odbiorcami końcowymi kupującymi i sprzedającymi energię elektryczną bezpośrednio od wytwórców z Odnawialnych Źródeł Energii najbardziej ogranicza zagrożenie bezpieczeństwa energetycznego w aspekcie rynkowym.*

W celu znalezienia odpowiedzi na tak przedstawiony problem badawczy oraz weryfikację sformułowanej hipotezy, autor zastosował następujące metody badawcze:

- *<u>teoretyczne metody badawcze w p</u>ostaci:*

- *analizy* – zastosowanej podczas badania literatury przedmiotu dotyczącej badanego zagadnienia,

- *syntezy* – poprzez badanie literatury przedmiotu dotyczącej badanego zagadnienia,

- *uogólnienia* – polegającego na łączeniu określonych przedmiotów analizy na podstawie ich podobieństw,

- *wnioskowania* – polegającego na wypracowaniu spostrzeżeń dotyczących analizy bezpieczeństwa procesu przeciwdziałania i ograniczania skutków zagrożeń,

- *<u>empiryczne metody badawcze</u> w postaci:*

`

- *obserwacji* – przez punkt wyjścia do badań i sformułowania ich celu, opartych na kilkuletnim doświadczeniu autora w tematach związanych z bezpieczeństwem energetycznym, współpracą i integracją działań.

- *sondażu diagnostycznego* – badania opinii za pomocą ankiety, mającej na celu poznanie opinii respondentów na temat badanego zjawiska, w szczególności oceny obecnie funkcjonującego systemu.

2.1. Istota bezpieczeństwa energetycznego

Istotą zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego jest możliwie najlepsze przegotowanie się na uniknięcie zagrożeń, które mogłyby wpłynąć na zachwianie bezpieczeństwa i ciągłości dostaw nośników energetycznych.

Na przestrzeni ostatnich kilku dekad obserwujemy trend wzrastającego popytu na energię elektryczną. Postęp technologiczny i wdrażanie coraz nowocześniejszych rozwiązań powodują zmniejszanie się energochłonności procesów produkcyjnych, mniejsze moce energii znamionowe zarówno całych parków maszynowych, jak i urządzeń codziennego użytku przez odbiorców indywidualnych.

Wykorzystanie pojedynczych urządzeń przez odbiorców indywidualnych może znacząco wpłynąć na bezpieczeństwo energetyczne. Jednym z kluczowych aspektów, który może znacząco wpłynąć na bezpieczeństwo energetyczne, jest decentralizacja produkcji energii. Wykorzystanie urządzeń takich jak panele fotowoltaiczne, małe turbiny wiatrowe czy systemy magazynowania energii (np. baterie) przez indywidualnych odbiorców przyczynia się do decentralizacji produkcji energii. To zmniejsza zależność od dużych, scentralizowanych elektrowni i zwiększa odporność systemu energetycznego na awarie.

Kolejnym elementem mającym wpływ na bezpieczeństwo energetyczne jest zwiększenie efektywności energetycznej. Indywidualne urządzenia, takie jak inteligentne liczniki i systemy zarządzania energią, pozwalają na lepsze monitorowanie i optymalizację zużycia energii. To prowadzi do oszczędności energii i zmniejszenia obciążenia sieci energetycznej. Odnawialne źródła energii elektrycznej w aspekcie bezpieczeństwa również mają istotne znaczenie. Wykorzystanie przez indywidualnych odbiorców odnawialnych źródeł energii, np. paneli słonecznych przyczynia się do zmniejszenia emisji CO_2 i innych zanieczyszczeń. To ma pozytywny wpływ na środowisko i zdrowie publiczne. Nie można

`

zapomnieć o bezpieczeństwie dostaw. Posiadanie własnych źródeł energii zwiększa bowiem niezależność energetyczną odbiorców indywidualnych. Gdy wystąpi awaria sieci energetycznej, to indywidualne systemy mogą zapewnić ciągłość dostaw energii. Ważnym aspektem są także ekonomiczne korzyści płynące z inwestowania w indywidualne urządzenia energetyczne, które mogą przynieść długoterminowe oszczędności w opłatach za energię. Poza tym nadwyżki energii mogą być sprzedawane do sieci, co stanowi dodatkowe źródło dochodu.

Bezpieczeństwo energetyczne jest nieodłącznym elementem bezpieczeństwa narodowego oraz znacząco wpływa na prowadzoną przez państwo politykę w wymiarze współpracy międzynarodowej. Należy przytoczyć artykuł 3 Ustawy o Prawie energetycznym, gdzie bezpieczeństwo energetyczne definiowane jest jako *stan gospodarki umożliwiający pokrycie bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony, przy zachowaniu wymagań ochrony środowiska*.[1]

Wskazuje to na konieczność prowadzenia gospodarki państwa w taki sposób, aby zapewnić odbiorcom końcowym usługi dostępu do paliw i energii nie tylko w obecnej chwili, ale także przewidując wskaźnik ich zużycia w przyszłości. Wywiązanie się z obowiązku pokrycia zapotrzebowania na energię i paliwa powinno odbywać się ze szczególnym uwzględnieniem wymogów dotyczących ochrony środowiska oraz powszechnie akceptowalnego poziomu cen. Ze względu na to niezbędne jest podejmowanie działań z zakresu bezpieczeństwa energetycznego, które mają na celu zapewnienie niezawodności sektora energetycznego państwa.

Bezpieczeństwo energetyczne można zdefiniować również jako gwarancję dostaw energii. Definiowane jest zwykle przez odporność systemu energetycznego na wyjątkowe i nieprzewidywalne wydarzenia, które mogą zagrozić fizycznej integralności przepływu energii lub prowadzić do niepowstrzymanego wzrostu jej cen niezależnie od podstaw ekonomicznych. Jest to zatem część systemu bezpieczeństwa narodowego, niezawodny i stały dostęp do źródeł energii, po kosztach możliwych do akceptowalnej realizacji.

[1] Art. 3. - Prawo energetyczne. - Dz.U.2024.266 tj. - OpenLEX

`

2.2. Rodzaje zagrożeń bezpieczeństwa energetycznego

Ze względu na swoją wielowymiarowość i wielowątkowość bezpieczeństwo energetyczne można uznać nawet za odrębną dziedzinę bezpieczeństwa państwowego. Można je określić jako zdolność danego państwa do funkcjonowania bez zaburzeń związanych z fizyczną dostępnością dostaw surowców energetycznych zaspokajających popyt państwa, przy określonej cenie za dany surowiec. Bezpieczeństwo energetyczne ma wpływ na niemal każdy element prawidłowego funkcjonowania państwa, bowiem surowce energetyczne wpływają na możliwość działania organów państwowych na polu politycznym, gospodarczym, infrastrukturalnym czy społecznym i ekologicznym[1].

Zagrożenia związane z bezpieczeństwem energetycznym można podzielić i usystematyzować w wielu wymiarach i różnie kategoryzując. W niniejszej dysertacji przyjęto następujące kategorie:

- według charakteru geopolitycznego: zagrożenia militarne i cywilne (niemilitarne),
- według charakteru zagrożeń: zagrożenia techniczne, ekonomiczne, polityczne, klimatyczne i społeczne,
- według źródeł możliwego wystąpienia: zagrożenia zewnętrzne i wewnętrzne,
- według czasu wystąpienia: zagrożenia krótko i długoterminowe.

Do zagrożeń technicznych zaliczyć można np. awarie źródeł wytwórczych, czy uszkodzenia infrastruktury przesyłowej i dystrybucyjnej. Przeciwdziałanie tym zagrożeniom polega na zachowaniu właściwych standardów bezpieczeństwa oraz inwestowaniu w modernizację i unowocześnianie infrastruktury energetycznej. Zagrożeniami ekonomicznymi są m.in. strajki lub nagłe wzrosty cen czy też brak odpowiedniej przepustowości sieci przemysłowej.

Do zagrożeń politycznych zaliczyć można:

- blokady, czyli tzw. chokepoint,
- naruszanie kontraktów,
- ograniczanie produkcji,
- wprowadzanie embarga na dostawy surowców.

[1] Modern Management Review, *Bezpieczeństwo energetyczne a bezpieczeństwo wewnętrzne państwa*, Marlena LOREK, 2017, s. 1-3

`

Zagrożeniom politycznym można również przeciwdziałać za pomocą między innymi:

- dywersyfikacji bilansu energetycznego,
- źródeł transportu i tras ich dostarczania,
- prowadzenia dialogu między importerami i eksporterami,
- tworzenia rezerw strategicznych,
- czy też zapewniania elastyczności kontraktów.

Bardzo ważne jest uświadomienie społeczeństwu, iż skutki zagrożenia bezpieczeństwa energetycznego są bardzo dotkliwe nie tylko dla sektora gospodarczego. Przejawiają się one na wielu płaszczyznach funkcjonowania współczesnych państw. Dotykają każdego obywatela z osobna oraz całą populację.

Do bardzo poważnych zagrożeń związanych z bezpieczeństwem energetycznym zaliczyć należy zagrożenia militarne i niemilitarne.

Zagrożenia militarne

W przypadku zagrożeń militarnych zagwarantowanie bezpieczeństwa na poziomie społecznym, gospodarczym czy politycznym jest nadrzędnym celem państwa. Zagrożenia o charakterze politycznym, gospodarczym, społecznym, militarnym i wojennym stanowią wyzwanie dla polityki bezpieczeństwa państwa oraz organizacji międzynarodowych. Można wskazać, że zagrożenia o charakterze militarnym są najpoważniejszym wyzwaniem, z jakim musi się zmierzyć państwo. Wynika to z niebezpieczeństwa zakłócenia i utraty warunków do prawidłowego, stabilnego funkcjonowania państwa, a nawet utraty jego suwerenności i integralności terytorialnej. Zagrożenia zakłócenia bieżącego funkcjonowania czy zniszczenia infrastruktury energetycznej mają często charakter nietechniczny, lecz polityczny i militarny.

Zapewnienie bezpieczeństwa stanowi jedną z głównych funkcji każdego państwa. Jego zasadniczym celem jest stworzenie sprawnego systemu ochrony środowiska naturalnego, elementów infrastruktury technicznej, a w zasadniczym stopniu ochrony infrastruktury krytycznej, w tym głównie infrastruktury przesyłowej różnych nośników energii. Poprawnie zorganizowany i sprawnie działający system bezpieczeństwa narodowego powinien zapewnić niezakłócone funkcjonowanie społeczeństwa w niespodziewanych i kryzysowych sytuacjach, niezależnie od źródeł pochodzenia zagrożenia.

`

Kluczowe dla zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego są również niezakłócone dostawy energii oraz surowców energetycznych dla gospodarki w ilościach niezbędnych do jej funkcjonowania. Odkładając w niniejszym punkcie na bok kontekst polityczny, ekonomiczny i środowiskowy, dostrzegamy, jak istotne znaczenie dla bezpieczeństwa energetycznego ma infrastruktura techniczna zapewniająca nieprzerwane dostawy nośników energii do odbiorców. Jakkolwiek nie można sprowadzać bezpieczeństwa energetycznego wyłącznie do kwestii technicznych, to ochronę stosownych urządzeń odpowiedzialnych choćby za wytwarzanie i przesyłanie energii pierwotnej należy uznać za niezbędny tego element. Do zagrożeń technicznych zaliczyć można zarówno awarie źródeł wytwórczych, tj. elektrowni, kopalń, przepompowni, jak i uszkodzenia, zakłócenia pracy infrastruktury przesyłowej, tj. sieci energetycznych, gazociągów, rurociągów. Wypadki w elektrowniach jądrowych, szczególnie w przypadku Czarnobyla oraz Fukushimy, zmieniły podejście do wykorzystania energii atomowej oraz zachwiały przekonanie o bezpieczeństwie tego rodzaju technologii. Równocześnie rok 2022 (początek wojny w Ukrainie) pokazał, jak nagle sytuacja geopolityczna może wpłynąć na zachwianie, a tym samym konieczność przeorganizowania dostaw surowców na rynku europejskim i po części światowym. Należy też zwrócić uwagę na znaczący wpływ decyzji politycznych na ceny surowców i paliw. Przywołując 2022 rok, to wówczas wzrost cen węgla krajowego był podyktowany nie tyle czynnikami rynkowymi, co politycznymi. W połowie roku rząd zawarł nowe umowy z polskimi kopalniami (JWCD głównie kupują węgiel z polskich kopalń), gdzie koszt węgla spowodował wzrost kosztów wytworzenia energii w elektrowniach tradycyjnych do 10 zł/1MWh. W 2023 roku, mimo iż węgiel zagraniczny (rynki europejskie) był tańszy, priorytetowo elektrownie zaopatrywały się w polskich kopalniach. Należy zwrócić uwagę, iż 90 % kosztów kopalń w Polsce, to koszty osobowe i finansowe, natomiast tylko 10% to koszty bezpośredniego wydobycia surowca. Również bardzo dużym obciążeniem, wpływającym na małą rentowność kopalń i elektrowni tradycyjnych, jest wprowadzony w 2005 roku europejski system obowiązkowego zakupu uprawnień do emisji CO_2[1]. Do 30 kwietnia każdego roku operatorzy instalacji muszą ujawnić swój bilans uprawnień do emisji. Jeżeli liczba certyfikatów nie odpowiada ilości faktycznie wyemitowanego CO_2, należy zapłacić karę w wysokości 100 euro za każdą brakującą tonę CO_2. Na podstawie ujawnionych danych sporządzana jest następnie prognoza emisji na następny rok.

[1] Dyrektywa 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego I Rady z dnia 13 października 2003 r. ustanawiająca system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych we Wspólnocie UE.

`

Dla polskich elektrowni opalanych paliwami kopalnianymi, cechujących się starą technologią spalania, współczynnik emisyjności wynosi ok. 0,98, co oznacza, że za każdą wyprodukowaną MWh energii trzeba zakupić blisko tonę uprawnień emisji CO_2.

Kryzys dostaw surowców i paliw w Europie, przymusowa reorganizacja łańcuchów logistycznych zwróciły uwagę na to, jak ważna staje się ciągła kontrola i dbałość o sprawne i bezpieczne funkcjonowanie infrastruktury energetycznej.

Przeciwdziałanie zagrożeniom polega na zachowaniu właściwych standardów bezpieczeństwa oraz inwestowaniu w modernizację i unowocześnianie infrastruktury energetycznej zarówno na poziomie wytwórczym, jak i przesyłowym.

Kolejnym zagrożeniem bezpieczeństwa energetycznego jest zniszczenie infrastruktury energetycznej. Składają się na nią wszelkie urządzenia techniczne oraz pozatechniczne elementy jej funkcjonowania, których celem jest zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego dostaw nośników energii. Należą do nich zarówno nieruchome, jak i ruchome elementy układów technicznych odpowiedzialnych za pozyskiwanie energii pierwotnej, jej przetwarzanie, transport, magazynowanie i inne czynności zachodzące w cyklu przemian energetycznych. Infrastruktura ta zajmuje oczywiście odpowiednie miejsce w przestrzeni i narażona jest na liczne niebezpieczeństwa – czy to wynikające z naturalnych zjawisk, czy spowodowane celowym działaniem człowieka. Zabezpieczenie elementów tej infrastruktury stanowi jedno z priorytetowych zadań polityki energetycznej zarówno rządowych instytucji operacyjnych, jak i podmiotów branżowych.

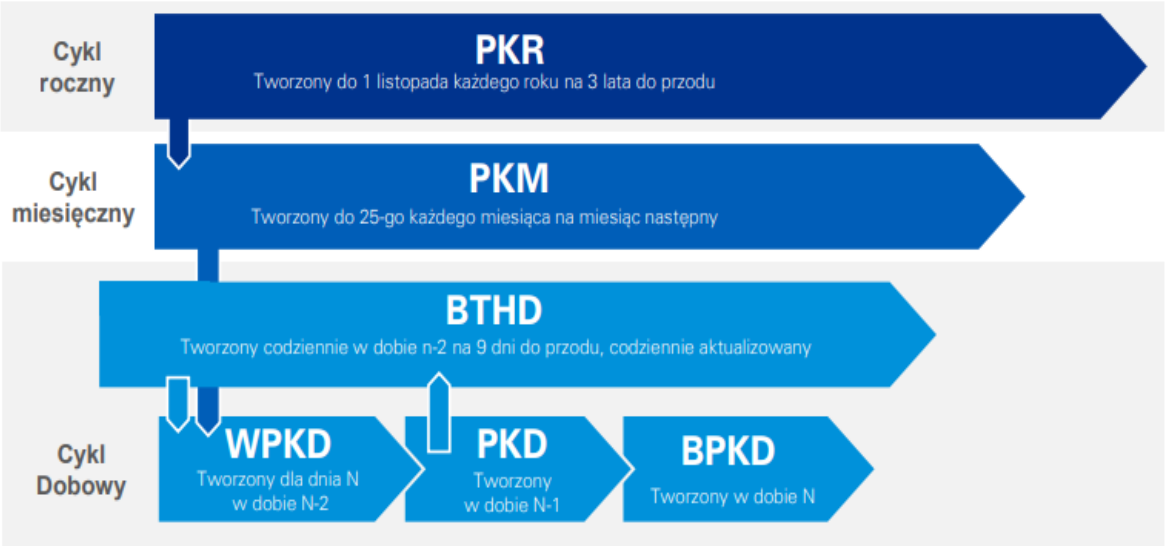
Kolejnym ważnym elementem wchodzącym w skład zagrożeń bezpieczeństwa energetycznego jest ryzyko wymuszonych zmian Planów Koordynacyjno – Dobowych (PKD). Oznacza to, iż polskie prawo energetyczne oraz koncesja na przesyłanie i dystrybucję energii elektrycznej w sieci przesyłowej nakłada na PSE, czyli operatora systemu przesyłowego, obowiązek utrzymywania zdolności sieci przesyłowej do realizacji dostaw w sposób ciągły i niezawodny. Oczywiście przy zachowaniu obowiązujących wymagań jakościowych, co przekłada się na konieczność prowadzenia eksploatacji i remontów oraz inwestycji sieciowych na poziomie gwarantującym spełnienie tego obowiązku zarówno w perspektywie krótkoterminowej, jak i długoterminowej. Jednocześnie PSE jako operator systemu przesyłowego jest zobowiązane do dysponowania jednostkami wytwórczymi zgodnie z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Systemu Przesyłowego. W wykonaniu tego zadania PSE uwzględnia kontrakty długoterminowe, zawarte pomiędzy wytwórcami a PSE,

`

kontrakty bilateralne zawarte pomiędzy wytwórcami a uprawnionymi odbiorcami, przede wszystkim przedsiębiorstwami dystrybucyjnymi, a także transakcje na Towarowej Giełdzie Energii i Rynku Bilansującym.

Kluczem do zapewnienia bezpieczeństwa dostaw w perspektywie krótkoterminowej są roczne, miesięczne i dobowe plany koordynacyjne dostaw mocy i energii sporządzane zgodnie z odpowiednimi prognozami zapotrzebowania. Pewne wątpliwości wzbudza zapewnienie prawne możliwości egzekwowania tych planów przez OSP. Zanotowano w ostatnich latach przypadki niewykonywania poleceń Krajowej Dyspozycji Mocy, praktycznie bez możliwości wyegzekwowania prawnej odpowiedzialności za tego rodzaju zachowania podmiotów energetycznych. Poważnym ostrzeżeniem ryzyka nagłych zmian planów koordynacyjnych był rok 2022, gdzie wystąpiły duże ubytki awaryjne nieujęte w PKD, a wynikające z czasowego braku dostępności paliwa u wytwórców.

Rysunek 2.1. Metodologia opracowywania planów koordynacyjnych przez PSE



Źródło: https://nowa-energia.com.pl

Do poważnych i jednych z bardziej prawdopodobnych wystąpień ryzyk, które wpływają na bezpieczeństwo pracy KSE, są uwarunkowania związane z możliwością realizacji kolejnych farm wiatrowych i fotowoltaicznych. Ma to istotny wpływ na ograniczoną dostępność mocy przyłączeniowych. Na podstawie już określonych przez OSP warunków przyłączenia i podpisanych umów o przyłączenie (wg stanu na III kwartał 2023 roku około 15,1 tys. MW) oraz uzgodnionych z OSD warunków przyłączenia do sieci 110 kV (około 9,5 tys. MW), a także mocy farm wiatrowych już przyłączonych do KSE (9,8 tys.

`

MW) i farm fotowoltaicznych przyłączonych do KSE (14,6 tys. MW)[1], PSE S.A. rozpatrując każdy nowy wniosek o określenie warunków przyłączenia dla kolejnej farmy wiatrowej lub fotowoltaicznej oraz przy uzgodnieniach przesłanych przez OSD warunków przyłączenia do sieci 110 kV, analizują dodatkowo, oprócz możliwości wyprowadzenia z niej nowej mocy, wpływ przyłączenia danej farmy na bezpieczeństwo pracy KSE. W ramach tej analizy PSE S.A. są zobowiązane sprawdzać, czy po przyłączeniu danej farmy nie dojdzie do konieczności obniżenia liczby tradycyjnych jednostek wytwórczych poniżej minimalnego wymaganego ich poziomu i poziomu minimalnej wymaganej wartości mocy generowanej przez te jednostki, skutkującej zagrożeniem bezpieczeństwa pracy KSE.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego kraju musi być zapewniony poziom zdolności regulacyjnych oraz dostępności rezerw mocy w KSE, wymagany ze względów bezpieczeństwa pracy KSE oraz w celu pokrycia zmian mocy generowanej przez tę jednostkę wytwórczą, dla której dokonywana jest ocena wpływu jej przyłączenia na bezpieczeństwo pracy KSE oraz inne jednostki wytwórcze przyłączone i planowane do przyłączenia do KSE.

Dostępne moce przyłączeniowe planuje się w horyzoncie czasowym od stanu obecnego do stanu na rok 2028, uwzględniając planowaną rozbudowę sieci przesyłowej ujętą w Planie Rozwoju Sieci Przesyłowej (PRSP) oraz Planie Zamierzeń Inwestycyjnych (PZI), stanowiący doszczegółowienie planowanych zamierzeń inwestycyjnych w okresie planistycznym. Należy podkreślić, że przyłączanie farm wiatrowych lub fotowoltaicznych pomiędzy rokiem 2023 a 2028 będzie możliwe tylko w przypadku realizacji planowanej rozbudowy sieci przesyłowej ujętej w tych dokumentach planistycznych. W tym przypadku należy zwrócić uwagę, że inwestycje w OZE są traktowane jako zasadniczy element, czyli podstawowe narzędzie w ochronie klimatu. Natomiast pozostałe inwestycje związane z rozbudową sieci i odbudową mocy wytwórczych są niezbędne dla zapewnienia bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej. Konieczne jest zrównoważenie tych działań, a budowa linii elektroenergetycznych, stanowiąca element niezbędny dla osiągnięcia obu celów, powinna być potraktowana jako działania priorytetowe.

[1] PSE, Departament Rozwoju Systemu, Informacja o dostępności mocy przyłączeniowej do sieci przesyłowej, Tomasz Tarwacki, Piotr Groszek, 2023

`

Zagrożenia niemilitarne

Jednym z elementów zagrożeń niemilitarnych jest zagrożenie epidemiologiczne (m.in. COVID). W 2020 roku świat dotknęła pandemia koronawirusa, oddziałując na wszystkie gospodarki światowe. Ta nadzwyczajna sytuacja uwidoczniła również istotną rolę sektora energii, w tym bezpieczeństwa energetycznego dla funkcjonowania gospodarki Polski i innych państw europejskich. Po pandemii sektor energii stanął przed szeregiem wyzwań postcovidowych związanych m.in. z odbudową lub substytucją łańcuchów dostaw w celu prowadzenia inwestycji, mobilizacji środków finansowych w budżetach nadwyrężonych przez skutki epidemii, a niekiedy weryfikacji planów inwestycyjnych i akumulacji środków na kluczowe przedsięwzięcia. Obecnie ważne jest, żeby decyzje inwestycyjne były podejmowane z uwzględnieniem aspektu zielonej i niskoemisyjnej odbudowy gospodarczej. Działania związane z odbudową po pandemii mają na celu nadanie szybkiego i skutecznego impulsu wzrostowego oraz stworzeniu nowych możliwości dla krajowej gospodarki. Oprócz narzędzi osłonowych i działań mobilizujących krajowe środki publiczne, wykorzystane zostały też środki unijne.

Na początku roku 2020 na całym świecie obserwowano rozprzestrzenianie się koronawirusa COVID-19. Tempo wzrostu liczby osób zarażonych oraz liczby zgonów spowodowało, że rządy wielu państw podjęły działania mające na celu ograniczenie rozprzestrzeniania się koronawirusa. Miały one wpływ na ograniczenie aktywności społeczeństwa poprzez zamykanie szkół, ośrodków kultury, punktów usługowych, handlowych, a także przemysłu. Ograniczenie produkcji i wytwarzania towarów znacząco wpłynęło na stan światowej gospodarki. Dodatkowo konieczność adaptacji zachowania społeczeństwa do zaistniałej sytuacji wywarły wpływ także na pracę lokalnych systemów elektroenergetycznych.[1]

Tymczasowe zamknięcie lub ograniczenie funkcjonowania dużych przemysłowych i komercyjnych odbiorców energii elektrycznej zmieniło profile i dynamikę zużycia mocy zarówno u odbiorców indywidualnych i komercyjnych. Obowiązywanie restrykcji związanych z COVID-19 wpłynęło również na prognozowanie zapotrzebowania na moc. Prognozy w okresie lockdownu były o wiele mniej trafne niż w okresach porównawczych sprzed pandemii, pojawiały się błędy w prognozowaniu zapotrzebowania na moc. Szczyty

[1] Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i automatyki Politechniki Gdańskiej Nr 73 – Wiktoria Stahl

`

zapotrzebowania na moc są najbardziej problematycznym okresem w pracy systemu elektroenergetycznego, istotne jest możliwie najdokładniejsze prognozowanie[1].

W Polsce w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym wytwarzanie energii elektrycznej opiera się głównie na elektrowniach węglowych, które dostarczają ok. 70% mocy zainstalowanej. Elektrownie węglowe charakteryzuje mała elastyczność, jeśli chodzi o zdolność do szybkiego reagowania na wahające się zapotrzebowanie na moc w warunkach szybkich i dużych wahań poboru energii elektrycznej. Sytuacja wynikająca z pandemii oraz inne trudne do przewidzenia zmiany, które wpływały na obciążenie sytemu, stały się dla polskiego sytemu elektroenergetycznego ogromnym wyzwaniem.

Jednym z rozwiązań mających wspomóc system elektroenergetyczny są usługi zarządzania popytem, tzw. Demand Side Response (DSR). DSR oznacza czasową redukcję poboru mocy przez odbiorców energii (przedsiębiorców) w celu wspierania stabilności funkcjonowania systemu elektroenergetycznego. Usługi DSR pozwalają na kształtowanie zapotrzebowania na moc po stronie odbiorców w krótkim horyzoncie czasowym, np. poprzez nakłonienie ich do ograniczenia zużycia mocy w okresie szczytu (tzw. ścinanie szczytów). Poprawia to stabilność, elastyczność i bezpieczeństwo pracy systemu elektroenergetycznego. Polscy operatorzy realizują przede wszystkim interwencyjny wariant DSR - operator systemu przesyłowego wzywa odbiorców biorących udział w realizacji usługi do redukcji poboru mocy wyłącznie w sytuacji nagłego zagrożenia stabilności systemu.[2]

Usługa DSR obecnie nadal funkcjonuje na rynku. Przedsiębiorstwa o dużym zużyciu energii podpisują z operatorem porozumienie, na mocy którego zobowiązują się do dobrowolnego i czasowego obniżenia zużycia energii lub przesunięcia w czasie jego poboru na polecenie Polskich Sieci Elektroenergetycznych S.A. Takie wezwania dotyczą wyłącznie momentów szczytowych (kiedy operator nie dysponuje rezerwami mocy bądź są one trudno dostępne czy drogie). Może do tego dojść w wyniku jednoczesnego wystąpienia kilku krytycznych czynników, w tym: wysokich temperatur, niewielkiej produkcji z odnawialnych źródeł energii, awarii w elektrowni, uszkodzeń linii energetycznych. Dzięki zaawansowanym narzędziom do kontroli zużycia energii w czasie rzeczywistym, przedsiębiorstwa mogą modyfikować harmonogram produkcji, przesuwając energochłonne procesy

[1] Tamże
[2] Tamże

`

na inne godziny. W efekcie przyczynia się to do stabilności działania całego systemu, za co dane przedsiębiorstwo otrzymuje określone w umowie benefity.

Kolejnym ważnym elementem zagrożeń niemilitarnych to klęski żywiołowe, zdarzenia nadzwyczajne, zmiany klimatyczne oraz siła wyższa.

Klęska żywiołowa, zgodnie z Ustawą o stanie klęski żywiołowej[1], to katastrofa naturalna lub awaria techniczna, której skutki zagrażają życiu lub zdrowiu dużej liczby osób, mieniu w wielkich rozmiarach albo środowisku na znacznych obszarach, a pomoc i ochrona mogą być skutecznie podjęte tylko przy zastosowaniu nadzwyczajnych środków, we współdziałaniu różnych organów i instytucji oraz specjalistycznych służb i formacji działających pod jednolitym kierownictwem.

Do klęsk żywiołowych zalicza się między innymi:

- powódź,
- suszę,
- rozległy pożar terenu,
- trzęsienie ziemi,
- wybuch wulkanu,
- tsunami,
- huragan, tornado,
- obfite opady śniegu oraz lawiny śnieżne,
- ekstremalny upał lub mróz, szczególnie w dłuższym okresie,
- osuwiska ziemi,
- katastrofy kosmiczne – upadek meteorytu, eksplozja meteoru.

Stan nadzwyczajny to inaczej nadzwyczajny reżim prawny, którego celem jest odwrócenie lub zmniejszenie skutków szczególnych zagrożeń, jeżeli zwykłe środki konstytucyjne są niewystarczające.

Według Konstytucji RP z 1997 r[2]. mogą być wprowadzone 3 rodzaje stanów nadzwyczajnych:

- stan wojenny,
- stan wyjątkowy,

[1] Ustawa z dnia 18 kwietnia 2002 r. o stanie klęski żywiołowej (Dz.U. z 2002 r. Nr 62, poz. 558).
[2] Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz.U. Nr 78, poz. 483)

`

- stan klęski żywiołowej.

Stan nadzwyczajny może być wprowadzony tylko na podstawie ustawy, w drodze rozporządzenia, które podlega dodatkowemu podaniu do publicznej wiadomości (zasada legalności). Decyzje podjęte w wyniku wprowadzenia stanu nadzwyczajnego muszą odpowiadać stopniowi zagrożenia (zasada proporcjonalności) i powinny zmierzać do jak najszybszego przywrócenia normalnego funkcjonowania państwa (zasada efektywności).

Stan wojenny to jeden ze stanów nadzwyczajnych, polegający na przejęciu administracji przez wojsko. Stan ten może być wprowadzony przez rząd danego kraju w celu przywrócenia porządku publicznego w wypadku takich zdarzeń jak zamach stanu, czy w celu zdławienia opozycji politycznej[1].

Stan wojenny w Polsce w 1981 roku miał znaczący wpływ na różne aspekty życia, w tym na bezpieczeństwo energetyczne. Wprowadzenie stanu wojennego wiązało się z ograniczeniami w dostawach energii, co miało wpływ na gospodarkę i codzienne życie obywateli[2].

Współcześnie wojna w Ukrainie również pokazała, jak konflikty zbrojne mogą wpływać na bezpieczeństwo energetyczne. Europa musiała zrewidować swoje polityki energetyczne i dywersyfikować źródła energii, aby zmniejszyć zależność od rosyjskich surowców[3]. W Polsce, podobnie jak w innych krajach europejskich, podjęto działania mające na celu zapewnienie stabilności energetycznej mimo trudnych warunków[4].

Stan wyjątkowy, inaczej stan nadzwyczajny państwa, to stan, którego wprowadzenie powoduje w szczególności ograniczenie niektórych praw i swobód obywatelskich. Według postanowień Konstytucji z 1997 roku (art. 228 i następne) stan wyjątkowy może wprowadzić prezydent na wniosek Rady Ministrów na czas oznaczony, lecz nie dłuższy niż 90 dni, na części albo na całym terytorium kraju, jeśli zagrożone zostało bezpieczeństwo państwa, bezpieczeństwo obywateli lub porządek publiczny. Prezydent może przedłużyć ten stan tylko raz (na okres nie dłuższy niż 60 dni) za zgodą Sejmu. W czasie stanu wyjątkowego

[1] https://pl.wikipedia.org/wiki/Stan_wojenny
[2] Stan wojenny a kwestie bezpieczeństwa energetycznego Polski w 1981 roku, Piotr Kwiatkiewicz, 2009, Przegląd Naukowo-Metodyczny. Edukacja dla Bezpieczeństwa nr 1
[3] Bezpieczeństwo energetyczne Europy w kontekście wojny w Ukrainie, Patrycja Orłowska, Wojskowa Akademia Techniczna, Przegląd Bezpieczeństwa Wewnętrznego, 2024, nr 31, s. 203–219
[4] https://wei.org.pl/2022/aktualnosci/admin/bezpieczenstwo-energetyczne-polski-w-czasie-wojny/

`

oraz w ciągu 90 dni od jego zakończenia nie mogą być zmienione Konstytucja i ordynacje wyborcze oraz nie można rozwiązać Sejmu. Nie przeprowadza się też wyborów ani referendów ogólnokrajowych. W przypadku upływu kadencji prezydenta, sejmu i senatu, bądź organów samorządu terytorialnego, ulegają one odpowiedniemu przedłużeniu[1].

Stan wyjątkowy w kontekście bezpieczeństwa energetycznego oznacza sytuację, w której państwo podejmuje nadzwyczajne środki w celu zapewnienia stabilnych dostaw energii i ochrony infrastruktury energetycznej. Może to obejmować różne działania, takie jak:

- regulacje i ograniczenia poprzez wprowadzenie przepisów mających na celu kontrolę zużycia energii, np. ograniczenia w dostawach prądu do niektórych sektorów lub regionów,
- dywersyfikacja źródeł energii w celu zwiększenia inwestycji w odnawialne źródła energii, takie jak energia słoneczna, wiatrowa czy geotermalna, aby zmniejszyć zależność od jednego źródła.
- modernizację infrastruktury mające na celu pobudzenie inwestycji oraz modernizację sieci energetycznych i magazynowanie energii, aby zwiększyć ich odporność na awarie i ataki,
- współpraca międzynarodowa poprzez zacieśnienie współpracy z innymi krajami w celu zapewnienia stabilnych dostaw energii, np. poprzez umowy o wzajemnej pomocy energetycznej.

Przykładem może być ogłoszenie przez prezydenta USA Donalda Trumpa narodowego stanu wyjątkowego w energetyce w 2025 roku, co było reakcją na niewystarczającą produkcję energii i przestarzałą infrastrukturę. W Polsce, według raportu Polskich Sieci Elektroenergetycznych, istnieje ryzyko niedoborów mocy w najbliższych latach, co może wymagać podjęcia podobnych działań[2].

Stan klęski żywiołowej to również jeden ze stanów nadzwyczajnych. Na podstawie Ustawy z 18 kwietnia 2002 o stanie klęski żywiołowej (Dz.U. z 2017 r. poz. 1897)[3] stan ten wprowadzany jest przez Radę Ministrów w drodze rozporządzenia na wniosek

[1] https://pl.wikipedia.org/wiki/Stan_wyjątkowy
[2] https://innpoland.pl/209498,bezpieczenstwo-energetyczne-polski-jest-zagrozone-niepokojacy-raport-pse
[3] Ustawa z 18 kwietnia 2002 o stanie klęski żywiołowej (Dz.U. z 2017 r. poz. 1897)

`

właściwego wojewody lub z własnej inicjatywy. Stan klęski żywiołowej może być wprowadzony dla zapobieżenia skutkom katastrof naturalnych lub awarii technicznych noszących znamiona klęski żywiołowej, oraz w celu ich usunięcia. Stan klęski żywiołowej może być wprowadzony na obszarze, na którym wystąpiła klęska, a także na obszarze, na którym wystąpiły lub mogą wystąpić jej skutki. Wprowadza się go na czas oznaczony, niezbędny dla zapobieżenia skutkom klęski żywiołowej lub ich usunięcia, nie dłuższy niż 30 dni. Stan ten może zostać przedłużony na czas oznaczony, w drodze rozporządzenia Rady Ministrów, za zgodą Sejmu RP (art. 4–6 ustawy). W czasie stanu nadzwyczajnego oraz w okresie 90 dni od dnia zakończenia stanu klęski żywiołowej nie mogą się odbyć wybory ani referendum[1]. Na terenie objętym stanem klęski żywiołowej istnieje możliwość czasowego ograniczenia wolności, praw człowieka i obywatela (art. 20–26 ustawy).

Stan klęski żywiołowej to szczególny tryb funkcjonowania państwa, który jest uruchamiany w odpowiedzi na poważne katastrofy naturalne lub awarie techniczne. W kontekście bezpieczeństwa energetycznego stan klęski żywiołowej może obejmować różne działania, które mają na celu ochronę infrastruktury energetycznej i zapewnienie ciągłości dostaw energii. Do kilu kluczowych aspektów stanu klęski żywiołowej zaliczyć można między innymi:

- ochronę infrastruktury przez wprowadzenie dodatkowych środków ochrony kluczowych obiektów energetycznych, takich jak elektrownie, sieci przesyłowe i magazyny paliw,
- zarządzanie kryzysowe w celu utworzenia specjalnych zespołów zarządzania kryzysowego, które koordynują działania naprawcze i ratunkowe w przypadku awarii lub uszkodzeń infrastruktury energetycznej,
- regulacje i ograniczenia poprzez wprowadzenie tymczasowych regulacji dotyczących zużycia energii, takich jak ograniczenia w dostawach prądu do niektórych sektorów lub regionów, aby zapewnić stabilność systemu energetycznego,
- wsparcie międzynarodowe, czyli współpraca z innymi krajami i organizacjami międzynarodowymi w celu uzyskania wsparcia technicznego i logistycznego w sytuacjach kryzysowych.

[1] Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz.U. Nr 78, poz. 483)

`

Przykładem może być sytuacja, gdy w wyniku powodzi lub huraganu dochodzi do uszkodzenia sieci energetycznych. W takim przypadku wprowadzenie stanu klęski żywiołowej pozwala na szybkie podjęcie działań naprawczych i zapewnienie dostaw energii do najbardziej potrzebujących obszarów.

Działania siły wyższej, tj. zdarzenia nagłego, nieprzewidywalnego i niezależnego od woli Wykonawcy, uniemożliwiającego wykonanie umowy w całości lub części, na stałe lub na pewien czas, któremu nie można zapobiec ani przeciwdziałać, przy zachowaniu należytej staranności. Przejawami siły wyższej są w szczególności: klęski żywiołowe (np. pożar, powódź, trzęsienie ziemi, huragan, szadź), akty władzy państwowej (np. stan wojenny, stan wyjątkowy, embarga, blokady), działania wojenne, akty sabotażu, strajki powszechne lub inne niepokoje społeczne (np. publiczne demonstracje, lokauty).

Działania siły wyższej w kontekście bezpieczeństwa energetycznego odnoszą się do nieprzewidywalnych i niekontrolowanych zdarzeń, które mogą zakłócić dostawy energii. Do przykładów takowych zdarzeń i ich wpływu na system energetyczny zaliczyć można:

- katastrofy naturalne takie jak trzęsienia ziemi, huragany, powodzie czy pożary mogą uszkodzić infrastrukturę energetyczną, prowadząc do przerw w dostawach prądu i gazu. Na przykład huragan Katrina w 2005 roku spowodował poważne uszkodzenia infrastruktury energetycznej w USA, co wymagało ogromnych nakładów na odbudowę sieci,
- ataki terrorystyczne polegające na celowym działaniu, zmierzającym do zniszczenia infrastruktury energetycznej, co może prowadzić do długotrwałych przerw w dostawach energii. Przykładem może być atak na saudyjskie rafinerie w 2019 roku, który znacząco wpłynął na globalne ceny ropy,
- awarie techniczne – takie jak wybuchy w elektrowniach czy awarie sieci przesyłowych, które mogą prowadzić do przerw w dostawach energii. Przykładem jest awaria w elektrowni atomowej w Fukushimie w 2011 roku, która miała poważne konsekwencje dla japońskiego systemu energetycznego,
- kryzysy polityczne wywołujące konflikty zbrojne i napięcia polityczne, które mogą prowadzić do zakłóceń w dostawach surowców energetycznych. Wojna w Ukrainie w 2022 roku zmusiła Europę do szybkiej dywersyfikacji źródeł energii, aby zmniejszyć zależność od rosyjskiego gazu.

`

Zmiana klimatu, wg definicji Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (IPCC), to długotrwałe przekształcenia elementów klimatu, które potrafią utrzymywać się przez długi okres, mogący trwać lata, dekady lub nawet stulecia. Są to wszelkie zmiany klimatu w czasie zarówno te naturalne, które są następstwem cyklicznych procesów odbywających się w przyrodzie, jak i te, które pojawiają się w następstwie zjawisk ekstremalnych, a także te, które dokonują się przez zintensyfikowaną działalność człowieka w zakresie przemysłu (różnego rodzaju), działalności hodowlanej i rolniczej, nieefektywnego zużycia energii czy nieracjonalnych klimatycznie wyborów oraz decyzji różnych podmiotów[1].

Zmiany klimatu mają również znaczący wpływ na bezpieczeństwo energetyczne, wpływając na różne aspekty systemów energetycznych. Ekstremalne zjawiska pogodowe, takie jak huragany, powodzie, susze i pożary, stają się coraz częstsze i bardziej intensywne, co może prowadzić do uszkodzeń infrastruktury energetycznej i przerw w dostawach energii. Zmiany klimatu wpływają również na dostępność wody, która jest niezbędna do wielu procesów produkcji energii, w tym chłodzenia elektrowni. Wzrost temperatur może obniżać wydajność systemów energetycznych, takich jak turbiny wiatrowe i panele słoneczne, a także zwiększać zapotrzebowanie na klimatyzację latem, podczas gdy łagodniejsze zimy mogą zmniejszać zapotrzebowanie na ogrzewanie. Zmiany klimatu mogą również zwiększać ryzyko dla infrastruktury energetycznej, takiej jak linie przesyłowe, rurociągi i elektrownie, zwłaszcza usytuowane na wybrzeżach, gdzie zagrożeniem może być podnoszący się poziom mórz. Aby przeciwdziałać tym wyzwaniom, konieczne są inwestycje w zwiększenie odporności infrastruktury energetycznej oraz rozwój odnawialnych źródeł energii, które są mniej podatne na zmiany klimatu.

Zagrożenia ekonomiczne (wahania cen na rynkach energetycznych)

Od 2020 roku obserwujemy, jak rynek energii elektrycznej w Polsce i w Europie traci dotychczasową stabilność. Pierwsze poważne wahania cen były zauważalne już w okresie pandemii koronawirusa. Jednak obecnie dostrzegamy zmiany, z którymi nie mieliśmy do czynienia nigdy wcześniej. Hurtowe ceny energii elektrycznej w ciągu danego roku wzrosły nawet dwukrotnie, w międzyczasie naprzemiennie gwałtownie wzrastając i notując chwilowe spadki. W ostatnich kilku latach rynek energii elektrycznej

[1] MKIŚ_-_Press_kit_-_kampania_Nasz_Klimat.pdf - KLUCZOWE POJĘCIA DOTYCZĄCE KLIMATU - Gov.pl

`

zmagał się nieprzychylnymi czynnikami. Poza niestabilnym czasem pandemii wyraźnie wzrosły ceny paliw kopalnych, stosowanych do wytwarzania energii elektrycznej. Kolejnym czynnikiem powodującym wzrost cen energii był wzrost cen praw do emisji CO_2, które są związane z koniecznością ograniczenia emisji i proekologiczną polityką Unii Europejskiej. Najbardziej jednak zachwiania cen energii pojawiły się na skutek ataku Rosji na Ukrainę w lutym 2022 roku. W wyniku nałożonych sankcji na Rosję doszło do ograniczenia wymiany handlowej, ograniczone zostały dostawy paliw kopalnych, węgla i przede wszystkim gazu. Ceny gazu w Europie wzrosły wówczas o ponad 40%. Kraje Europy podjęły decyzje o stopniowym uniezależnianiu się od rosyjskich paliw kopalnych. Natomiast Unia Europejska podjęła działania w celu pomocy państwom członkowskim.

W deklaracji wersalskiej z marca 2022 roku przywódcy 27 państw członkowskich uzgodnili, że należy jak najszybciej uniezależnić UE od importu rosyjskich paliw kopalnych[1]. 30–31 maja 2022 roku Rada Europejska zdecydowała, że do końca 2022 roku UE przestanie importować prawie 90% ropy z Rosji. Tymczasowe odstępstwo będzie dotyczyć ropy dostarczanej rurociągami[2].

Uwzględniając różne koszyki energetyczne państw członkowskich oraz krajowe warunki i okoliczności, przywódcy UE zaapelowali, by:

- dalej dywersyfikować źródła i drogi dostaw energii,
- szybciej upowszechniać odnawialne źródła energii,
- dalej zwiększać efektywność energetyczną,
- ulepszać połączenia międzysystemowe sieci gazowych i elektroenergetycznych[3].

6 października 2022 roku państwa UE przyjęły rozporządzenie o środkach nadzwyczajnych mających zaradzić problemowi wysokich cen energii[4] oraz pomóc obywatelom i przedsiębiorstwom, których kryzys energetyczny dotyka najbardziej.

Rozporządzenie to przewiduje trzy środki nadzwyczajne. Pierwszym z ich jest zmniejszenie zużycia energii elektrycznej, drugi to wprowadzenie pułapu dochodów dla

[1] Rada Europejska. Rada Unii Europejskiej - https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/eu-response-ukraine-invasion/impact-of-russia-s-invasion-of-ukraine-on-the-markets-eu-response/
[2] Tamże
[3] Tamże
[4] 5 Rozporządzenie Rady UE 2022/1854 z dnia 6 października 2022 r. w sprawie interwencji w sytuacji nadzwyczajnej w celu rozwiązania problemu wysokich cen energii

`

wytwórców energii elektrycznej oraz trzeci, który wprowadza opłatę solidarnościową od paliw kopalnych[1].

19 grudnia 2022 roku unijni ministrowie energii uzgodnili nowe przepisy o mechanizmie korekty rynku, który ma chronić obywateli i gospodarkę przed nadmiernymi cenami[2]. Rozporządzenie ma ograniczyć okresy występowania nadmiernie wysokich cen gazu w UE, które nie odzwierciedlają cen na rynku światowym, a jednocześnie zapewnić bezpieczeństwo dostaw energii i stabilność europejskich rynków finansowych[3]. Mechanizm korekty rynku zostaje automatycznie aktywowany, gdy wystąpi określone zdarzenie wymagające korekty rynku. Mechanizm można aktywować i dezaktywować według zasad określonych w rozporządzeniu. Państwa członkowskie uzgodniły, że mechanizm ten będzie miał zastosowanie do kontraktów na instrumenty pochodne z terminem wykonania w ciągu miesiąca, w ciągu trzech miesięcy i w ciągu roku[4].

Na szczeblu krajowym rząd przygotował rozwiązania ustawowe, które miały ochronić odbiorców energii przed nadmiernym wzrostem cen energii elektrycznej. 7 października 2022 roku ogłoszona zostaje ustawa o szczególnych rozwiązaniach służących ochronie odbiorców energii elektrycznej w 2023 roku w związku z sytuacją na rynku energii elektrycznej (DZ.U. 2022. Poz. 2127)[5]. Celem ustawy było zapewnienie wsparcia dla odbiorców energii elektrycznej w gospodarstwach domowych, w tym również w zakresie energii zużywanej na potrzeby pomieszczeń gospodarczych związanych z prowadzeniem gospodarstw domowych, lokali o charakterze zbiorowego mieszkania, węzłów cieplnych, oświetlenia budynków mieszkalnych, garaży, domów letniskowych w ogródkach działkowych, o ile nie jest w tych pomieszczeniach prowadzona działalność gospodarcza. Ustawa miała pomóc w złagodzeniu rosnących kosztów zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych, wynikających w szczególności ze wzrostu cen zakupu energii na rynku hurtowym. Ustawodawca w celu ochrony odbiorców w grupie taryfowej G przed skokowym wzrostem cen energii elektrycznej wprowadził limity zużycia energii elektrycznej na poziomie 2000 kWh. Przyjęty limit 2000 kWh odnosi się do średniego

[1] Rada Europejska. Rada Unii Europejskiej - https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/eu-response-ukraine-invasion/impact-of-russia-s-invasion-of-ukraine-on-the-markets-eu-response/
[2] Rozporządzenie Rady UE 2022/0393 w sprawie ustanowienia mechanizmu korekty rynku w celu ochrony obywateli i gospodarki przed nadmiernie wysokimi cenami.
[3] Rada Europejska. Rada Unii Europejskiej - https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/eu-response-ukraine-invasion/impact-of-russia-s-invasion-of-ukraine-on-the-markets-eu-response/
[4] Tamże
[5] Ustawa z dnia 7 października 2022 r o szczególnych rozwiązaniach służących ochronie odbiorców energii elektrycznej w 2023 roku w związku z sytuacją na rynku energii elektrycznej (DZ.U. z 2022 r. poz. 2127)

`

zużycia energii elektrycznej w gospodarstwie domowym. Zastosowano również dodatkowe wsparcie dla gospodarstw domowych prowadzących działalność rolną, rodzin posiadających Kartę Dużej Rodziny, a także osób z niepełnosprawnością, dla których zwiększono limit preferencyjnego zużycia energii elektrycznej do 3000 kWh albo 2600 kWh, uwzględniając ich zwiększone potrzeby dotyczące zużycia energii elektrycznej. W ramach danego limitu odbiorca miał być rozliczany po stawkach cenowych wynikających z zatwierdzonej taryfy danego sprzedawcy energii na rok 2022, to cena około 0,41 zł/kWh w grupie taryfowej G11. Za zużycie energii powyżej wyznaczonego limitu odbiorca został rozliczany po cenie maksymalnej, określonej w ustawie z dnia 27.10.2022 roku na poziomie 0,693 zł/kWh[1]. Określone w ustawie rozwiązania dla odbiorców w grupie taryfowej G mają zapewnić odbiorcom stabilizację ich rachunków, niezależnie od wzrostu cen energii elektrycznej na rynku energii w roku 2023. Ustawa wprowadziła również dodatek elektryczny dla gospodarstw domowych mających ogrzewanie elektryczne, w tym pompy ciepła. Warunkiem jego otrzymania jest uzyskanie wpisu lub zgłoszenie źródła ogrzewania do Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków. Wysokość dodatku wynosiła 1000 zł, natomiast w przypadku rocznego zużycia energii elektrycznej ponad 5000 kWh, dodatek jest podwyższony do 1500 zł. Ponadto ustawodawca postanowił premiować oszczędzanie energii poprzez zastosowanie mechanizmu upustu w przypadku oszczędności energii o 10% w okresie od 1 października tego roku do 31 grudnia roku przyszłego względem zużycia z analogicznego poprzedniego okresu, czyli od 1 października 2021 roku do 31 grudnia 2022 roku. Upust, który wynosi 10% wartości rachunku z okresu od dnia 1 października 2022 roku do dnia 31 grudnia 2023 roku, będzie uwzględniony w rozliczeniach z odbiorcą w kolejnych latach.

4 września 2023 roku nowelizacją ustawy o szczególnych rozwiązaniach służących ochronie odbiorców energii elektrycznej w 2023 roku w związku z sytuacją na rynku energii elektrycznej oraz niektórych innych ustaw[2] ustawodawca zwiększył limity zużycia energii objęte *zamrożeniem cen energii* na poziomie z 2022 roku z 2000 kWh do 3000 kWh dla ogółu odbiorców zużywających energię na potrzeby prowadzenia gospodarstw domowych, dla gospodarstw domowych z osobami z niepełnosprawnością (z 2600 kWh

[1] Ustawa z dnia 27 października 2022 r o środkach nadzwyczajnych mających na celu ograniczenie wysokości cen energii elektrycznej oraz wsparciu niektórych odbiorców w 2023 roku (Dz.U. z 2022 r. poz. 2243)
[2] Nowelizacja ustawy o szczególnych rozwiązaniach służących ochronie odbiorców energii elektrycznej w 2023 roku w związku z sytuacją na rynku energii elektrycznej oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2023 r. poz. 1704).

`

do poziomu 3600 kWh) oraz rodzin posiadających Kartę Dużej Rodziny i gospodarstw domowych rolników (z 3000 kWh do poziomu 4000 kWh).

27 października 2022 ogłoszona została ustawa o środkach nadzwyczajnych, które mają na celu ograniczenie wysokości cen energii elektrycznej oraz wsparcie niektórych odbiorców w 2023 roku (Dz.U. 2022. Poz. 2243)[1]. Ustawa wprowadziła ceny maksymalne za energię elektryczną dla odbiorców uprawnionych: mikro, małych i średnich przedsiębiorców, producentów rolnych, podmiotów samorządowych oraz innych wymienionych w ustawie podmiotów, których lista znajduje się w art. 2 pkt 2 lit. b-f ustawy w zakresie, w jakim podmioty te zużywają energię elektryczną na potrzeby wskazane w ustawie.

Do zakupu energii elektrycznej po określonej cenie maksymalnej uprawnione są również jednostki samorządu terytorialnego lub podmioty świadczące na rzecz JST usługi z zakresu:

- dróg, ulic, mostów, placów oraz organizacji ruchu drogowego,
- wodociągów
  i zaopatrzenia w wodę,
- kanalizacji, usuwania i oczyszczania ścieków komunalnych, utrzymania czystości i porządku oraz urządzeń sanitarnych, wysypisk i unieszkodliwiania odpadów komunalnych, zaopatrzenia w energię elektryczną i cieplną oraz gaz,
- transportu zbiorowego,
- ochrony zdrowia,
- pomocy społecznej, w tym ośrodków i zakładów opiekuńczych,
- wspierania rodziny i systemu pieczy zastępczej,
- budownictwa mieszkaniowego,
- edukacji publicznej,
- kultury, w tym bibliotek i innych instytucji kultury oraz ochrony zabytków i opieki nad zabytkami,
- porządku publicznego i bezpieczeństwa obywateli oraz ochrony przeciwpożarowej i przeciwpowodziowej, w tym wyposażenia i utrzymania magazynu przeciwpowodziowego,

[1] Ustawa z dnia 27 października 2022 r o środkach nadzwyczajnych mających na celu ograniczenie wysokości cen energii elektrycznej oraz wsparciu niektórych odbiorców w 2023 roku (Dz.U. z 2022 r. poz. 2243)

`

- utrzymania obiektów i urządzeń użyteczności publicznej oraz obiektów administracyjnych,
- polityki prorodzinnej, w tym zapewnienia kobietom w ciąży opieki socjalnej, medycznej i prawnej,
- współpracy i działalności na rzecz organizacji pozarządowych oraz podmiotów wymienionych w art. 3 ust. 3 Ustawy z dnia 24 kwietnia 2003 r. o działalności pożytku publicznego i o wolontariacie (Dz.U. z 2024 r. poz. 1491)[1],
- kultury fizycznej w rozumieniu art. 2 ust. 2 Ustawy z dnia 25 czerwca 2010 roku o sporcie (Dz.U. z 2024 r. poz. 1488)[2].

Podmioty świadczące usługi na rzecz jednostek samorządu terytorialnego, między innymi samorządowe zakłady budżetowe, samorządowe jednostki budżetowe oraz spółki, o których mowa w art. 9 ust. 1 i art. 14 ust. 1 Ustawy z dnia 20 grudnia 1996 roku o gospodarce komunalnej (Dz.U. z 2021 r. poz. 679)[3] również są odbiorcami uprawnionymi do zakupu energii po cenie maksymalnej.

Zgodnie z zapisami ustawy[4] niezależnie od wzrostu cen energii elektrycznej w okresie od 01.12.2022 roku do 31.12.2023 roku w rozliczeniach z odbiorcami uprawnionymi, wskazanymi w ustawie przedsiębiorstwa energetyczne mają stosować ceny maksymalne:

- 785 zł/MWh [0,785 zł/kWh] – w przypadku jednostek samorządu terytorialnego oraz podmiotów świadczących usługi na rzecz JST, innych odbiorców użyteczności publicznej oraz małych i średnich przedsiębiorstw,
- 693 zł/MWh [0,693 zł/kWh] – w przypadku odbiorców w gospodarstwach domowych.

Cena maksymalna będzie obowiązywać po przekroczeniu rocznego limitu zużycia energii określonego w ustawie o szczególnych rozwiązaniach służących ochronie odbiorców energii elektrycznej w 2023 roku w związku z sytuacją na rynku energii elektrycznej. Ceny maksymalne są cenami netto i nie zawierają podatku od towarów i usług, o którym mowa w Ustawie z dnia 11 marca 2004 roku o podatku od towarów i usług (Dz.U. z 2024 r.

[1] Ustawa o działalności pożytku publicznego i o wolontariacie (Dz.U. z 2024 r. poz. 1491)
[2] Ustawa o sporcie (Dz.U. z 2024 r. poz. 1488)
[3] Ustawa o gospodarce komunalnej (Dz.U. z 2021 r. poz. 679)
[4] Ustawa z dnia 27 października 2022 r o środkach nadzwyczajnych mających na celu ograniczenie wysokości cen energii elektrycznej oraz wsparciu niektórych odbiorców w 2023 roku (Dz.U. z 2022 r. poz. 2243)

`

poz. 361)[1] oraz podatku akcyzowego, o którym mowa w Ustawie z dnia 6 grudnia 2008 roku o podatku akcyzowym (Dz.U. z 2023 r. poz. 1542)[2].

Przepisy wchodzące w życie 19 września 2023 roku, wynikające z nowelizacji Ustawy o szczególnych rozwiązaniach służących ochronie odbiorców energii elektrycznej w 2023[3] roku wprowadziły obniżenie ceny maksymalnej energii elektrycznej w IV kwartale 2023 roku z 785 zł/MWh do 693 zł/MWh. Ta zmiana miała na celu dodatkowe wsparcie firm z sektora małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP), samorządów, jednostek użyteczności publicznej i innych podmiotów wrażliwych, objętych do tej pory mechanizmem ceny maksymalnej w wysokości 785 zł/MWh. Wprowadzone uwarunkowania prawne zarówno w Unii Europejskiej, jak i na szczeblu krajowym miały za zadanie ochronić odbiorców przed wahaniami cen energii elektrycznej.

W dniu 22 grudnia 2023 roku w Dzienniku Ustaw zostały opublikowane zmiany w Ustawie z dnia 7 grudnia 2023 roku o zmianie ustaw w celu wsparcia odbiorców energii elektrycznej, paliw gazowych i ciepła (DZ. U. z 2023 r. poz. 2760)[4]. W związku z aktualną sytuacją na rynku energii elektrycznej przedłużono do połowy roku 2024 obowiązywanie ceny maksymalnej za energię elektryczną oraz stawek opłat dystrybucyjnych na poziomie cen z roku 2022 do nowo określonych limitów zużycia. Podstawowy limit zużycia dla odbiorców z grupy taryfowej G został ustalony na poziomie 1500 kWh.

Do końca czerwca 2024 roku zwiększone limity przysługiwały:

- gospodarstwom domowym z Kartą Dużej Rodziny oraz rolnikom – limit 2000 kWh,
- gospodarstwom domowym z osobami z niepełnosprawnościami – limit 1800 kWh,
- rodzinnym ogrodom działkowym – limit 125 kWh za każdą działkę.

Po przekroczeniu limitu zużycia do 30 czerwca 2024 roku stosowano wówczas cenę maksymalną tj. 693 zł/MWh netto. W okresie od 01.01.2024 do 30.06.2024 roku stosowana była w rozliczeniach cena maksymalna na poziomie 0,693 zł/kWh (cena netto nie zawiera podatku akcyzowego i podatku VAT) dla:

[1] Ustawa z dnia 11 marca 2004 r. o podatku od towarów i usług (Dz.U. z 2024 r. poz. 361)
[2] Ustawa z dnia 6 grudnia 2008 r. o podatku akcyzowym (Dz.U. z 2023 r. poz. 1542)
[3] Nowelizacja ustawy o szczególnych rozwiązaniach służących ochronie odbiorców energii elektrycznej w 2023 roku w związku z sytuacją na rynku energii elektrycznej oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2023 r. poz. 1704).
[4] Ustawa z dnia 7 grudnia 2023 r. o zmianie ustaw w celu wsparcia odbiorców energii elektrycznej, paliw gazowych i ciepła (DZ. U. z 2023 r. poz. 2760)

`

- instytucji samorządowych,
- podmiotów użyteczności publicznej (np. szkół, żłobków, szpitali),
- małych i średnich przedsiębiorstw.

W dniu 12 czerwca 2024 roku w Dzienniku Ustaw została opublikowana Ustawa z dnia 23 maja 2024 roku o bonie energetycznym oraz o zmianie niektórych ustaw w celu ograniczenia cen energii elektrycznej, gazu ziemnego i ciepła systemowego (Dz.U. 2024 poz. 859)[1]. Niniejsza ustawa przedłużyła do końca 2024 roku stosowanie w rozliczeniach za energię maksymalnej ceny energii elektrycznej. W okresie od 01.07.2024 do 31.12.2024 roku w rozliczeniach stosowana była cena maksymalna na poziomie 693 zł/MWh (cena netto nie zawiera podatku akcyzowego i podatku VAT). Cena dla gospodarstw domowych została ustalona na poziomie 500zł/MWh bez limitów zużycia energii elektrycznej, gdyby nie *zamrożono cen energii*, to odbiorcy indywidualni byliby rozliczani zgodnie ze stawką taryfową, która wówczas wynosiła 739 zł/MWh. Dla około 3,5 mln gospodarstw domowych o niższych dochodach ustawodawca wprowadził jednorazowe świadczenie pieniężne, tzw. bon energetyczny, inaczej mówiąc, dofinansowanie do rachunków za energię elektryczną. Z bonu energetycznego mogli skorzystać członkowie gospodarstwa domowego jedno- lub wieloosobowego, którzy spełniali określone kryteria dochodowe. Bon energetyczny był wsparciem przysługującym w drugiej połowie roku (obejmował rozliczenie rachunków w okresie 1 lipca – 31 grudnia 2024 roku), a kwota dofinansowania mogła wynieść od 300 do 1200 zł. Celem nowych przepisów było ograniczenie wzrostu cen energii elektrycznej i zapewnienie do 31 grudnia 2024 roku dostaw na stabilnym, akceptowalnym poziomie cenowym dla odbiorców energii elektrycznej. W dniu 12 grudnia 2024 roku weszła w życie ustawa[2], która ma na celu ograniczenie kosztów energii elektrycznej dla gospodarstw domowych oraz wybranych podmiotów w 2025 roku. Na okres od 1 stycznia 2025 roku do 30 września 2025 roku zostało przedłużone obowiązywanie ceny maksymalnej za energię dla odbiorców z grupy taryfowej G oraz tzw. taryfy budowlanej. Cena maksymalna dla tych odbiorców wynosi 500 zł/MWh (cena bez podatku VAT i bez akcyzy). Ustawodawca założył, że cena maksymalna nie będzie stosowana w przypadku odbiorców, którzy zawrą lub mają zawarte umowy na cenę dynamiczną. Natomiast stawki opłat dystrybucyjnych

[1]Ustawa z dnia 23 maja 2024 r. o bonie energetycznym oraz o zmianie niektórych ustaw w celu ograniczenia cen energii elektrycznej, gazu ziemnego i ciepła systemowego (Dz.U. 2024 poz. 859)

[2] Ustawa z dnia 27 listopada 2024 r. o zmianie ustawy o środkach nadzwyczajnych mających na celu ograniczenie wysokości cen energii elektrycznej oraz wsparciu niektórych odbiorców w 2023 roku oraz w 2024 roku oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2024 poz. 1831)

`

od 1 stycznia 2025 roku do 30 września 2025 roku będą zgodne z aktualnie obowiązującą Taryfą Operatora Systemu Dystrybucyjnego[1], z wyjątkiem opłaty mocowej, która dla odbiorców z grupy taryfowej G, przyłączonych do sieci na niskim napięciu, będzie wynosiła 0 zł. Ustawa wprowadziła zmiany dotyczące zastosowania ceny maksymalnej dla jednostek samorządu terytorialnego oraz firm. Cena maksymalna na poziomie jak dotychczas 693 Zł/MWh będzie stosowana w okresie od 1 stycznia 2025 roku do 31 marca 2025 roku tylko dla:

- jednostek samorządu terytorialnego,
- podmiotów wykonujących wskazane przez ustawodawcę zadania z zakresu użyteczności publicznej (np. szkół, żłobków, szpitali).

Warunkiem zastosowania ceny maksymalnej dla wyżej wskazanych odbiorców jest złożenie oświadczenia odbiorcy uprawnionego w terminie do 31 stycznia 2025 roku, również przez odbiorców, którzy wcześniej złożyli oświadczenie. Ustawa jednak nie przewiduje *zamrożenia* cen energii po 31 grudnia 2024 roku dla:

- mikroprzedsiębiorstw,
- małych i średnich przedsiębiorstw,
- producentów rolnych innych niż w grupie taryfowej G,
- podmiotów zapewniających energię powyższym grupom odbiorców.

Zapisy ustawy zobowiązują przedsiębiorstwa obrotu energią elektryczną do złożenia wniosków do Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki w celu dostosowania taryf w drugiej połowie 2025 roku do warunków rynkowych. Rząd wówczas oceni, czy istnieje potrzeba dalszego wsparcia dla obywateli, co pozwoli na elastyczne dostosowanie polityki energetycznej do aktualnych warunków rynkowych. Równolegle do działań mających na celu utrzymanie cen energii na akceptowalnym poziomie, rząd intensywnie pracuje nad budową zielonego miksu energetycznego, poprzez rozwój projektów związanych z energetyką jądrową, farm wiatrowych na morzu oraz energii wiatrowej na lądzie. Wszystkie te działania mają przyczynić się do długofalowej stabilności energetycznej w kraju.

[1] Taryfa Energa-Operator S.A. obowiązująca od 1 stycznia 2025 roku do 31 grudnia 2025 roku

`

Zagrożenia społeczne - zmiany w zachowaniach odbiorców energii

Świadomość możliwości wyboru dowolnego sprzedawcy energii, bez względu na obszar działalności operatora sieci dystrybucyjnej, sukcesywnie wzrasta wśród odbiorców energii. Tylko w 2023 roku na zmianę sprzedawcy energii elektrycznej zdecydowało się 13 tysięcy odbiorców. Częściej taki krok podejmowali klienci biznesowi, ale wśród decydujących się na wybór nowego sprzedawcy byli również odbiorcy indywidualni w gospodarstwach domowych. Jak podaje Urząd Regulacji Energetyki, z ofert wolnorynkowych, czyli tych, których cenniki nie podlegają zatwierdzeniu przez prezesa URE, a ceny energii kształtowane są w oparciu o bieżące uwarunkowania rynku hurtowego, korzysta już 40 procent klientów w gospodarstwach domowych w kraju (blisko 6,5 mln). Dane wskazują, że konsumenci coraz częściej decydują się na samodzielny wybór dostawcy energii i to pomimo wprowadzenia rozwiązań osłonowych mających obniżyć rachunki za prąd. Od 2007 roku, tj. od czasu, gdy jako klienci mamy taką możliwość sprzedawcę prądu w naszym kraju zmieniło ponad 985 tys. odbiorców, z czego prawie 750 tys. to odbiorcy w gospodarstwach domowych (w grupach taryfowych G), a ponad 235 tys. to odbiorcy w grupach taryfowych A, B i C[1].

Zmiany w zachowaniach odbiorców energii mogą mieć również znaczący wpływ na bezpieczeństwo energetyczne. W miarę jak społeczeństwa stają się bardziej świadome ekologicznie, rośnie liczba osób podejmujących działania mające na celu zmniejszenie zużycia energii. Przykłady takich działań obejmują korzystanie z transportu publicznego zamiast samochodów, ograniczanie użycia klimatyzacji i ogrzewania, a także wybieranie bardziej energooszczędnych urządzeń. Te zmiany w zachowaniach mogą prowadzić do zmniejszenia emisji CO_2 i innych zanieczyszczeń, co jest korzystne dla środowiska i zdrowia publicznego. Jednakże zmiany te mogą również wiązać się z wyzwaniami społecznymi, takimi jak konieczność dostosowania infrastruktury miejskiej do nowych potrzeb, np. budowa ścieżek rowerowych czy rozwój sieci transportu publicznego. Ponadto zmiany w zachowaniach konsumentów mogą wpływać na gospodarkę, zwłaszcza w sektorach związanych z produkcją i dystrybucją energii. Firmy energetyczne mogą być zmuszone do dostosowania swoich modeli biznesowych, aby sprostać zmieniającym się wymaganiom rynku[2].

[1] https://www.ure.gov.pl/pl/energia-elektryczna/zmiana-sprzedawcy, data publikacji: 16.08.2023 r.
[2] https://www.frontiersin.org/journals/energy-research/articles/10.3389/fenrg.2015.00029/full

`

Aby zagwarantować właściwe bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego, należy zastosować odpowiednie mechanizmy, systemy i rozwiązania określające proces zapewnienia dostaw energii elektrycznej. Jak wspomniano we wstępnej części rozdziału, zapewnienie bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej rozpatrywane jest w niniejszej dysertacji w dwóch obszarach: technicznym i rynkowym. W obu aspektach należy rozważyć i przeanalizować dostępne możliwości konkretnych rozwiązań, przy założonych metodach badawczych i wybranych systemach postępowania. Należy przy tym pamiętać, że przyjęte typy analizy są odpowiedzią na założone hipotezy szczegółowe i hipotezę główną, a cel badań jest wskazaniem i potwierdzeniem przyjętych hipotez. Poniżej na rysunku 2.2. przedstawiono dwukierunkową metodykę analizy tematu bezpieczeństwa energetycznego dla przyjętej grupy badawczej, tj. jednostek samorządu terytorialnego.

W aspekcie gwarancji fizycznej dostawy energii najbardziej istotnym jest bieżący monitoring wydolności i przepustowości Krajowego Systemu Elektroenergetycznego (KSE) oraz stałe bilansowanie krajowego zapotrzebowania na moc z sumaryczną generacją jednostek wytwórczych i salda równoległej wymiany międzysystemowej. Podmiotem odpowiedzialnym za prowadzenie funkcji operatora ruchu sieci (OSP) są Polskie Sieci Elektroenergetyczne. PSE jako centralny operator przesyłu energii do jej dalszej dystrybucji realizuje obowiązki na rzecz ogółu uczestników rynku energii. Jednymi z podstawowych obowiązków są: konieczność zapewnienia parametrów jakościowych energii elektrycznej, niezawodność dostaw oraz stabilność pracy sieci elektroenergetycznej. Usługi systemowe obejmują ogół działań niezbędnych do poprawnej realizacji dostaw wynikających z kontraktów na energię elektryczną wewnątrz krajowego systemu oraz w połączeniach międzysystemowych.

Rysunek 2.2. Aspekty bezpieczeństwa energetycznego



Źródło: opracowanie własne.

`

Aspekt techniczny – rola PSE i bezpieczeństwo Krajowego Systemu Elektroenergetycznego (KSE)

Podmiot pełniący funkcję operatora ruchu sieci (OSP) odpowiedzialny jest za zapewnienie parametrów jakościowych energii elektrycznej, niezawodności dostaw oraz stabilności pracy sieci elektroenergetycznej. Usługi systemowe obejmują ogół działań niezbędnych do poprawnej realizacji dostaw wynikających z kontraktów na energię elektryczną wewnątrz krajowego systemu oraz w połączeniach międzysystemowych. Szczegółowy zakres zadań Operatora Systemu Przesyłowego OSP obejmuje:

- dbanie o bezpieczeństwo dostaw energii, poprzez zapewnienie odpowiednich zdolności przesyłowych i nadzór nad bezpieczeństwem funkcjonowania Krajowego Systemu Elektroenergetycznego (KSE),
- efektywne, niezawodne prowadzenie ruchu i zarządzanie przepływami w sieci przesyłowej 220 kV i 400 kV we współpracy z poszczególnymi OSD w koordynowanej sieci 110 kV oraz we współpracy z operatorami sieci innych krajów,
- remonty, modernizację i rozbudowę sieci przesyłowej wysokiego napięcia,
- dysponowanie jednostkami wytwórczymi przyłączonymi do sieci przesyłowej i koordynowanej sieci 110 kV (tzw. Jednostki Wytwórcze Centralnie Dysponowane JWCD),
- zarządzanie połączeniami z systemami elektroenergetycznymi innych krajów, przy uwzględnieniu technicznych i handlowych (umownych) ograniczeń w KSE,
- bilansowanie systemu elektroenergetycznego na poziomie przesyłowym i koordynowanej sieci 110 kV, włącznie z rozliczaniem niezbilansowanych użytkowników,
- zakup energii elektrycznej na pokrywanie strat sieciowych w sieci przesyłowej.

PSE realizuje powyższe zadania w oparciu o posiadaną sieć przesyłową najwyższych napięć, którą tworzą (stan na 31 grudnia 2022 roku):

- 303 linii o łącznej długości 15 964 km, w tym: 1 linia o napięciu 750 kV o długości 114 km (przygotowana do pracy na napięciu 400 kV), 131 linii o napięciu 400 kV o łącznej długości 8 562 km, 171 linii o napięciu 220 kV o łącznej długości 7 288 km,
- 110 stacji najwyższych napięć (NN),

`

- podmorskie połączenie 450 kV DC Polska – Szwecja o całkowitej długości 254 km (z czego 127 km należy do PSE S.A.) oraz koordynowaną sieć 110 kV[1].

Poniżej na rysunku 2.3. przedstawiono plan sieci elektroenergetycznej najwyższych napięć uwzględniający dane na dzień 1 stycznia 2023 roku.

Rysunek 2.3. plan sieci elektroenergetycznej najwyższych napięć uwzględniający dane na dzień 1 stycznia 2023 roku



Źródło:www.pse.pl/obszary-dzialalnosci/krajowy-system-elektroenergetyczny/plan-siecielektroenergetycznej najwyzszych-napiec

[1] www.pse.pl/dane-systemowe/praca-kse/informacje-ogolne/opis-systemu

`

Każde przedsiębiorstwo energetyczne, działające na rynku jako sprzedawca energii elektrycznej dla odbiorców końcowych, musi zawrzeć umowę o świadczenie usług dystrybucji energii elektrycznej z właściwym OSD. Sprzedawca zobowiązany jest w umowie wskazać podmiot odpowiedzialny za jego bilansowanie handlowe (POB). Bilansowanie to może prowadzić samodzielnie bezpośredni uczestnik rynku bilansującego. Usługa bilansowania handlowego polega na rozliczeniu zbiorczej różnicy ilości energii elektrycznej, powstałej między poborem odbiorców, a ilością energii zgłoszoną uprzednio przez sprzedawcę w kontraktach. Usługa wiąże się więc ze zgłaszaniem OSP umów sprzedaży energii elektrycznej, zawartych przez sprzedawcę z odbiorcami energii elektrycznej do realizacji, a także prowadzeniem zbiorczych rozliczeń różnicy rzeczywistej ilości dostarczonej energii elektrycznej. Dzięki tej usłudze odbiorca końcowy nie bierze bezpośredniego udziału (o ile sam nie jest jednocześnie podmiotem odpowiedzialnym za bilansowanie handlowe, np. duzi odbiorcy przemysłowi posiadający koncesję na obrót energią) w rozliczeniach wynikających z konieczności bilansowania z operatorem, gdyż odbywa się to za pośrednictwem sprzedawcy.

Odmienny charakter ma usługa operatora handlowego. Kierowana jest do wytwórców energii elektrycznej, którzy nie są uczestnikami Rynku Bilansującego (RB). Dzięki usłudze zewnętrznego operatora handlowego wytwórcy unikają kosztów związanych z bezpośrednim uczestnictwem na tym rynku. Usługobiorcy mają w ten sposób zapewnioną obsługę w zakresie bilansowania handlowego, zgłaszania grafików dostaw energii elektrycznej zgodnie ze standardami OSP (PSE S.A.), a także w zakresie i zgodzie z wymogami umowy sprzedaży energii elektrycznej. Mogą również liczyć na pomoc w tworzeniu grafików pracy ich źródła wytwórczego, które szczególnie OZE charakteryzuje duża niestabilność produkcji. Operatorem handlowym może być giełda TGE S.A. oraz przedsiębiorstwa obrotu.

Rola Operatora Systemu Przesyłowego staje się aktualnie coraz istotniejsza, a wraz z rozwojem źródeł odnawialnych energii (OZE) równocześnie coraz trudniejsza. Rosnące ryzyko większego niezbilansowania i wynikające z tego koszty, będą w coraz większym stopniu przenoszone na każdego z uczestników rynku zarówno na poziomie KSE, jak i portfeli spółek energetycznych oraz klientów. Wzrasta zatem rola zarządzania popytem i podażą energii w celu optymalizacji kosztów. Przy dużych skokach mocy, szczególnie z generacji wiatrowej i fotowoltaicznej, której udział corocznie wzrasta, niezbędna jest redukcja zapotrzebowania przez poprawę efektywności energetycznej i kształtowanie

`

(*regulowanie przez OSP*) obciążeń tak, aby w szczycie zostały one zmniejszone przez przesunięcie na okres pozaszczytowy. Potrzeba zapobieżenia niedoboru energii elektrycznej w przyszłości była jednym z powodów tworzenia zachęt inwestycyjnych do budowy nowych, dużych źródeł generacji OZE oraz modernizacji istniejących jednostek wytwórczych. Wprowadzony w 2015 roku ustawą[1] system wsparcia poprzez przyznawanie świadectw pochodzenia dla energii wytwarzanej w źródłach niewykorzystujących paliw kopalnianych (tzw. kolorowe certyfikaty) zakładał, iż dodatkowe przychody z produkcji energii (przyznane certyfikaty po zarejestrowaniu na TGE i przekształceniu w prawa majątkowe stają się instrumentem obrotu giełdowego) będą stanowić gwarancję stałego źródła finansowania nowych inwestycji wytwórczych. W praktyce, mimo iż system certyfikatów częściowo funkcjonuje do dziś (obecnie funkcjonują tylko „zielone i niebieskie" certyfikaty), ceny praw majątkowych notowały na przestrzeni ostatnich kilku lat bardzo wysokie wahania cenowe (nawet kilkaset procent). Brak stabilności długofalowego dofinansowania inwestycji wytwórczych, najczęściej realizowanych przy wsparciu kredytów długoterminowych, skutkował wyhamowaniem nowych dużych instalacji i przesunięciem w kierunku energetyki rozproszonej (mikroinstalacje o mocy nieprzekraczającej 150 kW). W 2016 roku został wprowadzony kolejny mechanizm wsparcia poprzez przyznawanie przez Urząd Regulacji Energetyki (URE) świadectw efektywności energetycznej za działania służące zmniejszeniu energochłonności. Zgodnie z art. 20 ust. 1 ustawy[2], świadectwo efektywności energetycznej jest potwierdzeniem planowanej do zaoszczędzenia ilości energii finalnej, wynikającej z przedsięwzięcia lub przedsięwzięć tego samego rodzaju służących poprawie efektywności energetycznej. Rodzaje przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej wskazano w art. 19 ust. 1 ustawy. Należy podkreślić, co zostało doprecyzowane w dokumencie URE[3], że na gruncie ustawy świadectwa efektywności energetycznej wydawane są jedynie dla przedsięwzięć planowanych. Podobnie jak w przypadku innych *kolorowych certyfikatów* świadectwa efektywności energetycznej (nazwane *białymi certyfikatami*) są przedmiotem handlu na TGE. Jednak ten system funkcjonuje dużo bardziej efektywnie, m.in. ze względu na szeroki wachlarz przedsięwzięć modernizacyjnych. Do nich zalicza się: wymiany istniejących instalacji w procesach przemysłowych, energetycznych, telekomunikacyjnych, ulepszanie lokalnych sieci ciepłowniczych i źródeł ciepła,

[1] Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. 2015 poz. 478 z późn. zm.)
[2] Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. 2016 poz. 831 z późn. zm)
[3] Dokument Urzędu Regulacji Energetyki „Zasady uzyskiwania świadectw efektywności" z dnia 26.05.2021 r.

`

przebudowy i remonty budynków, modernizację oświetlenia, a nawet zakup pojazdów służących do transportu drogowego lub kolejowego.

Równoczesne wspieranie dywersyfikacji źródeł wytwarzania, wzmacnianie energetyki odnawialnej, dofinansowywanie działań dla redukcji zapotrzebowania na energię przez poprawę efektywności energetycznej powoduje:

- zaburzanie równej i stabilnej pracy Krajowego Systemu Elektroenergetycznego (KSE) poprzez nagłe, masowe przyrosty mocy z OZE, a co za tym idzie, wprowadzanie do sieci takiej ilości energii, której system przesyłowy nie jest w stanie przyjąć,
- trudności w zapewnieniu stałego bilansowania krajowego zapotrzebowania na moc i jego prognozowania,
- zmniejszanie możliwości regulacyjnych poboru energii przez odbiorców (efektywność energetyczna zmniejsza zużycie energii, ale równocześnie wpływa na mniejszą elastyczność dysponowania zapotrzebowaniem),
- konieczność pilnych inwestycji w rozwiązania organizowania i tworzenia infrastruktury magazynowania energii,
- wprowadzenie legislacyjnie rozwiązań regulacyjnych (wdrożona ustawą usługa *obowiązku mocowego*).

Niestabilność obciążenia sieci zmuszała do wprowadzenia mechanizmów regulacji poboru energii. Dla realizacji tych celów powstało nowe rozwiązanie regulacyjne OSP, tzw. rynek mocy. Rynek mocy zapewnia pokrycie zapotrzebowania odbiorców przez dostawców w uregulowany sposób. W dniu 18 stycznia 2018 roku weszła w życie Ustawa o rynku mocy[1]. Ustawa określa organizację rynku mocy oraz zasady świadczenia usługi pozostawania w gotowości na dostarczanie mocy elektrycznej do systemu elektroenergetycznego oraz dostarczania tej mocy do systemu w okresach zagrożenia (niedoboru mocowego w sieci elektroenergetycznej). Rozwiązania rynku mocy mają na celu aktywizację zarządzania zużyciem energii i uelastycznienie popytu na energię elektryczną. PSE rozwija program rynku mocy, tj. redukcji obciążenia w postaci rozproszonej generacji tzw. negawatów, czyli mechanizmów wyłączeń grup odbiorców na żądanie OSP. Działania te uznaje się za formę realizacji wirtualnych elektrowni, dostarczających ujemnej energii (negawaty). Polega to na zarządzaniu odbiorcami, którzy za pewnym wynagrodzeniem, w razie potrzeby, ograniczają

[1] Ustawa z dnia 8 grudnia 2017 r. o rynku mocy (Dz.U. 2018 poz. 9 z późn. zm.)

`

własne zużycie energii elektrycznej. Wprowadzenie rynku mocy oznacza zmianę architektury rynku energii z rynku jednotowarowego na rynek dwutowarowy, gdzie transakcjom kupna-sprzedaży podlega nie tylko wytworzona energia elektryczna, ale również moc dyspozycyjna netto, czyli gotowość do regulowanego dostarczania i poboru energii do i z sieci.

Organizacja pracy Krajowego Systemu Elektroenergetycznego (bilansowanie techniczne)

Organizację pracy Krajowego Systemu Elektroenergetycznego (KSE) definiuje tzw. rynek techniczny. Rynek techniczny dotyczy obrotu rezerwami mocy oraz usługami systemowymi (zwanymi też regulacyjnymi lub pomocniczymi), a także energią wytworzoną w jednostkach generacji wymuszonej względami sieciowymi. Łączne obciążenie minimalne takich jednostek centralnie dysponowanych w KSE szacuje się na 10 GW. Realizacja usług z tego rynku zapewnia odpowiednie standardy pracy KSE, związane m.in. ze stabilnością, niezawodnością i bezpieczeństwem pracy systemu oraz jakością energii elektrycznej.

W Polsce rynek usług systemowych funkcjonuje tylko na poziomie systemu przesyłowego i jest powiązany z warunkami bilansowania kontraktów handlowych na rynku hurtowym. Za pomocą rynku usług systemowych oraz rynku bilansującego OSP pozyskuje środki techniczne do bilansowania chwilowych mocy w systemie oraz rozlicza niezbilansowania energii w stosunku do pozycji kontraktowych - jest to tzw. bilansowanie techniczne. Trzeba zwrócić uwagę, że rynek bilansujący *handlowy* działa w dłuższych przedziałach czasowych (obowiązujących na rynku hurtowym – zwykle są to kontrakty roczne BASE), zaś usługi regulacyjne systemowe (bilansowanie techniczne) dotyczą krótszych przedziałów (minut i sekund).

Dla zapewnienia gwarancji dostaw i płynności systemu elektroenergetycznego na RB funkcjonują wyznaczone przez PSE jednostki wytwórcze oraz jednostki redukcyjne, dzięki którym OSP może kontrolować obciążenie sieci przesyłowych. Obowiązek składania ofert bilansujących mają wytwórcy z jednostek centralnie dysponowanych (JWCD). Rozróżnia się rodzaje ofert w zależności od typu jednostki grafikowej:

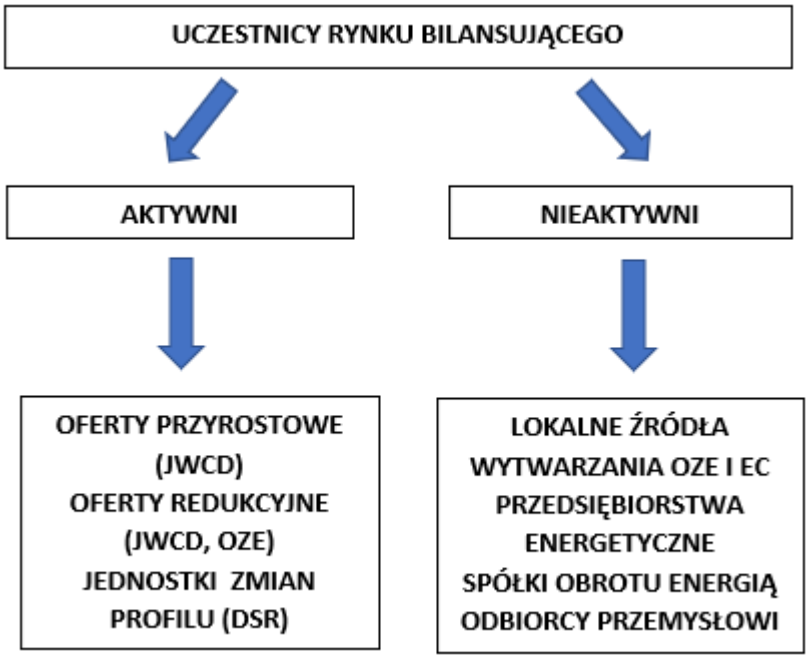
- jednostki aktywne z ofertami produkcji energii ponad wielkość zaplanowaną w Planach Koordynacyjnych Dobowych (PKD), które mają w ten sposób wpływ na bilansowanie zasobów krajowego systemu elektroenergetycznego,

`

- jednostki pasywne z ofertami redukcyjnymi, dotyczącymi redukcji wcześniej zaplanowanej produkcji energii elektrycznej, które podają swój wolumen energii z zawartych kontraktów na innych segmentach rynku wraz z ceną, jaką są gotowi oni zapłacić na rzecz OSP, gdyby ten przejął za nich realizację tych kontraktów,
- dodatkowo jednostki z ofertami zmian profilu poboru energii korzystając z usługi rynku DSR.

Zarówno jednostki wytwórcze (aktywne), jak i jednostki redukcyjne (pasywne), dzięki którym OSP może kontrolować obciążenie sieci przesyłowych są aktywnymi uczestnikami rynku bilansującego. Powyższe zostało zobrazowane na rysunku 2.4. Uczestnikami nieaktywnymi, ale obligatoryjnie funkcjonującymi w rynku bilansującym są m.in. wytwórcy nienależący do systemu dysponowania mocą przez OSP (małe źródła OZE i lokalne elektrociepłownie), przedsiębiorstwa energetyczne, spółki obrotu energią, odbiorcy przemysłowi.

Rysunek 2.4. Uczestnicy rynku bilansującego

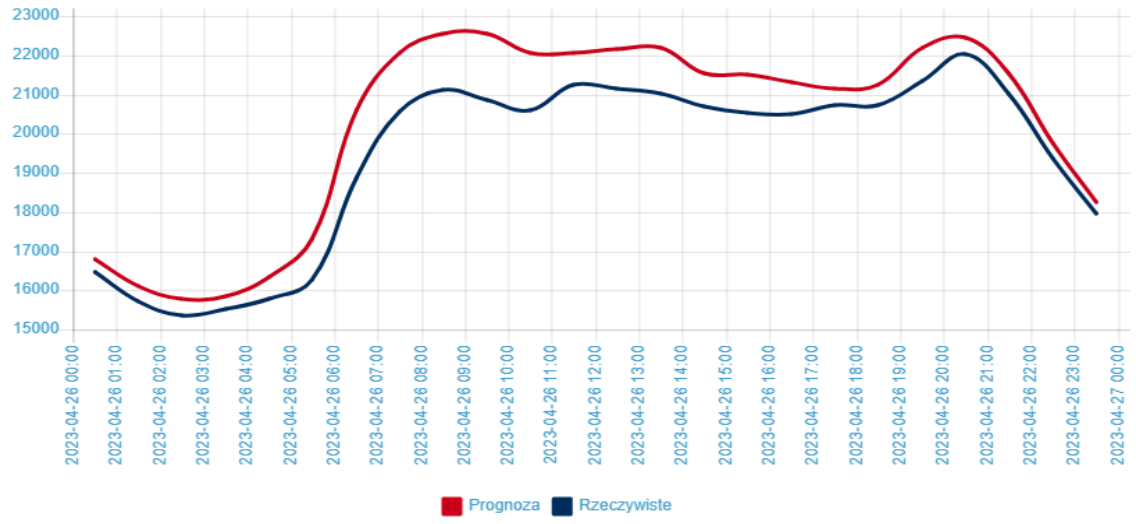


Źródło: opracowanie własne.

W planach koordynacyjnych rocznych, miesięcznych oraz dobowych szczegółowo określane są czynniki i zdarzenia wpływające na stabilność pracy KSE, takie jak bilanse dostępnej mocy, harmonogramy remontów JWCD, ograniczenia sieciowe. Dobowe prognozowane rzeczywiste i krajowe zapotrzebowanie na moc przedstawiono na wykresie 2.1.

`

Wykres 2.1. Prognozowane rzeczywiste i krajowe zapotrzebowanie na moc – dobowe



Źródło:www.pse.pl/obszary-dzialalnosci/krajowy-systemelektroenergetyczny/zapotrzebowanie-kse

Można podsumować, iż bilansowanie techniczne, to wszystkie czynności i procedury, dzięki którym OSP zapewnia ciągłą równowagę pomiędzy całkowitą energią odebraną i wprowadzoną do systemu, aby utrzymać częstotliwości systemu w określonym przedziale stabilności. Zbiór usług regulacyjnych, ich charakterystyka, możliwość zastosowania, wymagania techniczne zawarte są w regulaminie – dokumencie opracowanym przez OSP, a ściślej w części szczegółowej *Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Przesyłowej* (IRiESP).

Przepływy mocy na przekrojach handlowych (plany wymiany międzysystemowej)

Wraz z powstaniem i rozwojem w Europie dążeń do stworzenia wspólnotowego rynku wymiany dóbr i towarów, pojawiła się również potrzeba utworzenia wspólnego i jednolitego europejskiego rynku energii elektrycznej. Historyczne uwarunkowania powstawania krajowych systemów elektroenergetycznych spowodowały, niestety, wiele trudności w procesie połączenia systemów przesyłowych w jeden europejski system. Krajowe systemy elektroenergetyczne powstawały niezależnie od systemów budowanych przez sąsiadów, tak aby spełniały wymagania lokalne wynikające z charakterystyki kraju, stopnia zaludnienia, lokalizacji przemysłu, dostępu do lokalnej infrastruktury. W konsekwencji powstało wiele systemów pracujących rozłącznie i niezależnie dla wydzielonych obszarów, różniących się strukturą i charakterystykami technicznymi sieci przesyłowych. W efekcie

`

korzyści z utworzenia wspólnego, europejskiego systemu zostały w naturalny sposób limitowane ograniczeniami powstałymi na skutek różnic między łączonymi systemami, a także spowodowane brakiem wystarczających połączeń międzysystemowych. Z powodu niewystarczających połączeń międzysystemowych i wynikających stąd ograniczeń przepływ energii elektrycznej z jednego systemu elektroenergetycznego do drugiego jest limitowany do maksymalnych wielkości przesyłu, jakie są możliwe do zrealizowania przy wykorzystaniu posiadanych połączeń.

Realizacja umów sprzedaży energii w wymianie międzysystemowej wymaga rezerwacji zdolności przesyłowych. OSP zarządza ograniczeniami przesyłowymi wymiany międzysystemowej na rzecz podmiotów uczestniczących w rynku energii elektrycznej udostępniając zdolności przesyłowe wymiany międzysystemowej na zasadach rynkowych[1]. Poniższy rysunek 2.5. przedstawia przekrój transakcji międzysystemowych na codziennej wymianie transgranicznej.

Prezentowane dane zostały zaktualizowane na dzień 27.04.2023 roku.

Możliwość zawierania transakcji handlowych w obszarze wymiany międzysystemowej to jedna z korzyści związanych z łączeniem systemów przesyłowych. Jednolite ramy regulacyjne obowiązujące w całej Unii Europejskiej ułatwiają obrót energią elektryczną, w konsekwencji przyczyniając się do poprawy bezpieczeństwa dostaw oraz zwiększenia efektywności i konkurencyjności rynku. Ogólne zasady transgranicznej wymiany energii elektrycznej są opisane w pakietach energetycznych, czyli unijnych aktach prawnych szeroko określających sposób funkcjonowania sektora elektroenergetycznego. Aktami wykonawczymi do nich są kodeksy sieci i wytyczne. Określają one m.in. szczegółowe zasady dotyczące alokacji dostępnych zdolności przesyłowych połączeń wzajemnych między krajowymi systemami przesyłowymi. Szczegółowe europejskie wytyczne dotyczące długoterminowych oraz krótkoterminowych rynków wymiany międzysystemowej określają kodeksy FCA (*ang. Forward Capacity Allocation – rynek długoterminowy*) oraz CACM (*ang. Capacity Allocation and Congestion Management – rynek dnia następnego, rynek dnia bieżącego*).[2]

[1] www.pse.pl/dane-systemowe
[2] https://www.pse.pl/obszary-dzialalnosci/wymiana-miedzysystemowa/informacje-ogolne

`

Rysunek 2.5. Przekrój transakcji międzysystemowych na codziennej wymianie transgranicznej. Dane na dzień 27.04.2023



Źródło: www.pse.pl/dane-systemowe

W 2019 roku został uchwalony pakiet legislacyjny regulujący funkcjonowanie sektora energii elektrycznej w Unii Europejskiej - *Czysta Energia dla wszystkich Europejczyków* (*Clean Energy Package – CEP*). Zgodnie z jego zapisami operatorzy systemów przesyłowych UE, w tym PSE, są zobowiązani do udostępniania zdolności połączeń transgranicznych w wielkościach maksymalnych ze względu na bezpieczne warunki pracy sieci. Ponadto wprowadzony został wymóg udostępniania od 1 stycznia 2020 r. nie mniej niż 70 proc. technicznej przepustowości połączeń dla realizacji wymiany transgranicznej (tzw. wymóg CEP70). Kraje, które nie są w stanie wypełnić tego wymagania, mają prawo do jego czasowego odroczenia poprzez przygotowanie planu dostosowania warunków

technicznych i rynkowych. Plany te są dostosowywane do uwarunkowań technicznorynkowych właściwych dla danego państwa członkowskiego zgodnie z zasadą „build, split or pay", czyli rozbuduj infrastrukturę sieciową, podziel swój kraj na mniejsze obszary rynkowe lub zapłać za redispatching niezbędny dla zwiększania zdolności przesyłowych. Kraje wdrażające taki plan są zobowiązane do 31 grudnia 2025 roku osiągnąć wymagane wartości udostępnianych zdolności przesyłowych i do tego czasu muszą corocznie zwiększać dostępne zdolności zgodnie z liniową trajektorią. Niewypełnianie zobowiązań wynikających z planu może skutkować presją Komisji Europejskiej na podzielenie danego kraju na obszary rynkowe. Polska w 2020 roku nie była gotowa do przyjęcia wolumenów energii z zagranicy odpowiadających 70 procentom zdolności połączeń transgranicznych, gdyż powodowałoby to przeciążanie się elementów sieci najwyższych napięć wewnątrz kraju. Plan działania przygotowany przez Polskę przewiduje rozbudowę wewnątrzkrajowej infrastruktury sieciowej. Staraniem Ministerstwa Energii/Klimatu, Urzędu Regulacji Energetyki oraz PSE, Polska uzyskała prawo do stopniowego osiągania celu w okresie od 2020 roku do końca 2025 roku w tempie od średnio 20 proc. do 70 proc. Punktem końcowym, który musi być osiągnięty na dzień 31 grudnia 2025 roku, jest 70 proc.

Wielkość zdolności przesyłowych jest pochodną możliwości technicznych krajowego systemu przesyłowego oraz możliwości przesyłowych systemów sąsiednich. Dodatkowym czynnikiem, który operator musi uwzględniać, są wymogi prawne w zakresie minimalnych wielkości zdolności, które operatorzy są zobowiązani udostępniać zgodnie z regulacjami UE.[1]

Dla utrzymania bezpieczeństwa dostaw niezwykle istotne jest utrzymanie odpowiedniej mocy zainstalowanej w jednostkach krajowych, ale również odpowiednio silnych połączeń transgranicznych, które pozwolą na minimalizację skutków zdarzeń losowych, takich jak jednoczesna niedyspozycyjność wielu jednostek wytwórczych.

Krajowe zapotrzebowanie na moc a generacja źródeł wytwórczych

Poniżej w tabeli 2.1. przedstawiono zapotrzebowanie na energię elektryczną w Polsce według średniej mocy godzinowej na podstawie publikowanych przez Polskie Sieci Elektroenergetyczne planów koordynacyjnych. Porównane zostały korelacje dla analogicznych miesięcy w latach 2021 - 2023.

[1]https://www.pse.pl/documents/20182/336353833/PSE/wymiana_transgraniczna_energii_elektrycznej-najwazniejsze_uwarunkowania.pdf

`

Tabela 2.1. Zużycie energii elektrycznej w Polsce w latach 2021- 2023 wg średniej mocy godzinowej

Miesiąc	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec	lipiec	sierpień	wrzesień
2021 r.	15,5	14,5	15,3	13,8	13,6	13,7	14,5	13,9	13,9
2022 r.	15,7	14,1	15,4	14,3	13,7	13,5	13,8	14,0	13,5
2023 r.	15,1	14,0	14,9	13,2	12,9	12,6	13,0	13,3	13,1
22/21 M/M	1,32%	-2,92%	0,52%	3,20%	0,62%	-0,96%	-4,30%	0,64%	-3,43%
23/22 M/M	**-4,15%**	**-0,89%**	**-3,36%**	**-7,55%**	**-5,76%**	**-6,67%**	**-5,70%**	**-5,11%**	**-2,49%**
23/22 narastająco	-4,15%	-2,61%	-2,87%	-3,99%	-4,32%	-4,69%	-4,83%	-4,86%	-4,61%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych PSE.

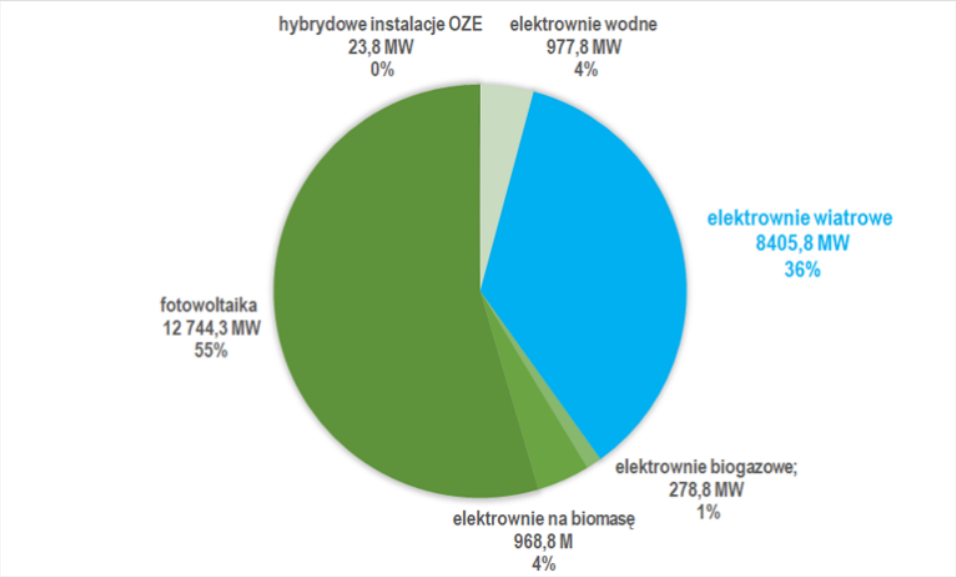
Powyższa tabela 2.1. pokazuje, iż obecnie w Polsce zapotrzebowanie na energię elektryczną jest na stabilnym poziomie z trendem niewielkiego spadku zapotrzebowania na moc. Tym, co powinno niepokoić, jest ryzyko powiększania się niestabilności dostępności mocy w konkretnych godzinach doby oraz generowanie nagłego, równoczesnego wprowadzania energii elektrycznej do sieci przez określone jednostki wytwórcze (np. skoki wprowadzanej mocy przy generacji farm fotowoltaicznych w tych samych godzinach nasłonecznienia czy farm wiatrowych przy dużej wietrzności dla danego obszaru). Dlatego tak istotne jest zapewnianie równowagi pomiędzy jednostkami konwencjonalnymi, dającymi możliwość względnej regulacyjności, a rozwojem źródeł odnawialnych.

Do roku 2030 wytwórcy krajowi (większość z nich stanowi własność Skarbu Państwa) deklarują budowę nowych, konwencjonalnych źródeł wytwórczych za blisko 60 mld złotych oraz modernizację istniejących za kwotę ok. 15 mld złotych. Na koniec lutego 2023 r. moc zainstalowana farm wiatrowych wyniosła 8405,8 MW. W porównaniu do lutego 2022 roku wielkość ta wzrosła o 16%, podczas gdy moc zainstalowana farm fotowoltaicznych – o ok. 50%. Moc zainstalowana odnawialnych źródeł energii wynosi 23,4 GW. Farmy wiatrowe stanowią 36% tej ilości, a farmy fotowoltaiczne 55% – ponad 12,7 GW. Dla porównania, moc zainstalowana w całym krajowym systemie elektroenergetycznym w lutym 2023 r. wyniosła 61 GW (energetyka konwencjonalna i OZE). Farmy wiatrowe stanowiły ok.14% ogółu mocy zainstalowanej[1]. Na poniższym rysunku 2.6. pokazano odnawialne źródła energii według mocy zainstalowanej i stanu na koniec lutego 2023 roku.

[1] www.rynekelektryczny.pl

`

Rysunek nr 2.6. Odnawialne źródła energii według mocy zainstalowanej. Stan na koniec lutego 2023 r.[1]



Źródło: www.rynekelektryczny.pl

Rozwój energetyki odnawialnej, zwłaszcza farm wiatrowych i fotowoltaicznych wiąże się z problemem bilansowania technicznego, szczególnie w dolinach nocnych. Po zachodzie słońca może pojawiać się silniejszy wiatr, tymczasem dominujące w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym bloki na paliwa stałe nie mogą zejść z generacją poniżej określonego, minimalnego obciążenia technicznego. Odstawianie czasowe takich elektrowni nie wchodzi w grę, ponieważ czas ponownego uruchomienia polskich jednostek blokowych może przekraczać nawet 10 godzin.

Rozwiązaniem problemu jest usługa DSR (*Demand Side Response*), czyli zagregowana moc gwarantowana. Usługa DSR dotyczy jednostki fizycznej redukcji zapotrzebowania na energię elektryczną. Mechanizm redukcji mocy przedstawia rysunek 2.7. Idea usługi DSR polega na dostosowaniu profilu zużycia energii przez konsumentów do potrzeb krajowej sieci elektroenergetycznej (KSE) w zamian za gwarantowane, wymierne korzyści finansowe. Usługa DSR w praktyce wygląda tak, że konsument o dużym zużyciu energii podpisuje z operatorem porozumienie, na mocy którego zobowiązuje się do dobrowolnego i czasowego obniżenia zużycia prądu lub przesunięcia w czasie jego poboru na polecenie Polskich Sieci Elektroenergetycznych S.A. Takie wezwania dotyczą wyłącznie momentów szczytowych (kiedy operator nie dysponuje rezerwami mocy bądź są one trudno dostępne czy drogie). Może do tego dojść w wyniku jednoczesnego wystąpienia kilku krytycznych

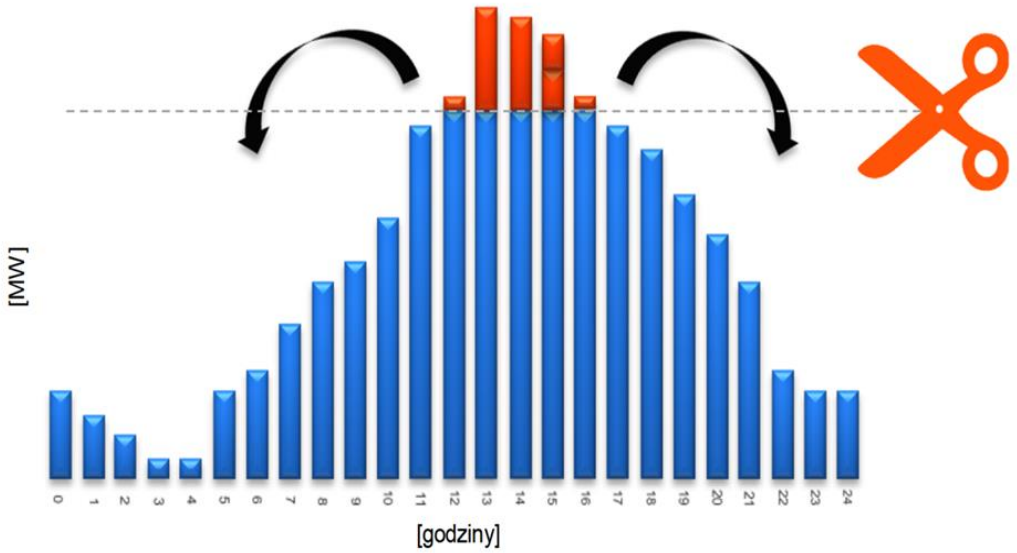
[1] Tamże

`

czynników, w tym: wysokich temperatur, niewielkiej produkcji z odnawialnych źródeł energii, awarii w elektrowni czy uszkodzeń linii energetycznych.

Głównym celem usługi DSR jest możliwość czasowego regulowania lub redukcji poboru energii, aby móc wspierać stabilne działanie całego systemu elektroenergetycznego[1].

Rysunek 2.7. Mechanizm redukcji profilu zużycia – przesunięcie zapotrzebowania na godziny pozaszczytowe



Źródło: opracowanie własne.

Program DSR zakłada również tworzenie inteligentnych sieci pozwalających na wdrożenie zmiennych (dynamicznych) taryf na rynku detalicznym, odzwierciedlających zmiany cen hurtowego rynku dnia bieżącego. Wymagać to będzie wdrożenia nowych systemów rozliczeniowo-pomiarowych i dodatkowej infrastruktury u odbiorców (np. programatory urządzeń połączone z inteligentnym licznikiem energii).

Wdrożenie technologii inteligentnych sieci powinno sprawić, że polski system elektroenergetyczny stanie się bardziej elastyczny i regulacyjny, co jest konieczne ze względu na działania inicjowane przez Komisję Europejską ukierunkowane na:

- wytwarzanie rozproszonej energii elektrycznej na potrzeby własne i innych odbiorców (*przekształcenie odbiorców w prosumentów*),

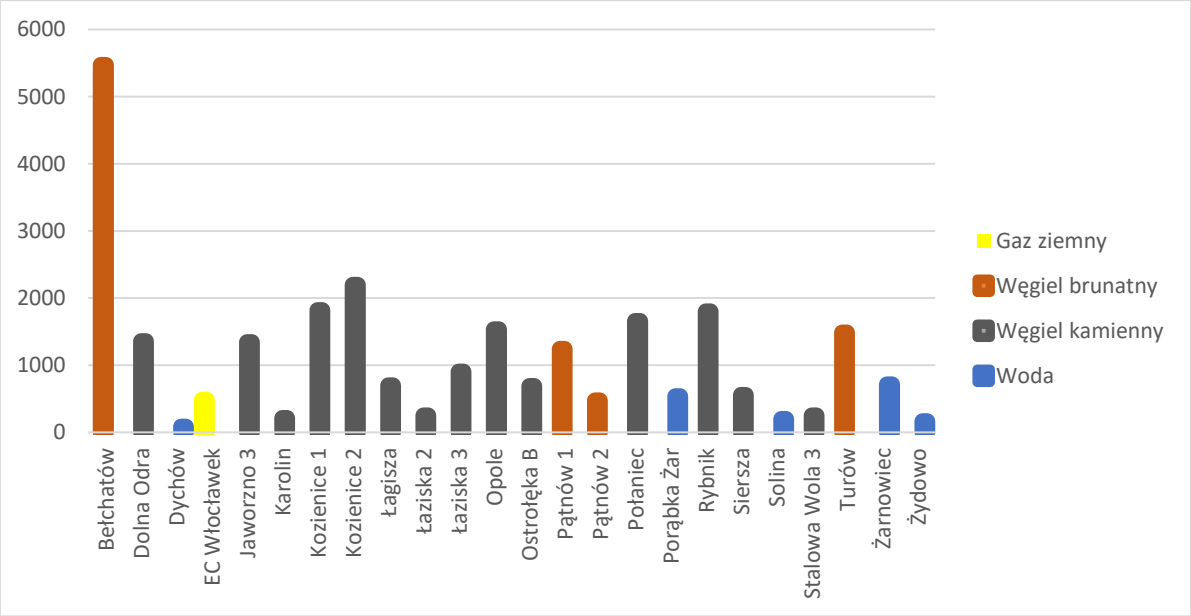
[1] https://ecodlabiznesu.pl/czym-sa-uslugi-dsr-zalety-dla-przedsiebiorcow

`

- zarządzanie własnym zużyciem energii, co otwiera możliwość świadczenia usług na rzecz operatora systemu elektroenergetycznego (*perspektywa rozwoju rynku mocy dla małych wytwórców rozproszonych),*
- poszerzenie świadomości użytkowników energii dokonujących wyborów konsumenckich w oparciu o dostęp do precyzyjnych informacji o zużyciu i pochodzeniu energii (*wizualizacja online bieżącego poboru energii*),
- ograniczenie wpływu energetyki na środowisko, promocja źródeł odnawialnych.

Poniżej wykres 2.2., który przedstawia zestawienie jednostek wytwórczych KSE, będących w eksploatacji w systemie Jednostek Wytwórczych Centralnie Dysponowanych.

Wykres 2.2. Zestawienie jednostek wytwórczych Krajowego Systemu Elektroenergetycznego, będącego w eksploatacji w systemie Jednostek Wytwórczych Centralnie Dysponowanych



Źródło: Dane systemowe PSE.

Zasady bilansowania handlowego energii i plany nowych warunków dotyczących bilansowania

Bilansowaniem handlowym w myśl prawa energetycznego jest zgłaszanie operatorowi systemu przesyłowego, przez podmiot odpowiedzialny za bilansowanie handlowe, realizacji umów sprzedaży energii elektrycznej zawartych przez użytkowników systemu i prowadzenie rozliczeń różnicy rzeczywistej ilości dostarczonej energii a wielkości określonych w umowach dla każdego okresu rozliczeniowego. Szczegóły dotyczące

`

rozliczeń bilansowania handlowego określa obszerna część Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Przesyłowej: *IRiESP - Bilansowanie systemu i zarządzanie ograniczeniami systemowymi*. Jednak regulacje dotyczące handlowego i technicznego rynku bilansującego w ciągu najbliższych dwóch lat będą mocno ewaluować. W celu ujednolicenia europejskich rynków dnia następnego oraz usprawnienia wymiany międzysystemowej na podstawie Rozporządzenia Komisji (UE) 2017/2195 z dnia 23 listopada 2017 r. ustanowiono nowy dokument: Warunki Dotyczące Bilansowania (WDB).

Zasady funkcjonowania RB, zdefiniowane w WDB umożliwiają fizyczną realizację zgłoszonych umów sprzedaży energii (USE), które wynikają z kontraktów handlowych zawartych na rynku terminowym (RTT), rynku dnia następnego (RDN), rynku dnia bieżącego (RDB) lub transakcji bilateralnych oraz zapewniają spójne działanie wszystkich segmentów rynku. Spójne i efektywne działanie rynków, przy jednoczesnym uwzględnieniu aspektów technicznych pracy krajowego systemu elektroenergetycznego, ma pozytywny wpływ na bezpieczne funkcjonowanie i rozwój systemu elektroenergetycznego w krótkim, średnim i długim horyzoncie czasowym. WDB precyzyjnie określa system wyliczania cen odchyleń CRO, CROs, CROz, tj. cen po których codziennie, w każdej godzinie doby handlowej, po dniu realizacji dostaw energii każdy uczestnik rynku bilansującego (RB) zostanie rozliczony. Warunki dotyczące bilansowania oraz ich zmiany podlegać będą każdorazowo zatwierdzeniu przez Prezesa URE w drodze decyzji administracyjnej. Równocześnie w okresie przejściowym OSP złoży do Prezesa URE stosowne karty aktualizacji Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Przesyłowej oraz przeprowadzi aktualizację umów z wszystkimi uczestnikami rynku bilansującego. Założeniami wprowadzenia jednolitego mechanizmu wyznaczania cen odchyleń CRO, CROs, CROz oraz procedury rozliczeń w WDB są:

- wzmocnienie konkurencji, niedyskryminacji oraz przejrzystości na rynkach bilansujących UE (usługi bilansujące pozyskiwane są na konkurencyjnych zasadach rynkowych, a wszystkie podmioty spełniające warunki uczestnictwa w RB są traktowane na równych zasadach),
- zwiększenie efektywności bilansowania, a także efektywności europejskich i krajowych rynków bilansujących,
- przyczynienie się do efektywnej, długofalowej pracy oraz rozwoju systemu przesyłowego energii elektrycznej i sektora energii w UE przy jednoczesnym

`

ułatwianiu efektywnego i spójnego funkcjonowania rynków dnia następnego, rynków dnia bieżącego oraz rynków bilansujących,

- zapewnienie możliwości sprawiedliwego, obiektywnego, przejrzystego i rynkowego zakupu usług bilansujących,
- unikanie nadmiernych barier dla nowych instalacji OZE i wzmacnianie płynności rynków bilansujących, zapobiegając jednocześnie niepotrzebnym zakłóceniom na rynku wewnętrznym (polskim) energii elektrycznej.

Energia bilansująca pozyskiwana będzie w ramach wspólnego, konkurencyjnego mechanizmu rynkowego, maksymalizującego efektywność ekonomiczną, gdzie wszystkie podmioty uprawnione do udziału w RB traktowane są na przejrzystych i równych zasadach. Warunki bilansowania zapewniają publikację wszystkich danych dotyczących funkcjonowania RB, istotnych dla uczestników tego rynku. Czekają nas zatem nowe regulacje, które mają na celu zwiększenie możliwości handlu transgranicznego energią bilansującą w czasie zbliżonym do rzeczywistego oraz poprawę efektywności rynków bilansujących w Europie. Należy jednak wskazać istotną różnicę pomiędzy rynkiem europejskim a rynkiem krajowym w procesie bilansowania. Rynek europejski jest bardziej rynkiem finansowym, gdzie dominuje bilansowanie w oparciu o mechanizmy giełdowe, ale też spekulacyjne. Natomiast w Polsce rynek hurtowy jest w dużej mierze rynkiem fizycznym (energia kupowana jest pod kątem sprzedaży detalicznej na potrzeby odbiorców), gdzie giełdowy obrót energią odbywa się w dużo mniejszej skali. Trzeba podkreślić, iż rynek bilansujący z założenia powinien być rynkiem technicznym, gdzie różnice pomiędzy zakontraktowaniem a rzeczywistym zużyciem wolumenowo powinny stanowić nieznaczną część całego obrotu energią w Polsce. Rynek bilansujący jako rynek „wyrównujący/domykający" kontrakty powinien stanowić ok. 1-2% całego obrotu energią. Funkcja „handlowania energią" należy do rynków TGE i OTC.

Warto zwrócić uwagę, że obrót energią elektryczną zarówno z punktu widzenia prawa podatkowego, jak i kodeksu handlowego traktowany jest jak obrót towarem, a bilansowanie handlowe w rozumieniu tych przepisów jest usługą. Czynności te mogą być wykonywane niezależnie od siebie, a zawarcie jednej umowy z wytwórcami energii elektrycznej na nabywanie energii elektrycznej oraz świadczeniem usługi bilansowania handlowego nie stanowi usługi kompleksowej – to dwie odrębne, różne czynności (inaczej niż przy

`

łączeniu usług: sprzedaży energii i jej dystrybucji, gdzie mówimy o umowie kompleksowej)[1].

Aspekt rynkowy – dobór grupy i sposób przeprowadzenia przetargu GZEE

Natomiast rozpatrując zapewnienie bezpieczeństwa dostaw w aspekcie rynkowym, w pierwszej kolejności należałoby zdefiniować cechy i wolumeny grupy zakupowej oraz doprecyzować docelową grupę odbiorców o zrównoważonym profilu poboru energii. Powyższe działanie w znacznym stopniu zwiększy prawdopodobieństwo uzyskania korzystnej oferty cenowej dostaw energii elektrycznej. Kolejnym istotnym elementem zapewniającym znaczący poziom bezpieczeństwa jednostek samorządu terytorialnego jest wyeliminowanie tzw. *sprzedawców przypadkowych*, którzy bez gwarancji płynności finansowej i funkcjonując krótkoterminowo w hurtowym obrocie energią elektryczną mogą przyczynić się do zerwania kontraktu zapewniającego dostawy energii elektrycznej. Powyższe może spowodować ograniczenia dostaw energii elektrycznej i konieczność uruchomienia dostaw rezerwowych, co de facto niekorzystnie wpłynie na poziom bezpieczeństwa energetycznego jednostek samorządu terytorialnego.

W pierwszej kolejności należałoby zdefiniować cechy i wolumeny grupy zakupowej oraz doprecyzować docelową grupę odbiorców o zrównoważonym profilu poboru energii. Powyższe działanie w znacznym stopniu zwiększy prawdopodobieństwo uzyskania korzystnej oferty cenowej dostaw energii elektrycznej. Sprawą niezwykle istotną jest prawidłowe przygotowanie specyfikacji warunków zamówienia (SWZ), w którym uwzględnieni zostaną wszyscy uczestnicy grupy zakupowej. W zestawieniu tym wyszczególnić należy wszystkie punkty odbioru, dla których przewidywany jest zakup energii elektrycznej. Przygotowanie takiej informacji wymaga odpowiedniej wiedzy opartej na zawartych umowach na dostawę energii oraz fakturach za sprzedaż i dystrybucję energii. Niezbędne jest zinwentaryzowanie wielkości zużycia energii elektrycznej, grupy taryfowej oraz mocy umownej dla każdego punktu poboru energii. Każdy podmiot posiada swój dobowy profil zużycia energii. Jednostki samorządu terytorialnego mają podobny profil zużycia, ponieważ urzędy gmin czy jednostki podległe pracują w podobnych godzinach, mają 5-dniowy tydzień pracy itp. Profil zużycia grupy jest ważnym czynnikiem wpływającym na poziom oferowanych cen energii. Dla oferenta najatrakcyjniejsza jest taka grupa, w której przewidywane zużycie

[1] Waldemar Brysz, Bilansowanie handlowe i obrót energią, Energetyka Wodna 04/2014

`

energii będzie stałe w ciągu doby. Warto zastosować taki dobór podmiotów do grupy zakupowej, aby zapotrzebowanie dzienne było podobne do nocnego.

Wielkość zapotrzebowania na energię w ciągu dnia (np. generowane przez urzędy gmin, biblioteki, przedszkola) można równoważyć poprzez dołączanie zapotrzebowania generowanego w nocy (np. oświetlenie ulic, placów), dzięki temu profil zużycia całej grupy zakupowej się wypłaszacza, co wpływa korzystnie na poziom cen w ofertach. Określając docelową grupę odbiorców należy również rzetelnie zweryfikować podmioty chcące dołączyć do wspólnego zakupu energii. Otóż, niniejsze podmioty powinny być stabilne i wiarygodne finansowo. Chodzi o to, by bezpieczeństwo dostaw energii dla wszystkich uczestników grupowego zakupu energii nie było uzależniane od kondycji gospodarczej pojedynczych podmiotów. Sprzedawcy energii weryfikują wszystkie podmioty wchodzące w skład grupy zakupowej. Kiedy w grupie znajduje się podmiot niewiarygodny z uwagi na swoją niekorzystną sytuację finansową (wysokie zadłużenie, nieterminowe spłaty zobowiązań), wykonawcy mogą nie złożyć oferty dla całej grupy zakupowej. Takie sytuacje miały miejsce na rynku przetargów na dostawę energii. Niewiarygodny finansowo podmiot to dla wykonawcy informacja, że klient może nieterminowo regulować płatności za dostawę energii, co dla dostarczyciela energii będzie kosztem.

Kolejny istotny element zapewniający znaczący poziom bezpieczeństwa jednostek samorządu terytorialnego to wyeliminowanie tzw. *sprzedawców przypadkowych*, którzy bez gwarancji płynności finansowej i funkcjonując krótkoterminowo w hurtowym obrocie energią elektryczną mogą przyczynić się do zerwania kontraktu zapewniającego dostawy energii elektrycznej. Powyższe może spowodować ograniczenia dostaw energii elektrycznej i konieczność uruchomienia dostaw rezerwowych, co niekorzystnie wpłynie na poziom bezpieczeństwa energetycznego jednostek samorządu terytorialnego.

Od momentu uwolnienia rynku energii elektrycznej pojawiło się wiele firm świadczących usługi sprzedaży energii elektrycznej zarówno klientom prywatnym, jak i biznesowym. Niestety, wzrost cen na Towarowej Giełdzie Energii (TGE) ma znaczący wpływ na mniejszych i niezależnych sprzedawców. Sprzedawcy niebędący większą grupą kapitałową, nieposiadający jednostek wytwórczych są zmuszeni dokonywać hurtowego zakupu energii jedynie na ogólnodostępnych platformach obrotu. Największą z nich i najbardziej powszechną jest TGE. Wielu z nich nie jest w stanie wytrzymać presji oraz braku stabilizacji na rynku energetycznym i wówczas kończą swoją działalność. Takie

`

działanie negatywnie wpływa na klientów niniejszych sprzedawców. Klienci ci otrzymują informację, że firmy, z którymi współpracowali, nie mogą już prowadzić koncesjonowanej działalności w sposób stabilny oraz przewidywalny i zaprzestają świadczyć usługi sprzedaży energii elektrycznej. W takim przypadku wszyscy odbiorcy, którzy mieli podpisane umowy z powyższymi sprzedawcami, muszą korzystać z tzw. *sprzedaży rezerwowej*.

W wyniku sprzedaży rezerwowej odbiorca nie zostanie odłączony od dostaw prądu w przypadku wypowiedzenia mu umowy przez dotychczasowego sprzedawcę energii elektrycznej lub też zaprzestania przez niego działalności. Jednak minusem takiego rozwiązania jest to, że wiąże się ono z o wiele wyższymi stawkami za kWh sprzedawanego prądu. Ceny w sprzedaży rezerwowej mogą być dwu-, trzy - lub nawet czterokrotnie wyższe od cen standardowych. To pokazuje, jak ważne jest podjęcie współpracy ze stabilnym i pewnym sprzedawcą energii elektrycznej.

Jednostki samorządu terytorialnego są odbiorcami energii elektrycznej. Jej zakupu dokonują w celu wykonywania powierzonych im zadań w zakresie zaspokojenia potrzeb mieszkańców wiążących się z elektrycznością. Ze względu na to, że gmina/ miasto jest jednostką publiczną, zobowiązana jest dokonać zakupu energii, opierając się na transparentnych kryteriach, a więc w ramach procedury zamówień publicznych. Instytucie publiczne zobowiązane są do wyboru najkorzystniejszej ekonomicznie dla siebie oferty. Zobowiązuje ją do tego prawo unijne zawarte przede wszystkim w Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/24/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie zamówień publicznych, uchylającej dyrektywę 2004/18/WE. Zgodnie z art. 67 ust. 2 lit. 6 wskazanej dyrektywy ofertę najkorzystniejszą ekonomicznie z punktu widzenia instytucji zamawiającej określa się na podstawie ceny lub kosztu, z wykorzystaniem podejścia opartego na efektywności kosztowej, takiego jak rachunek kosztów cyklu życia. Z kolei zgodnie z art. 68 dyrektywy 2014/24/UE może ona obejmować najlepszą relację jakości do ceny, którą szacuje się na podstawie kryteriów obejmujących aspekty jakościowe, środowiskowe lub społeczne związane z przedmiotem danego zamówienia publicznego. W zakresie omawianego tematu zauważyć trzeba, że kryterium pozacenowym, którym powinna kierować się jednostka samorządu terytorialnego wybierając ofertę na zakup energii elektrycznej, jest kryterium źródła wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych. Kryterium takie wpisuje się w ogólne kryterium pozacenowe, jakim są aspekty środowiskowe. Stawiając wymóg wytarzania energii elektrycznej w źródłach odnawialnych gminy/miasta mogą stać się

`

jednocześnie podmiotem promującym wzrost wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych.

Zmiany na rynku energii oraz międzynarodowy kryzys energetyczny pokazują, że tradycyjne i przeważające- jak do tej pory - podejście jednostek samorządów terytorialnych, polegające na czekaniu do drugiej połowy a często do ostatniego kwartału roku na ogłaszanie postępowań przetargowych, jest w obecnej sytuacji dalece niewystarczające.

Skutkuje ono większą kwotą, którą trzeba przeznaczyć z budżetu na energię. W przypadku zamówienia na dostawę energii elektrycznej dotrzymanie terminów jest niezwykle istotne. Zbyt późne ogłoszenie postepowania może prowadzić do sporych problemów po podpisaniu umowy, np. sprzedaż nie rozpocznie się w zakładanym terminie lub zostanie naliczona kara umowna za wcześniejsze rozwiązanie dotychczasowej umowy. Termin składania ofert w przetargu nieograniczonym może wynosić od 15 do 40 dni. Art. 138 PZP wskazuje na wszystkie okoliczności, które wpływają na długość tego terminu. W postępowaniu przetargowym na dostawę energii ważny jest również termin procedury zmiany sprzedawcy. Sprzedawca zgodnie z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej (IRiESD) danego operatora ma 21 dni na przeprowadzenie procesu zmiany sprzedawcy. Wykonawca, po podpisaniu umowy i otrzymaniu od Zamawiającego stosownego pełnomocnictwa do zmiany sprzedawcy energii, musi zgłosić fakt zmiany na Platformie Wymiany Informacji. Informacja ta skierowana jest do Operatora Systemu Dystrybucyjnego (OSD). Operator musi potwierdzić fakt zgłoszenia, wówczas możemy mówić o pozytywnym przeprowadzeniu procesu zmiany sprzedawcy i rozpoczęciu dostawy energii. W celu rozpoczęcia dostaw w terminie od 1. dnia danego miesiąca wniosek o zmianę sprzedawcy musi wpłynąć do OSD najpóźniej do 10. dnia danego miesiąca, w przeciwnym razie sprzedaż rozpocznie się z opóźnieniem. Jeśli realizacja dostaw nie rozpocznie się w terminie, to wówczas zostaje wdrożona „sprzedaż rezerwowa” do czasu pozytywnie przeprowadzonego procesu zmiany sprzedawcy. W zamówieniach publicznych na dostawę energii można zaobserwować również sytuacje, kiedy to wykonawcy nie składają ofert w postępowaniach, jeżeli termin rozpoczęcia dostaw wymagany przez zamawiającego nie jest możliwy do zrealizowania z uwagi na terminy wynikające zarówno z Prawa zamówień publicznych (Pzp), jak i IRiESD. Takie sytuacje najczęściej spotykają samorządy, które ogłaszają postępowania w ostatnich miesiącach roku.

`

Bezpieczeństwo otrzymania ofert w postępowaniu na dostawę energii elektrycznej dotyczy również jakości dokumentów przygotowanych do danego postepowania. Ustawa Prawo zamówień publicznych[1] (Pzp) jasno określa sposób przygotowania Opisu Przedmiotu Zamówienia (OPZ) – zgodnie z art. 99. *Przedmiot zamówienia opisuje się w sposób jednoznaczny i wyczerpujący, za pomocą dostatecznie dokładnych i zrozumiałych określeń, uwzględniając wymagania i okoliczności mogące mieć wpływ na sporządzenie oferty*. Dane do OPZ w większości znajdują się w fakturach za sprzedaż i dystrybucję energii. Przetargi na dostawę energii elektrycznej dotyczą zazwyczaj wielu, a nawet bardzo wielu punktów poboru. Przy grupach zakupowych ilości PPE określane są w tysiącach. Dlatego tak ważne jest, aby przygotować rzetelne dane, co będzie dużym ułatwieniem w dalszej pracy. Jakość danych przygotowanych przez zamawiającego wpływa na sprawne przeprowadzenie procesu zmiany sprzedawcy i uniknięcie tym samym ryzyka związanego z dostawą rezerwową. Za jakość danych odpowiada zamawiający. Rzetelnie przygotowane dane, zebrane najlepiej w zestawienie w formacie .xls, będą mogły zostać wykorzystane ponownie przy ogłaszaniu postępowań w kolejnych latach. Oczywiście trzeba pamiętać o drobnych korektach – uzupełnieniu o nowe punkty poboru, czy wykreślenie nieistniejących już punktów. Takie działanie gwarantuje również, że wykonawcy będą kierować zdecydowanie mniej zapytań do SWZ, a cała procedura zostanie przeprowadzona sprawniej. Przedłużająca się procedura przetargowa może zakłócić terminowe rozpoczęcie dostaw energii, czego konsekwencją może być wspomniana już wcześniej *sprzedaż rezerwowa*.

Przygotowując postępowanie przetargowe należy uwzględnić aktualną sytuację na rynku energii oraz sytuację wynikającą z uwarunkowań prawnych poprzez zapisy zabezpieczające dostawy energii dla instytucji publicznych. Sposobem na szukanie możliwie jak najlepszych warunków kontraktowych dla samorządów są tworzone przez nich grupy zakupowe. Poza ceną istotnymi walorami na obecnym rynku przy wyborze najlepszej oferty są bezpieczeństwo i stabilność dostaw energii. Podwyżki cen energii elektrycznej w ostatnich latach wywołały wiele emocji wśród polskich samorządów. Udźwignięcie znacznie wyższych cen mogło okazać się zbyt dużym obciążeniem dla ich budżetów. Grupowe zamówienia energii elektrycznej to oczywista optymalizacja wydatków, bo samorządy wykorzystując efekt skali są w stanie uzyskać znacznie lepsze warunki niż kiedy zgłasza się zamówienie jako pojedyncza jednostka. Wspólny przetarg to także szansa dla małych gmin, które do tej pory ze względu na niewielkie zapotrzebowanie na energię (mała ilość

[1] Ustawa z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2023 r. poz. 1605, 1720).

`

kilowatogodzin), nie były poważnym partnerem dla dostawców energii i nie mogły brać udziału w procesie negocjacyjnym. Uczestnictwo w grupie zakupowej daje również możliwość współpracy z pewnym i stabilnym partnerem biznesowym. Stabilny parter biznesowy gwarantuje bezpieczeństwo dostaw, to też ochrona przed tzw. *dostawą rezerwową*, gdzie ceny za energię są kolosalnie wysokie. Analizując rynek przetargów na dostawę energii można zauważyć, że w dużych grupach zakupowych najczęściej oferty składają duże spółki energetyczne, tj. spółki Skarbu Państwa. Dzieje się tak dlatego, że z jednej strony skumulowana ilość wolumenu energii oraz liczba uczestników grupy zakupowej staje się dla spółki energetycznej atrakcyjniejszym kontraktem do pozyskania, gdyż podczas jednego postępowania pozyskuje większą liczbę klientów, niż gdyby przetarg ogłaszał każdy z samorządów osobno, a skumulowana ilość energii przekłada się na większe przychody ze sprzedaży. Z drugiej strony obsługa posprzedażowa grupy zakupowej dla dużego przedsiębiorstwa nie stanowi problemu, ponieważ posiada odpowiednie zasoby ludzkie, techniczne i systemowe. Mniejsze spółki sprzedażowe nie są w stanie obsłużyć grup zakupowych, ponieważ nie posiadają takiego zaplecza obsługi posprzedażowej. Znaczenie mają tutaj również zapisy w umowie na dostawę energii, szczególnie te dotyczące kar za nienależyte wykonanie umowy przez wykonawcę. Ryzyko kumulacji wysokości kar, którymi może zostać obciążony wykonawca zniechęca mniejsze przedsiębiorstwa energetyczne do ofertowania grup zakupowych, tym bardziej kiedy mają świadomość, że nie będą w stanie zapewnić należytego wykonania umowy z uwagi na brak odpowiednich zasobów. Przedsiębiorstwa te mogą oczywiście w swojej marży skalkulować ewentualne ryzyko poniesienia kar umownych, jednak ich oferta stałaby się wówczas niekonkurencyjna. W postępowaniach przetargowych pojawia się jeszcze kwestia wysokości wadium, którego zamawiający może wymagać zgodnie zapisami art. 97 Pzp. Zamawiający określa kwotę wadium w wysokości nie większej niż 3% wartości zamówienia. Dla dużego, stabilnego przedsiębiorstwa energetycznego nie jest to problemem, tym bardziej że wadium wnosi się przed upływem terminu składania ofert i utrzymuje nieprzerwanie do dnia upływu terminu związania ofertą, gdzie termin ten może wynosić nawet 90 dni. Mniejsze spółki nie są w stanie spełnić wymogu wysokości kwoty wadium, jak również nie mogą pozwolić sobie na zamrożenie środków w tak długim czasie. Mniejsze spółki wiodą prym w przetargach na dostawę energii dla samorządów, które samodzielnie ogłaszają postępowania. Wolumen energii i liczba podmiotów objętych przetargiem jest niewielka, wadium nie jest wymagane, a umowy nie zawierają zapisów dotyczących kar dla wykonawcy lub są nieznaczące. W takich przypadkach wykonawca praktycznie nic nie ryzykuje, a w sytuacji niekorzystnych

`

warunków na rynku energii może się szybko wycofać z takiego kontraktu. Przygotowując postępowanie przetargowe na dostawę energii elektrycznej należy pamiętać, że warunki zakupu muszą zapewnić bezpieczeństwo energetyczne samorządów w zakresie jakości i ciągłości dostaw po najkorzystniejszych cenach uzyskanych w postępowaniu przetargowym. Dzięki grupowym zakupom energii samorządy zyskują nie tylko korzystne warunki cenowe, oszczędności w budżecie, ale również nawiązują współpracę z profesjonalnym i stabilnym partnerem biznesowym, który zna mechanizmy rynku energii, posiada wykwalifikowany zespół pracowników, zaplecze techniczne, jak również ma stabilną sytuację finansową i gwarantuje bezpieczeństwo dostaw energii.

2.3. Polityka energetyczna Polski - założenia transformacji energetycznej i jej bezpieczeństwo

Polityka energetyczna Polski na szczeblu krajowym i wojewódzkim realizowana jest w oparciu o określone dokumenty planistyczne. Wszelkie działania muszą być zgodne z kierunkami wyznaczonymi w dokumentach planistycznych wyższego rzędu, tj.:

- Polityką energetyczną Polski do 2030 roku, przyjętą uchwałą nr 202/2009 Rady Ministrów z dnia 10 listopada 2009 roku oraz Krajowym Planem na rzecz Energii i Klimatu na lata 2021-2030" (KPEiK),
- Polityką energetyczną Polski do 2040 roku, przyjętą uchwałą Rady Ministrów z dnia 2 lutego 2021 roku,
- Strategią „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko - perspektywa do 2020 roku", przyjętą uchwałą nr 58 Rady Ministrów z dnia 15 kwietnia 2014 roku,
- Koncepcją Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030, przyjętą przez Radę Ministrów 13 grudnia 2011 roku,
- Krajowym Planem Działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, przyjętym uchwałą Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2010 roku, którego kontynuację stanowi Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030,
- Krajowym Planem Działań dotyczącym efektywności energetycznej dla Polski 2017, przyjętym przez Radę Ministrów 23 stycznia 2018 roku, którego kontynuację również stanowi Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030.

Wskazane powyżej dokumenty planistyczne i strategiczne określają założenia oraz cele polityki przestrzennej, gospodarczej, energetycznej i środowiskowej w ujęciu krajowym.

`

W większości stanowią przełożenie wskazań dyrektyw unijnych na polską drogę osiągania i realizacji poszczególnych zamierzeń i wspólnych polityk horyzontalnych.

Ponadto działania transformacji energetycznej kraju wpisują się w strategie i programy między innymi na szczeblu województwa wielkopolskiego, tj.:

- Strategią Rozwoju Województwa Wielkopolskiego do 2030 roku, przyjętą uchwałą nr XVI/287/20 Sejmiku Województwa Wielkopolskiego z dnia 27 stycznia 2020 roku,
- Planem zagospodarowania przestrzennego województwa wielkopolskiego „Wielkopolska 2020+", przyjętym uchwałą nr V/70/19 Sejmiku Województwa Wielkopolskiego z dnia 25 marca 2019 roku,
- Programem ochrony środowiska dla województwa wielkopolskiego na lata 2016 – 2020, przyjętym uchwałą Nr XXII/580/16 Sejmiku Województwa Wielkopolskiego z dnia 26 września 2016 roku.

Poniżej przedstawiam główne założenia poszczególnych koncepcji, programów planistycznych i strategicznych, których kierunki realizują:

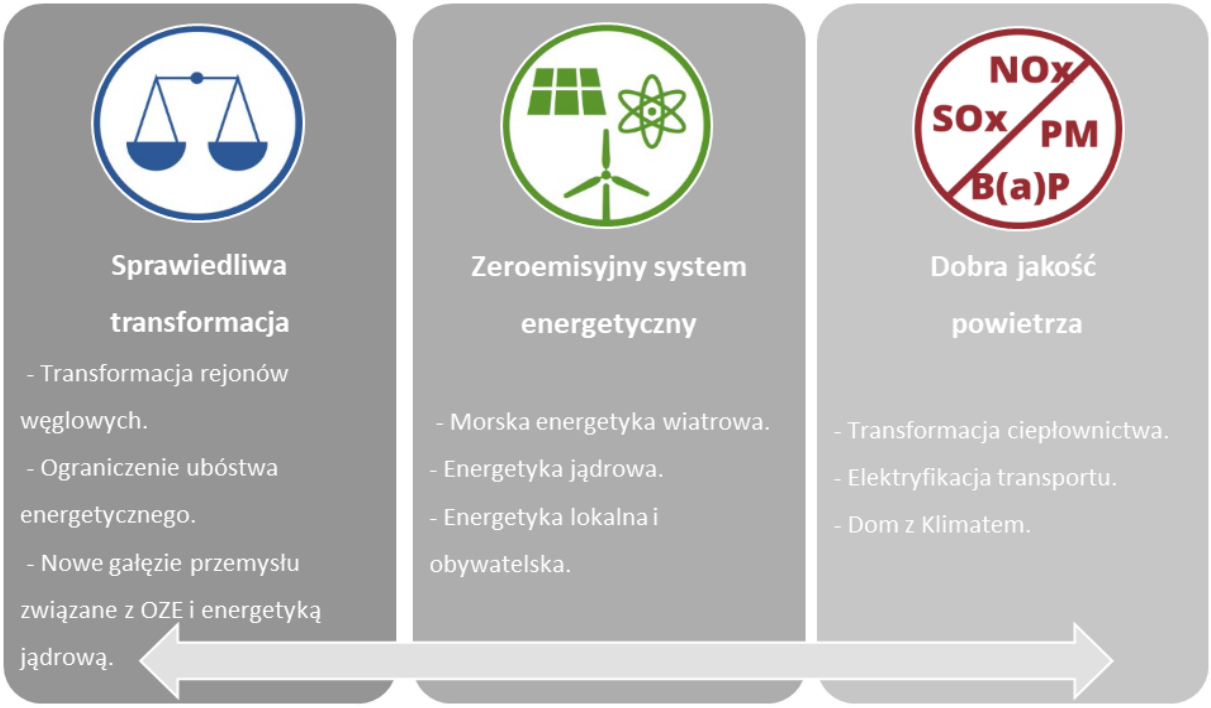
Polityka energetyczna Polski do 2030 roku / Polityka energetyczna Polski do 2040 roku.

Oba dokumenty zostały opracowane zgodnie z ustawą Prawo energetyczne i przedstawiają strategie państwa, określają rozwiązania dla najważniejszych wyzwań stojących przed polską energetyką zarówno w perspektywie krótkoterminowej, jak i w perspektywie do 2030, a następnie do 2040 roku. Do końca 2020 roku jeszcze obowiązującym dokumentem była *Polityka energetyczna Polski do 2030 roku,* przyjęta przez Radę Ministrów w dniu 10 listopada 2009 roku. Natomiast od początku 2019 roku trwały konsultacje międzyresortowe i społeczne projektu nowej *Polityki energetycznej Polski do 2040 roku*. Ministerstwo Energii informowało, że do resortu wpłynęło łącznie blisko 1,8 tys. uwag, które poddano szczegółowej analizie. Świadczy to o tym, jak ten dokument strategiczny jest ważny i oczekiwany i jak wielu grup interesariuszy dotyczy. Ostatecznie 2 lutego 2021 roku Rada Ministrów przyjęła uchwałę dotyczącą Polityki Energetycznej Polski do 2040 roku (PEP 2040). Dokument jest obecnie najbardziej aktualną mapą drogową rozwoju energetyki w Polsce. PEP2040 zawiera opis stanu infrastrukturalnego i uwarunkowań sektora elektroenergetycznego. W polityce energetycznej do 20240 roku wskazano trzy filary, na których oparto osiem celów szczegółowych wraz z działaniami niezbędnymi do ich realizacji oraz projekty strategiczne. Cele szczegółowe PEP2040

`

obejmują cały łańcuch dostaw energii - od pozyskania surowców, przez wytwarzanie i dostawy energii (przesył i rozdział), po sposób jej wykorzystania i sprzedaży. Określono także ujęcie terytorialne i wskazano źródła finansowania przedsięwzięć. Poprzez realizację celów i działań wskazanych w PEP2040 przeprowadzona zostanie niskoemisyjna transformacja energetyczna przy aktywnej roli odbiorcy końcowego i zaangażowaniu krajowego przemysłu, dając impuls gospodarce przy zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego w sposób innowacyjny, akceptowalny społecznie i z poszanowaniem środowiska oraz klimatu.

Rysunek 2.8. Transformacja energetyczna oparta na trzech filarach rozwoju



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Ministerstwa Klimatu.

Procedowaniu dokumentu *Polityka energetyczna Polski do 2040 roku* towarzyszyły prace nad innym kluczowym dokumentem zawierającym założenia rozwoju polskiej energetyki – dokumentem pod nazwą *Krajowy Plan na rzecz Energii i Klimatu na lata 2021-2030*.

Krajowy Plan na rzecz Energii i Klimatu na lata 2021-2030 (KPEiK) to projekt, który polski rząd przygotował zgodnie z wymogami nowej unijnej polityki energetycznej w perspektywie do roku 2040. Co istotne, dokument został przyjęty przez Komitet do Spraw Europejskich. KPEiK został opracowany uwzględniając wnioski z uzgodnień międzyresortowych i konsultacji publicznych, jak również wnioski z konsultacji regionalnych, oraz

`

rekomendacji Komisji Europejskiej. Dokument został sporządzony w oparciu o krajowe strategie rozwoju zatwierdzone na poziomie rządowym (m.in. *Strategia zrównoważonego rozwoju transportu do 2030 roku, Polityka energetyczna Polski do 2030, Strategia zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa 2030*) oraz uwzględniając projekt *Polityki energetycznej Polski do 2040 roku*. KPEiK przedstawia założenia i cele oraz polityki i działania na rzecz realizacji 5 wymiarów unii energetycznej, tj. bezpieczeństwa energetycznego, wewnętrznego rynku energii, efektywności energetycznej, obniżenia emisyjności oraz badań naukowych, innowacji i konkurencyjności.

Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030 wyznacza następujące cele klimatyczno-energetyczne na 2030 r.:

- 7% redukcji emisji gazów cieplarnianych w sektorach nieobjętych systemem EUETS w porównaniu do poziomu w roku 2005,
- 21-23% udziału OZE w końcowym zużyciu energii brutto (cel 23% będzie możliwy do osiągnięcia w sytuacji przyznania Polsce dodatkowych środków unijnych, w tym przeznaczonych na sprawiedliwą transformację), uwzględniając 14% udziału OZE w transporcie, roczny wzrost udziału OZE w ciepłownictwie i chłodnictwie o 1,1 pkt. proc. średniorocznie,
- wzrost efektywności energetycznej o 23% w porównaniu z prognozami dla 2007 roku,
- redukcję do 56-60% udziału węgla w produkcji energii elektrycznej.

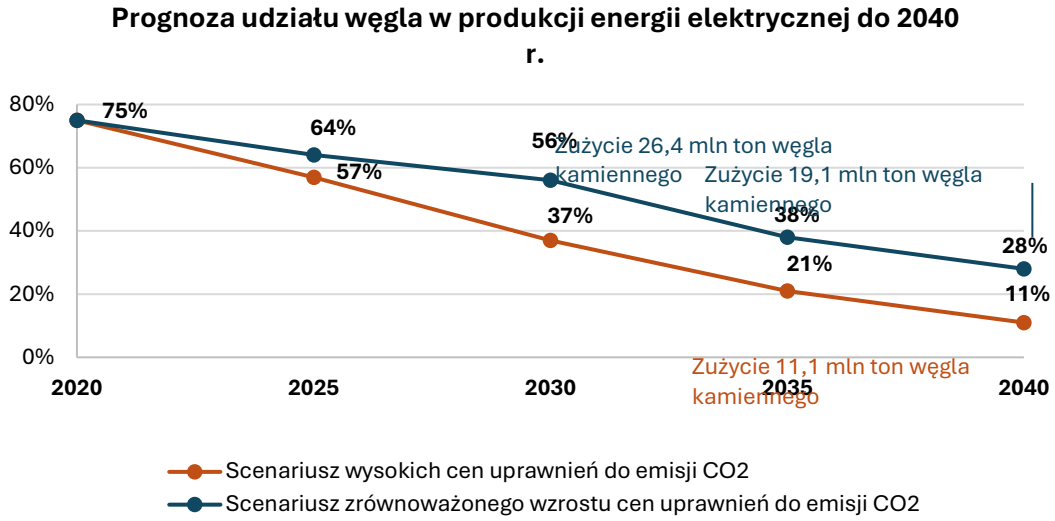
Poniżej na wykresie 2.3. przedstawiono prognozę udziału węgla w produkcji energii elektrycznej do 2040 roku w różnych scenariuszach cen uprawnień emisji CO_2.

Warto wspomnieć, że wyniki konsultacji społecznych projektu KPEiK wskazały na wiele istotnych rozbieżności pomiędzy głównymi założeniami dokumentu a polityką energetyczną Unii Europejskiej. Różnice te dotyczyły podejścia i sposobu realizacji następujących zagadnień:

- tempa odchodzenia Polski od energetyki opartej na węglu kamiennym,
- rozwoju energetyki wiatrowej oraz fotowoltaiki,
- prognoz zapotrzebowania na energię elektryczną,
- struktury mocy wytwórczych.

`

Wykres 2.3. Prognoza udziału węgla w produkcji energii elektrycznej do 2040 roku w różnych scenariuszach cen uprawnień emisji CO_2



Źródło: Dane Ministerstwa Klimatu.

Ostatecznie minister aktywów państwowych 30 grudnia 2019 oku. przekazał do Komisji Europejskiej *Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021 - 2030*, wypełniając tym samym obowiązek nałożony na Polskę przepisami rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/1999 z dnia 11 grudnia 2018 roku w sprawie zarządzania unią energetyczną i działaniami w dziedzinie klimatu.

Strategia *Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko - perspektywa do 2020 r.* została przyjęta uchwałą Rady Ministrów z dnia 15 kwietnia 2014 roku. Strategia (BEiŚ) obejmuje dwa niezwykle istotne obszary. Pierwszym z niech jest energetyka, natomiast drugim środowisko, wskazując m.in. kluczowe reformy i niezbędne działania, które powinny zostać podjęte w perspektywie do 2030 roku. Celem strategii jest ułatwianie *zielonego*, czyli sprzyjającego środowisku, wzrostu gospodarczego w Polsce poprzez zapewnienie dostępu do energii (bezpieczeństwa energetycznego) i dostępu do nowoczesnych, w tym innowacyjnych technologii, a także wyeliminowanie barier administracyjnych utrudniających *zielony* wzrost. Podstawową rolą Strategii BEiŚ jest zintegrowanie polityki środowiskowej z polityką energetyczną tam, gdzie aspekty te przenikają się w dostrzegalny sposób oraz wytyczenie kierunków, w jakich powinna rozwijać się branża energetyczna oraz wskazanie priorytetów w ochronie środowiska. Wg powyższej strategii do priorytetów w zakresie energetyki należy przede wszystkim zidentyfikowanie strategicznych złóż surowców energetycznych i objęcie ich ochroną przed zabudową infrastrukturalną. W ocenie

`

autorów strategii rozważną politykę odnośnie rodzimych zasobów energetycznych należy uzupełniać także o projekty dywersyfikacyjne, zmniejszające zależność Polski od dostaw nośników energii z jednego kierunku (np. gazu). Według autorów strategii należy zmniejszać energochłonność krajowej gospodarki poprzez szerokie wspieranie poprawy efektywności energetycznej. Największym wyzwaniem dla krajowego sektora energetyki, według *Bezpieczeństwa Energetycznego i Środowiska,* jest modernizacja jednostek wytwórczych, rozwój sieci przesyłowych i dystrybucyjnych oraz wprowadzenie energetyki jądrowej. Rozwój sektora energetycznego powinien się także wiązać z rozwojem kogeneracji i energetyki odnawialnej.

Przestrzenne Zagospodarowanie Kraju 2030, przyjęte przez Radę Ministrów 13 grudnia 2011 roku jako *Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030* (KPZK 2030), jest dokumentem strategicznym dotyczącym zagospodarowania przestrzennego i funkcjonalnego Polski. Została opracowana zgodnie z zapisami ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z 27 marca 2003 roku. Zgodnie z wymogami ustawowymi określono także wynikające z KPZK 2030 ustalenia i zalecenia dla przygotowywania planów zagospodarowania przestrzennego województw. W dokumencie przedstawiono wizję zagospodarowania przestrzennego kraju w perspektywie najbliższych dwudziestu lat, określono cele i kierunki polityki zagospodarowania kraju służące jej urzeczywistnieniu oraz wskazano zasady oraz mechanizmy koordynacji i wdrażania publicznych polityk rozwojowych mających istotny wpływ terytorialny. Tym samym KPZK 2030 ma wiele cech strategii ogólnorozwojowej, łącząc elementy zagospodarowania przestrzennego z czynnikami rozwoju społeczno-gospodarczego. KPZK 2030 proponuje zerwanie z dotychczasowym podziałem planowania przestrzennego i społeczno-gospodarczego na poziomie krajowym, wojewódzkim i lokalnym. W odniesieniu do obszarów funkcjonalnych wprowadza współzależność celów polityki przestrzennej z celami polityki regionalnej, wiąże planowanie strategiczne z programowaniem działań w ramach programów rozwoju i programów operacyjnych współfinansowanych ze środków UE. *Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania* określa działania państwa w sferze legislacyjnej i instytucjonalnej dla wzmocnienia efektywności systemu planowania przestrzennego i działań rozwojowych (w tym inwestycyjnych) ukierunkowanych terytorialnie.

`

Krajowy plan działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych

Rada Ministrów 7 grudnia 2010 roku przyjęła dokument pn. *Krajowy plan działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych* (KPD OZE), stanowiący realizację zobowiązania wynikającego z dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych. W dokumencie tym określony został ogólny cel krajowy w zakresie udziału energii ze źródeł odnawialnych w ostatecznym zużyciu energii brutto w 2020 roku na poziomie 15%. Ze względu na przyjętą w dniu 11.12.2018 roku nową dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady UE 2018/2001 w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych i określony w niej nowy cel dla udziału OZE w miksie energetycznym na poziomie 32% (do 2030 roku), przedmiotowy dokument KPD OZE wymagał aktualizacji zawartych w nim założeń. Aktualizacją i kontynuacją zapisów dokumentu jest przytoczony powyżej *Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030*.

Krajowy plan działań dotyczący efektywności energetycznej (KPD EE), zgodnie z ustawą z dnia 20 maja 2016 roku o efektywności energetycznej, minister energii co 3 lata, sporządza i przedstawia do zatwierdzenia Radzie Ministrów Krajowy plan działań dotyczący efektywności energetycznej. Aktualnie obowiązuje czwarty KPD EE, który został przyjęty przez RM w dniu 23.01.2018 roku. Krajowy plan działań dotyczący efektywności energetycznej dla Polski został przygotowany w związku z obowiązkiem przekazywania Komisji Europejskiej sprawozdań z wdrażania dyrektywy 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej (założenia dyrektywy opisano w pkt 5.1), a także na podstawie obowiązku nałożonego na ministra gospodarki na podstawie ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 roku o efektywności energetycznej. Krajowy plan ma na celu zwiększanie liczby budynków o niskim zużyciu energii. Kluczowym jego elementem jest wprowadzenie definicji budynku o niskim zużyciu energii w Polsce, przy uwzględnieniu stanu istniejącej zabudowy oraz możliwych do osiągnięcia i jednocześnie uzasadnionych ekonomicznie środków poprawy efektywności energetycznej. Definicja ta wskazuje, iż jest to budynek, który spełnia wymogi związane z oszczędnością energii i izolacyjnością cieplną zawarte w poniższych przepisach technicznobudowlanych - art. 7 ustawy Prawo budowlane, załącznik 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, (które będą obowiązywać od stycznia 2021roku, a dla budynków zajmowanych przez administracje publiczne oraz będących ich własnością obowiązują od stycznia 2019 roku). Krajowy plan zawiera

`

propozycje nowoczesnych rozwiązań technicznych w zakresie stosowania urządzeń grzewczych, klimatyzacyjnych, urządzeń odzyskujących ciepło w instalacjach wentylacyjnych (rekuperacja), które mogą być stosowane w budynkach w celu poprawy ich efektywności energetycznej. W krajowym planie znajduje się również charakterystyka działań związanych z projektowaniem, budową i przebudową budynków w sposób zapewniający ich energooszczędność oraz zwiększenie pozyskania energii ze źródeł odnawialnych w nowych oraz istniejących budynkach.

Zgodność ze strategiami i programami na szczeblu województwa wielkopolskiego

Zgodności ze strategiami i programami na szczeblu województwa wielkopolskiego regulują następujące dokumenty:

- *Strategia Rozwoju Województwa Wielkopolskiego do 2030 roku*, przyjęta uchwałą nr XVI/287/20 Sejmiku Województwa Wielkopolskiego z dnia 27 stycznia 2020 roku,
- *Plan zagospodarowania przestrzennego województwa wielkopolskiego Wielkopolska 2020+*, przyjęty uchwałą nr V/70/19 Sejmiku Województwa Wielkopolskiego z dnia 25 marca 2019 roku,
- *Program ochrony środowiska dla województwa wielkopolskiego na lata 2016 – 2020.*

Powyższe programy i plany województwa wielkopolskiego określają między innymi:

- *Strategia Rozwoju Województwa Wielkopolskiego do 2030 roku*, która stanowi punkt odniesienia dla wszystkich działań rozwojowych na terenie Wielkopolski. Prace nad tym dokumentem trwały blisko dwa lata, a ponad 5 tys. osób (w różnej formule) wzięło udział w konsultacjach (m.in. przedsiębiorcy, przedstawiciele świata nauki, konkretne grupy interesariuszy, przedstawiciele organizacji społecznych, liderzy lokalni). Strategia przedstawia nowoczesną wizję Wielkopolski jako regionu otwartego, który ma ambicje i chce być konkurencyjny (w Polsce i Europie), ale z drugiej strony nie zapomina o obszarach słabiej rozwiniętych (peryferyjnych), które wciąż nadrabiają swoje opóźnienia. Wielopolska w perspektywie 10 lat ma być więc przodująca w kraju, licząca się w Europie, spójna i dostępna terytorialnie, silna nowoczesną gospodarką, zapewniająca bardzo dobre warunki życia i wypoczynku swoim mieszkańcom.

`

Taki kierunek myślenia jest opisany w czterech celach strategicznych. Pierwszy z nich mówi o wzroście gospodarczym bazującym na wiedzy, doświadczeniu i przedsiębiorczości mieszkańców, drugi o rozwoju społecznym opartym na zasobach materialnych i niematerialnych regionu, trzeci zakłada rozwój infrastruktury z poszanowaniem środowiska przyrodniczego. Z kolei, w czwartym celu jest mowa o skutecznym i sprawnym zarządzaniu regionem. Warto zauważyć, że strategia ta nie jest prostą sumą potrzeb, określonych zadań i działań lokalnych. Dobre planowanie strategiczne w regionie, w myśl nadrzędnego przesłania strategii rozwoju to sztuka wyboru celów wspólnych, kluczowych dla regionu. I te cele są zawarte w przyjętym dokumencie. Które z postulatów uda się zrealizować, zależeć będzie w dużej mierze od środków unijnych w ramach nowej perspektywy na lata 2021-2027. Polska może otrzymać o około 20 mld zł mniej niż w perspektywie do 2020 roku. Wynika to z faktu zakwalifikowania Wielkopolski jako regionu przejściowego, tj. regionu, który intensywnie wykorzystał dostępne możliwości z poprzednich programów wsparcia, szczególnie w ramach Wielkopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego i osiągnął znacząco wyższy poziom rozwoju do roku bazowego na tle innych województw. Dlatego należy się spodziewać, że Wielkopolska otrzyma mniej pieniędzy z UE, co w konsekwencji oznacza okrojoną liczbę programów pomocowych lub zmniejszenie się wysokości dofinansowania projektów. Trzeba więc szukać nowych źródeł finansowania zadań ujętych w *Strategii 2030*, np. ze środków budżetu państwa albo zagospodarowanie środków pochodzących z instrumentów zwrotnych (preferencyjne pożyczki, umorzenia). *Strategia Rozwoju 2030* posłuży również do przygotowywania Wielkopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego dla perspektywy finansowej po 2020 roku. Priorytety zamieszczone w *Strategii Rozwoju 2030* są ściśle związane z nowymi wyzwaniami UE, takimi jak ochrona klimatu, innowacje czy walka ze smogiem.

- Plan zagospodarowania przestrzennego, który stanowi podstawę prawną sporządzenia Planu zagospodarowania przestrzennego województwa wielkopolskiego *Wielkopolska 2020+* i stanowi art. 14 ust. 1 ustawy z dnia 5 czerwca 1998 roku o samorządzie województwa[1], zgodnie z którym samorząd województwa wykonuje zadania o charakterze wojewódzkim, w szczególności w zakresie zagospodarowania przestrzennego. Także Art. 38 Ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym[2] mówi o tym, że organy samorządu województwa sporządzają plan

[1] ustawa-o-samorządzie-województwa/art-14/. Dz.U.2024.0.566 tj. - Ustawa z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie województwa.
[2] Dz.U.2024.0.1130 tj. - Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym

`

zagospodarowania przestrzennego województwa. Plan zagospodarowania przestrzennego województwa wielkopolskiego *Wielkopolska 2020+* obejmuje obszar województwa wielkopolskiego w granicach administracyjnych.

Plan określa model rozwoju przestrzennego, cele polityki przestrzennej i kierunki zagospodarowania przestrzennego województwa oraz rozmieszczenie inwestycji celu publicznego o znaczeniu ponadlokalnym, a także zasady zagospodarowania obszarów funkcjonalnych. Zakres czasowy planu w celu zapewnienia spójności dostosowuje się do strategii rozwoju województwa po jej aktualizacji w zakresie, w jakim aktualizacja strategii dotyczy sytuacji przestrzennej województwa. W *Wielkopolsce 2020+* przyjęto horyzont czasowy zbieżny ze strategią rozwoju województwa wielkopolskiego do 2020 roku, a także długookresowy horyzont czasowy do 2030 roku, który wynika z Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 (KPZK 2030).

Zakres rzeczowy Planu zagospodarowania przestrzennego województwa wielkopolskiego *Wielkopolska 2020+* określa w szczególności:

- podstawowe elementy sieci osadniczej województwa i ich powiązań komunikacyjnych oraz infrastrukturalnych, w tym kierunki powiązań transgranicznych,
- system obszarów chronionych, w tym obszary ochrony środowiska, przyrody i krajobrazu oraz dziedzictwa kulturowego,
- rozmieszczenie inwestycji celu publicznego o znaczeniu ponadlokalnym,
- granice i zasady zagospodarowania obszarów funkcjonalnych o znaczeniu ponadregionalnym,
- obszary szczególnego zagrożenia powodzią,
- granice terenów zamkniętych i ich stref ochronnych,
- obszary występowania udokumentowanych złóż kopalin.

W dokumencie uwzględniono ponadto powiązania przyrodnicze, osadnicze, komunikacyjne i infrastrukturalne z województwami sąsiednimi.

- *Program ochrony środowiska dla województwa wielkopolskiego na lata 2016 – 2020*. Zarówno cele programu ochrony, jak i zadania zostały określone tak, aby były spójne z celami krajowych dokumentów strategicznych. *Program ochrony środowiska dla województwa wielkopolskiego na lata 2016-2020* został sporządzony w celu realizacji

`

polityki ochrony środowiska, zgodnie z wymogami ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska. Program zawiera ocenę stanu środowiska oraz infrastruktury ochrony środowiska (za rok bazowy przyjęto 2014 rok), opartą na danych monitoringowych Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska i Państwowego Instytutu Geologicznego i Badawczego, danych GUS, danych o zasobach przyrodniczych i formach ochrony przyrody (RDOŚ) oraz danych Urzędu Marszałkowskiego Województwa Wielkopolskiego.

Na podstawie analizy stanu środowiska i stanu wyposażenia w infrastrukturę ochrony środowiska województwa w programie dokonano analizy czynników wewnętrznych i zewnętrznych mających wpływ na dalsze planowanie strategii województwa w zakresie ochrony środowiska. Na podstawie diagnozy stanu środowiska województwa oraz analizy SWOT zostały sformułowane główne problemy i zagrożenia środowiska w województwie. Identyfikacja zagrożeń stanowiła jeden z punktów wyjścia do sformułowania celów programu do 2020 roku. Ponadto została również zapewniona adekwatność i komplementarność celów programu z innymi dokumentami strategicznymi i programowymi szczebla krajowego i wojewódzkiego. Cele i kierunki interwencji programu oraz działania zmierzające do poprawy stanu środowiska zostały wskazane w ramach poszczególnych obszarów interwencji, które stanowią: ochrona jakości powietrza, zagrożenie hałasem, gospodarowanie wodami, gospodarka wodno-ściekowa, zasoby geologiczne, gleby, gospodarka odpadami i zapobieganie powstawaniu odpadów, zasoby przyrodnicze. Poza głównymi obszarami interwencji w strategii ochrony środowiska uwzględniono również zagadnienia horyzontalne, takie jak działania edukacyjne czy monitoring środowiska.

Podsumowując, *Polityka energetyczna Polski do 2040 roku* (PEP2040) jest kluczowym dokumentem strategicznym, który wyznacza kierunki rozwoju sektora energetycznego w Polsce. Głównym celem PEP2040 jest zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju przy jednoczesnym dążeniu do transformacji w kierunku gospodarki niskoemisyjnej. Dokument ten został przyjęty przez Radę Ministrów w lutym 2021 roku i stanowi fundament dla programowania środków unijnych oraz realizacji potrzeb gospodarczych wynikających z osłabienia gospodarki pandemią COVID-19. Ważnym podkreślenia jest również transformacja energetyczna w Polsce, która opiera się na kilku kluczowych założeniach. Po pierwsze istotne jest optymalne wykorzystanie krajowych zasobów energetycznych, co ma na celu zmniejszenie zależności od importu surowców. W tym kontekście szczególną rolę odgrywa rozwój odnawialnych źródeł energii (OZE), takich jak energia wiatrowa,

`

słoneczna i biomasa. W 2040 roku ponad połowę mocy zainstalowanych mają stanowić źródła zeroemisyjne, co przyczyni się do redukcji emisji CO_2 i poprawy jakości powietrza[1].

Kolejnym ważnym elementem transformacji energetycznej jest rozwój energetyki jądrowej. Planowane jest uruchomienie pierwszego bloku elektrowni jądrowej o mocy około 1-1,6 GW w 2033 roku[2]. Energetyka jądrowa ma zapewnić stabilne i niezawodne źródło energii, które będzie uzupełniać zmienne źródła odnawialne. Bezpieczeństwo energetyczne Polski jest również zapewniane poprzez dywersyfikację dostaw surowców energetycznych. W ramach PEP2040 przewiduje się rozbudowę infrastruktury sieciowej gazu ziemnego, ropy naftowej oraz paliw ciekłych[3]. Ważnym elementem jest także rozwój infrastruktury magazynowania energii, co pozwoli na lepsze zarządzanie zasobami energetycznymi i zwiększenie odporności systemu na awarie. Transformacja energetyczna wiąże się również z koniecznością modernizacji infrastruktury energetycznej. Inwestycje w inteligentne sieci elektroenergetyczne oraz technologie informacyjno-komunikacyjne mają na celu poprawę efektywności zarządzania energią i ograniczenie strat. Wdrażanie nowoczesnych rozwiązań technologicznych pozwoli na bardziej świadome i efektywne wykorzystanie energii.

Ważnym aspektem transformacji energetycznej jest również sprawiedliwa transformacja, która uwzględnia potrzeby grup zawodowych i regionów najbardziej dotkniętych zmianami. Dotyczy to przede wszystkim sektora węglowego i obywateli zagrożonych ubóstwem energetycznym. PEP2040 zakłada wsparcie dla tych grup poprzez programy szkoleniowe, tworzenie nowych miejsc pracy oraz inwestycje w rozwój lokalnych społeczności.

Podsumowując, polityka energetyczna Polski do 2040 roku zakłada kompleksową transformację sektora energetycznego w kierunku gospodarki niskoemisyjnej, przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego kraju. Realizacja tych założeń wymaga skoordynowanych działań na różnych poziomach, od inwestycji w nowe technologie po wsparcie dla społeczności lokalnych. Dzięki temu Polska będzie mogła sprostać wyzwaniom związanym ze zmianami klimatycznymi i zapewnić stabilny rozwój gospodarczy[4].

[1] https://www.gov.pl/web/klimat/polityka-energetyczna-polski
[2] Tamże
[3] https://www.gov.pl/web/ia/polityka-energetyczna-polski-do-2040-r-pep2040
[4] Polityka energetyczna Polski do 2040 r. - Ministerstwo Klimatu i Środowiska - Portal Gov.pl

`

2.4. Polityka klimatyczno-energetyczna Unii Europejskiej i jej uwarunkowania prawne

Polityka klimatyczno-energetyczna Unii Europejskiej (UE) jest kluczowym elementem strategii mającej na celu ograniczenie emisji gazów cieplarnianych, zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii oraz poprawę efektywności energetycznej. Główne cele tej polityki zostały określone w różnych dokumentach i strategiach, takich jak pakiet działań klimatyczno-energetycznych do 2020 roku, zintegrowane ramy polityki klimatyczno-energetycznej do 2030 roku oraz plan działania do 2050 roku[12].

Podstawą prawną polityki energetycznej UE jest art. 194 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej (TFUE), który określa cele polityki energetycznej, takie jak zapewnienie funkcjonowania rynku energii, bezpieczeństwo dostaw energii, promowanie efektywności energetycznej oraz rozwój odnawialnych źródeł energii[3]. Dodatkowe przepisy dotyczące bezpieczeństwa dostaw, sieci energetycznych oraz energii jądrowej znajdują się w art. 122, 170-172 TFUE oraz Traktacie ustanawiającym Europejską Wspólnotę Energii Atomowej (Traktat Euratom)[4].

W kontekście bezpieczeństwa energetycznego, polityka klimatyczno-energetyczna UE ma na celu dywersyfikację źródeł energii, zmniejszenie zależności od importu surowców energetycznych oraz promowanie solidarności i współpracy między państwami członkowskimi. Wprowadzenie unijnego systemu handlu uprawnieniami do emisji (EU ETS) oraz krajowych celów redukcji emisji gazów cieplarnianych ma na celu ograniczenie emisji i stymulowanie inwestycji w czyste technologie energetyczne. Realizacja celów polityki klimatyczno-energetycznej UE wiąże się z wyzwaniami, takimi jak konieczność modernizacji infrastruktury energetycznej, rozwój inteligentnych sieci elektroenergetycznych oraz inwestycje w technologie magazynowania energii. Ponadto polityka ta wymaga współpracy międzynarodowej i dostosowania krajowych strategii energetycznych do unijnych celów klimatycznych[5].

Pierwsze, nowe cele Unii Europejskiej w zakresie polityki energetyczno - klimatycznej do 2030 roku określono na szczycie klimatycznym w Brukseli w październiku 2014 roku.

[1] Art. 194 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej (TFUE)
[2] https://www.europarl.europa.eu/factsheets/pl/sheet/68/polityka-energetyczna-zasady-ogolne
[3] Polityka energetyczna: zasady ogólne | Noty tematyczne o Unii Europejskiej | Parlament Europejski
[4] Polityka energetyczna: zasady ogólne źródło: https://www.europarl.europa.eu/
[5] https://oide.sejm.gov.pl/oide/images/files/pigulki/polityka_energ_klimat.pdf

`

Oczywiście już wcześniej były określane perspektywy polityki ograniczania szkodliwych emisji spalania paliw kopalnianych i ochrony klimatu, jednak omówione zostały założenia dotyczące horyzontu opracowania, tj. na lata po 2020 roku. W wyniku zmian wprowadzonych do poszczególnych dyrektyw w sprawie handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych, o efektywności energetycznej, promowaniu i wykorzystaniu OZE zapowiedziano i przyjęto następujące cele:

- dalsza redukcja emisji gazów cieplarnianych w UE o co najmniej o 40% w porównaniu do wielkości emisji w roku 1990 roku,
- zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii w zużyciu końcowym energii brutto o co najmniej 27%, co ważne, państwa członkowskie będą mogły wyznaczać własne cele krajowe, powyżej wskazanego minimum,
- poprawa efektywności energetycznej o 32,5%, do roku 2030, dzięki zmianom w dyrektywie o efektywności energetycznej,
- reforma unijnego systemu handlu uprawnieniami do emisji, tak by uwzględniał on rynkową rezerwę stabilizacyjną dla poszczególnych państw UE,
- ujednolicenie kluczowych wskaźników i schematów (dotyczących składników cen energii, dywersyfikacji źródeł energii, połączeń międzysystemowych między państwami członkowskimi oraz rozwoju techniki), które umożliwią mierzenie postępów w tworzeniu bardziej konkurencyjnego, bezpiecznego i zrównoważonego systemu energetycznego,
- stworzenie nowych ram zarządzania składaniem sprawozdań przez państwa członkowskie, oparte o plany krajowe, koordynowane i oceniane na szczeblu UE.

Na szczycie tym ustalono także, że kraje o PKB poniżej 60% średniej unijnej, w tym Polska, będą mogły rozdawać elektrowniom 40% uprawnień do emisji CO_2 za darmo. Wynikiem kolejnego szczytu klimatycznego w Paryżu (COP21) było podpisanie 12 grudnia 2015 roku globalnej umowy klimatycznej tzw. *Porozumienie paryskie*, którego celem było ograniczenie globalnego ocieplenia. Porozumienie określało cel długoterminowy, którym jest zatrzymanie wzrostu średniej temperatury na świecie na poziomie znacznie niższym niż 2 stopnie Celsjusza w odniesieniu do poziomu z czasów przedindustrialnych oraz kontynuowanie starań na rzecz ograniczenia wzrostu temperatur do 1,5 stopnia Celsjusza. Przyjęcie pakietu wdrażającego w/w *Porozumienie paryskie* zrealizowane zostało podczas szczytu klimatycznego COP24, który odbył się w grudniu 2018 roku w Katowicach.

`

Pakiet wdrażający, podpisany w formie międzynarodowej umowy, umożliwiał realizację porozumienia w praktyce.

Następnym wyzwaniem dla rozwoju energetyki był tzw. *Pakiet zimowy* przedstawiony przez Komisję Europejską w 2016 roku. *Pakiet zimowy* zawierał przegląd unijnego rynku energii, a także proponował nowe regulacje dla energii odnawialnej i efektywności energetycznej. Zakładał też zwiększenie produkcji energii odnawialnej z biomasy. Pakiet budował zintegrowaną wizję założeń efektywności energetycznej, transformacji energetycznej, bezpieczeństwa dostaw oraz wewnętrznego rynku energii jako jedną wspólną politykę, funkcjonującą tylko pod warunkiem równoczesności wdrażania wszystkich czterech filarów. W ramach *Pakietu zimowego* założono przyspieszenie rozwoju odnawialnych źródeł energii, a jeden z kluczowych zapisów stanowiła propozycja wprowadzenia limitu emisji CO_2 na poziomie 550 g CO_2/kWh dla wspierania producentów energii elektrycznej w ramach rynku mocy. W celu ujednolicenia zasad rynku energii elektrycznej na terenie UE opracowano koncepcję nowego modelu rynku energii. Najważniejsze zmiany dotyczyły obowiązku bilansowania produkcji energii elektrycznej dla wszystkich źródeł wytwórczych o mocy większej od 250 kW (w tym źródeł wykorzystujących OZE) oraz ograniczenia udziału w mechanizmach rynku mocy, które mają obejmować jedynie nowe jednostki wytwórcze, charakteryzujące się poziomem emisji CO_2 nieprzekraczającym 550 g/kWh. Proponowane regulacje dla rynku mocy stanowią problem dla krajów, w których energetyka oparta jest głównie o paliwa kopalne związane z wysoką emisją CO_2, a do takich krajów należy Polska. Przyjęcie takich regulacji w praktyce eliminuje polskie elektrownie węglowe, również te nowo budowane, z możliwości wsparcia w ramach rynku mocy, co może skomplikować plany polskiego rządu w tym zakresie. Na razie polska energetyka węglem stoi, zatem restrykcyjne regulacje znacznie ograniczą jej rozwój. Na skutek narzuconych ograniczeń utrudnione mogło być finansowanie modernizacji majątku wytwórczego, co w konsekwencji mogło powodować zagrożenie dla bezpieczeństwa energetycznego. Jak już we wcześniejszej części dysertacji wspomniano, w Polsce weszła w życie w dniu 18.01.2018 roku Ustawa o rynku mocy, obowiązująca dla większości konwencjonalnych wytwórców energii, a zgodność założeń *Pakietu zimowego* z jurysdykcją polskich zapisów pozostaje otwartą kwestią negocjacji i ustaleń. Ponadto w *Pakiecie zimowym* zawarto zapisy, w myśl których ujednolicone mają być zasady obrotu energią elektryczną, a na państwa członkowskie UE nałożony został obowiązek opracowania mechanizmów ograniczających

`

zakłócenia na rynku energii, rozwoju połączeń transgranicznych i stosowania magazynów energii.

Powyżej wskazano kierunki polityki energetyczno-klimatycznej UE, określone w uzgodnionych postanowieniach kolejnych szczytów państw członkowskich. Ustalenia UE w następstwie zostały doprecyzowane w niżej wymienionych dyrektywach Parlamentu Europejskiego i Rady UE (PEiR). I tak, na funkcjonowanie sektora zapotrzebowania energetycznego i surowcowego, dbałości o konsekwencje zmian klimatycznych, wdrażania wspólnej polityki energetycznej, podnoszenia standardów efektywności energetycznej mają wpływ uregulowania prawne UE, takie jak:

- dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (PEiR) 2010/75/UE z 24 listopada 2010 roku w sprawie emisji przemysłowych[1] (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola) tzw. dyrektywa IED dla dużych obiektów energetycznego spalania,
- dyrektywa PEiR 2015/2193 z dnia 25 listopada 2015 roku w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza ze średnich obiektów energetycznego spalania[2] (tzw. dyrektywa MCP),
- dyrektywa PEiR 2012/27/UE z 25 października 2012 roku w sprawie efektywności energetycznej[3],
- dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/844 z dnia 30 maja 2018 roku zmieniająca dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej[4],
- dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/29/WE z dnia 23 kwietnia 2009 roku zmieniająca dyrektywę 2003/87/WE w celu usprawnienia i rozszerzenia wspólnotowego systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych (tzw. dyrektywa EUETS)[5],

[1] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A32010L0075
[2] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/ALL/?uri=CELEX%3A32015L2193, Document 32015L2193
[3] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE z dnia 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej, zmiany dyrektyw 2009/125/WE i 2010/30/UE oraz uchylenia dyrektyw 2004/8/WE i 2006/32/WE Tekst mający znaczenie dla EOG Dz.U. L 315 z 14.11.2012, p. 1–56
[4] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/844 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej (Tekst mający znaczenie dla EOG) PE/4/2018/REV/1 *Dz.U. L 156 z 19.06.2018, p. 75–91*
[5] Dziennik Urzędowy Unii Europejskie; DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY 2009/29/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. zmieniająca dyrektywę 2003/87/WE w celu usprawnienia i rozszerzenia wspólnotowego systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych

`

- dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 roku w sprawie jakości powietrza i czystszego powietrza dla Europy[1] (tzw. dyrektywa CAFE).

Zakres oddziaływania poszczególnych zapisów wybranych dyrektyw na rozwój i kierunki gospodarowania zasobami energetycznymi miasta/gminy, kreowaniem i wdrażaniem zadań jednostek samorządu terytorialnego dla zapewnienia i optymalizacji korzystania z tych zasobów przy wspólnym rozwoju infrastruktury technicznej, także lokalnie, tj. na terenie przykładowej gminy miejskiej Miasta i Gminy Ostrzeszów przedstawiono w poniższej tabeli 2.2. ze streszczeniem tematyki danej dyrektywy.

Tabela 2.2. zestawienie dyrektyw dotyczących efektywności energetycznej, charakterystyki energetycznej budynków, promowania OZE i handlu emisjami

Dyrektywa	Cele i główne działania
Dyrektywa 2012/27/UE - w sprawie poprawy efektywności energetycznej, zaktualizowana Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/844 z dnia 30.05.2018 roku.	Dyrektywa ustanawia wspólne ramy działań na rzecz promowania efektywności energetycznej w UE dla osiągnięcia celu: wzrostu efektywności energetycznej (zmniejszenie zużycia energii pierwotnej) o 32,5% do 2030 r. oraz utorowania drogi dla dalszej poprawy efektywności energetycznej po tym terminie. Określa zasady opracowane w celu usunięcia barier na rynku energii i przezwyciężenia nieprawidłowości w funkcjonowaniu rynku. Wprowadza zmiany dotyczące opomiarowania i informacji o rozliczeniach (nowo instalowane liczniki ciepła i podzielniki kosztów ciepła mają umożliwiać zdalny odczyt). Zobowiązuje Dostawców do przekazywania nieodpłatnie odbiorcom końcowym rachunków, informacji o zużyciu energii i rozliczeniach ciepła.
Dyrektywa 2009/125/WE ustanawiająca ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią.	Dyrektywa ustanawia ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią - projektowanie konkretnych wyrobów z uwzględnieniem ich wpływu na środowisko na całym cyklu ich życia: produkcji eksploatacji i na etapie unieszkodliwiania odpadów. W 2020 r. weszły w życie Rozporządzeniem Komisji UE z dnia 28.04.2015 r przepisy zaostrzające wymagania klasowe dla kotłów na paliwa stałe.
Dyrektywa 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 roku w sprawie charakterystyki energetycznej budynków, zaktualizowana Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/844 z dnia 30.05.2018 roku.	Dyrektywa dostarcza informacji na temat wskaźników dla budowli efektywnych energetycznie, w tym przyszłych wymagań dotyczących zero energetycznych budynków. Dyrektywa zostanie wdrożona nową ustawą o systemie oceny energetycznej budynków i lokali mieszkalnych oraz kontroli niektórych urządzeń w zakresie efektywności energetycznej.
Dyrektywa 2009/28/WE o promowaniu energii ze źródeł odnawialnych.	Celem dyrektywy jest ustanowienie wspólnych ram dla promowania i produkcji energii ze źródeł odnawialnych. Dyrektywa nałożyła na państwa członkowskie UE obowiązek wprowadzenia regulacji prawnych w zakresie rozwoju OZE. Ustanawia wymóg zmniejszania barier administracyjnych i legislacyjnych dla OZE, oraz ułatwień dostępu energii z OZE do sieci elektroenergetycznej. Określa tworzenie mechanizmów wsparcia inwestycji w OZE pomiędzy Państwami Członkowskimi.
Dyrektywa 2009/29/WE z dnia 23kwietnia 2009 roku zmieniająca dyr. 2003/87/WE w celu usprawnienia i rozszerzenia wspólnotowego systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych.	Określa organizacyjnie unijny system handlu uprawnieniami do emisji (EU-ETS). Wprowadza limity łącznych emisji niektórych gazów cieplarnianych w instalacjach. Ustanawia system aukcyjny jako podstawową metodę rozdziału uprawnień do emisji. Zapewnia operatorom, w szczególności wszystkim małym i średnim przedsiębiorcom objętym EUETS, swobodny, sprawiedliwy i równy dostęp do aukcji

Źródło: opracowanie własne.

[1] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszego powietrza dla Europy Dz.U. L 152 z 11.06.2008, p. 1–44

`

Podsumowując, polityka klimatyczno-energetyczna Unii Europejskiej jest kluczowym elementem strategii na rzecz zrównoważonego rozwoju i bezpieczeństwa energetycznego. Jej realizacja wymaga skoordynowanych działań na poziomie unijnym i krajowym, a także inwestycji w nowoczesne technologie energetyczne i infrastrukturę[12].

2.5. Działania podejmowane przez jednostki samorządu terytorialnego w aspekcie lokalnego bezpieczeństwa energetycznego

Jednostki samorządu terytorialnego (JST) podejmują szereg działań mających na celu zapewnienie lokalnego bezpieczeństwa energetycznego. Modernizacja infrastruktury energetycznej jest jednym z kluczowych obszarów tych działań. JST w ograniczonym zakresie inwestują w modernizację sieci elektroenergetycznych, co pozwala na bardziej elastyczne zarządzanie dostawami energii i lepsze wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (OZE). Przykładem takich działań jest wymiana tradycyjnych lamp ulicznych na energooszczędne oświetlenie LED, co prowadzi do znacznego obniżenia zużycia energii. Dodatkowo JST przeprowadzają termomodernizację budynków publicznych, co pozwala na zmniejszenie zużycia energii na ogrzewanie.

Inwestycje w odnawialne źródła energii (OZE) są kolejnym ważnym elementem działań samorządów. Budowa instalacji fotowoltaicznych na budynkach publicznych, takich jak szkoły, urzędy czy szpitale pozwala na produkcję własnej energii elektrycznej. JST inwestują również w farmy wiatrowe, które dostarczają energię do lokalnych sieci elektroenergetycznych, a także w biogazownie, które wykorzystują odpady organiczne do produkcji biogazu używanego do produkcji energii elektrycznej i cieplnej.

Efektywność energetyczna jest kolejnym obszarem, w którym JST podejmują działania. Przykłady takich działań to programy edukacyjne skierowane do mieszkańców, mające na celu promowanie oszczędzania energii i korzystania z energooszczędnych technologii. Samorządy przeprowadzają również audyty energetyczne w budynkach publicznych, aby zidentyfikować obszary wymagające poprawy i wdrożyć odpowiednie rozwiązania.

[1] https://www.europarl.europa.eu/factsheets/pl/sheet/68/polityka-energetyczna-zasady-ogolne
[2] https://oide.sejm.gov.pl/oide/images/files/pigulki/polityka_energ_klimat.pdf

`

Jednostki samorządu terytorialnego korzystają z różnych źródeł finansowania, aby realizować swoje projekty związane z bezpieczeństwem energetycznym. Wykorzystują środki z funduszy europejskich, takich jak Fundusz Spójności czy Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego, na realizację projektów związanych z OZE i efektywnością energetyczną. Uczestniczą również w programach krajowych, takich jak Rządowy Fundusz Polski Ład, który wspiera inwestycje w modernizację infrastruktury energetycznej. Dzięki tym działaniom JST przyczyniają się do poprawy lokalnego bezpieczeństwa energetycznego, zmniejszenia emisji CO_2 oraz obniżenia kosztów związanych z zużyciem energii. Inwestycje w nowoczesne technologie energetyczne i infrastrukturę, a także współpraca z innymi jednostkami samorządowymi oraz organizacjami międzynarodowymi pozwalają na skuteczne zarządzanie zasobami energetycznymi i zwiększenie odporności systemu na awarie. Wdrażanie nowoczesnych rozwiązań technologicznych oraz programów edukacyjnych przyczynia się do bardziej świadomego i efektywnego wykorzystania energii przez mieszkańców.

Mechanizmy wsparcia określone w strategiach rządowych odgrywają również kluczową rolę w poprawie lokalnego bezpieczeństwa energetycznego. Do takich przykładów należy zaliczyć fundusze i programy wsparcia finansowego, dzięki którym rządy oferują dotacje, pożyczki preferencyjne oraz systemy aukcyjne, które zachęcają do inwestycji w odnawialne źródła energii (OZE) i modernizację infrastruktury energetycznej. W Polsce funkcjonują np. programy takie jak Fundusz Spójności czy Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego, które wspierają projekty związane z OZE i efektywnością energetyczną[1]. Kolejnym elementem są regulacje prawne i polityki wsparcia. Rządy wprowadzają regulacje prawne, które promują rozwój OZE i efektywność energetyczną. Przykładem jest Dyrektywa 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej, która zobowiązuje państwa członkowskie do osiągania określonych celów w zakresie oszczędności energii[2]. W Polsce ustawa o odnawialnych źródłach energii oraz ustawa Prawo energetyczne określają zasady funkcjonowania rynku energii i mechanizmy wsparcia dla producentów energii odnawialnej[3].

Są też programy edukacyjne i doradcze. Rządy wspierają programy edukacyjne i doradcze, które mają na celu zwiększenie świadomości społecznej na temat efektywności

[1] Ministerstwo Klimatu i Środowiska - Fundusze europejskie, pe.org.pl/articles/2022/8/22.pdf
[2] EUR-Lex - Dyrektywa 2012/27/UE; KRAJOWA AGENCJAPOSZANOWANIA ENERGII S.A.
[3] Portal Gov.pl - Ustawa o odnawialnych źródłach energii; https://red.pe.org.pl/articles/2017/4/10.pdf

`

energetycznej i korzyści płynących z OZE. Kampanie informacyjne skierowane do mieszkańców oraz szkolenia dla przedsiębiorców pomagają w promowaniu oszczędzania energii i korzystania z energooszczędnych technologii. Ważnym elementem jest również współpraca międzynarodowa, w której rządy angażują się w międzynarodowe inicjatywy i współpracę z innymi krajami oraz organizacjami międzynarodowymi, aby wspólnie realizować cele związane z bezpieczeństwem energetycznym. Przykładem jest współpraca w ramach Unii Europejskiej, która promuje wspólne działania na rzecz zwiększenia udziału OZE i poprawy efektywności energetycznej. Nie można również zapomnieć o inwestycjach w nowoczesne technologie. Rządy wspierają rozwój i wdrażanie nowoczesnych technologii energetycznych, takich jak inteligentne sieci elektroenergetyczne, technologie magazynowania energii oraz systemy zarządzania energią. Inwestycje te pozwalają na bardziej efektywne zarządzanie zasobami energetycznymi i zwiększenie odporności systemu na awarie.

Dzięki tym mechanizmom wsparcia rządy skutecznie wspierają poprawę lokalnego bezpieczeństwa energetycznego, zmniejszają zależność od konwencjonalnych źródeł energii, obniżając emisje CO_2 oraz zwiększając efektywność energetyczną.

WNIOSKI

Rozdział drugi niniejszej dysertacji poświęcony jest analizie zagrożeń bezpieczeństwa energetycznego jednostek samorządu terytorialnego, uwzględniając zarówno aspekty teoretyczne, jak i praktyczne. Obejmuje szeroki zakres tematów, w tym definicję bezpieczeństwa narodowego i energetycznego, analizę zagrożeń militarnych i niemilitarnych oraz metody badawcze stosowane w celu identyfikacji tych zagrożeń.

Podjęte w tym rozdziale badania oraz rozważania miały na celu znalezienie odpowiedzi na pytanie stanowiące szczegółowy problem badawczy: *Jakie występują zagrożenia systemu bezpieczeństwa energetycznego?* Chodziło również o zweryfikowanie przyjętej hipotezy, która zakładała, *iż w obecnej sytuacji można zdefiniować dwa kluczowe zagrożenia systemu bezpieczeństwa energetycznego. Pierwszym z nich jest zagrożenie dotyczące aspektów technicznych, wpływających na bezpieczeństwo energetyczne poprzez zagrożenia wynikające z zachwiania dostaw surowców, zagrożenia zniszczenia infrastruktury energetycznej (militarne), zagrożenia ograniczonej dostępności mocy przyłączeniowych, zagrożenia dotyczące zmiany Planów Koordynacyjno-Dobowych w aspekcie braku koordynacji sieci przez Polskie Sieci Elektroenergetyczne a także zagrożenia dotyczące*

`

zaburzeń sieci w pracy Polskiego Systemu Elektroenergetycznego. Drugim zagrożeniem jest zagrożenie dotyczące aspektów rynkowych. Autor dysertacji założył, iż stały rynek kontraktowy dotyczący długoterminowych kontraktów bilateralnych z dużymi koncernami energetycznymi, rynek OTC na którym transakcje dokonywane są bezpośrednio między stronami, często w krótkich okresach czasowych, nieregularnie i dotyczą niewystandaryzowanych instrumentów obrotu, rynek giełdowy gdzie wszystkie transakcje zakupu i sprzedaży energii elektrycznej realizowane poprzez Towarową Giełdę Energii oraz rynek PPA z odbiorcami końcowymi kupującymi i sprzedającymi energię elektryczną bezpośrednio od wytwórców z Odnawialnych Źródeł Energii najbardziej ogranicza zagrożenie bezpieczeństwa energetycznego w aspekcie rynkowym.

Podsumowując rozważania ujęte w niniejszym rozdziale, autor zwrócił szczególną uwagę, iż bezpieczeństwo energetyczne jest integralną częścią bezpieczeństwa narodowego, obejmuje dostawy energii dla funkcjonowania infrastruktury krytycznej, gospodarki oraz obronności państwa. Zakłócenia w dostawach energii mogą prowadzić do poważnych konsekwencji, takich jak przerwy w dostawach prądu, wzrost cen energii, a nawet destabilizacji politycznej. Zagrożenia techniczne obejmują awarie infrastruktury energetycznej, uszkodzenia sieci przesyłowych i dystrybucyjnych. Zakłócenia te mogą prowadzić do przerw w dostawach energii, co z kolei wpływa na funkcjonowanie kluczowych sektorów gospodarki. Zagrożenia ekonomiczne wynikają z wahań cen na rynkach energetycznych, strajków oraz braku odpowiedniej przepustowości sieci. Wahania cen surowców energetycznych mogą prowadzić do wzrostu kosztów produkcji i usług, co ma bezpośredni wpływ na gospodarkę. Zagrożenia polityczne zaś obejmują blokady, naruszanie kontraktów oraz embarga na dostawy surowców. Decyzje polityczne mogą również wpływać na stabilność dostaw energii, co z kolei może prowadzić do napięć międzynarodowych i destabilizacji politycznej. Zagrożenia klimatyczne i społeczne obejmują klęski żywiołowe, zmiany klimatyczne oraz zmiany w zachowaniach odbiorców energii. Klęski żywiołowe, np. huragany czy powodzie, mogą prowadzić do zniszczenia infrastruktury energetycznej, co z kolei wpływa na stabilność dostaw energii.

W pracy poruszono również politykę energetyczną Polski, która koncentruje się na kluczowych założeniach transformacji energetycznej i jej wpływie na bezpieczeństwo energetyczne. Obejmuje ona modernizację infrastruktury energetycznej, rozwój odnawialnych źródeł energii oraz dywersyfikację dostaw surowców energetycznych.

`

Opisane w rozdziale teoretyczne metody badawcze obejmują analizę, syntezę, uogólnienie oraz wnioskowanie. Metody te pozwalają na dogłębną analizę zagrożeń bezpieczeństwa energetycznego oraz identyfikację kluczowych czynników wpływających na stabilność dostaw energii. Empiryczne metody badawcze obejmują obserwację oraz sondaż diagnostyczny. Metody te pozwalają na zbieranie danych empirycznych, które są niezbędne do oceny rzeczywistego stanu bezpieczeństwa energetycznego oraz identyfikacji potencjalnych zagrożeń.

Zagrożenia militarne opisane w powyższym rozdziale koncentrują się m.in. na zakłóceniach i zniszczeniach infrastruktury energetycznej oraz wpływu decyzji politycznych na ceny surowców. Działania militarne mogą natomiast prowadzić do bezpośrednich ataków na infrastrukturę energetyczną, co z kolei wpływa na stabilność dostaw energii. Zagrożenia niemilitarne przytoczone w niniejszej dysertacji obejmują klęski żywiołowe, zmiany klimatyczne oraz wahania cen na rynkach energetycznych. Klęski te mogą prowadzić do zniszczenia infrastruktury energetycznej, podczas gdy zmiany klimatyczne wpływają na dostępność surowców energetycznych.

Ważne, aby jednostki samorządu terytorialnego podejmowały działania mające na celu modernizację infrastruktury energetycznej, inwestycje w odnawialne źródła energii oraz realizację programów edukacyjnych i doradczych. Działania te z pewnością będą miały na celu zapewnienie stabilnych dostaw energii oraz ochronę infrastruktury energetycznej.

Rozdział ten dostarcza również kompleksowej analizy zagrożeń bezpieczeństwa energetycznego oraz przedstawia strategie i działania mające na celu zapewnienie stabilnych dostaw energii i ochronę infrastruktury energetycznej. Wnioski z dokumentu podkreślają znaczenie stabilnych dostaw energii dla funkcjonowania infrastruktury krytycznej, gospodarki oraz obronności państwa. Analiza różnych rodzajów zagrożeń, zarówno technicznych, ekonomicznych, politycznych, klimatycznych, jak i społecznych, wskazuje na konieczność podejmowania działań na rzecz zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego. Polityka energetyczna Polski - z naciskiem na modernizację infrastruktury, rozwój odnawialnych źródeł energii oraz dywersyfikację dostaw surowców energetycznych - jest kluczowym elementem strategii zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego. W rozdziale tym podkreśla się również znaczenie działań podejmowanych przez jednostki samorządu terytorialnego, takich jak modernizacja infrastruktury energetycznej, inwestycje w odnawialne źródła energii oraz programy edukacyjne i doradcze.

`

ROZDZIAŁ 3. SPOSOBY ZAKUPU I DOSTAW ENERGII ELEKTRYCZNEJ WPŁYWAJĄCE NA BEZPIECZEŃSTWO JEDNOSTEK SAMORZĄDU TERYTORIALNEGO

W niniejszym rozdziale przedstawione zostaną sposoby zakupu i dostaw energii elektrycznej wpływające na bezpieczeństwo jednostek samorządu terytorialnego. Autor dysertacji dokonał analizy i oceny funkcjonujących rynków i instrumentów bazowych na Towarowej Giełdzie Energii, a także przedstawił stan rozwoju rynku konkurencyjnego w Polsce. Przedstawiona została również struktura podmiotowa hurtowego rynku energii w Polsce wraz z segmentacją handlu na hurtowym rynku energii i zasadami obrotu na rynkach Towarowej Giełdy Energii.

Przeprowadzona diagnoza miała na celu rozwiązanie szczegółowego **problemu badawczego** zawartego w pytaniu: *Jak funkcjonujące sposoby zakupu energii elektrycznej wpływają na bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego?* Weryfikacji poddano również przyjętą **hipotezę**, która zakłada, *iż funkcjonujące systemy zakupu energii elektrycznej wpływają na bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego poprzez zastosowanie stałej ceny, zastosowanie ceny zmiennej oraz poprzez zastosowanie ceny indeksowanej. Autor dysertacji założył również, że dla osiągnięcia korzystniejszej (niższej) ceny energii wskazanym jest, aby to odbiorca energii elektrycznej przejmował ryzyka handlowe zmian cen, zmniejszając tym samym własne bezpieczeństwo energetyczne. Przypuszczać należy, iż popyt/podaż na energię elektryczną, warunki atmosferyczne, zdarzenia nagłe np. klęski żywiołowe, awarie sieci dystrybucyjnych lub bloków wytwórczych, a także export/import energii poprzez codzienną wymianę międzysystemową mają najistotniejszy wpływ na wahania, czyli nagłą zmienność cen energii. Założono również, iż ceny paliw kopalnianych (węgiel, ropa), ceny uprawnień do emisji CO_2, sytuacja na Towarowej Giełdzie Energi w Polsce, polityki horyzontalne (klimatyczne) UE oraz stabilność w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym mają najistotniejszy wpływ na długookresowe trendy cenowe na rynku energii.*

Hipoteza oraz **problem badawczy** zostały zweryfikowane poprzez szczegółową analizę i selekcję literatury przedmiotu. Wyniki tych działań, dzięki zastosowaniu teoretycznej metody badawczej, jaką jest *synteza*, zostały zintegrowane w spójną całość. W celu rozwiązania problemu badawczego oraz weryfikacji hipotezy zastosowano metodę

`

uogólnienia do łączenia faktów i czynników związanych z bezpieczeństwem energetycznym. *Wnioskowanie* jako narzędzie do formułowania spostrzeżeń zostało wykorzystane we wszystkich częściach rozprawy, w tym w części poświęconej wnioskom oraz w zakończeniu. *Metoda porównawcza* umożliwiła zestawienie cech wspólnych i różnicujących przedmiot badań.

Oprócz teoretycznych metod badawczych autor zastosował empiryczną *metodę sondażu diagnostycznego*, polegającą na badaniu opinii za pomocą ankiet. Celem tych ankiet było zbadanie i poznanie opinii respondentów na temat badanego zjawiska, ze szczególnym uwzględnieniem oceny obecnie funkcjonującego procesu. Metoda *obserwacji* stanowiła punkt wyjścia do przeprowadzonych badań i sformułowania ich celu.

3.1. Jakie funkcjonują systemy zakupu energii elektrycznej wpływające na bezpieczeństwo energetyczne?

Aktualnie można skategoryzować i wyodrębnić trzy funkcjonujące w Polsce systemy zakupu/sprzedaży energii elektrycznej[1]. Wypracowane systemy zakupu/sprzedaży energii stanowią równocześnie ograniczoną liczbę wariantów – sposobów zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego dostaw.

Dla przedstawienia hipotezy szczegółowej do badań analitycznych i opisowych należy przyjąć ujednolicenie cech tych systemów, gdzie na potrzeby porównania można wskazać genezę ich powstania, odmienne funkcjonowanie czy zakładane rezultaty i wyniki działania. W każdym wariancie można by oczywiście wyodrębnić i różnicować poszczególne rozwiązania, detale techniczne, zapisy umowne, idąc w kierunku dalszych podgrup – podsystemów. Natomiast jeśli skupiamy się na porównaniu mechanizmów związanych z nimi poziomów ryzyka rynkowego i bezpieczeństwa dostaw energii, oczekiwanych korzyści, należy zestawić możliwie skategoryzowane zbiory, tj. systemy rynkowe o cechach i parametrach, które można wzajemnie ocenić. Systemy zakupu/sprzedaży energii elektrycznej (zdefiniowane i uproszczone, aby móc je porównać) występują w poniższych wariantach.

[1] https://ignitis.pl/najczestsze-modele-zakupu-energii-elektrycznej

`

Wariant pierwszy - system zastosowania stałej ceny zakupu energii elektrycznej

Geneza i powód powstania w zasadzie najbardziej uproszczonego systemu zakupu energii po stałej, z góry wynegocjowanej cenie, choć uwzględniającej zmienny, dzienny wolumen kontraktu, wynika z potrzeby zagwarantowania stabilności i przewidywalności transakcji. W polskim sektorze energetycznym trwa od kilku lat okres intensywnej transformacji, wynikającej m.in. z założonych celów dyrektyw unijnych, ale równocześnie z nagłych zmian polityki energetycznej związanej z dywersyfikacją źródeł dostaw ze względu na sytuację geopolityczną na Wschodzie. Narastają obawy co do tego, jak będą kształtować się ceny paliw, energii elektrycznej i ciepła w najbliższej dekadzie. Równocześnie rośnie też niepewność co do skuteczności metod prognozowania cen energii elektrycznej. Dlatego system zastosowania stałej ceny zakupu długofalowego energii elektrycznej, wydaje się dziś najbardziej bezpieczny, choć w odniesieniu do analityki finansowej odbiorcy jest mocno nieopłacalny. Aby sprecyzować i przedstawić bezpieczną długofalowo cenę energii elektrycznej, należy uwzględnić wszystkie czynniki ryzyka wpływające na cenę gwarancyjną energii, tj. koszty finansowe, koszty bilansowania handlowego, ryzyko zmienności cen nośników energii na rynkach hurtowych.

Koszty finansowe w uproszczeniu to wszystkie koszty wynikające z różnicy czasowej rozliczeń pomiędzy harmonogramami zakupów energii a czasu, kiedy zostaną one pokryte przez należności płynące z rzeczywistego ich wyliczenia, tj. zużycia energii przez odbiorców końcowych. Należy pamiętać, że moment kontraktowania energii elektrycznej wiąże się w przypadku nabywcy z poniesieniem kosztów finansowych już w momencie transakcji, a planowany zwrot kosztów nastąpi w długim horyzoncie czasowym, kiedy otrzyma świadczenia za sprzedaż energii elektrycznej. Dlatego w przypadku stosowania systemu stałej ceny w kontraktach kilkuletnich, konieczne jest uwzględnienie w cenie jednostkowej składowych ryzyk finansowych, tj.:

- kondycji otoczenia gospodarczego,
- inflacji krajowej,
- oprocentowania kredytowego,
- zamrożenia środków nabywczych,
- zmniejszenia płynności finansowej,
- braku możliwości magazynowania energii elektrycznej (w ujęciu hurtowym).

`

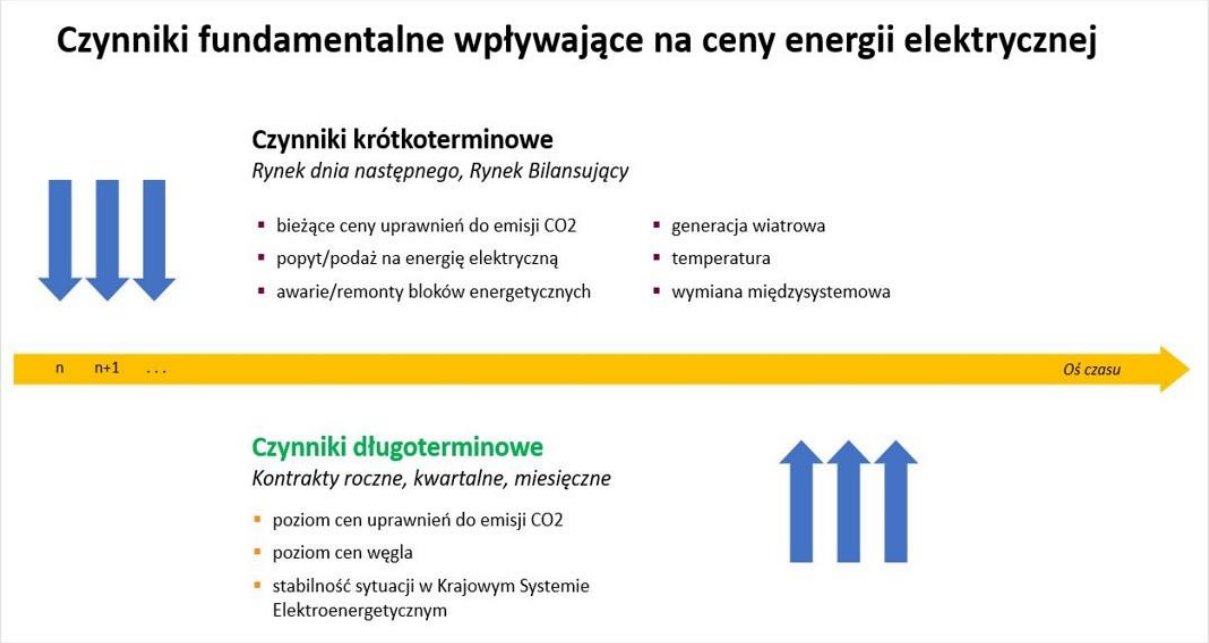
Dlatego przy wycenach kontraktów długoterminowych cena bezpieczna, to jest równocześnie cena zawierająca wiele czynników niepewności otoczenia gospodarczo – finansowego. Koszty bilansowania handlowego to zobowiązania związane z bieżącymi rozliczeniami na rynku bilansującym. To koszty, które zawierają obowiązek ustanowienia zabezpieczeń na handlowym rynku bilansującym, gdzie, aby stać się jego uczestnikiem, należy utrzymywać na bieżąco monitorowaną kwotę środków, zapewniającą płynność finansową podmiotu gospodarczego oraz stałą kwotę gwarantującą pokrycie zobowiązań w przypadku rezygnacji lub wykluczenia z rynku bilansującego. Koszty bilansowania handlowego to również koszty wynikające z różnicy rozliczania cen energii zakontraktowanej na daną godzinę w danej dobie, a późniejszego rozliczenia rzeczywistego zużycia energii (w każdej godzinie danej doby ustalana jest różna cena). Należy podkreślić, że mechanizm rynku bilansującego równoważy ilości i ceny energii zakupionej/sprzedanej w kontrakcie hurtowym w dobie poprzedzającej dzień jej fizycznej dostawy. Natomiast sprzedawca energii sprzedaje ją powykonawczo w innych ilościach (już rzeczywiście pobranej przez odbiorcę końcowego) i po cenach ustalonych z odbiorcą w umowie. Stąd różnice cenowe i wolumenowe mogą stanowić wysokie koszty rozliczenia bilansującego.

Ostatnie cztery lata obserwacji cen energii na rynku hurtowym zarówno giełdowym (rynek dobowo-godzinowy i rynek terminowy na TGE), jak i w kontraktach pozagiełdowych pokazał, z jak dużą i nieprzewidywalną w dłuższym horyzoncie czasowym zmiennością cen mamy do czynienia. Dwie dekady ukształtowanego rynku hurtowego energii elektrycznej w Polsce pozwoliły na wypracowanie mechanizmów, zależności i modeli prognostycznych, dzięki którym można było zaplanować politykę cenową przez wytwórców oraz spółki obrotu energią. Zestawiając czynniki cenotwórcze takie jak (rysunek 3.1.):

- długookresowe (ceny paliw, uprawnień emisji CO_2, polityki horyzontalne dyrektyw UE),
- krótkoterminową obserwację trendów rynkowych na TGE,
- sytuację na zagranicznych giełdach towarowych,
- bieżące komunikaty Operatora Sieci Przesyłowych o harmonogramie pracy jednostek centralnie dysponowanych,
- raporty codziennej generacji źródeł OZE,
- codzienne informacje o wymianie transgranicznej,
- możliwym było dość precyzyjne określenie trendów rynkowych.

`

Rysunek 3.1 Czynniki kształtujące ceny energii elektrycznej



Źródło: opracowanie własne.

Dziś określenie ryzyka zmienności cen nośników energii na rynkach hurtowych w sytuacji wydarzeń nierynkowych (okres pandemii, sytuacja geopolityczna, kolejne zmiany polityki UE, działania spekulacyjne dużych koncernów energetycznych w Europie) staje się dużo trudniejsze. Dlatego przy kalkulacji ceny energii w systemie stałej ceny długookresowej, ryzyko zmienności cen energii na rynkach hurtowych staję się aktualnie dużo bardziej istotnym czynnikiem niekorzystnym, wpływającym na jej wysoki poziom.

Wariant drugi - system zastosowania ceny zmiennej zakupu energii elektrycznej

Podobnie jak w wariancie pierwszym do faktu nagłej zmienności cen nośników energii od kilku lat wiele spółek zarówno wytwórczych, jak i obrotu energią wykorzystuje dynamiczną sytuację na hurtowych rynkach energii (w Polsce i na rynkach transgranicznych) dla swojego systemu biznesowego. Stosowane są rozwiązania zmiennych warunków kontraktu, aby usprawiedliwić swoją wewnętrzną politykę cenową kierowaną do swoich konsumentów. Odbiorcy końcowi często otrzymują informację od swoich sprzedawców o wzroście cen energii elektrycznej, które wywołane są przyjętymi, nowymi obowiązkami na rzecz wspierania rozwoju źródeł OZE, niepewną sytuacją dostaw hurtowych paliw energetycznych w Europie czy wewnętrznymi regulacjami polityki krajowej (m.in. zmienne stawki akcyzy, VAT, zamrożenia cen energii).

`

Dla większej części społeczeństwa, mniej zorientowanej w uwarunkowaniach rozwoju rynku energii w Polsce, podana w sposób lakoniczny przyczyna zmienności cen energii niesłusznie utwierdza ich w przekonaniu, że to właśnie system zastosowania ceny zmiennej zakupu energii elektrycznej jest rozwiązaniem najbardziej optymalnym. W systemie tym buduje się narrację, że stawki za energię podążają za bieżącymi uwarunkowaniami rynkowymi.

Kolejnym aspektem systemu stosowania ceny zmiennej zakupu energii elektrycznej jest praktyka zmian cen energii w odniesieniu aktualizacji stawek za dystrybucję i przesył energii. Dostarczanie energii elektrycznej odbywa się, po uprzednim przyłączeniu do sieci, na podstawie umowy kompleksowej albo umowy sprzedaży i umowy o świadczenie usług dystrybucji. Sprzedaż i dystrybucja energii elektrycznej realizowane są przez dwa odrębne przedsiębiorstwa − sprzedawcę i dystrybutora (ustawowy wymóg rozdzielenia działalności dystrybucyjnej od działalności obrotowej i wytwórczej). Konsument może zatem zawrzeć dwie odrębne umowy. Energia elektryczna może być także dostarczana odbiorcy na podstawie jednej umowy, tj. umowy kompleksowej zawieranej ze sprzedawcą. Taka umowa jest powszechnie stosowana w obrocie konsumenckim. Na podstawie tej umowy sprzedawca dokonuje sprzedaży energii elektrycznej i zapewnia dostarczenie energii konsumentowi przez dystrybutora, posiadając wewnętrzną tzw. Generalną Umowę Dystrybucji z właściwym terytorialnie operatorem sieci dystrybucyjnej. W obu przyjętych rozwiązaniach klient często nie jest świadomy o zmianach opłat dystrybucyjnych, wynikających z zatwierdzanych przez Urząd Regulacji Energetyki (URE) taryf dystrybucyjnych, które mogą nastąpić w trakcie trwania kontraktu. Koszty dystrybucyjne to wszystkie opłaty na rzecz lokalnego OSD (właściciela sieci dystrybucyjnej w danym regionie) za usługę przesyłu i dystrybucji energii do przyłącza klienta o ustalonej mocy. Ceny dystrybucyjne są regulowane przez Urząd Regulacji Energetyki (URE) w zatwierdzanych, po wcześniejszym przedłożeniu do URE, taryfach dystrybucji i stałe dla danego rejonu dystrybucyjnego oraz grupy taryfowej odbiorców. Opłaty te nie wynikają bezpośrednio z kalkulacji sprzedawcy energii elektrycznej, ale są często wskazywane jako powód renegocjacji stawek za pobór energii przez sprzedawców. Mimo iż odbiorca końcowy nie zmienia technicznych warunków poboru mocy, grupy taryfowej przypisanej do danego obszaru OSD, w tym systemie otrzymuje informację o zmianie ceny zakupu energii ze względu na różnicowanie opłat dystrybucyjnych. Jest to nadużywana praktyka nagłej zmiany ceny towaru, tj. energii

`

elektrycznej, gdzie jako powód tejże zmiany wskazywane są zmienne warunki jej dystrybucji, mimo iż są one regulowane urzędowo. Fakt zmian wysokości opłat dystrybucyjnych, jak również wprowadzanie kolejnych nowych stawek, jest wykorzystywany dla uzasadnienia zmienności cen za samą energię elektryczną. Należy zwrócić uwagę, że nawet rosnące koszty dystrybucji fizycznych dostaw energii nie powinny być powodem zmian cen energii w trakcie trwania kontraktu, ponieważ obciążają odrębny podmiot gospodarczy, tj. operatora sieci dystrybucyjnej (OSD), a nie sprzedawcę energii. Mimo to sprzedawcy energii w systemie zmiennej ceny zakupu, będąc odrębnym podmiotem od operatora dystrybucyjnego, wykorzystują fakt funkcjonowania zatwierdzanych urzędowo zmian opłat dystrybucyjnych jako pretekst do zmieniania stawek za energię, często wprowadzając mylące zapisy do umowy kompleksowej lub umowy sprzedaży energii. Podobnie jak w przypadkach wykorzystywania zmienności uwarunkowań prawnych czy sytuacji rynkowej wykorzystuje się zmiany w opłatach dystrybucyjnych dla budowania przekazu, iż *jak zmienia się taryfa za dystrybucję, to ceny energii też muszą wzrosnąć*.

Wariant trzeci – system zastosowania ceny indeksowanej według instrumentów bazowych na Towarowej Giełdzie Energii

Realizacja zadania zapewnienia dostaw energii elektrycznej w cenach odzwierciedlających bieżącą sytuację rynkową wymaga opracowania specjalnych metodyk, technik analitycznych oraz przyjęcia założeń upraszczających w ofercie dla klienta. Generalnym założeniem jest uznanie, że Polska będzie realizowała unijne cele klimatyczne, dostosowywała polityki energetyczne i środowiskowe, wdrażała unijne dyrektywy na rynkach energii elektrycznej i ciepła, równocześnie ujmując w mechanizmach ustalających ceny energii związane z tymi zobowiązaniami koszty. Jednocześnie podmioty inwestujące w nisko lub bezemisyjne źródła energii, korzystając z dostępnych mechanizmów wsparcia, będą stosować instrumenty, jakie daje dziś najbardziej rynkowa platforma obrotu energią, tj. Towarowa Giełda Energii.

Podstawowym zadaniem Towarowej Giełdy Energii jest koncentracja podaży i popytu na towary giełdowe (dziś podstawowe to energia elektryczna i gaz ziemny). Przy czym na TGE pojawiają się już początki obrotu kolejnymi towarami, niepowiązanymi z ich fizyczną dostawą, np. limity wielkości produkcji energii czy limity wielkości emisji zanieczyszczeń. TGE jako instytucja działa w oparciu o regulacje Ustawy z dnia 26 października 2000 r. o giełdach towarowych oraz Ustawy z dnia 29 lipca 2005 r. o obrocie

`

instrumentami finansowymi. TGE posiada swój statut uchwalony uchwałą Rady Nadzorczej i zatwierdzony decyzją Komisji Nadzoru Finansowego, posiada odpowiednie pozwolenia i koncesje na obrót regulowany, dlatego obecnie jest najbardziej zorganizowaną i wiarygodną platformą obrotu towarowego w Polsce.

Przede wszystkim bez TGE nie byłoby od blisko dwóch dekad transparentnego mechanizmu ustalania ceny i nie byłoby tak skumulowanej, rynkowej informacji, jaką jest cena za energię elektryczną a w latach następnych za gaz ziemny. Z jednej strony funkcję informacyjną i regulacyjną pełni URE (publikowane są informacje publiczne o cenach kwartalnych, rocznych na rynku konkurencyjnym na podstawie wszystkich zawartych kontraktów za analizowany okres), ale to indeksy i kursy giełdowe są powszechnie stosowane dla wyznaczania trendów i poziomów cenowych energii, ponieważ wskazują bieżące i przyszłe zachowania uczestników rynku energii, a nie bazują tylko na danych historycznych. Dlatego podstawową funkcją towarowej giełdy energii jest funkcja cenotwórcza. Poprzez wystandaryzowany mechanizm i uregulowane prawnie procedury, TGE pozwala na swobodne kształtowanie się ceny rynkowej pomiędzy podażą i popytem, pomiędzy uczestnikami, którzy chcą sprzedać towar a tymi, którzy chcą ten towar kupić i dzięki temu cała gospodarka ma w czasie rzeczywistym dostęp do podstawowej informacji, jaką jest cena gazu ziemnego i cena energii elektrycznej.

Ponieważ TGE tworzy warunki do kształtowania się ceny i pilnuje tego, żeby nie było żadnych nieprawidłowości w działaniach po jednej i po drugiej stronie obrotu, nie może (a nawet uregulowania sankcyjne nie pozwalają TGE) zajmować się prognozowaniem i sugerowaniem poziomów cen, jakie będą się kształtować w danym przedziale czasowym. Jest to rolą uczestników rynku giełdowego, którzy ten rynek analizują, oceniają i przewidują.

Innymi słowy, stosowanie systemu indeksowania ceny według instrumentów giełdowych musi się opierać o założenie, że wszystkie zobowiązania zewnętrzne polityki energetycznej mają odzwierciedlenie w regulacjach rynkowych, a wytwórcy i spółki obrotu energią masowo korzystają z dostępnych form handlu na Towarowej Giełdzie Energii. W systemie tym koszt zakupu energii elektrycznej regulowany jest w oparciu o kursy rozliczeniowe produktów notowanych na Rynku Terminowym TGE. Ostateczną cenę zakupu energii ustala odbiorca. Decyduje on, kiedy, w jakiej części (inaczej transzy) i po jakiej obowiązującej w dniu zakupu na TGE cenie zakontraktuje energię. W tym systemie wszelkie ryzyka zmienności cen, nagłych wahań giełdowych ponosi kupujący,

`

a sprzedawca ustala jednostkową, stałą marżę. System ten zapewnia „wygodę" sprzedającemu, którego nie interesuje, czy odbiorca zarezerwuje energię w momencie, gdy jest drogo, czy tanio na rynku, ponieważ i tak korzysta ze stałej marży. W zamian kupujący otrzymuje korzystniejszą ofertę sprzedaży energii, bez wliczania dodatkowych kosztów opisanych w wariancie pierwszym oraz unika nagłych, niezależnych od niego zmian cen, jak to jest w wariancie drugim, gdyż sam decyduje o zakupie. Elastyczny system zakupu jest korzystny, szczególnie dla jednostek samorządowych w sytuacji zobligowania ich do stosowania procedur Prawa Zamówień Publicznych.

System zastosowania ceny indeksowanej według instrumentów bazowych na Towarowej Giełdzie Energii charakteryzuje:

- indywidualny wybór przez zamawiającego wolumenu i czasu zakupu poszczególnych transz energii,
- trafniejsze szacownie zamówienia (określana jest tylko jedna składowa ceny, tj. marża sprzedawcy, pozostałe składniki są przyjmowane jako stałe na dzień szacowania ofert),
- uniknięcie zamrożenia ceny energii na okres ogłoszenia postępowania przetargowego (w warunkach codziennych, nagłych wahań cen hurtowych energii, oferent nie musi wliczać ryzyka zmiany ceny w trakcie związania z terminem rozstrzygnięcia przetargu, który może wynosić nawet 90 dni),
- możliwość zwiększenia okresu zamówienia bez wliczania ryzyka wzrostu cen w ofertę sprzedaży energii.

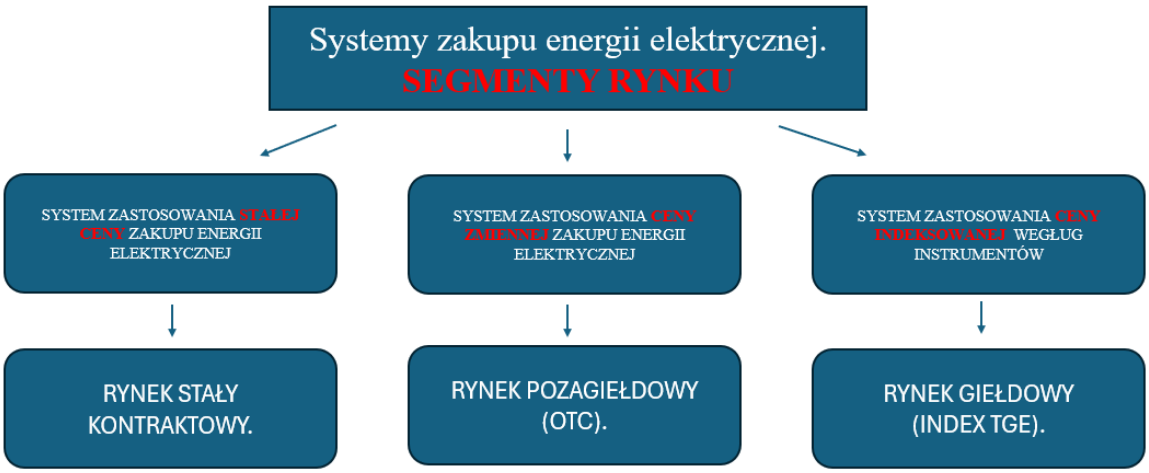
Mimo iż system zastosowania ceny indeksowanej jest bardziej wymagający dla nabywcy energii, cechuje go brak z góry znanej ceny kontraktu, a w dłuższej perspektywie czasowej i szczególnie w warunkach zmienności cen wydaje się najbardziej optymalny.

Podsumowując, powyższe systemy w ujęciu skategoryzowanym powszechnie stosowane są na polskim rynku energii. Charakteryzują się różnym poziomem skomplikowania, tym samym są mniej lub bardziej przewidywalne. Wielokrotnie wykorzystywane są przez różne grupy odbiorców w zależności od danej sytuacji występującej na rynku energii oraz stawianych priorytetów związanych z bezpieczeństwem energetycznym. Wytypowanie i zastosowanie odpowiedniego systemu zakupu energii elektrycznej może znacząco wpłynąć na bezpieczeństwo energetyczne związane z dostawami energii elektrycznej dla danej grupy odbiorców.

`

Dobór systemu zakupu energii jest również skorelowany z określonym segmentem rynku energii (szczególnie dotyczy to rynku hurtowego). Można zauważyć, że dobór systemu kontraktowania energii nie wynika z dowolnych preferencji i decyzji, ale jest determinowany przez określony segment rynku nabywania energii (rysunek 3.2.).

Rysunek 3.2. Schemat powiązania modeli zakupu z segmentami rynku energii



Źródło: opracowanie własne.

Systemy zakupu energii a segmenty rynku w obrocie energią

W krajowym rynku hurtowym energii elektrycznej w Polsce aktualnie można wskazać trzy segmenty kontraktowania:

- stały, kontraktowy (*zawieranie długoterminowych kontraktów bilateralnych*),
- pozagiełdowy tzw. Rynek OTC (*over the cunter*), w tym również umowy z wytwórcami PPA,
- giełdowy (w *oparciu o instrumenty i indeksy Towarowej Giełdy Energii*).

Powszechnie wymienia się jeszcze jako odrębną część rynku hurtowego energii transakcje na rynku Praw Majątkowych (*kolorowe certyfikaty*) oraz unijny system handlu uprawnieniami do emisji CO_2 (*EU-ETS*). Według Ustawy o obrocie instrumentami finansowymi prawa majątkowe, w tym również uprawnienia emisji CO_2, stanowią instrumenty finansowe niebędące papierem wartościowym, których cena zależy

`

bezpośrednio od wartości oznaczonych co do gatunku rzeczy, określonych rodzajów energii, mierników limitów wielkości produkcji lub emisji zanieczyszczeń. Są one przedmiotem obrotu, co prawda na odrębnych rynkach (Rynek Praw Majątkowych TGE, Europejska Giełda Energii EEX), ale w segmencie giełdowym.

Transakcje bilateralne pomiędzy uczestnikami rynku

Warunki handlowe kontraktu zawartego w tym segmencie zależą od wyniku indywidualnych negocjacji między stronami, gdzie negocjowane są wszystkie parametry transakcji. Kontrakty mogą funkcjonować na rynku dobowo-godzinowym (tzw. dobowe grafiki handlowe), gdzie wolumen sprzedaży określa się na każdą godzinę okresu handlowego dotyczącego najbliższych godzin, dni. Głównie jednak funkcjonują kontrakty dwustronne w szerokim horyzoncie czasowym - od umów kwartalnych, rocznych, po kilkuletnie. Kontrakty mogą być również niegrafikowe (zwykle zawierane na dłuższe okresy), definiujące co najwyżej ilości energii i ceny na dany miesiąc trwania kontraktu z uwzględnieniem okresów szczytowych i pozaszczytowych oraz ewentualnych upustów. Przed fizyczną realizacją dostawy, w ramach takich kontaktów, musi nastąpić ich *grafikowanie,* tzn. przypisanie konkretnych wolumenów energii do każdej godziny doby okresu kontraktu z uwzględnieniem warunków technicznych wytwórcy i odbiorcy. Tylko w takiej formule jest możliwe zgłoszenie kontraktu na rynku bilansującym i wykonanie usługi przez OSP. Transakcje bilateralne prowadzone są w ramach kodeksowej (przepisy Kodeksu cywilnego) swobody zawierania umów i są znane tylko stronom danego kontraktu. Wolumen obrotu energią w transakcjach bilateralnych corocznie maleje od dziesięciu lat na rzecz przenoszenia transakcji na rynek giełdowy (TGE).

Pod koniec 2018 roku Sejm RP przyjął nowelizację Prawa energetycznego[1], w której jedną z najważniejszych zmian było wprowadzenie 100 proc. obliga giełdowego - czyli nakazanie wytwórcom sprzedaży całości energii elektrycznej poprzez giełdę (TGE). Rozwiązanie to miało doprowadzić do stabilizacji cen na hurtowym rynku energii i ograniczyć dalsze wzrosty cen energii na rynkach hurtowych, które nie wynikają z czynników fundamentalnych, wpływających na koszt jej wytworzenia czy pozyskania z sąsiadujących systemów. Miało ono także zwiększać transparentność i bezpieczeństwo handlu energią, a także wpływać na wyższą płynność obrotu na giełdzie, czyli możliwość nabycia odpowiedniej ilości towaru. Obligo gwarantowało, że na rynku znajduje się

[1] Art. 49a ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (Dz. U. z 2022 r. poz. 1385, z późn. zm.)

`

odpowiednia ilość towaru, a transakcji na Towarowej Giełdzie Energii jest odpowiednio dużo, by cena była wynikiem gry popytu i podaży. Jednak w latach 2019 – 2021 pojawiło się wiele głosów branży energetycznej, m.in. Towarzystwa Obrotu Energią, które zorganizowało szereg paneli i dyskusji dotyczących przymusu giełdowego[1], gdzie argumentowano, iż bez przymusu obliga giełdowego TGE być może do dziś egzystowałaby gdzieś na marginesie rynku energii elektrycznej. Analizy rynkowe wskazywały, że po wprowadzeniu przymusu obliga giełdowego ceny energii elektrycznej pozostawały przez trzy lata (2019-2021) na podobnym poziomie z lekką tendencją wzrostu.

Obligo giełdowe dla energii elektrycznej zostało zlikwidowane legislacyjnie[2] w 2022 roku. Używano wówczas często takich samych argumentów, jakimi uzasadniano wprowadzenie kilka lat wcześniej obliga w wysokości 100%. Po jego likwidacji pionowo zintegrowane grupy energetyczne mogą handlować całością energii dowolnie pomiędzy podmiotami wewnątrz swojej struktury, powracając do transakcji bilateralnych, co skutkuje tym, że znacząca część energii omija główny rynek giełdowy. Spowodowało to również zmianę kształtu rynku hurtowego. Zamiast dotychczasowych transakcji na giełdowym rynku terminowym, głównie kontraktów rocznych, wspomaganych przez kwartalne i miesięczne, dominuje rynek SPOT, co może powodować przeniesienie zwiększonego ryzyka zmienności cen na odbiorcę. Tymczasem uczestnicy rynku, przy interpretacji zmian regulacyjnych na rynku energii w Polsce opracowanych przez Towarową Giełdę Energii[3], zgodnie wskazują, że wraz ze zniesieniem obliga obroty na rynku terminowym TGE spadły, spadła więc i płynność rynku (wykres 3.1.).

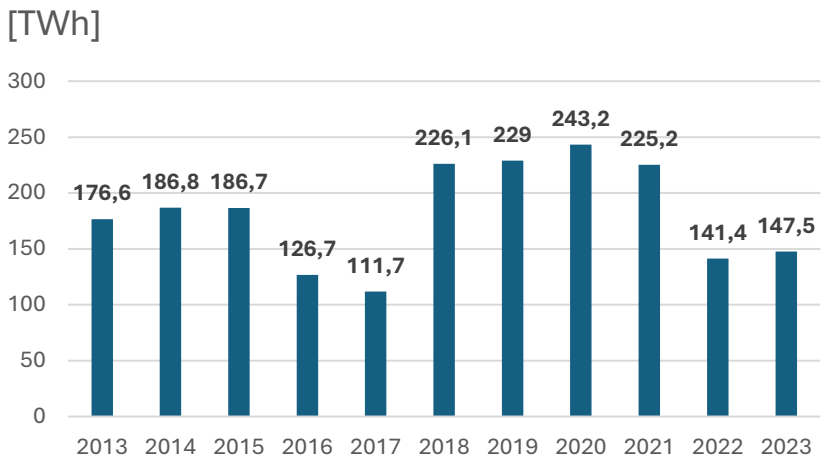
Propozycja powrotu obliga w pełnej wysokości od 1 lipca 2024 roku pojawiła się w projekcie ustawy obecnego rządu. Ponieważ jednak przy pracy nad projektem ustawy pojawiła się różnica koncepcji, co do uwarunkowań legislacyjnych dla budowy nowych farm wiatrowych, projekt okrojono do kwestii zamrażania cen dla odbiorców. Tym samym temat obliga giełdowego w ten sposób zniknął z publicznej debaty. Tymczasem dla wychodzenia z kryzysu energetycznego rynek ma mieć podstawowe znaczenie, o czym wspominają obecnie rządzący. Według ostatnich propozycji koniec interwencji wobec cen energii ma

[1] Raport TOE: Analiza płynności hurtowego rynku energii elektrycznej w Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem rynku giełdowego i obliga giełdowego, Warszawa, 25 luty 2021
[2] Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz ustawy o odnawialnych źródłach energii Dz. U. z 2022 r. poz. 2370, 2687.
[3] Raport „Wpływ zmian regulacyjnych na rynek energii w Polsce" opracowany przez Towarową Giełdę Energii S.A. oraz Kancelarię WKB Wierciński, Kwieciński, Baehr sp. k. pod kierownictwem Grzegorza Żarskiego Warszawa, 24 kwietnia 2023 r.

`

nastąpić w perspektywie 2025 roku. Jednak co dalej z przywróceniem obliga – tego na razie nie sposób przewidzieć.

Wykres 3.1. Całkowity wolumen obrotu energią w danym roku na TGE



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych TGE S.A.

Rynek OTC, w tym również umowy z wytwórcami PPA

Rynek pozagiełdowy OTC jest jedną z pierwszych form obrotu energią elektryczną na rynku hurtowym. Rynek OTC (over the counter) definiuje się jako rynek, na którym transakcje dokonywane są bezpośrednio między stronami, często w krótkich okresach czasowych, nieregularnie i dotyczą niewystandaryzowanych instrumentów obrotu. W odróżnieniu od TGE, gdzie dla zapewnienia przejrzystości handlu cechy instrumentów finansowych muszą być określone przez giełdę i identyczne dla wszystkich transakcji tego samego instrumentu, handel odbywa się podstawie umownych kontraktów dwustronnych zawieranych pomiędzy kontrahentami. Co prawda, na rynku OTC funkcjonują spółki pośrednictwa, oferując umowy zgodne z polskimi i europejskim wzorami umów ramowych, ale zdecydowana większość transakcji odbywa się na podstawie wewnętrznych uregulowań stron. Jako korzyści zawierania transakcji na rynku OTC wymienia się:

- elastyczność negocjacji handlowych,
- mniejszy poziom ryzyka związanego ze zmiennością cen na terminowym rynku TGE,
- brak prowizji dla domów maklerskich i opłat transakcyjnych na TGE,
- bezpośredni kontakt ze sprzedającym/kupującym (zasada *wiem, z kim dokonuję*

`

transakcji).

W pierwszych latach funkcjonowania konkurencyjnego rynku energii (lata 1998 – 2010), w kontekście dopiero kształtującego się obrotu regulowanego energią (TGE), rynek OTC był jedyną alternatywą dokontraktowania krótkoterminowych pozycji kontraktowych spółek obrotu dla rozliczeń na rynku bilansującym. Podstawą handlu było zawieranie umów ramowych o współpracy. Umowy te realizowane były (i nadal są stosowane) krótkoterminowo na podstawie porozumień transakcyjnych, w których codziennie w dobie n-1 określane były wolumeny godzinowe sprzedaży energii, potwierdzane przez strony transakcji. Obecnie pod pojęciem rynku OTC często definiuje się również transakcje bilateralne, również te wewnątrzgrupowe w koncernach zintegrowanych pionowo. Warto jednak pamiętać, iż *pierwotny* rynek OTC stanowiły porozumienia pomiędzy przedsiębiorstwami energetycznymi (jeszcze przed procesem łączenia w koncerny energetyczne) a wytwórcami. Cała dynamika zawierania kontraktów krótkoterminowych opierała się na indywidualnie wypracowanych umowach ramowych o współpracy. I to właśnie w kontekście funkcjonowania umów ramowych, które określają ogólne warunki współpracy, a bieżące ustalenia i parametry ilościowe oraz cenowe wynikają z *codziennych ustaleń* najczęściej funkcjonuje system stosowania ceny zmiennej zakupu energii elektrycznej.

W obecnej strukturze polskiej energetyki dominują cztery duże koncerny energetyczne o strukturze pionowej, tzn. mają u siebie zarówno wytwarzanie, jak i spółki obrotowe - a więc sprzedających i kupujących w działaniach na rynku energii. Szczególnym problemem dwustronnych umów bilateralnych są właśnie umowy pomiędzy spółkami będącymi częścią tego samego przedsiębiorstwa zintegrowanego pionowo. Czyli kupowanie i sprzedawanie wewnątrz koncernu, bo możliwe są tu różne konfiguracje prowadzące do sterowania poziomem marż (i podatków) pomiędzy segmentem wytwarzania i obrotu.

Umowy te są głównie praktykowane jako wieloletnie, co w skrajnym przypadku może na długo kierować większość wyprodukowanej energii poza giełdę. Na rynku, gdzie prawie 90% obrotu energią stanowią koncerny, a dwa z nich mają nadwyżkę wytwarzania nad własnymi potrzebami sprzedażowymi do odbiorców końcowych (PGE, ENEA), może to prowadzić niestety do zaciemniania rynku i zmniejszania płynności giełdowej. W praktyce oznacza to, że nie łamiąc prawa legislacyjnego i tak dominująca część wolumenu energii będzie kontraktowana wewnątrz danej grupy kapitałowej, co nie sprzyja

`

ani transparentności i przejrzystości rynkowej, ani nie wzmacnia zasady powszechnego dostępu do sektora wytwarzania.

Ostatnie dwa lata pokazały również, że działalność spekulacyjna i możliwość regulowania kursem giełdowym przez duże koncerny energetyczne na TGE, powodują wzrosty cen energii na rynkach terminowych. Dlatego zarówno w powyżej opisanym segmencie rynku stałego, kontraktowego, jak i na rynku OTC ceny energii zawierają w coraz większej części składowej koszty ryzyka nagłych wzrostów kursów.

Kontrakty PPA w kontekście rynku pozagiełdowego OTC

Krótkoterminowa umowa typu PPA, zwana również umową off-take, umożliwia sprzedaż wyprodukowanej energii elektrycznej pośrednikowi detalicznemu lub do odbiorców końcowych. Formuła umowy PPA to odpowiedź na rosnące potrzeby producentów energii, szczególnie z instalacji fotowoltaicznych, których działalność charakteryzuje się blisko zerowym zużyciem własnym. Oznacza to, że prawie cała część wyprodukowanej przez nie energii elektrycznej stanowi nadwyżkę i trafia bezpośrednio do sieci dystrybucyjnej. Pozagiełdowy rynek OTC umożliwił wypracowanie i wprowadzenie do praktyki umów PPA, gdzie wytwórca energii, po uzyskaniu odpowiednich możliwości rozliczeń na rynku bilansującym poprzez skorzystanie z usług tzw. podmiotu odpowiedzialnego za bilansowanie (POB), może bezpośrednio sprzedawać wytworzoną energię odbiorcom finalnym. Rozwiązanie to z jednej strony daje elastyczność i swobodę dysponowania przez wytwórców wyprodukowaną energią elektryczną, z drugiej zaś generuje problem omijania dedykowanego rynku zorganizowanego obrotu, tj. TGE.

Rynek giełdowy w oparciu o instrumenty i indeksy Towarowej Giełdy Energii

Segment giełdowy w Polsce opiera się na handlu oraz indeksacji na Towarowej Giełdzie Energii. Podstawowym zadaniem Towarowej Giełdy Energii jest koncentracja podaży i popytu na towary giełdowe (dziś podstawowe to energia elektryczna i gaz ziemny). Przy czym na TGE pojawiają się już początki obrotu kolejnymi towarami, nie powiązanymi z ich fizyczną dostawą. TGE jako instytucja działa w oparciu o regulacje Ustawy z dnia 26 października 2000 roku o giełdach towarowych oraz Ustawy z dnia 29 lipca 2005 r. o obrocie instrumentami finansowymi. TGE posiada swój statut uchwalony uchwałą Rady Nadzorczej i zatwierdzony decyzją Komisji Nadzoru Finansowego, posiada odpowiednie

`

pozwolenia i koncesje na obrót regulowany, dlatego obecnie jest najbardziej zorganizowaną i wiarygodną platformą obrotu towarowego w Polsce. Przede wszystkim bez TGE nie byłoby od blisko dwóch dekad transparentnego mechanizmu ustalania ceny i nie byłoby tak skumulowanej, rynkowej informacji, jaką jest cena za energię elektryczną a w latach następnych za gaz ziemny. Z jednej strony funkcję informacyjną i regulacyjną pełni Urząd Regulacji Energetyki (publikuje informacje publiczne o cenach kwartalnych, rocznych na rynku konkurencyjnym, na podstawie wszystkich zawartych kontraktów za analizowany okres). Jednak to indeksy i kursy giełdowe są powszechnie stosowane dla wyznaczania trendów i poziomów cenowych energii, ponieważ wskazują bieżące i przyszłe zachowania uczestników rynku energii, a nie bazują tylko na danych historycznych. Cena energii elektrycznej ustalana na Towarowej Giełdzie Energii jest wykorzystywana w wielu obszarach innych niż sam handel energią elektryczną - jako np. narzędzie generowania benchmarku cenowego. Dlatego podstawową funkcją towarowej giełdy energii jest funkcja cenotwórcza. Poprzez wystandaryzowany mechanizm i uregulowane prawnie procedury TGE pozwala na swobodne kształtowanie się ceny rynkowej pomiędzy podażą i popytem, pomiędzy uczestnikami, którzy chcą sprzedać towar, a tymi którzy chcą ten towar kupić. Dzięki temu cała gospodarka ma w czasie rzeczywistym dostęp do podstawowej informacji, jaką jest cena gazu ziemnego i cena energii elektrycznej. Ponieważ TGE tworzy warunki do kształtowania się ceny i pilnuje tego, żeby nie było żadnych nieprawidłowości w działaniach po jednej i po drugiej stronie obrotu, nie może (a nawet uregulowania sankcyjne nie pozwalają TGE) zajmować się prognozowaniem i sugerowaniem poziomów cen, jakie będą się kształtować w danym przedziale czasowym. Jest to rolą uczestników rynku giełdowego, którzy ten rynek analizują, oceniają i przewidują.

Jawne i przejrzyste reguły zawierania transakcji, elastyczność wyboru narzędzi kontraktowania energii, ustalanie obiektywnych rynkowych cen energii stanowią bazę dla zastosowania systemu ceny indeksowanej według instrumentów TGE.

TGE jest instytucją zaufania publicznego, która tworzyła podstawy uwolnionego, konkurencyjnego rynku towarowego, a dziś zapewnia przejrzyste procedury transakcyjne i kształtowanie się cen. TGE jako pierwsza, oficjalna giełda towarowa w Polsce dziś jest przykładem dla nowo powstających innych giełd towarowych, takich jak giełdy surowców czy giełdy rolne.

`

3.2. Opis funkcjonujących rynków i instrumentów bazowych na Towarowej Giełdzie Energii

Towarowa Giełda Energii prowadzi następujące rodzaje rynków związanych z energią elektryczną, zorganizowane w formie elektronicznego rynku giełdowego[1]:

- Rynek Dnia Bieżącego (RDB),
- Rynek Dnia Następnego (RDN),
- Rynek Terminowy Towarowy (RTT),
- Rynek Praw Majątkowych (RPM).

Powyżej wymienione pierwsze trzy z nich funkcjonują również na rynku gazu. Rynki RDB i RDN działają w formie rynku SPOT. *Rynek Dnia Bieżącego (RDB)* umożliwia członkom TGE korekty pozycji kontraktowej na dzień przed oraz w trakcie doby realizacji dostaw energii, jeszcze na trzy godziny przed fizyczną dostawą. TGE zgłasza transakcje, zawarte na RDB, do OSP między godz. 17:00 - 18:00 w dobie poprzedzającej dobę dostawy, a także cyklicznie, co godzinę, między godz. 07:30 - 15:00 w dobie dostawy dla okresu, któremu upłynął okres aktualizacji obrotu.

Rynek Dnia Następnego (RDN) był pierwszym, uruchomionym na polskiej giełdzie energii rynkiem (czerwiec 2000 roku). RDN składa się z 24 - godzinowych instrumentów, na których odbywają się notowania danego kontraktu godzinowego. Dodatkowo na RDN notuje się trzy kontrakty (instrumenty) blokowe:

- BASE – kontrakt z dostawą 1 MWh w każdej godzinie doby,
- PEAK – kontrakt z dostawą 1 MWh energii w każdej godzinie szczytu 7:00 - 22:00,
- OFFPEAK – kontrakt z dostawą 1 MWh energii w godzinach doliny zapotrzebowania 0:00 - 7:00 i 22:00 - 24:00.

TGE oferuje również uczestnikom RDN rozliczanie transakcji pozasesyjnych w oparciu o standardowe kontrakty, notowane w ramach sesji giełdowej RDN. Obrót prowadzony jest z dokładnością do 0,01 zł/MWh. Minimalny wolumen w zleceniu wynosi 100 kWh. Notowania odbywają się codziennie, również w dni świąteczne.

[1] Regulamin obrotu Rynku Towarów Giełdowych Towarowej Giełdy Energii S.A. przyjęty uchwałą Zarządu Towarowej Giełdy Energii S.A. Nr 9/03/23 z dnia 2 lutego 2023 r.

`

Rynek Terminowy Towarowy (RTT) dla energii elektrycznej został uruchomiony 19 listopada 2008 roku. Rynek terminowy (RTT) umożliwia zawieranie transakcji standardowymi produktami terminowymi na dostawę energii elektrycznej w jednakowej ilości energii, w każdej godzinie wykonania kontraktu. Możliwe jest zawarcie:

- kontraktów rocznych typu pasmo (BASE) – dostawa stałej ilości energii (min. 1MWh) przez pełne 24 godziny w danym roku,
- kontraktów rocznych typu euro szczyt (PEAK5) – z dostawą stałej ilości energii (min. 1MWh) od 7:00 do 22:00 godziny doby włącznie, w dni robocze, danego roku,
- kontraktów rocznych typu pozaszczyt (OFFPEAK) - z dostawą stałej ilości energii (min. 1MWh) w godzinach od 0:00 do 7:00 i od 22:00 do 24:00 w dni robocze oraz od 0:00 do 24:00 w dni wolne od pracy, danego roku.

Cena euroszczytu odzwierciadla cenę energii w godzinach o największym zapotrzebowaniu na energię elektryczną w KSE, natomiast cena pasma to cena stałego odbioru energii w każdej godzinie doby. Energia zużywana w godzinach szczytowych jest droższa, zaś tańsza w godzinach pozaszczytowych. Cena końcowa, płacona przez odbiorcę końcowego, jest pewną wypadkową cen z kontraktów typu pasmo i euroszczyt, pozaszczyt, oraz dokontraktowania się w poszczególnych godzinach dostaw na RDN i RDB.

Opisane powyżej kontrakty roczne, wraz z postępowaniem terminu rozpoczynania się fizycznych dostaw, podlegają podziałowi na instrumenty o mniejszych okresach dostaw. I tak, kontrakty roczne przechodzą w kontrakty kwartalne, miesięczne i tygodniowe (BASE_Q, BASE_M, BASE_W). Analogiczna sytuacja zachodzi dla kontraktów PEAK5 i OFFPEAK.

Na przestrzeni ostatnich dwóch lat, a szczególnie obecnie, można zaobserwować na rynku terminowym TGE dużą dynamikę zmian zachowań uczestników tych instrumentów - zarówno w procesie składanych zleceń, jak i zawieranych transakcji. Obroty energią na spotowym rynku Towarowej Giełdy Energii (RDN i RDB) okazały się znacząco wyższe od obrotów na rynku terminowym. Ostatni raz taka sytuacja na TGE miała miejsce 12 lat temu. TGE od początku 2023 roku odnotowała wyraźny wzrost cen energii na rynku spot i równocześnie spadek cen transakcyjnych na rynku terminowym. Towarowa Giełda Energii poinformowała, że po raz pierwszy od stycznia 2011 roku miesięczny wolumen obrotu na rynku spot przekroczył wolumen z rynku terminowego. Towarowa Giełda Energii podkreśla utrzymywanie się wysokich obrotów na Rynku Dnia Następnego (RDN) i Rynku Dnia

`

Bieżącego (RDB). W pierwszym półroczu 2023 roku obroty energią elektryczną na RDN wyniosły 4 227 807 MWh, co oznacza ponowny wzrost rok do roku aż o kilkadziesiąt procent – dokładnie o 85,6 procent w porównaniu do obrotów na RDN i RDB w półroczu zeszłego roku. TGE podkreśla, że po raz szósty tylko w 2023 roku obroty miesięczne na tych rynkach przekroczyły 4 TWh. TGE odnotowała historyczny wyraźny wzrost obrotów na drugim rynku spotowym - Rynku Dnia Bieżącego (RDB), który umożliwia zawieranie transakcji sprzedaży energii w tej samej dobie. Wolumen energii sprzedanej za pośrednictwem RDB w pierwszym półroczu przekroczył poziom obrotów z rekordowego do tej pory 2021 roku. Na RDB sprzedano wówczas 2 350 686 MWh energii elektrycznej. Tymczasem już w pierwszym półroczu 2023 roku obroty na RDB osiągnęły poziom 2 637 678 MWh.[1] Można zapytać o powód takiej sytuacji, dlaczego kontrakty na RDN i RDB są bardziej popularne niż kontrakty długoterminowe (BASE_Y, BASE_Q, BASE_M)? Niepewność rynku, doświadczenia lat 2020 – 2023 dotyczące skoków cen energii, pojawiające się sytuacje zagrożeń skłaniają sprzedawców do kontraktowania się w krótkim horyzoncie czasowym.

Odrębnym rynkiem, gdzie obrotowi podlegają zupełnie inne instrumenty, jest Rynek Praw Majątkowych (RPM). RPM związany jest z mechanizmami w ramach obowiązujących systemów wsparcia dla promowanych działań w zakresie użytkowania energii (wytwarzanie w źródłach odnawialnych, wysokosprawnych źródłach kogeneracyjnych, poprawa efektywności itp.). RPM został uruchomiony na TGE 28 grudnia 2005 roku i początkowo związany był z obrotem świadectwami pochodzenia dla energii elektrycznej wyprodukowanej w źródłach odnawialnych OZE (zielone certyfikaty). Stał się w ten sposób podstawą tworzonego w Polsce systemu wsparcia producentów z OZE. W grudniu 2007 roku dodatkowo uruchomiono obrót dwoma rodzajami praw majątkowych – do świadectw pochodzenia energii elektrycznej, wyprodukowanej z wysokosprawnej kogeneracji (certyfikaty czerwone i żółte). W następnych latach na TGE pojawiały się kolejne instrumenty systemu wsparcia (certyfikaty fioletowe, białe, niebieskie). Certyfikaty (świadectwa pochodzenia) według zapisów Ustawy o obrocie instrumentami finansowymi, stanowią prawa majątkowe, będące przedmiotem obrotu giełdowego. Dla systemu pozyskiwania certyfikatów (tj. przyznawania certyfikatów przez URE), ich zbywania i nabywania

[1]https://www.gramwzielone.pl/trendy/20138372/niecodzienna-sytuacja-na-tge-obroty-na-rynku-spot-wyzsze-niz-na-terminowym

`

oraz umarzania, TGE stworzyła Rejestr Świadectw Pochodzenia (RŚP), na którym uczestnicy mają zapisywane lub ściągane posiadane prawa majątkowe.

W 2009 roku został udostępniony przez TGE jednolity system informatyczny łączący poprzednie systemy, w którym członkowie RŚP mają dostęp do wszystkich typów praw majątkowych (PMOZE, PMOZE_A, PMOZE_BIO, PMGM, PMEC i PMMET), bez względu na fakt, jakie prawa majątkowe sami pozyskują. Uczestnictwo w RPM pozwala wytwórcom energii elektrycznej z OZE i z kogeneracji korzystnie sprzedać swoje prawa majątkowe, a przedsiębiorstwom energetycznym, zobowiązanym do zakupu tych praw, wywiązać się z nałożonego na nich obowiązku.

W 2014 roku na TGE ruszył również Rejestr Gwarancji Pochodzenia (RGP). Gwarancje pochodzenia energii są elementem polityki środowiskowej UE, mającym na celu pokazanie rodzajów źródeł i paliw, z których powstaje energia elektryczna. W związku z tym, że niemożliwe jest oznaczenie jakościowe samej dostarczanej energii stworzono system dokumentów (gwarancji), które powstają wraz z produkcją energii, zaś tracą ważność z chwilą przekazania ich odbiorcy końcowemu jako dowodu pochodzenia energii ze źródeł ekologicznych. Rejestr gwarancji pochodzenia skierowany jest do wytwórców energii ze źródeł odnawialnych, spółek obrotu, brokerów oraz wszystkich zainteresowanych podmiotów, którym zależy na poświadczeniu swoim klientom pochodzenia energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych. Mimo początkowych obaw, czy takie gwarancje potwierdzające ekologiczność dostarczanej energii znajdą nabywców, gotowych zapłacić drożej za każdą megawatogodzinę, corocznie rośnie grupa klientów zainteresowanych gwarancjami pochodzenia. Większość klientów biznesowych i coraz częściej również jednostek samorządowych nabywa gwarancje pochodzenia energii ze źródeł OZE ze względów wizerunkowych, marketingowych czy odszkodowawczych, do których zwykle należą:

- kreowanie wizerunku firmy lub jednostki JST, świadomej ekologicznie i dbającej o zrównoważony rozwój z poszanowaniem obszarów cennych dla ekosystemu,
- budowanie prestiżu dla klienta, dbającego o poszanowanie środowiska naturalnego,
- oferty promowania marki firmy lub partnera samorządu jako kontrahenta kierującego się nie tylko aspektami finansowymi, ale również społecznymi,
- rekompensowanie działalności, np. przemysłowej, handlowej, a w przypadku jednostek JST zagospodarowania przestrzennego lub urbanistycznego negatywnie wpływającej na środowisko.

`

Według danych TGE w podsumowaniach miesięcznych bieżącego roku średni miesięczny wolumen obrotu na RGP wyniósł 1 742 476 MWh, średnioważona cena gwarancji 0,82 zł/MWh a wolumen przekazany już odbiorcom końcowym to 310 463 MWh.

Zasady wyznaczania cen TGE (fixing, kurs jednolity, notowania ciągłe)

Szeroko rozumiane pojęcie fixingu to sposób ustalenia jednolitej ceny danego dobra lub usługi w oparciu o mechanizm inny niż rynkowy, czyli według ściśle określonego algorytmu. W większości krajów fixing może być przeprowadzany jedynie przez instytucje, które zostały do tego uprawnione i zajmują się obrotem kapitału, towarów i usług na podstawie określonych przepisów. Na TGE jako fixing określa się proces ustalania ceny w ramach notowań według kursu jednolitego. Mechanizmy wyznaczania ceny dla poszczególnych instrumentów na TGE nieznacznie się różnią na poszczególnych rynkach (RDB, RDN, RTT, RPM). Inaczej też wyznaczane są tzw. ceny (indeksy) bazowe dla rynku instrumentów finansowych, czyli rynku niepowiązanego z fizycznymi dostawami towaru. Jednak generalnie na TGE funkcjonują dwa sposoby wyznaczania kursów, które są w szczegółach dostosowane do poszczególnych rynków. Jednym z niech jest wyznaczanie *kursu jednolitego* drugim *notowania ciągłe*.

System jednolitego kursu dnia to mechanizm zawierania transakcji na TGE, gdzie wszystkie transakcje na dany instrument wykonywane są po tej samej, określonej najpierw cenie. Fundamentem do wyznaczenia jednolitego kursu w danym dniu są zlecenia giełdowe przekazane na giełdę poprzez jej członków i przyjęte na daną sesję. W swoich zleceniach członkowie TGE/klienci domów maklerskich określają wolumen i limit ceny kupna/sprzedaży. Ustalanie kursu danego instrumentu odbywa się na podstawie informacji zawartych w arkuszu zleceń, który przygotowywany jest na podstawie wszystkich zleceń giełdowych, złożonych w zakresie czasowym trwania danej sesji. Kurs ten powinien zapewniać jak najwyższy wolumen obrotu, a więc powinno dojść do zawarcia jak największej liczby transakcji kupna/sprzedaży. Jeśli kurs zapewniający największy obrót przekracza tak zwane *widełki* (procentowa, najwyższa zmiana kursu danego instrumentu w relacji do kursu poprzedniego), to obrót zostaje zawieszony i mówimy wtedy o rynku niezrównoważonym. Jeśli po określonym kursie zostaną zrealizowane wszystkie zlecenia (po kursie dnia) i zlecenia kupna z limitem ceny wyższym, a również zlecenia sprzedaży z limitem niższym od kursu dnia, kurs taki określamy kursem równowagi a rynek, na którym został ustalony, rynkiem zrównoważonym.

`

Zlecenia w systemie *kursu jednolitego* realizowane są zgodnie z poniższymi zasadami:

- zlecenia sprzedaży złożone z limitem ceny poniżej kursu energii elektrycznej są zrealizowane w całości; żadne zlecenie sprzedaży złożone z limitem ceny powyżej kursu energii elektrycznej nie jest realizowane,
- zlecenia kupna złożone z limitem ceny powyżej kursu energii elektrycznej są zrealizowane w całości; żadne zlecenie kupna złożone z limitem ceny poniżej kursu energii elektrycznej nie jest realizowane,
- zlecenia kupna i sprzedaży złożone z limitem ceny równym kursowi energii elektrycznej mogą zostać zrealizowane częściowo, w całości lub mogą nie zostać zrealizowane,
- kolejności realizacji zleceń złożonych z limitem ceny równym kursowi energii elektrycznej decyduje czas przyjęcia zleceń do systemu informatycznego giełdy,
- zlecenia mogą być realizowane częściowo, przy czym każda częściowa transakcja dotyczy co najmniej 0,1 MWh energii elektrycznej.

W systemie notowań ciągłych ustalanie cen oraz zawieranie transakcji odbywają się na bieżąco. W czasie notowań ciągłych kupujący i sprzedający składają zlecenia, które - jeżeli zachodzi zgodność cen - są realizowane na bieżąco po przekazaniu na giełdę lub trafiają do arkusza zleceń i oczekują ofert przeciwnych o cenie umożliwiającej zawarcie transakcji. Zlecenia zostają zrealizowane, gdy tylko pojawi się odpowiednie zlecenie z przeciwnej strony rynku, np. zlecenie sprzedaży 10 MWh energii po cenie 270,00 zł/MWh jest realizowane, gdy pojawi się zlecenie kupna 10 MWh energii po cenie 270,00 zł/MWh lub większe. Równocześnie w zależności od typu złożonego zlecenia może być warunek, że realizowana jest całość wolumenu, inaczej zlecenie wygasa lub dopuszcza się realizację częściową zlecenia, jeśli pojawia się kontroferta tylko dla części wolumenu. Transakcje w systemie notowań ciągłych zawierane są po kursie równym limitowi ceny, jaki został podany w zleceniu wcześniej wprowadzonym, oczekującym w tabeli (arkuszu) zleceń na realizację. To odbywa się zgodnie z następującymi zasadami: w pierwszej kolejności są realizowane zlecenia o najwyższym limicie ceny w przypadku zleceń kupna i o najniższym limicie ceny w przypadku zleceń sprzedaży.

`

3.3. Rozwój rynku konkurencyjnego w Polsce

W Polsce za moment rozpoczęcia procesu tworzenia rynkowego obrotu energią uważa się wejście w życie ustawy Prawo energetyczne w kwietniu 1997 roku. Już w latach osiemdziesiątych dwudziestego wieku w Europie zwracano uwagę na fakt, że energia elektryczna jest towarem i powinna podlegać obrotowi i rozliczeniom na zasadach rynkowych. Równocześnie podkreślano, iż jest towarem specyficznym, który:

- jest standaryzowany (określone ustawowo parametry jakościowe dostaw: napięcie, natężenie, częstotliwość, gwarancja dostawy). Trudno zatem energię elektryczną jako towar dywersyfikować, a działania marketingowe głównie dotyczą obszaru usług dodatkowych, okołoenergetycznych,
- charakteryzuje się trudnością zmagazynowania w dużych ilościach. Co prawda na przestrzeni ostatniej dekady dynamicznie rozwinęła się branża tzw. magazynów energii, ale ze względu na bardzo drogie technologie nadal są to znikome wolumeny, a masowy obrót energią wymagał opracowania mechanizmów regulowania podaży i popytu w trybie dnia bieżącego z wyprzedzeniem zakontraktowania dostaw,
- jest towarem powszechnym, którego dostępność jest gwarantowana poprzez realizację nadrzędnej polityki państwa, tj. zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju. W okresie powojennych niedoborów dóbr narastało przekonanie o konieczności całkowitej kontroli obszarów gospodarczych ważnych strategicznie i nadzoru nad dystrybucją dóbr wyższego rzędu, a jako takie traktowana była energia elektryczna, której dostawa warunkowała przede wszystkim funkcjonowanie obiektów użyteczności publicznej. Stąd do końca lat 80 - tych w Polsce miała miejsce gospodarka centralnie sterowana, również w zakresie dostaw i cen energii elektrycznej.

Wraz z przemianami ustrojowymi nastąpiły działania w kierunku budowy konkurencyjnego rynku energii. Filarami tych działań były:

- demonopolizacja sektora, czyli rozdzielenie podsektorów działalności wytwórczej, przesyłowej, dystrybucyjnej oraz handlu energią,
- liberalizacja sprzedaży, tj. wprowadzenie tzw. zasady TPA (ang. Third Party Access), czyli swobodnego wyboru sprzedawcy energii przez odbiorcę, niezależnie od lokalizacji przyłączenia. Tym samym udostępniono stronom trzecim sprzedającym energię elektryczną sieci elektroenergetyczne operatorów działających w określonych obszarach geograficznych kraju,

`

- prywatyzacja przedsiębiorstw energetycznych – początkowo przekształcanie przedsiębiorstw państwowych w jednoosobowe spółki Skarbu Państwa, następnie sprzedaż udziałów inwestorom z kraju i z zagranicy oraz dalszy proces łączenia mniejszych spółek energetycznych w koncerny energetyczne.

W procesie kształtowania się polskiego rynku energii istotną rolę należy przyznać Urzędowi Regulacji Energetyki, który powołano w 1997 roku wraz z przyjęciem ustawy Prawo energetyczne. Po formalnym wejściu Polski do Unii Europejskiej w 2004 roku proces liberalizacji krajowego rynku energii został przyspieszony. Do prawa krajowego wdrożono dwie ważne dyrektywy, odnoszące się do wspólnych zasad wewnętrznego (europejskiego) rynku energii elektrycznej i gazu ziemnego (dyrektywa 2003/54/WE oraz dyrektywa 2003/55/WE). Zgodnie z założeniami Komisji Europejskiej na tak ukształtowanym wspólnym rynku konsumenci, tj. zarówno gospodarstwa domowe, jak i podmioty gospodarcze będą mogli swobodnie wybierać sprzedawcę energii, a przedsiębiorstwa energetyczne będą mogły konkurować o klientów w całej Unii Europejskiej. Poważne zmiany nastąpiły w połowie 2007 roku, kiedy to każdy krajowy odbiorca indywidualny (w tym gospodarstwo domowe) uzyskał prawo zakupu energii od wybranego przez siebie sprzedawcy, nie musząc korzystać z usług firmy, która zarządza siecią elektroenergetyczną, do której jest przyłączony. W Polsce obecnie funkcjonuje model rynku energii elektrycznej należący do grupy rynków zdecentralizowanych (rozproszonych). Takie modele rynku zostały wdrożone w większości krajów europejskich, a pionierem była Wielka Brytania.

Obecnie, aby krajowy rynek energii elektrycznej stał się prawidłowo działającym, w pełni zliberalizowanym rynkiem konkurencyjnym, a przy tym płynnym i przejrzystym, należy podjąć decyzje polegające na zaprzestaniu regulowania cen dla gospodarstw domowych (tj. zwolnić z obowiązku przedkładania prezesowi URE taryf do zatwierdzenia przez sprzedawców z urzędu). Należy również podjąć działania mające na celu poprawę świadomości odbiorców odnośnie funkcjonowania konkurencyjnego rynku energii oraz wynikających z tego korzyści[1].

[1] Analiza rynku energii elektrycznej w oparciu o modele zakupu energii – case study Spółki Oświetlenie Uliczne i Drogowe sp. z o.o. Autor: mgr inż. Witczak Maciej – opracowanie własne.

`

Powstanie rynku bilansującego (zakup energii dla dnia następnego – RDN)

W obliczu faktu, iż skuteczne połączenie swobodnego wyboru sprzedawcy energii elektrycznej musi być skorelowane z zapewnieniem dostaw oraz faktem, iż energii jako towaru nie można kupić wcześniej na zapas i zmagazynować, powstał mechanizm kontraktowania dostaw w okresie poprzedzającym fizyczną ich realizację. Równocześnie należało wprowadzić uregulowania rozliczeń za energię elektryczną fizycznie wprowadzoną do sieci i skonsumowaną przez odbiorców z ilościami energii zakontraktowanej według wcześniejszych planów jej zużycia. Ustawą Prawo energetyczne w kwietniu 1997 roku wprowadzono mechanizm funkcjonowania rynku bilansującego (RB).

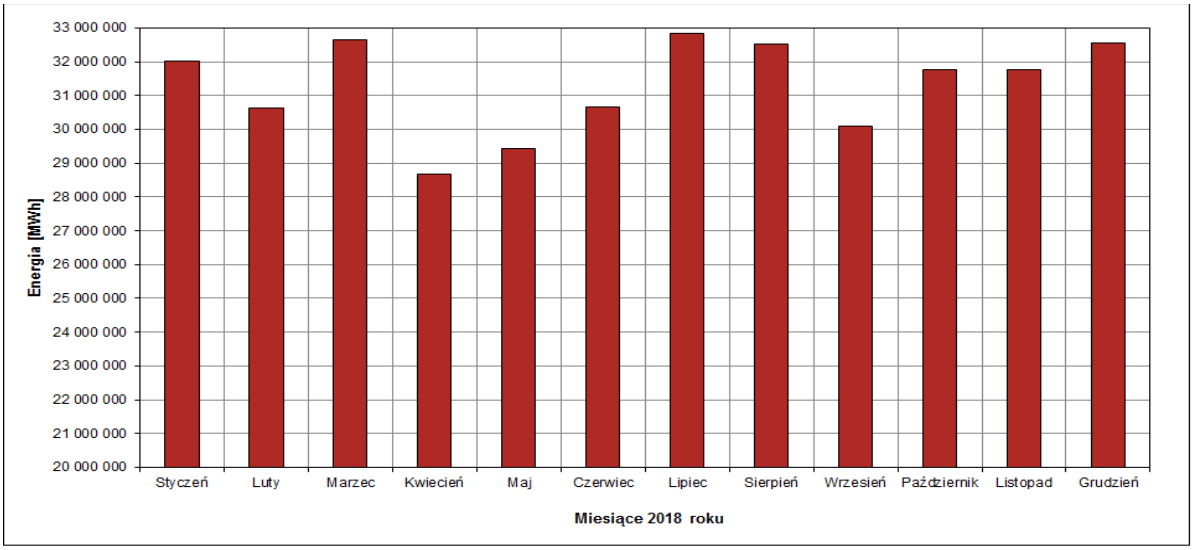
Rynek bilansujący jest rynkiem prowadzonym przez Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. (PSE) jako Operatora Sieci Przesyłowej (OSP), który – dzięki jego mechanizmom – dokonuje ostatecznego zbilansowania produkcji energii z zapotrzebowaniem, uwzględniając transakcje zawarte na różnych segmentach rynku, złożone oferty bilansujące i techniczne ograniczenia systemu elektroenergetycznego. OSP jest stroną zawieranych na tym rynku transakcji, pozostając przy tym nieaktywną stroną obrotu, a ustalone ceny są średnimi ważonymi złożonych ofert. Uczestnikiem rynku bilansującego może być podmiot, który zawrze z OSP umowę przesyłową w zakresie uczestnictwa na tym rynku oraz spełnia szczegółowe wymagania techniczne swoich jednostek grafikowych i dysponuje odpowiednim systemem pomiarowo-rozliczeniowym.

W rynku bilansowym mogą więc uczestniczyć: wytwórcy i odbiorcy energii elektrycznej, których jednostki są przyłączone do sieci przesyłowej. Są to w szczególności spółki dystrybucyjne i więksi odbiorcy, przedsiębiorstwa obrotu oraz Towarowa Giełda Energii (TGE). Rynek bilansowy stanowi domknięcie wszystkich segmentów rynku kontraktowego z ich fizyczną dostawą, gdzie codziennie odbywa się rozliczenie zgłoszonych umów zakupu/sprzedaży oraz wytworzenia/poboru energii elektrycznej w harmonogramie rynku dnia następnego (RDN), a od 2014 roku także niektórych godzin dnia bieżącego (RDB). Każdy uczestnik rynku według określonego w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Przesyłowej (IRiESP) harmonogramu, w wystandaryzowanych formatach zgłoszeń przesyła do OSP portfel zakontraktowanej lub wytworzonej (w przypadku, gdy określony uczestnik RB w swojej jednostce grafikowej (JG) posiada lokalne źródła wytwórcze) energii elektrycznej w poszczególnych godzinach doby „n-1”. W dobie „n”, tj. dobie realizacji kontraktu (poboru /produkcji energii) – wyliczane są odchylenia ilościowe od pozycji

`

kontraktowych, które są rozliczane według bieżących cen rozliczeniowych odchylenia (CRO, CROs, CROz). Ceny zakupu niedokontraktowanej ilości energii z RB lub odsprzedaży przekontraktowanej ilości energii na RB ustalane są na podstawie ofert bilansujących elektrowni systemowych tzw. jednostek wytwórczych centralnie dysponowanych przez OSP (JWCD), co obrazuje poniższy wykres 3.2.

Wykres 3.2. Zestawienie ilości energii elektrycznej przyjętej do realizacji w ramach umów sprzedaży energii zgłoszonych na Rynek Bilansujący Dnia Następnego w 2018 roku na podstawie rocznego raportu z funkcjonowania rynku bilansującego[1]



Źródło: opracowanie własne

Firmy obrotu energią ustalają na potrzeby rynku bilansującego swoją pozycję kontraktową, która wynika z zakupów energii dokonanych na podstawie prognoz zapotrzebowania odbiorców. Proces prognozowania jest kluczowy dla spółek obrotu. Podstawową zmienną decyzyjną, decydującą o rozliczeniach na rynku bilansującym, jest właściwa prognoza obciążenia, obejmująca liczną grupę obsługiwanych odbiorców i lokalnych wytwórców. Dokonanie bardzo dokładnej prognozy zużycia/produkcji energii we własnej jednostce grafikowej nie jest możliwe ze względu na losowy charakter wielu zjawisk wpływających na zapotrzebowanie lub możliwość produkcji energii (szczególnie źródła OZE wiatrowe i fotowoltaiczne). Uzyskiwanie zadowalającej dokładności prognozy nie jest możliwe dla większości spółek obrotu, szczególnie spółek obsługujących rozproszonych odbiorców. Chcąc zminimalizować swoje koszty bilansowania, firmy obrotu podejmują

[1] Raport roczny z funkcjonowania Rynku Bilansującego za 2018 rok publikowany na stronie Polskich Sieci Elektroenergetycznych.

`

różnorodne próby w celu poprawy prognozowania zapotrzebowania obsługiwanych odbiorców i lokalnych wytwórców.

Firmy obrotu starają się dyscyplinować większych odbiorców, wymuszają na nich dostarczanie własnych prognoz zapotrzebowania, a lokalnym wytwórcom OZE proponują umowy zakupu wytworzonej energii różnicując ceny zakupu od dokładności prognoz produkcji. Skuteczność takich działań jest jednak ograniczona. Dokładność własnych prognoz lokalnych wytwórców i odbiorców, przy braku silnych argumentów ekonomicznych, jest niewielka. Prognozowanie własnych obciążeń dotyczy jedynie największych odbiorców. W przypadku odbiorców rozproszonych działania takie są nieskuteczne.

Rynek bilansujący nie ogranicza swobody transakcji podmiotom, które nie są bezpośrednimi uczestnikami tego rynku. W tej sytuacji uczestnicy obrotu energią (sprzedawcy, wytwórcy) muszą posiadać wyznaczony podmiot odpowiedzialny za bilansowanie handlowe (POB), który w swojej jednostce grafikowej zgłosi i rozliczy „odchylenia" pomiędzy kontraktem a fizyczną dostawą dla danego podmiotu. Usługa zgłoszeń i rozliczeń kontraktów na rynku bilansującym, świadczona przez zewnętrznego POB, to koszt „bilansowania handlowego", który ponosi sprzedawca energii dla odbiorców końcowych. Warto wspomnieć, że każdy sprzedawca energii elektrycznej do odbiorców końcowych jest zobligowany poinformować w umowach sprzedaży energii, iż koszty „bilansowania handlowego" stanowią obciążenie po stronie sprzedawcy.

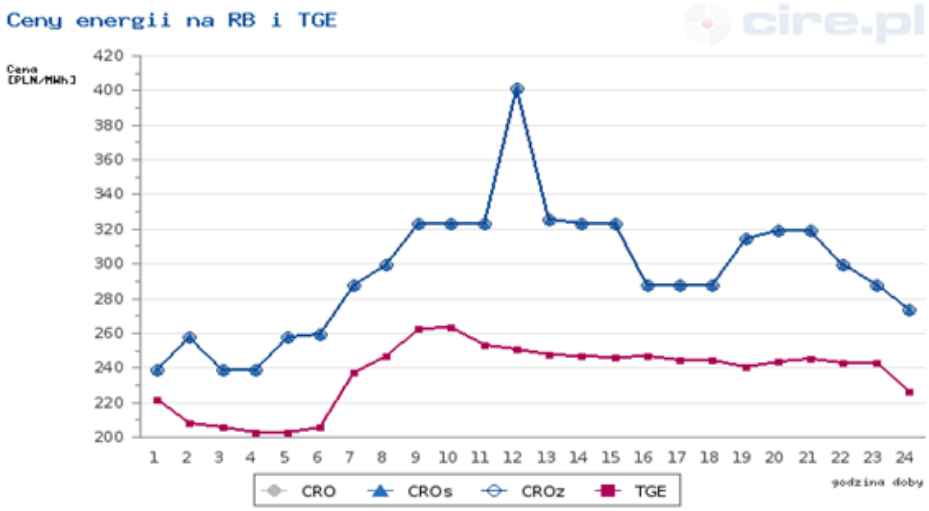
Jak już wspomniano, rozliczenia na rynku bilansującym odbywają się w cyklu dobowym. Zapisy IRiESP ustanawiają obowiązek utrzymywania przez uczestników tego rynku minimalnego zabezpieczenia stałego w wysokości 500 000 zł oraz zabezpieczenia dodatkowego dla rozliczenia codziennych transakcji. Codzienna wymiana informacji handlowych, technicznych, pomiarowych i rozliczeniowych pomiędzy uczestnikiem rynku bilansującego a OSP odbywa się poprzez wystandaryzowany system informatyczny, tj. System Wymiany Informacji o Rynku Energii (WIRE), którego koszty wdrożenia, testów i bieżącej aktualizacji spoczywają na uczestniku rynku bilansującego. Ze względu na wskazane, wysokie koszty zabezpieczeń finansowych oraz oprogramowania WIRE większość mniejszych spółek obrotu i wytwórców OZE korzysta z usług „zewnętrznych" POB. Według danych Urzędu Regulacji Energetyki, w Polsce na koniec 2018 roku funkcjonowało 454 przedsiębiorstw, które poosiadają koncesję na obrót energią elektryczną (szacuje się, że ok. 250 to aktywni sprzedawcy energii elektrycznej do odbiorców końcowych) oraz 1525 wytwórców energii

`

o mocy powyżej 0,5 MW zarówno ze źródeł konwencjonalnych, jak i odnawialnych (powyżej tej mocy wytwórczej wymagana jest koncesja na wytwarzanie energii w OZE). Natomiast do końca 2018 roku zarejestrowano 66 podmiotów odpowiedzialnych za bilansowanie handlowe (dane PSE oraz ENERGA Operator S.A).

Zadaniem rynku bilansującego, jak sama nazwa wskazuje, jest bilansowanie obrotu kontraktowego z fizyczną realizacją oraz zapewnienie bezpieczeństwa i stabilności krajowego systemu elektroenergetycznego. Jednak funkcjonowanie równolegle dwóch rynków dnia następnego (RDN), tj. możliwość kontraktowania energii dla poszczególnych godzin na Towarowej Giełdzie Energii (TGE) oraz możliwość zakupu/odsprzedaży tej energii na RB, powodują coraz częstsze traktowanie tego rynku jako możliwość krótkoterminowej gry spekulacyjnej i arbitrażu cenowego. Spółki obrotu przyjmują różne strategie, polegające bądź na trwałym niedokontraktowaniu lub przekontraktowaniu w określonych godzinach doby, co następuje w reakcji na poziomy cen na rynku bilansującym i TGE w dobach poprzednich. Oznacza to celowe zawyżanie lub zaniżanie własnych prognoz. Poniżej na wykresie 3.3. przedstawiono zestawienie cen energii elektrycznej w określonych godzinach doby dla RB i TGE na dzień 15 maja 2019 roku. Natomiast na wykresie 3.4. pokazano zestawienie wolumenów energii elektrycznej w określonych godzinach doby dla RB i TGE również na dzień 15 maja 2019 roku.

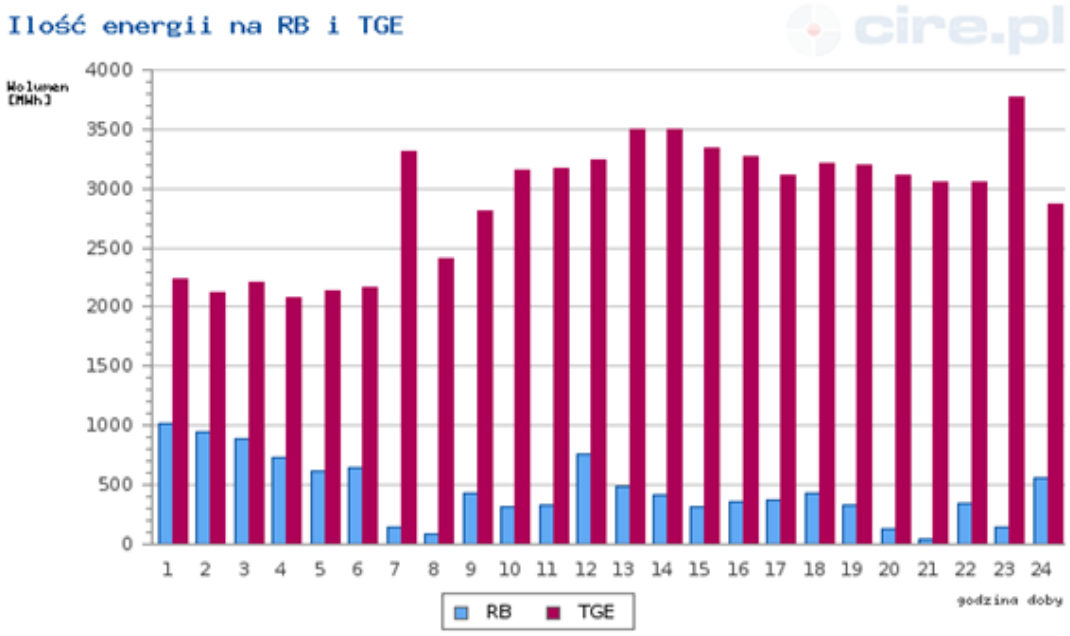
Wykres 3.3. zestawienie cen energii elektrycznej w określonych godzinach doby dla RB i TGE na dzień 15 maja 2019 rok



Źródło: opracowanie własne

`

Wykres 3.4. Zestawienie wolumenów energii elektrycznej w określonych godzinach doby dla RB i TGE na 15 maja 2019 roku



Źródło: opracowanie własne.

Obecnie Rynek Dnia Następnego (RDN) w Polsce jest kluczowym elementem rynku energii elektrycznej, działającym od 30 czerwca 2000 roku. Na RDN, jak wcześniej wspomniano, zawierane są kontrakty godzinowe i blokowe, które pozwalają firmom na bieżąco zarządzać swoimi portfelami zakupów i sprzedaży energii elektrycznej[1].

Obecnie ceny energii na RDN są wyrażane w kilku indeksach cenowych, takich jak TGeBase, TGePeak, TGeOffpeak, TGe24, TGe15 i TGe9. Na przykład indeks TGeBase na dzień 29 stycznia 2025 roku wynosił 451,09 PLN/MWh, co stanowi wzrost o 8,53%1. Ceny te są istotnym odniesieniem dla kontraktów bilateralnych w Polsce[2]. Jeśli chodzi o zakup energii elektrycznej, to rynek jest liberalizowany, co oznacza, że odbiorcy mają prawo wyboru sprzedawcy energii. W 2025 roku różnice w cenach za 1 kWh energii elektrycznej mogą sięgać nawet 30%, a firmy oferują różne warunki umów, takie jak gwarancja ceny czy zakup energii z odnawialnych źródeł[3][4].

[1] https://tge.pl/energia-elektryczna-rdn
[2] Tamże
[3] https://optimalenergy.pl/
[4] https://enerad.pl/

`

W Polsce głównymi graczami na Rynku Dnia Następnego (RDN) są największe spółki energetyczne, które dominują w sektorze wytwarzania i sprzedaży energii elektrycznej. Do najważniejszych spółek dominujących w sektorze wytwarzania i sprzedaży energii elektrycznej należą:

- PGE Polska Grupa Energetyczna - największy dostawca energii w Polsce, obsługujący ponad 5 milionów klientów[1].
- Tauron Polska Energia - jedna z największych firm energetycznych w Polsce, działająca głównie na południu kraju[2].
- Enea - znaczący gracz na rynku, szczególnie w zachodniej i północno-zachodniej Polsce[3].
- Energa - firma działająca głównie w północnej Polsce, również mająca duży udział w rynku[4].
- ENGIE - międzynarodowy koncern energetyczny, który także jest aktywny na polskim rynku[5].

Proces łączenia przedsiębiorstw energetycznych w koncerny energetyczne

Wejście Polski w struktury europejskie obligowało nasz kraj do respektowania priorytetów unijnej polityki energetycznej, w której główny nacisk położono na liberalizację rynku energii. Tworzenie liberalnego rynku energii w Unii Europejskiej, szczególnie wśród nowych państw Unii, było jednym z podstawowych elementów polityki oraz strategii kreowania konkurencji, która miała być warunkiem wzrostu ilości oraz jakości produkcji, ale też produktywnego wykorzystania zasobów energetycznych. W Polsce pod koniec lat 90 – tych funkcjonowało kilkadziesiąt zakładów energetycznych. Dostarczały one energię lokalnej grupie odbiorców poprzez sieć, która była własnością danego zakładu. Po akcesji Polski do UE polskim przedsiębiorstwom energetycznym przyszło konkurować z potężnymi koncernami europejskimi o dużym doświadczeniu rynkowym, dysponującymi nieporównywalnie większym potencjałem finansowym.

Procesy pionowych konsolidacji zagranicznych koncernów powodowały, iż dysponowały one własnymi źródłami wytwórczymi i dużo zasobniejszą infrastrukturą w ramach

[1] https://edukacjakrytyczna.pl/ranking-dostawcow-pradu-w-polsce-dostawcy-energii-elektrycznej
[2] Tamże
[3] Tamże
[4] Tamże
[5] Tamże

`

wspólnej grupy kapitałowej. Dlatego również w Polsce musiała ujawnić się tendencja do tworzenia dużych koncernów energetycznych. W latach 2002 - 2004 stopniowo wprowadzano rządowy program, którego celem było m.in. utworzenie silnych ekonomicznie przedsiębiorstw. Takich firm, które byłyby w stanie ponosić koszty inwestycji w nowe moce i sieci, konkurować i równoważyć rynek energetyczny. Pierwszym krokiem było wydzielenie operatora systemu przesyłowego ze struktur przedsiębiorstwa zintegrowanego pionowo (artykuł 10 dyrektywy 2003/54/EC).

Z dniem 1 lipca 2004 powstała spółka PSE-Operator S.A. dzierżawiąca majątek sieciowy od spółki PSE S.A., przez co nastąpiło oddzielenie krajowego obrotu energią elektryczną od działalności przesyłowej. W styczniu 2013 roku spółka PSE-Operator S.A. zmieniła nazwę na PSE S.A. W latach 2004-2006 stopniowo zmieniał się model organizacyjny polskiego podsektora dystrybucji energii. Należące do Skarbu Państwa zakłady energetyczne skupiono w tzw. grupach konsolidacyjnych. Ministerstwo Skarbu Państwa, które sprawowało nadzór właścicielski nad elektroenergetyką, od 2003 roku stopniowo wdrażało model, w którym w podsektorze dystrybucji energii funkcjonowało siedem przedsiębiorstw energetycznych. Obok sprywatyzowanych w pierwszej kolejności (2002 rok) Górnośląskiego Zakładu Energetycznego i stołecznego STOEN-u, w styczniu 2003 r., rozpoczęła działalność Grupa Energetyczna ENEA, utworzyły ją spółki dystrybucyjne z Poznania, Szczecina, Bydgoszczy, Zielonej Góry i Gorzowa. Do końca 2004 roku dołączyły kolejne cztery skonsolidowane grupy zakładów energetycznych: G-8 (dystrybutorzy z Torunia, Kalisza, Płocka, Olsztyna, Elbląga, Gdańska, Słupska i Koszalina), L-6 (Zamojska Korporacja Energetyczna, Rzeszowski Zakład Energetyczny, Zakłady Energetyczne Okręgu Radomsko-Kieleckiego, Zakład Energetyczny Warszawa-Teren, Zakład Energetyczny Białystok i Lubzel), K-7 (spółki dystrybucyjne z Krakowa, Tarnowa, Częstochowy, Energetyka Beskidzka, Będziński ZE, Łódzki ZE i ZE Łódź-Teren) oraz grupa W-5 (zakłady energetyczne z Jeleniej Góry, Legnicy, Wałbrzycha, Wrocławia i Opola).

W następnych latach grupy konsolidacyjne G-8, L-6, K-7 i W-5 przekształciły się w koncerny energetyczne jako jednoosobowe spółki Skarbu Państwa. Powstały odpowiednio grupy: Energa, PGE, Enion i EnergiaPro. Kolejnym etapem było rozdzielenie w ramach powstałych grup podsektorów działalności wytwórczej, dystrybucyjnej, obrotu energią i obsługi klientów. Obecnie coraz głośniej mówi się, że zamiast czterech dużych

`

grup energetycznych (wcześniej grupa EnergiaPro weszła do Tauronu) mogą być w Polsce tylko dwie. Do połączenia typowane są: PGE z Energą oraz Enea z Tauronem.

Początki rynku regulowanego (Towarowa Giełda Energii – rynek SPOT, licencjonowani maklerzy giełd towarowych)

Pod koniec lat 90. w Polsce wzorem rynków europejskich zaczął się proces postrzegania sprzedaży i dostaw energii elektrycznej jako towaru, który może stanowić równocześnie instrument finansowy obrotu giełdowego. W większości krajów europejskich uchwalono nowe prawo. W Polsce w 1997 roku przyjęto ustawę Prawo energetyczne). Rozpoczęto tworzyć wewnętrzne rynki energii elektrycznej i wdrażano programy prywatyzacyjne. Wtedy też, żeby sprostać tym wyzwaniom, powstała Towarowa Giełda Energii S.A. (początkowo nazywała się Giełda Energii S.A) jako niezbędny element liberalizującego się w Polsce rynku energii elektrycznej. Spółka Giełda Energii została zarejestrowana i rozpoczęła działalność 7 grudnia 1999 roku. W I półroczu 2000 r. uruchomiony został rynek SPOT dla energii elektrycznej. Rynek SPOT funkcjonował jedynie w systemie rynku dnia następnego (RDN), a notowania odbywały się według ustalania kursu jednolitego (tzw. fixing). Uczestnicy giełdy składali oferty kupna i sprzedaży energii elektrycznej w poszczególnych godzinach doby „n" w dniu poprzedzającym dostawy, a następnie po zakończeniu terminu składania zleceń wyliczany był kurs realizacji transakcji w danych godzinach. Niejednokrotnie ze względu na początkowo małą liczbę uczestników, ceny energii ustalały się tylko w niektórych godzinach doby. Niemniej jednak ceny na tym rynku stały się odniesieniem w kontraktach dwustronnych dla innych podmiotów na rynku pozagiełdowym. W 2003 roku TGE uzyskała licencję od Komisji Papierów Wartościowych i Giełd (obecnie Komisji Nadzoru Finansowego) na prowadzenie giełdy towarowej. Nadzór KNF zapewnił prawidłowe funkcjonowanie rynku i skutecznie zapobiega ewentualnym nadużyciom spekulacyjnym.

Stopniowo zdobywając doświadczenie, wdrażając coraz sprawniejsze rozwiązania informatyczne. W 2005 roku Towarowa Giełda Energii uruchomiła rejestr świadectw pochodzenia (RŚP) dla energii elektrycznej wyprodukowanej w OZE, a w 2007 roku również dla kogeneracji, które do dziś stanowią jedyną platformę dla systemów wsparcia producentów energii w tych źródłach. Równolegle z (RŚP) uruchomiony został Rynek Praw Majątkowych, na którym producenci energii odnawialnej i z kogeneracji oraz podmioty zobowiązane do zakupu świadectw pochodzenia, mogą handlować prawami majątkowymi

`

do tych świadectw. W 2006 roku we współpracy z Krajowym Administratorem Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji TGE uruchomiła rynek spot dla uprawnień do emisji CO_2, a w roku 2008 uruchomiony został Rynek Terminowy Energii Elektrycznej. Kontrakty terminowe na dostawę energii elektrycznej pozwalają wyznaczyć cenę energii elektrycznej w dłuższym horyzoncie czasowym, co pozwala sprzedawcom i dużym odbiorcom energii prognozować ceny i optymalizować swoje koszty sprzedaży/zakupu energii elektrycznej.

Kolejnym ważnym wydarzeniem było wprowadzenie w 2012 roku do obrotu giełdowego na Rynku Terminowym Towarowym instrumentów rozliczanych przez dostawę gazu ziemnego. Uruchomienie Rynku Terminowego Towarowego z instrumentami gazowymi uważa się za początek funkcjonowania rynku gazu w Polsce. W tym samym roku uruchomiony został rynek SPOT dla gazu. Obecnie bezpośrednie członkostwo na TGE posiada 75 podmiotów. Pozostali mniejsi uczestnicy rynku obrotu energią również zawierają transakcje na TGE, korzystając z pośrednictwa Towarowych Domów Maklerskich. Od 2002 roku uprawnionymi do dokonywania transakcji na TGE są maklerzy giełd towarowych. Makler giełd towarowych jest zawodem regulowanym. Aby zostać wpisanym na listę maklerów giełd towarowych, należy spełniać wymogi ustawy z dnia 26 października 2000 roku o giełdach towarowych, w tym m.in. zdać egzamin organizowany przez Komisję Nadzoru Finansowego. Według ostatniej aktualizacji Komisji Nadzoru Finansowego, lista maklerów giełd towarowych w Polsce na 27 listopada 2015 roku liczyła 383 osoby[1].

Wprowadzenie zasady TPA (swobodny wybór sprzedawcy – rozdział sprzedaży i dystrybucji energii)

Warunkiem i gwarancją istnienia wolnego rynku energii stała się zasada dostępu stron trzecich do sieci, tj. zasada TPA (Third Party Access), dzięki której odbiorcy końcowi mogą indywidualnie i swobodnie wybierać sprzedawcę energii, który zaoferuje najkorzystniejsze warunki sprzedaży. Nadal korzystają oni z sieci energetycznej przedsiębiorstwa sieciowego (OSP lub OSD), z którym klienci mają podpisane umowy przesyłowe lub dystrybucyjne na obszarze działalności OSD, gdzie pobierają energię elektryczną.

W praktyce zasada TPA sprowadza się w dokonywaniu zakupów energii elektrycznej i usług jej dystrybucji w oparciu o dwie osobne umowy, w odróżnieniu od dawniej stosowanej jednej umowy kompleksowej. Zasada dostępu stron trzecich (TPA) oznacza nałożenie

[1] Analiza rynku energii elektrycznej w oparciu o modele zakupu energii – case study Spółki Oświetlenie Uliczne i Drogowe sp. z o.o. Autor: mgr inż. Witczak Maciej – opracowanie własne.

`

na przedsiębiorstwa sieciowe. czyli takie, których przedmiotem działalności jest przesył lub i dystrybucja energii elektrycznej, obowiązku udostępnienia sieci na rzecz innych podmiotów i świadczenia za odpowiednią opłatą usług przesyłowych, czyli przesyłania swoimi sieciami energii od dostawcy do odbiorcy. Artykuł 17 dyrektywy UE w sprawie jednolitych zasad wewnętrznego rynku energii elektrycznej wskazuje na dwa możliwe systemy zasady TPA dostępu do sieci, tj. negocjowanego (nTPA-negotiated Third Party Access) i regulowanego (rTPAregulated Third Party Access).

System negocjowany, występujący w praktyce rzadziej niż regulowany dostęp do sieci przesyłowych i dystrybucyjnych, pozostawia umawiającym się stronom swobodę w zakresie ustalania szczegółowych warunków wykonania usługi przesyłowej, w tym także płatności za nią. W przypadku wyboru negocjowanego systemu zobowiązuje się państwa członkowskie UE do podjęcia niezbędnych działań, mających na celu zapewnienie wytwór-com energii elektrycznej, a także (jeżeli leży to w zakresie ich kompetencji) dostawcom i uprawnionym odbiorcom możliwości negocjowania dostępu do systemu oraz zawierania kontraktów na dostawy na podstawie dobrowolnych, obustronnych umów handlowych.

Drugi system, tj. **dostęp regulowany** do sieci opiera się na administracyjnym regulowaniu warunków świadczenia usług przesyłowych. Na przedsiębiorstwo przesyłowe i dystrybucyjne nakłada się obowiązek sporządzenia taryfy przesyłowej, która następnie musi zostać zatwierdzona przez regulatora (w przypadku Polski jest to URE). Zgodnie z artykułem 17 ust. 4 dyrektywy UE państwa członkowskie mogą stosować regulowany system procedur dostępu do systemu, przyznając uprawnionym grupom odbiorców prawo dostępu na podstawie publikowanych taryf za korzystanie z systemów przesyłowych i dystrybucyjnych. Większość krajów decydowało się na wprowadzanie regulowanego dostępu do sieci. Okazało się bowiem, iż w początkowym etapie wdrażania reform w elektroenergetyce system oparty na swobodnych negocjacjach handlowych był mniej skutecznym sposobem zabezpieczenia niedyskryminacyjnego dostępu do sieci. Działo się tak przede wszystkim z uwagi na monopolistyczną pozycję największych przedsiębiorstw sieciowych.

Dostęp regulowany na podstawie publikowanych opłat za przesył i dystrybucję energii elektrycznej obecnie stanowi najskuteczniejszą metodę eliminowania przejawów

`

dyskryminacji wobec nowych podmiotów na rynku energii. Umożliwia wszystkim przedsiębiorcom, bez względu na czas i zakres działalności, planowanie zakupów energii przy z góry znanym poziomie opłat przesyłowych i dystrybucyjnych.

W Polsce również wybrano system regulowany. Każde przedsiębiorstwo, bo system regulowany zasady TPA obrotu i wytwarzania energii nie ogranicza się do sprzedawców energii, ale również do lokalnych jej wytwórców, może skorzystać z dostępu do sieci przesyłowej i dystrybucyjnej OSP i OSD. Gwarantuje to podpisanie generalnej umowy o świadczenie usług przesyłowych z OSP i generalnej umowy o świadczenie usług dystrybucyjnych z poszczególnymi OSD, tj. GUD. Umowy te zapewniają na zasadach regulowanych przez IRiESP i IRiESD dostęp do sieci zewnętrznych według wymagań i stawek określonych i zatwierdzonych przez regulatora, tj. URE. Dzięki przyjętemu systemowi regulowanemu każdy odbiorca energii - zarówno instytucjonalny (jednostki samorządu terytorialnego czy podmioty gospodarcze), jak i odbiorcy indywidualni w gospodarstwach domowych - z góry wie, jakie stawki będą obowiązywać, bez względu na to, z której lokalnej sieci OSD będzie korzystał.

3.4. Struktura podmiotowa hurtowego rynku energii w Polsce

Z punktu widzenia przedmiotu obrotu rynek energii elektrycznej składa się z trzech elementów, które funkcjonują jako uzupełniające się rynki:

- rynek energii elektrycznej czynnej – przedmiotem obrotu na tym rynku jest energia elektryczna czynna, kupowana w określonej ilości, cenie i czasie oraz sprzedawana w korelacji z miejscem jej fizycznego dostarczania,
- rynek techniczny – przedmiotem obrotu na tym rynku są regulacyjne usługi systemowe, niezbędne dla umożliwienia przesyłu zakontraktowanej energii (konieczność utrzymania stabilności, niezawodności dostaw) i odpowiednich parametrów jakości energii elektrycznej w określonych węzłach sieci.

Energia elektryczna produkowana jest w określonych jednostkach wytwórczych, w których generacja jest wymuszona technicznymi ograniczeniami działania systemu elektroenergetycznego, co związane jest z koniecznością zapewnienia odpowiedniej jego niezawodności i dotrzymania parametrów jakościowych energii elektrycznej w poszczególnych rodzajach sieci. Jednostki wytwórcze, których produkcja regulowana jest przez OSP, to tzw. Jednostki Wytwórcze Centralnie Dysponowane (JWCD).

`

- rynek finansowy – w tym przypadku obrotowi podlegają instrumenty finansowe i pochodne. Są one powiązane z zabezpieczeniami finansowymi przed ryzykiem, wynikającym z prowadzenia operacji handlowych. Przedmiotem obrotu na tym rynku są kontrakty finansowe dotyczące dostaw energii, których cena i wielkości dostaw w czasie są jednoznacznie określone, ale nie są bezpośrednio związane z fizyczną dostawą energii elektrycznej. Na TGE zadania te realizuje rynek instrumentów finansowych (RIF) poprzez obrót kontraktami „futures".

Z punktu widzenia podmiotów działających na rynku energii w systemie zdecentralizowanego rynku energii podstawę działania tworzą: wytwórcy, dystrybutorzy, spółki obrotu, odbiorcy przemysłowi, animatorzy rynku.

Wśród wytwórców energii elektrycznej możemy wyróżnić: największe elektrownie systemowe, tj. elektrownie, których część mocy wytwórczych pozostaje do dyspozycji regulacji przez OSP; pozostałe elektrownie lokalne; elektrociepłownie lokalne i przemysłowe, czyli źródła, gdzie energia wytwarzana jest w kogeneracji z produkcją ciepła; źródła OZE, tj. elektrownie wodne, wiatrowe, słoneczne, opalane biomasą lub biogazownie.

Dystrybutorzy (Operatorzy Systemów Dystrybucyjnych) to przedsiębiorstwa energetyczne zajmujące się dystrybucją energii elektrycznej. Są odpowiedzialne za ruch sieciowy w systemie dystrybucyjnym, bieżące i długookresowe bezpieczeństwo funkcjonowania tego systemu, eksploatację, konserwację i remonty sieci dystrybucyjnej oraz jej niezbędną rozbudowę, w tym połączeń z innymi systemami elektroenergetycznymi.

W praktyce to przedsiębiorstwo energetyczne, w ramach zarządzania swoim majątkiem, jest także odpowiedzialne za przyłączanie nowych odbiorców, ewentualne przerwy w zasilaniu związane z pracami planowymi bądź awariami oraz odczyt danych pomiarowych. Klienci końcowi przyłączeni do sieci dystrybucyjnej mają z odpowiednim OSD zawartą umowę o świadczenie usług dystrybucyjnych.

Spółki obrotu zajmują się sprzedażą energii do klientów końcowych oraz działalnością na rynku hurtowym. Należy podkreślić, iż spółki obrotu energią to nie tylko sprzedawcy energii do odbiorców końcowych. W praktyce spółki obrotu aktywnie uczestniczą jako pośrednicy w handlu energią pomiędzy mniejszymi podmiotami, zawierają transakcje na TGE, uczestniczą w handlu międzysystemowym (import/eksport zagraniczny),

`

kupują energię od mniejszych źródeł wytwórczych (np. OZE) w celu zarobku na dalszej odsprzedaży.

Odbiorcy przemysłowi są to przedsiębiorstwa wysoko energochłonne. Na mocy wejścia w życie tzw. małego trójpaku, tj. ustawy z dnia 26 lipca 2013 roku o zmianie ustawy Prawo energetyczne oraz o zmianie niektórych innych ustaw przedsiębiorstwa, które spełniają określone w ustawie kryteria (m.in. prowadzą określony rodzaj działalności gospodarczej, zużywają rocznie nie mniej niż 100 GWh energii, a koszt zużytej przez nie energii wyniósł nie mniej niż 3% wartości produkcji zakładu), mogą skorzystać z preferencyjnych warunków zakupu energii. Przepisy umożliwiają odbiorcom przemysłowym m. in. samodzielne wywiązywanie się z obowiązku uzyskania i przedstawienia prezesowi URE do umorzenia świadectw pochodzenia (kolorowe certyfikaty) w mniejszym zakresie procentowym niż w przypadku pozostałych odbiorców.

Animatorzy rynku - największe grupy energetyczne pełnią rolę tzw. animatorów rynku. Działalność animatorów polega na obowiązkowym składaniu po obu stronach rynku (podaż/popyt) z określonym spreadem zleceń na Towarowej Giełdzie Energii. Spready na poszczególnych instrumentach rynku TGE określane są przez giełdę na takim poziomie, aby w jak największym stopniu minimalizować koszty uczestników rynku, które wynikają z różnic pomiędzy cenami kupna i sprzedaży. Efektem takiego działania jest zwiększenie płynności na giełdzie, dzięki czemu podmioty uczestniczące w handlu energią i gazem mają możliwość w każdym momencie sesji na realizację swoich zleceń kupna i sprzedaży po cenach rynkowych.

Duże znaczenie dla funkcjonowania rynku detalicznego mają IRiESD poszczególnych OSD. Instrukcje te określają zasady działania rynku detalicznego energii elektrycznej, w tym m.in. procedurę zmiany sprzedawcy, zasady wyznaczania i przekazywania danych pomiarowych przez OSD, zmiany podmiotów odpowiedzialnych za bilansowanie handlowe oraz zasady postępowania w przypadku utraty dotychczasowego sprzedawcy przez odbiorców (tzw. sprzedaż rezerwowa). Odbiorcy energii elektrycznej są uprawnieni do otrzymywania energii elektrycznej od wybranego sprzedawcy tej energii w sposób ciągły i niezawodny.

Udział i rola poszczególnych grup kapitałowych (koncernów) na rynku energii

Polski rynek detaliczny energii elektrycznej obejmuje sieć dystrybucyjną średniego i niskiego napięcia, w ramach której działają: operatorzy systemów dystrybucyjnych (OSD),

`

przedsiębiorstwa obrotu (jako sprzedawcy), końcowi odbiorcy oraz mali wytwórcy. Tutaj stroną transakcji jest końcowy odbiorca, który kupuje energię elektryczną na własny użytek. Odbiorcy są kategoryzowani, przynależą do określonej grupy taryfowej ze względu na poziom napięcia sieci, do której są przyłączeni, pobór mocy oraz wysokość zabezpieczeń przedlicznikowych. Taryfa A i B dotyczy odbiorców przemysłowych z SN i NN, taryfa C to odbiorcy biznesowi z sieci NN (energia do celów działalności gospodarczej), zaś taryfa G to głównie gospodarstwa domowe. W taryfie G rozlicza się ponad 90% odbiorców z rynku detalicznego (na koniec 2018 roku ponad 15 mln). W tabeli 3.1. przedstawiono sposób oznaczeń grup taryfowych oraz kryteria i zasady kwalifikowania odbiorców do tych grup, natomiast na wykresie 3.5. liczbę odbiorców zmieniających sprzedawcę energii elektrycznej w podziale na grupy taryfowe - wartości skumulowane.

Każdy odbiorca zgodnie z zasadą TPA ma prawo wybrać swojego sprzedawcę energii elektrycznej. Odbiorca końcowy zawiera oddzielnie umowę sprzedaży energii elektrycznej oraz umowę na świadczenie usług dystrybucji energii elektrycznej lub umowę kompleksową, gdy obie usługi będzie wykonywać ta sama firma.

Ceny za energię dla takich odbiorców kształtuje rynek. Odbiorcy przynależący do grupy taryfowej G, którzy nie zdecydowali się na zmianę sprzedawcy, rozliczani są zgodnie z taryfą przedsiębiorstwa sieciowego (tzw. sprzedawca z urzędu), zatwierdzoną przez prezesa URE. Obecnie w kraju jest pięciu sprzedawców z urzędu - to koncerny energetyczne, które powstały z dawnych zakładów energetycznych. Aktualnie działa także ok. 400 innych, koncesjonowanych przedsiębiorstw obrotu, w tym ok. 160 sprzedawców w ramach przedsiębiorstw pionowo zintegrowanych z OSD, tj. autoryzowanych przedstawicieli koncernów energetycznych działających jako pośrednicy sprzedaży wybranych ofert.

`

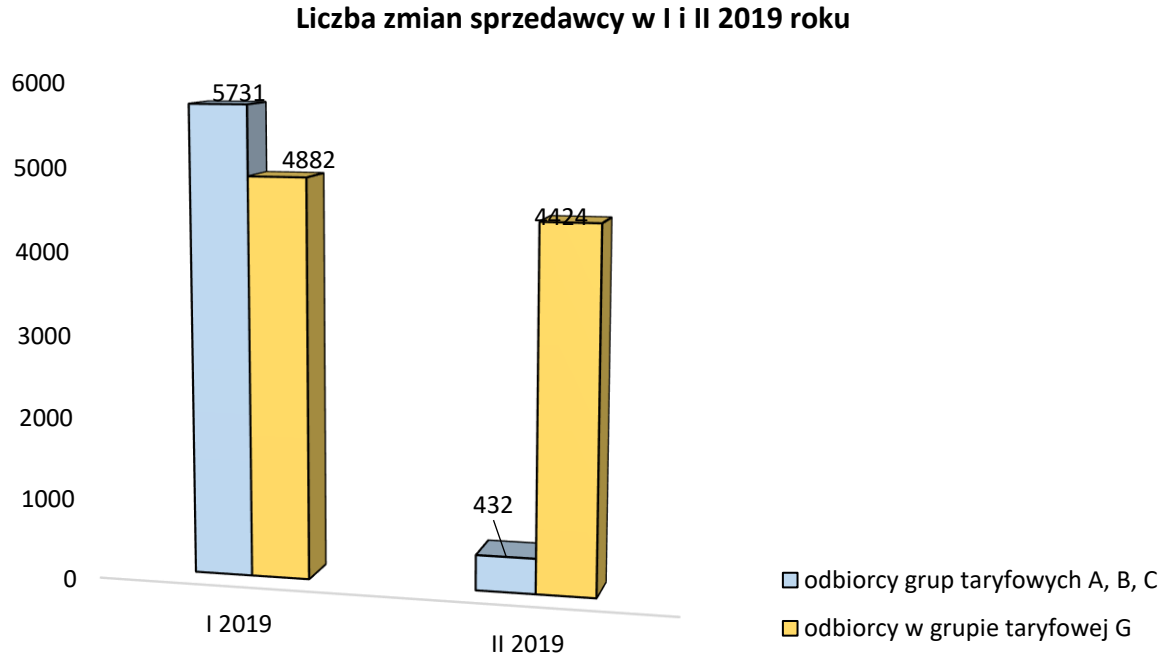
Tabela 3.1. Sposób oznaczeń grup taryfowych oraz kryteria i zasady kwalifikowania do nich odbiorców

GRUPY TARYFOWE	KRYTERIA KWALIFIKOWANIA DO GRUP TARYFOWYCH DLA ODBIORCÓW:
A23	Zasilanych z sieci elektroenergetycznych wysokiego napięcia, z trójstrefowym rozliczeniem za pobraną energię elektryczną (strefy: szczyt przedpołudniowy, szczyt popołudniowy, pozostałe godziny doby).
B2x	Zasilanych z sieci elektroenergetycznych średniego napięcia o mocy umownej większej od 40 kW.
B1x	Zasilanych z sieci elektroenergetycznych średniego napięcia o mocy umownej nie większej niż 40 kW.
C2x	Zasilanych z sieci elektroenergetycznych niskiego napięcia o mocy umownej większej od 40 kW lub prądzie znamionowym zabezpieczenia przelicznikowego w terze prądowym większym od 63 A.
C1x	Zasilanych z sieci elektroenergetycznych niskiego napięcia o mocy umownej nie większej niż 40 kW i prądzie znamionowym zabezpieczenia przedlicznikowego nie większym niż 63 A.
G1x	Niezależnie od napięcia zasilania i wielkości mocy umownej z rozliczeniem za pobraną energię elektryczną zużywaną na potrzeby: a) gospodarstw domowych, b) pomieszczeń gospodarczych, związanych z prowadzeniem gospodarstw domowych tj. pomieszczeń piwnicznych, garaży, strychów, o ile nie Jest w nich prowadzona działalność gospodarcza, c) lokali o charakterze zbiorowego mieszkania, to jest: domów akademickich, internatów, hoteli robotniczych, klasztorów, plebanii, kanonii, wikariatek, rezydencji biskupich, domów opieki społecznej, hospicjów, domów dziecka, jednostek penitencjarnych i wojskowych w części bytowej, jak też znajdujących się w tych lokalach pomieszczeń pomocniczych, to jest: czytelni, pralni, kuchni, pływalni, warsztatów itp., służących potrzebom bytowo-komunalnym mieszkańców, o ile nie jest w nich prowadzona działalność gospodarcza, d) mieszkań rotacyjnych, mieszkań pracowników placówek dyplomatycznych i zagranicznych przedstawicielstw, e) domów letniskowych, domów kempingowych i altan w ogródkach działkowych, w których nie jest prowadzona działalność gospodarcza oraz w przypadkach wspólnego pomiaru - administracji ogródków działkowych, f) oświetlenia w budynkach mieszkalnych: klatek schodowych, numerów domów, piwnic, strychów, suszarni, itp., g) zasilania dźwigów w budynkach mieszkalnych, h) węzłów cieplnych I hydroforni, będących w gestii administracji domów mieszkalnych, i) garaży indywidualnych odbiorców, w których nie jest prowadzona działalność Gospodarcza.
R	Dla odbiorców przyłączanych do sieci niezależnie od napięcia znamionowego sieci, których Instalacje za zgodą Operatora nie są wyposażone w układy pomiarowo -rozliczeniowe, celem zasilania w szczególności: a) silników syren alarmowych, b) stacji ochrony katodowej gazociągów, c) oświetlania reklam, d) krótkotrwałego poboru energii elektrycznej trwającego nie dłużej niż rok.

Źródło: Dane publikowane na stronie Urzędu Regulacji Energetyki (URE).

`

Wykres 3.5. Liczba odbiorców zmieniających sprzedawcę energii elektrycznej w podziale na grupy taryfowe - wartości skumulowane



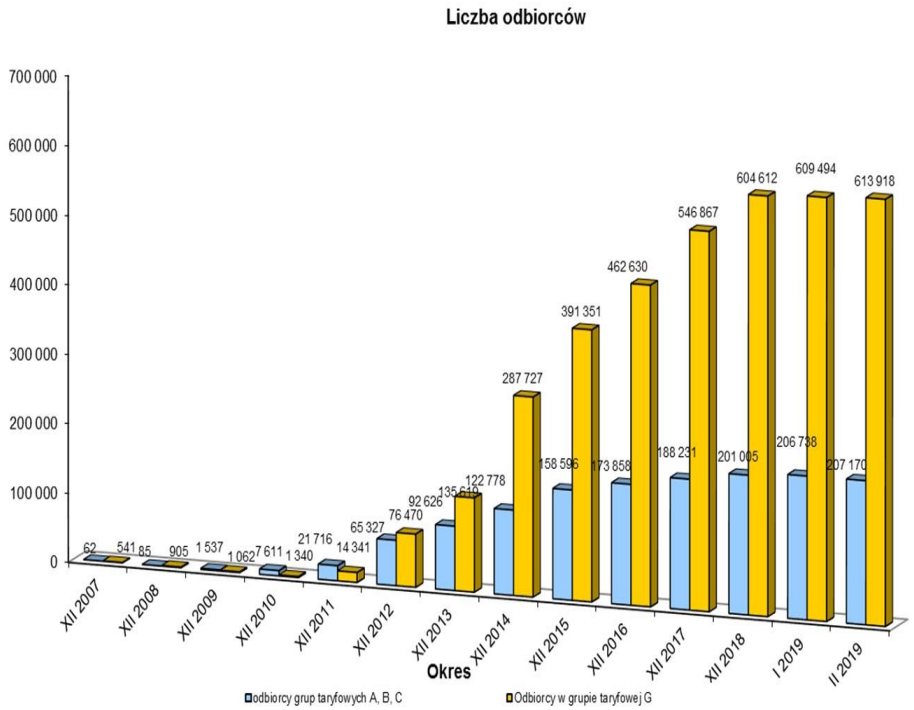
Źródło: Dane publikowane na stronie Urzędu Regulacji Energetyki w roku 2019.

Od lipca 2007 roku, kiedy pojawiła się możliwość zmiany sprzedawcy energii elektrycznej, do końca czerwca 2016 roku, takiej zmiany dokonało 343 746 gospodarstw domowych i 144 160 innych podmiotów.

W 2014 roku niemal 44% ogółu energii elektrycznej dostarczonej sieciami dystrybucyjnymi odbiorcom końcowym sprzedane było na warunkach rynkowych, czyli po skorzystaniu z zasady TPA. Od początku prowadzenia monitoringu przez Urząd Regulacji Energetyki, tzn. od grudnia 2007 roku do końca lutego 2019 roku, liczba zmian sprzedawcy wśród gospodarstw domowych wyniosła 613 918 a wśród odbiorców przemysłowych - 207 170. Powyższe dane zaprezentowane zostały na wykresach 3.6. i 3.7. wraz z tabelą 3.2.

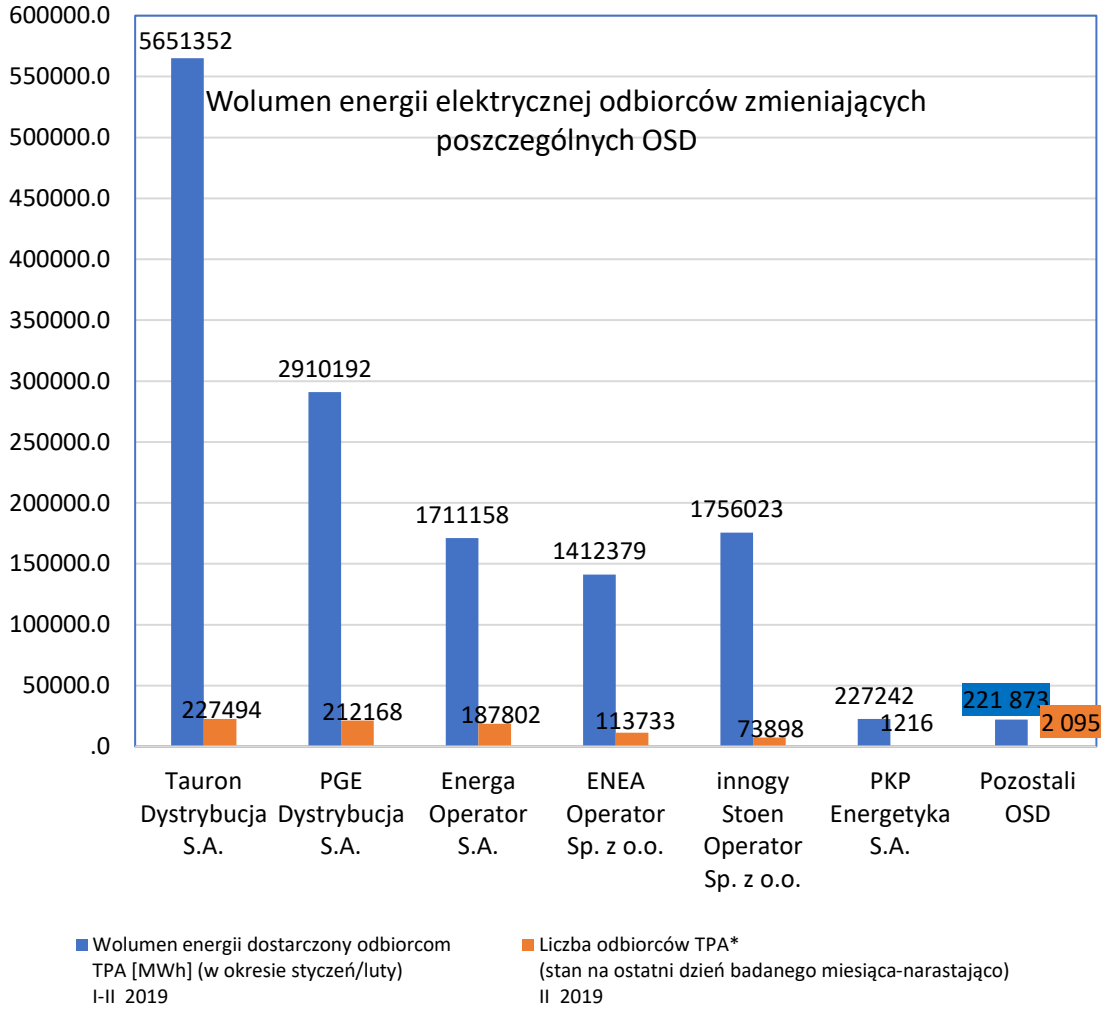
`

Wykres 3.6. Liczba odbiorców zmieniających sprzedawcę energii elektrycznej, wartości skumulowane



Źródło: Dane publikowane na stronie Urzędu Regulacji Energetyki.

Wykres 3.7. Wolumen energii elektrycznej odbiorców zmieniających poszczególnych OSD



Źródło: Dane publikowane na stronie Urzędu Regulacji Energetyki.

`

Tabela 3.2. Wolumen energii elektrycznej odbiorców zmieniających poszczególnych OSD – pozostali operatorzy OSD

Lp.	Pozostali OSD	Wolumen energii dostarczony odbiorcom TPA [MWh] (w okresie styczeń/luty) I-II 2019	Liczba odbiorców TPA* (stan na ostatni dzień badanego miesiąca-narastająco) II 2019
1	Polenergia Dystrybucja Sp. z o.o.	32 749	530
2	Grupa Energia GE Sp. z oo. Sp.k.	6 879	458
3	Spółki z Grupy Kapitałowej ESV	42 390	243
4	Power 21 Sp. z o. o.	2 283	219
5	Grupa Energia Obrót GE Sp. z oo. Sp.k.	767	99
6	TERAWAT Dystrybucja Sp. z o.o.	2 052	96
7	Energit Sp. z o.o.	1 724	88
8	Lewandpol ProEnergia Sp. z o.o.	471	55
9	PLUS Energia Sp. z o.o.	851	40
10	Greeen Lights Sp. z o.o.	1 621	39
11	ENERGIA EURO PARK Sp. z o.o.	49 805	38
12	ENESTA Sp. z o. o.	0	21
13	Energoserwis Kleszczów Sp. z o.o.	43 598	19
14	PGE GiEK S.A.	3 068	19
15	Grupa Azoty S.A.	1 901	16
16	ZAEL-ENERGO Sp. z o. o.	404	15
17	Greeen Lights Dystrybucja Sp. z o.o.	143	13
18	Energomedia Sp. z o. o.	364	13
19	Zarząd Morskiego Portu Gdynia S.A.	4 417	10
20	Best-Eko Sp. z o. o.	176	8
21	Towarzystwo Inwestycyjne Elektrownia-Wschód S	16	8
22	Zarząd Morskiego Portu Gdańsk S.A.	0	7
23	ERGO Energy Sp. z o. o.	860	7
24	PKN Orlen S.A.	6 868	7
25	Elektrociepłownia Amdrychów Sp. z o.o.	9 998	7
26	Arcelor Mittal Poland S.A.	7 833	5
27	Synthos Dwory 7 Sp. z o.o.	161	4
28	Terma- Dom Sp. z o. o.	59	3
29	Fenice Poland Sp. z o.o.	180	3
30	Zakład Usług Technicznych MEGA Sp. z o.o.	143	2
31	Zespół Elektrowni Wodnych Nidzica	92	2
32	ZAMET Budowa Maszyn S.A.	0	1

* Odbiorca rozumiany jako osoba fizyczna lub prawna, z którą spółka dystrybucyjna zawarła jedną lub więcej umów o przyłączenie do sieci oraz umów dystrybucji. Liczba odbiorców liczona według NIP. Uwzględniono liczbę odbiorców TPA posiadających jednocześnie umowy sprzedaży w grupie taryfowej G oraz w innych grupach taryfowych, a także liczbę odbiorców innych grup taryfowych niż ABC i G, np. R.

Źródło: Dane publikowane na stronie Urzędu Regulacji Energetyki.

3.5. Segmenty handlu na hurtowym rynku energii

Krajowy rynek hurtowy energii elektrycznej czynnej w Polsce działa w trzech segmentach:

- giełdowym (Towarowa Giełda Energii),
- pozagiełdowym tzw. Rynek OTC (over the cunter),

`

- kontraktowym (kontraktów bilateralnych).

Powszechnie wymienia się jeszcze jako odrębną część rynku hurtowego transakcje na Rynku Praw Majątkowych (kolorowe certyfikaty), które według Ustawy o obrocie instrumentami finansowymi stanowią instrument finansowy niebędący papierem wartościowym. Według definicji przywołanej ustawy, kolorowe certyfikaty to prawa majątkowe, których cena zależy bezpośrednio lub pośrednio od wartości oznaczonych co do gatunku rzeczy, określonych rodzajów energii, mierników limitów wielkości produkcji lub emisji zanieczyszczeń (pochodne instrumenty towarowe). Stąd są one przedmiotem obrotu, co prawda na odrębnym rynku (Rynek Praw Majątkowych TGE), ale w segmencie giełdowym.

Towarowa Giełda Energii (Rynek SPOT, terminowy, futures)

Obrót giełdowy energii realizowany jest w Polsce przez Towarową Giełdę Energii S.A. (TGE). Spółka ta powstała w 1999 roku (wówczas pod nazwą Giełda Energii S.A.) pod przewodnictwem firmy Elektrim S.A. W 2003 roku jako pierwsza w kraju TGE uzyskała licencję od Komisji Papierów Wartościowych i Giełd na prowadzenie giełdy towarowej. TGE jest nadzorowana przez Komisję Nadzoru Finansowego (KNF). Uczestnikami obrotu giełdowego mogą być wytwórcy energii, spółki obrotu oraz odbiorcy (zgodnie z zasadą TPA). Uczestnicy mogą na każdą godzinę kupować i sprzedawać energię, składając oferty, które są agregowane przez TGE, a następnie odbywa się wyznaczanie przez TGE ceny równowagi podaży i popytu dla każdej godziny doby handlowej. Obrót na giełdzie energii prowadzony jest od godz. 8:00 do godz. 15:30 przez 365 lub 366 dni w roku.

Uczestnikami rynku giełdowego mogą być przedsiębiorstwa obrotu i wytwarzania energii elektrycznej oraz duzi odbiorcy końcowi, którzy mogą działać samodzielnie po wstąpieniu w poczet członków giełdy, poprzez zawarcie stosownej umowy z TGE S.A. lub za pośrednictwem domów maklerskich. TGE zgodnie z regulaminem i umową działa w ścisłej relacji z OSP, gdyż nie może funkcjonować bez powiązania organizowania i finalizowania kontraktów z możliwościami fizycznych dostaw, ograniczeniami systemowymi i dopuszczalnymi przepływami w sieci.

Całkowity wolumen transakcji zawartych w 2018 roku na wszystkich rynkach energii elektrycznej na TGE S.A. wyniósł 226,1 TWh, co oznacza wzrost o 102,4% w stosunku do 2017 roku, w którym całkowity wolumen zawartych transakcji wyniósł 111,7 TWh. Natomiast licząc po dacie dostawy, sprzedaż energii elektrycznej w całym okresie

`

notowań wszystkich kontraktów z dostawą w 2018 roku wyniosła 129,5 TWh, co stanowiło 78,4% ogólnej produkcji energii elektrycznej brutto w 2018 roku.

W 2018 roku TGE S.A. prowadziła następujące rynki sprzedaży energii elektrycznej: Rynek Dnia Bieżącego (RDB), Rynek Dnia Następnego (RDN), Rynek Terminowy Towarowy (RTT, w tym również w systemie aukcji) oraz Rynek Instrumentów Finansowych (RIF). Na koniec 2018 roku status członka na Rynku Towarów Giełdowych TGE S.A. posiadało 77 podmiotów, przy czym 42 z nich aktywnie uczestniczyły w obrocie na rynkach energii elektrycznej prowadzonych przez TGE S.A. Największy wolumen obrotu od kilku lat realizowany jest na RTT. W 2018 roku na tym rynku (wraz z aukcjami) zawarto 36 968 transakcji, a łączny wolumen obrotu na nim wyniósł 198,3 TWh. Najbardziej płynnym kontraktem w 2018 roku był kontrakt roczny w dostawie pasmowej na 2019 rok (BASE_Y-19). Wolumen obrotu na tym kontrakcie w 2018 roku wyniósł 125,8 TWh, co stanowiło 63,4% łącznego wolumenu obrotu odnotowanego na parkiecie RTT w 2018 roku (dane URE)[1].

W 2018 roku na RDN zawarto 1 162 736 transakcji. Jednocześnie członkowie giełdy zrealizowali transakcje zakupu/sprzedaży energii elektrycznej o łącznym wolumenie ok. 27,6 TWh, co oznacza wzrost o 9,5% w stosunku do roku poprzedniego. Natomiast na RDB w 2018 roku zawarto 5 156 transakcji, a łączny wolumen obrotu na tym rynku wyniósł 77,5 GWh[2].

W listopadzie 2015 roku na TGE S.A. uruchomiono Rynek Instrumentów Finansowych (RIF), na którym możliwy jest handel instrumentami pochodnymi (kontrakty futures), dla których instrumentem bazowym jest indeks TGe24 (publikowany przez giełdę od 30 czerwca 2015 roku). Obecnie do prowadzenia działalności na RIF uprawnionych jest siedem podmiotów. Rozliczenie i rozrachunek transakcji zawieranych na RIF odbywa się na zasadach określonych przez Izbę Rozliczeniową Giełd Towarowych S.A. (IRGiT). IRGiT to instytucja odpowiedzialna za rozliczanie finansowe transakcji giełdowych oraz za bezpieczeństwo rozliczanych przez izbę rynków.

Izba prowadzi rozliczenia i rozrachunek transakcji zawieranych na Towarowej Giełdzie Energii, wykorzystując wystandaryzowane systemy informatyczne i własne modele rozrachunku. Podczas procesu rozliczeń ustalana jest wartość zobowiązań i należności

[1] Towarowa Giełda Energii TGE – dane źródłowe Urzędu Regulacji Energetyki.
[2] Dane URE - Urzędu Regulacji Energetyki.

`

z tytułu każdej zawartej transakcji, następnie wartości te są łączone i ustalone zostaje ostateczne saldo płatności dla każdego uczestnika TGE. Rozrachunek polega na automatycznym uznawaniu bądź obciążaniu rachunków bankowych stron transakcji giełdowych TGE. Dostawy energii elektrycznej (również gazu) realizowane są przez instytucje operatorów systemów przesyłowych energii elektrycznej i gazu. IRGiT zarządza ryzykiem rynkowym, identyfikując zarówno ogólne ryzyka, związane z rynkiem danych towarów, jak i ryzyka powiązane z poszczególnymi uczestnikami rynków. IRGiT dbając o bezpieczeństwo rynków towarów notowanych na giełdzie towarowej stale monitoruje wiarygodność uczestników tych rynków.

Rynek OTC (over the counter) - porozumienia transakcyjne

Rynek OTC (over-the-counter) odgrywa kluczową rolę w zapewnianiu bezpieczeństwa energetycznego poprzez umożliwienie elastycznego i szybkiego zawierania transakcji między uczestnikami rynku. Dzięki temu rynek ten przyczynia się do stabilności dostaw energii oraz lepszego zarządzania ryzykiem. Ma istotny wpływ na elastyczność i dostępność. Rynek OTC pozwala na zawieranie transakcji poza zorganizowanymi giełdami, co daje uczestnikom większą elastyczność w negocjowaniu warunków umów i dostosowywaniu ich do specyficznych potrzeb. Transakcje OTC umożliwiają firmom energetycznym lepsze zarządzanie ryzykiem związanym z wahaniami cen energii. Dzięki temu mogą one zabezpieczać się przed nieprzewidywalnymi zmianami na rynku.

Wprowadzenie centralnych kontrahentów (CCP) do rozliczania transakcji OTC zwiększa bezpieczeństwo finansowe, ponieważ CCP gwarantują rozliczenie transakcji i minimalizują ryzyko niewypłacalności jednej ze stron. Nowe regulacje, takie jak EMIR (European Market Infrastructure Regulation), wymagają raportowania transakcji OTC do repozytoriów handlowych, co zwiększa przejrzystość rynku i umożliwia lepszy nadzór nad ryzykiem systemowym. Dzięki możliwości szybkiego zawierania transakcji na rynku OTC, firmy energetyczne mogą lepiej reagować na nagłe zmiany popytu i podaży, co przyczynia się do stabilności dostaw energii.

Rynek pozagiełdowy OTC jest jedną z pierwszych form obrotu energią elektryczną na rynku hurtowym. Rynek OTC (over the counter) definiuje się jako rynek, na którym transakcje dokonywane są bezpośrednio między stronami, często w krótkich okresach czasowych, nieregularnie i dotyczą niewystandaryzowanych instrumentów obrotu. W odróżnieniu od TGE, gdzie dla zapewnienia przejrzystości handlu cechy instrumentów

`

finansowych muszą być określone przez giełdę i identyczne dla wszystkich transakcji tego samego instrumentu, handel odbywa się podstawie umownych kontraktów dwustronnych zawieranych pomiędzy kontrahentami. Co prawda na rynku OTC do dziś funkcjonują spółki pośrednictwa, które oferują umowy zgodne z polskimi i europejskim wzorami umów ramowych, ale zdecydowana większość transakcji odbywa się na podstawie wewnętrznych uregulowań stron.

Jako korzyści zawierania transakcji na rynku OTC wymienia się:

- elastyczność negocjacji handlowych,
- mniejszy poziom ryzyka związanego ze zmiennością cen na terminowym rynku energii TGE,
- brak prowizji dla domów maklerskich i opłat transakcyjnych na TGE,
- bezpośredni kontakt ze sprzedającym/kupującym (zasada „wiem, z kim dokonuję transakcji").

W pierwszych latach funkcjonowania konkurencyjnego rynku energii (1998 – 2010 r.), kiedy dopiero kształtował się obrót regulowany energią (TGE), rynek OTC był jedyną alternatywą dokontraktowania krótkoterminowych pozycji kontraktowych spółek obrotu dla rozliczeń na RB. Podstawą handlu było zawieranie umów ramowych o współpracy. Umowy te realizowane były (nadal są sporadycznie stosowane) krótkoterminowo na podstawie porozumień transakcyjnych, w których codziennie w dobie n-1 określane były wolumeny godzinowe sprzedaży energii, potwierdzane przez strony transakcji.

Obecnie pod pojęciem rynku OTC często definiuje się również transakcje bilateralne, także wewnątrzgrupowe w koncernach zintegrowanych pionowo. Warto jednak pamiętać, iż „pierwotny" rynek OTC stanowiły porozumienia pomiędzy przedsiębiorstwami energetycznymi (jeszcze przed procesem łączenia w koncerny energetyczne) a wytwórcami, gdzie cała dynamika zawierania kontraktów krótkoterminowych opierała się na indywidualnie wypracowanych umowach ramowych o współpracy. Obecnie rynek OTC, choć nadal funkcjonuje, jest schyłkowym segmentem handlu na hurtowym rynku energii.

`

Transakcje bilateralne pomiędzy uczestnikami rynku

Warunki handlowe kontraktu zawartego w tym segmencie zależą od wyniku indywidualnych negocjacji między stronami. Kontrakty mogą funkcjonować na rynku dobowo-godzinowym (tzw. dobowe grafiki handlowe), gdzie wolumen sprzedaży określa się na każdą godzinę okresu handlowego dotyczącego najbliższych godzin, dni. Funkcjonują również kontrakty dwustronne w szerokim horyzoncie czasowym - umowy kwartalne, roczne, a nawet kilkuletnie. Kontrakty mogą być również niegrafikowe (zwykle zawierane na dłuższe okresy), definiujące co najwyżej ilości energii i ceny na dany miesiąc trwania kontraktu z uwzględnieniem okresów szczytowych i pozaszczytowych oraz ewentualnych upustów. W ramach takich kontaktów przed fizyczną realizacją dostawy musi nastąpić ich „grafikowanie", tzn. przypisanie konkretnych wolumenów energii do każdej godziny doby okresu kontraktu z uwzględnieniem warunków technicznych wytwórcy i odbiorcy. Tylko w takiej formule jest możliwe zgłoszenie kontraktu na RB i wykonanie usługi przez OSP. Transakcje bilateralne prowadzone są w ramach kodeksowej (przepisy Kodeksu cywilnego) swobody zawierania umów i są znane tylko stronom danego kontraktu.

W 2018 roku wolumen kontraktów zawieranych na rynku OTC, nie uwzględniający kontraktów wewnątrzgrupowych, wyniósł 37,8 TWh i był o 19,1% niższy w porównaniu do 2017 roku, kiedy to wyniósł 46,7 TWh (dane URE). Wolumen obrotu energią w transakcjach bilateralnych od pięciu lat maleje na rzecz przenoszenia transakcji na TGE.

Pod koniec ubiegłego roku Sejm RP przyjął nowelizację Prawa energetycznego, w której jedną z najważniejszych zmian było wprowadzenie 100 proc. obliga giełdowego, czyli nakazanie wytwórcom sprzedaży całości energii elektrycznej poprzez giełdę (TGE). Rozwiązanie to według Ministerstwa Energii miało doprowadzić do stabilizacji cen na hurtowym rynku energii i ograniczyć dalsze wzrosty cen na rynkach hurtowych, które nie wynikały z czynników fundamentalnych, wpływających na koszt jej wytworzenia czy pozyskania energii z sąsiadujących systemów. Ma ono także zwiększać transparentność i bezpieczeństwo handlu energią, a także wpływać na wyższą płynność obrotu na giełdzie. Powyższy obowiązek nie dotyczy energii wytworzonej z odnawialnych źródeł oraz częściowo energii wytworzonej w kogeneracji (w zależności od wysokości średniorocznej sprawności przemiany). Od początku 2018 roku obligo giełdowe wynosiło 30 proc. W 2017 roku obowiązywało obligo na poziomie 15 proc. wyprodukowanej energii.

`

W ostatecznej wersji przyjętej nowelizacji zrezygnowano z istotnych zapisów, iż wprowadzone obligo stosuje się również do *energii elektrycznej będącej przedmiotem umów zawartych do dnia wejścia w życie niniejszej nowelizacji ustawy pomiędzy przedsiębiorstwami energetycznymi będącymi częścią tego samego przedsiębiorstwa zintegrowanego pionowo, której fizyczna dostawa nastąpi po dniu 31 grudnia 2018 roku.* (Rządowy projekt ustawy o zmianie ustawy Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw. druk nr. 2911 wg nomenklatury sejmowej, przepisy art. 49a).

W obecnej strukturze polskiej energetyki dominują cztery duże koncerny energetyczne o strukturze pionowej, tzn. mają u siebie zarówno wytwarzanie jak i spółki obrotowe, a więc sprzedających i kupujących na rynku energii. Szczególnym problemem dwustronnych umów bilateralnych są właśnie umowy pomiędzy spółkami będącymi częścią tego samego przedsiębiorstwa zintegrowanego pionowo. Czyli kupowanie i sprzedawanie wewnątrz koncernu, bo możliwe są tu różne konfiguracje prowadzące do sterowania poziomem marż (i podatków) pomiędzy segmentem wytwarzania i obrotu.

Umowy te mogą być nawet wieloletnie, co w skrajnym przypadku na długo może kierować większość wyprodukowanej energii poza giełdę. W sytuacji, gdy prawie 90% obrotu energią realizują koncerny, a dwa z nich mają nadwyżkę wytwarzania nad własnymi potrzebami sprzedażowymi do odbiorców końcowych (PGE, ENEA), może to prowadzić niestety do zaciemniania rynku i zmniejszania płynności giełdowej. W praktyce oznacza to, że nie łamiąc prawa legislacyjnego i tak dominująca część wolumenu energii będzie kontraktowana wewnątrz danej grupy kapitałowej, co nie sprzyja ani transparentności i przejrzystości rynkowej, ani nie wzmacnia zasady powszechnego dostępu sektora wytwarzania.

Ostatnie lata pokazują również, że wątpliwe jest założenie, iż to działalność spekulacyjna i możliwość regulowania kursem giełdowym przez duże koncerny energetyczne na TGE powodują wzrost cen energii na rynkach terminowych. Wydaje się, że przyczyna jest fundamentalnie inna, bo akurat teraz energia w hurcie drożeje silnie w całej Europie.

Transakcje bilateralne, czyli kontrakty dwustronne zawierane bezpośrednio pomiędzy uczestnikami rynku energii, tworzą tzw. rynek OTC (over-the-counter). Obecnie te transakcje odgrywają istotną rolę w polskim rynku energii, umożliwiając elastyczne i szybkie zawieranie umów na dostawy energii elektrycznej. Uczestnicy rynku mogą

`

negocjować warunki handlowe - cenę, ilość energii oraz terminy dostaw, co pozwala na dostosowanie umów do indywidualnych potrzeb[1]. Firmy energetyczne mogą lepiej zarządzać ryzykiem związanym z wahaniami cen energii, zabezpieczając się przed nieprzewidywalnymi zmianami na rynku[2]. Nowe regulacje, takie jak EMIR (European Market Infrastructure Regulation), wymagają raportowania transakcji OTC do repozytoriów handlowych, co zwiększa przejrzystość rynku i umożliwia lepszy nadzór nad ryzykiem systemowym[3]. Dzięki możliwości szybkiego zawierania transakcji, firmy energetyczne mogą lepiej reagować na nagłe zmiany popytu i podaży, co przyczynia się do stabilności dostaw energii[4].

3.6. Zasady obrotu na rynkach Towarowej Giełdy Energii

Podstawowym zadaniem Towarowej Giełdy Energii jest koncentracja podaży i popytu na towary giełdowe. Dziś podstawowymi są energia elektryczna i gaz ziemny. Przy czym na TGE pojawiają się już początki obrotu kolejnymi towarami, niepowiązanymi z ich fizyczną dostawą, np. limity wielkości produkcji energii czy limity wielkości emisji zanieczyszczeń. TGE jako instytucja działa w oparciu o regulacje Ustawy z dnia 26 października 2000 r. o giełdach towarowych, oraz Ustawy z dnia 29 lipca 2005 r. o obrocie instrumentami finansowymi. TGE posiada swój statut uchwalony Uchwałą Rady Nadzorczej i zatwierdzony decyzją Komisji Nadzoru Finansowego, posiada odpowiednie pozwolenia i koncesje na obrót regulowany, dlatego obecnie jest najbardziej zorganizowaną i wiarygodną platformą obrotu towarowego w Polsce.

Przede wszystkim bez TGE nie byłoby od blisko dwóch dekad transparentnego mechanizmu ustalania ceny i nie byłoby tak skumulowanej, rynkowej informacji, jaką jest cena za energię elektryczną, a w latach następnych za gaz ziemny. Z jednej strony funkcję informacyjną i regulacyjną pełni URE (publikuje informacje o cenach kwartalnych, rocznych na rynku konkurencyjnym na podstawie wszystkich zawartych kontraktów za analizowany okres), ale to indeksy i kursy giełdowe są powszechnie stosowane dla wyznaczania trendów i poziomów cenowych energii. To indeksy wskazują bieżące i przyszłe zachowania uczestników rynku energii, a nie bazują tylko na danych historycznych. Dlatego podstawową funkcją Towarowej Giełdy Energii jest funkcja cenotwórcza.

[1] https://www.ure.gov.pl/pl/energia-elektryczna/charakterystyka-rynku/12095,2023.html
[2] https://www.ure.gov.pl/pl/energia-elektryczna/charakterystyka-rynku/11089,2022.html
[3] Tamże
[4]https://www.ure.gov.pl/pl/urzad/informacje-ogolne/aktualnosci/10370,Rynek-energii-Europa-wkracza-w-kolejny-etap-integracji-wspolnego-rynku.html

`

Poprzez wystandaryzowany mechanizm i uregulowane prawnie procedury TGE pozwala na swobodne kształtowanie się ceny rynkowej pomiędzy podażą i popytem; pomiędzy uczestnikami, którzy chcą sprzedać towar a tymi, którzy chcą ten towar kupić. Dzięki temu cała gospodarka ma w czasie rzeczywistym dostęp do podstawowej informacji, jaką jest cena gazu ziemnego i cena energii elektrycznej. Ponieważ TGE tworzy warunki do kształtowania się ceny i pilnuje tego, żeby nie było żadnych nieprawidłowości w działaniach po jednej i po drugiej stronie obrotu, nie może (uregulowania sankcyjne nie pozwalają TGE) zajmować się prognozowaniem i sugerowaniem poziomów cen, jakie będą się kształtować się w danym przedziale czasowym. Jest to rolą uczestników rynku giełdowego, którzy ten rynek analizują, oceniają i przewidują.

Korzyścią z uczestnictwa na rynku giełdowym niewątpliwie są:

- jawne i przejrzyste reguły zawierania transakcji,
- szeroka oferta rynków i instrumentów w jednym miejscu (elastyczność wyboru narzędzi kontraktowania energii dla sprzedaży),
- ustalanie obiektywnych rynkowych cen energii, które mogą stanowić bazę dla transakcji pozagiełdowych,
- jednakowy i sprawiedliwy dostęp do informacji rynkowych dla uczestników TGE,
- jednakowe warunki uczestnictwa w rynku dla wszystkich podmiotów niezależnie od ich wielkości i czasu funkcjonowania,
- bezpieczeństwo zawierania transakcji gwarantowane przez nadzór Komisji Nadzoru Finansowego,
- bezpieczeństwo rozliczeń transakcji zapewnione przez Izbę Rozliczeniową Giełd Towarowych,
- stałe, przewidywalne opłaty transakcyjne pozwalające na oszacowanie dodatkowych kosztów transakcji.

Podsumowując, TGE jest instytucją zaufania publicznego, która tworzyła podstawy uwolnionego, konkurencyjnego rynku towarowego, a dziś zapewnia przejrzyste procedury transakcyjne i kształtowanie się cen. Warto też wspomnieć, iż TGE jako pierwsza, oficjalna giełda towarowa w Polsce dziś jest przykładem dla nowo powstających innych giełd towarowych, m.in. surowców czy rolnych.

Na podkreślenie zasługuje fakt, iż zasady obrotu na rynkach Towarowej Giełdy Energii (TGE) mają znaczący wpływ na bezpieczeństwo energetyczne w Polsce. Przejrzystość

`

transakcji, centralny kontrahent, zarządzanie ryzykiem, stabilność dostaw oraz dywersyfikacja źródeł energii to kluczowe aspekty, które przyczyniają się do stabilności i bezpieczeństwa systemu energetycznego.

3.7. Kształtowanie się cen na hurtowym rynku energii wpływające na bezpieczeństwo jednostek samorządu terytorialnego

Czynniki wpływające na poziom hurtowych cen energii

Czynniki i procesy, które wpływają na poziom hurtowych cen energii elektrycznej, można podzielić na: międzynarodowe i krajowe. Do czynników międzynarodowych zaliczamy: ceny paliw energetycznych (w tym węgla), ceny uprawnień środowiskowych (m.in. emisje CO_2), kursy walut, rozwój połączeń transgranicznych, wolumen eksportu energii elektrycznej do Polski, cena energii eksportowanej do Polski, koszty i sezonowość wymiany międzysystemowej.

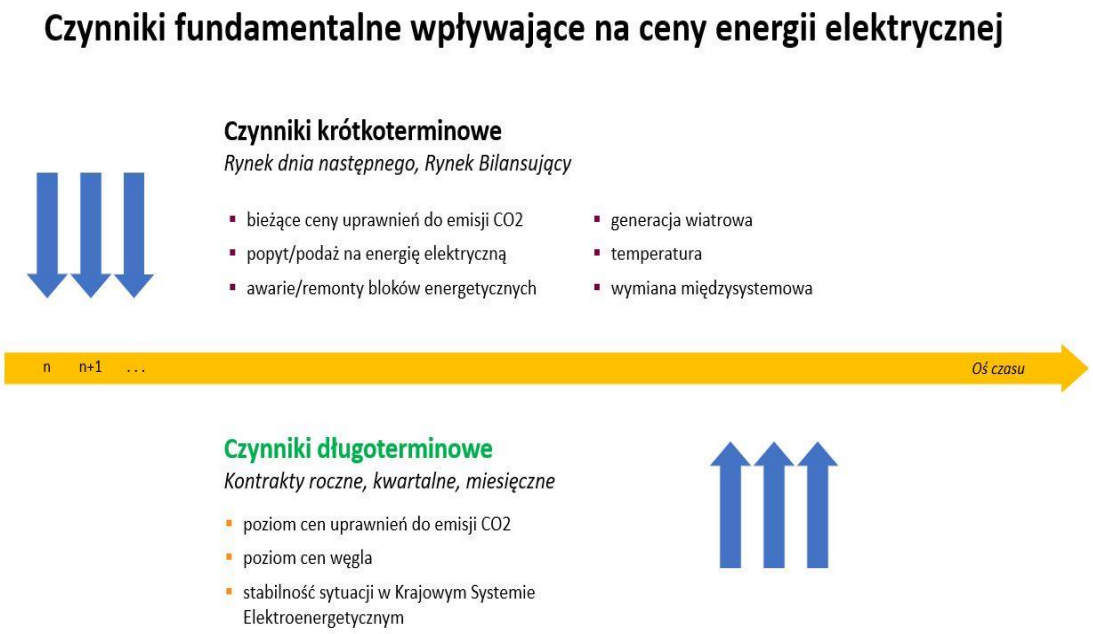
Czynniki krajowe wpływające na hurtowe ceny energii to: zużycie paliw energetycznych w kraju, koszty pracy w sektorze energetycznym, inwestycje krajowe w sektorze energetycznym, koszty środowiskowe, tempo wzrostu gospodarczego, wielkość popytu zależna od uwarunkowań atmosferycznych, zmiany w zakresie energochłonności przemysłu i gospodarstw domowych.

Odrębny element, który bezpośrednio wpływa na poziom cen w hurcie, to gra rynkowa zarówno na polskiej, jak i europejskich giełdach towarowych, gdzie świadomie prowadzi się spekulacje i arbitraże cenowe. Pozostają również czynniki o charakterze losowym, np. awarie bloków wytwórczych elektrowni, skrajne warunki atmosferyczne, klęski żywiołowe, zdarzenia o charakterze zaburzenia bezpieczeństwa energetycznego kraju.

Wszystkie powyżej wskazane czynniki międzynarodowe i krajowe składają się na wypadkową tzw. czynników fundamentalnych, gdzie dynamika ich zmian wpływa już na codzienne wahania ceny energii elektrycznej. Poniżej rysunek 3.3. obrazujący czynniki wpływające na cenę energii elektrycznej w Polsce.

`

Rysunek 3.3. Czynniki wpływające na cenę energii elektrycznej



Źródło: Opracowanie własne.

Obserwując zmiany tylko najistotniejszych czynników (wskazanych na powyższym rysunku 3.3.) można dość trafnie przewidywać trendy cenowe na hurtowym rynku energii. Oczywiście podobnie jak na giełdach papierów wartościowych czy giełdach walutowych można również zastosować analizę techniczną, dokonując krótkookresowej analizy na podstawie wykresów zmian cen energii, wartości obrotów, wielkości wolumenów zleceń czy wskaźników technicznych. Również w przypadku giełd towarowych (szczególnie na giełdach towarowych europejskich o dłuższej tradycji i większej płynności niż TGE w Polsce) można określać prawdopodobne zmiany cen w przyszłości na podstawie ich oceny z przeszłości. Przy założeniu, że:

- zjawiska giełdowe wyprzedzają w czasie zjawiska ekonomiczne,
- zmiany podaży i popytu na giełdzie bezpośrednio znajdują swoje odzwierciedlenie w cenach energii,
- zmiany cen energii podlegają utrzymującym się przez dłuższy czas trendom,
- procesy zachodzące na giełdach towarowych powtarzają się,

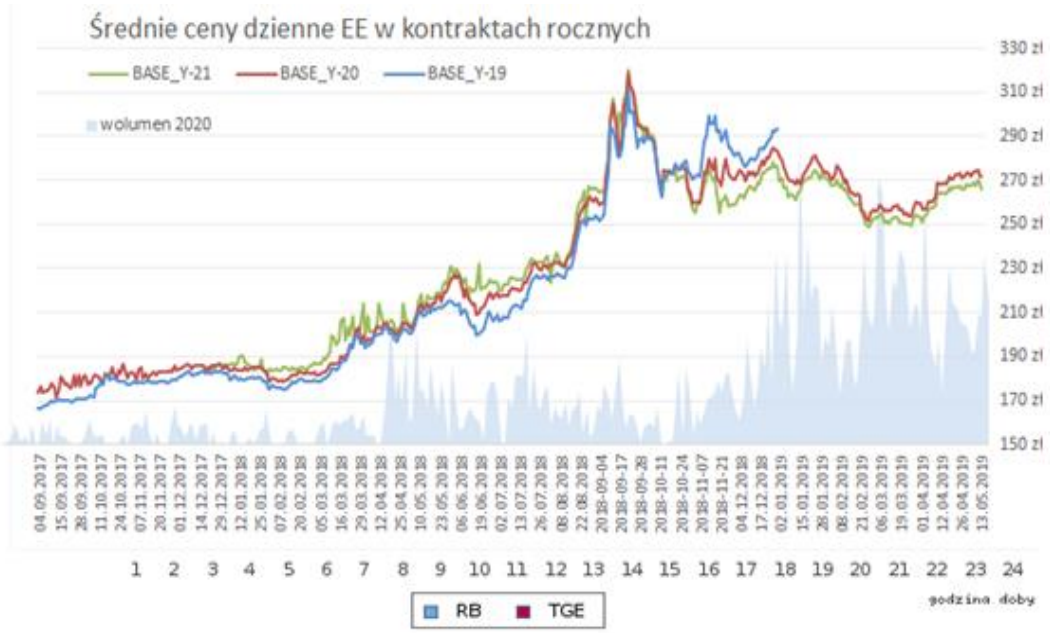
mają zastosowanie analizy techniczne posługujące się typowymi narzędziami z rynków finansowych, takimi jak: określanie linii wsparcia i oporu, wyznaczanie formacji wykresów zapowiadających odwrócenie trendu, oscylatory, średnie kroczące. Jednak ze względu na krótkie funkcjonowanie na TGE w Polsce kilku rynków, szczególnie rynku terminowego

`

energii elektrycznej (10 lat), trudno dziś ocenić skuteczność typowych analiz technicznych, bez uwzględniania czynników wpływających bezpośrednio na podaż i popyt na energię elektryczną. Ponadto specyfika polskiego rynku energii, cechująca się częstymi zmianami regulacji prawnych dotyczących obrotu energią oraz wysoki interwencjonizm państwa w procesy rynkowe, powodują, że obserwacja czynników fundamentalnych, wpływających na funkcjonowanie Krajowego Systemu Elektroenergetycznego, wydaje się być bardziej zasadna do prognozowania cen na hurtowym rynku energii.

Na dwóch poniższych wykresach 3.8. i 3.9. można zaobserwować, jak jeden z czynników fundamentalnych – wzrost cen uprawnień do emisji CO_2 miał bezpośredni wpływ na długookresowy wzrost cen energii na rynku hurtowym.

Wykres 3.8. Kształtowanie się hurtowych cen energii elektrycznej w latach 2017 – 2019



Źródło: www.doradcyenergetyczni.com.pl

`

Wykres 3.9. Kształtowanie się cen uprawnień do emisji CO_2 w latach 2017 – 2019



Źródło: www.doradcyenergetyczni.com.pl

Opisane powyżej czynniki wpływające na poziom hurtowych cen energii mają istotny wpływ na bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego (JST). Po pierwsze kształtują je koszty surowców energetycznych poprzez wysokie ceny gazu i węgla, które są głównymi surowcami do produkcji energii w Polsce, bezpośrednio wpływają na hurtowe ceny energii[1]. Wzrost tych kosztów może prowadzić do wyższych cen energii dla JST, co z kolei może ograniczać ich budżety na inne kluczowe usługi. Po drugie - koszty emisji CO_2. System handlu emisjami (ETS) w Unii Europejskiej wymaga od firm energetycznych kupna uprawnień do emisji dwutlenku węgla. Wzrost kosztów tych uprawnień przekłada się na wyższe ceny energii, co może obciążać budżety JST[2].

Podaż i popyt

Wzrost zapotrzebowania na energię, szczególnie w okresach szczytowych, może prowadzić do wzrostu hurtowych cen energii. Samorządy muszą być przygotowane na te wahania, aby zapewnić ciągłość dostaw energii dla kluczowych usług publicznych. Kolejnym elementem jest stabilność dostaw. Zakłócenia w dostawach surowców energetycznych, np. problemy z importem gazu, mogą prowadzić do wzrostu cen energii i zagrozić stabilności dostaw. JST muszą mieć plany awaryjne, aby zapewnić ciągłość

[1] https://pkee.pl/aktualnosci/mechanizmy-ksztaltowania-cen-energii/
[2] https://polenergia-sprzedaz.pl/blog/czynniki-wplywajace-na-ceny-energii-w-polsce/

`

dostaw energii[1]. Jednym z ostatnich już czynników jest dywersyfikacja źródeł energii, tj. inwestycje w odnawialne źródła energii (OZE), które mogą pomóc jednostkom samorządu terytorialnego w zmniejszeniu zależności od wahań cen surowców energetycznych i kosztów emisji CO_2. Dywersyfikacja źródeł energii zwiększa elastyczność systemu energetycznego i zmniejsza ryzyko związane z zależnością od jednego źródła[2].

Podsumowując, czynniki wpływające na poziom hurtowych cen energii mają bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego. Zarządzanie ryzykiem, dywersyfikacja źródeł energii oraz elastyczność w reagowaniu na zmiany rynkowe są kluczowe dla zapewnienia stabilności dostaw energii.

Kalkulacja cen finalnych dla odbiorców końcowych

Kalkulacja cen finalnych dla odbiorców końcowych ma istotny wpływ na bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego (JST). Poniżej kilka kluczowych aspektów mających istotny wpływ na jednostki samorządowe:

- **stabilność finansowa JST**: Wysokie ceny energii mogą znacząco obciążać budżety JST, zmuszając je do ograniczania wydatków na inne kluczowe usługi publiczne, takie jak edukacja, zdrowie czy infrastruktura[3]. Stabilne i przewidywalne ceny energii pozwalają JST lepiej planować swoje finanse i unikać nagłych cięć budżetowych,
- **efektywność energetyczna**: Wysokie ceny energii mogą skłaniać JST do inwestowania w projekty zwiększające efektywność energetyczną, np. modernizacja oświetlenia ulicznego, termomodernizacja budynków czy instalacja odnawialnych źródeł energii[4]. Te inwestycje mogą prowadzić do długoterminowych oszczędności i zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego, zróżnicowanie źródeł energii: Kalkulacja cen finalnych może wpływać na decyzje JST dotyczące dywersyfikacji źródeł energii. Inwestowanie w odnawialne źródła energii, takie jak energia słoneczna czy wiatrowa, może zmniejszyć zależność od tradycyjnych, często droższych źródeł energii[5],

[1]https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/eu-action-address-energy-crisis_pl
[2] https://polenergia-sprzedaz.pl/blog/czynniki-wplywajace-na-ceny-energii-w-polsce/
[3] https://centrumanaliz.pkobp.pl/analizy-sektorowe/finanse-jst-wydatki-samorzadow-na-energie
[4] Tamże
[5]https://www.cire.pl/pliki/2/2020/jan_braun.pdf; EKONOMICZNY ASPEKT BEZPIECZEŃSTWA ENERGETYCZNEGO – ANALIZA OBECNEJ SYTUACJI W POLSCE I W WYBRANYCH KRAJACH UNII EUROPEJSKIEJ

`

- **zarządzanie ryzykiem**: JST muszą uwzględniać ryzyko związane z wahaniami cen energii. Stabilne ceny energii pomagają w zarządzaniu ryzykiem finansowym i operacyjnym, co jest kluczowe dla zapewnienia ciągłości dostaw energii i stabilności usług publicznych[1],
- **wpływ na lokalną gospodarkę**: Wysokie ceny energii mogą negatywnie wpływać na lokalną gospodarkę, zwiększając koszty prowadzenia działalności gospodarczej i obniżając konkurencyjność lokalnych przedsiębiorstw. JST muszą brać pod uwagę te czynniki przy planowaniu swoich strategii energetycznych[2].

Podsumowując, kalkulacja cen finalnych dla odbiorców końcowych ma bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo energetyczne JST. Stabilne i przewidywalne ceny energii, inwestycje w efektywność energetyczną oraz dywersyfikacja źródeł energii są kluczowe dla zapewnienia stabilności finansowej i operacyjnej JST.

W poprzednim punkcie dysertacji omówiono czynniki kształtujące cenę energii na rynku hurtowym. W tym punkcie również zostaną omówione uwarunkowania i regulacje wpływające na wysokość cen finalnych energii elektrycznej dla odbiorców końcowych. Należy tu rozdzielić dwie grupy czynników cenotwórczych:

- opłaty dotyczące towaru, czyli energii czynnej, faktycznie pobranej przez konsumentów,
- koszty dystrybucji, czyli wartość dostarczenia energii do odbiorcy.

Każde przedsiębiorstwo energetyczne zajmujące się obrotem energią elektryczną w kalkulacji cen energii elektrycznej dla sprzedaży końcowej uwzględnia trzy podstawowe składniki:

- planowane koszty uzasadnione zakupu tej energii (cena hurtowa energii elektrycznej),
- marżę uwzględniającą stałe koszty własne funkcjonowania spółki, koszty związane z realizacją kontraktu dla odbiorcy i planowany zysk,
- koszty obowiązkowe prowadzonej działalności gospodarczej w obszarze obrotu energią elektryczną.

[1] https://www.pkobp.pl/centrum-analiz/analizy-sektorowe/raporty-branzowe/finanse-jst-wydatki-na-energie/
[2] Tamże/

`

Należy pamiętać, iż koszty zakupu energii w hurcie, oprócz samej ceny hurtowej energii, uwzględniają również wszelkie opłaty i prowizje związane z jej zakupem. Są to m.in.:

- opłaty transakcyjne na TGE. Oprócz największych koncernów energetycznych, które w ramach grup kapitałowych posiadają swoje źródła wytwórcze i dokonują zakupów wewnątrzgrupowych, pozostali sprzedawcy energii najczęściej kupują energię na TGE,
- prowizje dla biur maklerskich. W Polsce większość drobnych sprzedawców energii nie jest bezpośrednimi członkami TGE i korzysta z pośrednictwa domów maklerskich,
- opłaty pobierane przez Izbę Rozliczeniową Giełd Towarowych S.A. za każdorazowe rozliczenie transakcji.

Powyższe opłaty naliczane są proporcjonalnie od ilości zakupionej energii, zwykle ich całościowym rozliczeniem na MWh energii zajmuje się obsługujące spółkę biuro maklerskie.

W przypadku obrotu energią marża sprzedawcy nie jest prostą różnicą między jednostkową ceną sprzedaży a kosztem nabycia towaru (energii na rynku hurtowym). Nie jest to faktyczny zysk netto, dlatego że oprócz pokrycia kosztów stałych podmiotu gospodarczego marża musi uwzględniać koszty związane z realizacją kontraktu na rynku bilansującym, a więc koszty zgłoszeń kontraktów dla odbiorców do OSP i ich rozliczeń, tzn. koszty bilansowania handlowego i grafikowania. Jak już wspomniano w powyższych rozdziałach, koszty bilansowania handlowego ponosi podmiot odpowiedzialny za bilansowanie handlowe (POB), którym zawsze jest sprzedawca do odbiorcy końcowego. Koszty bilansowania handlowego są tym wyższe dla każdej MWh sprzedanej energii, im mniej stabilny jest pobór odbiorcy, czyli im mniej przewidywalne są odchylenia pomiędzy wcześniej zakontraktowanym profilem zużycia energii a jego faktycznym zrealizowaniem. Stąd dla ograniczenia kosztów bilansowania handlowego określa się profile zużycia dobowego dla poszczególnych grup odbiorców w danych grupach taryfowych, wykorzystując efekt uśredniania odchyleń zużycia na większej grupie odbiorców o podobnej charakterystyce korzystania z energii w ciągu doby.

Ostatnią grupą kosztów uwzględnianych w cenie energii czynnej są koszty obligatoryjne, czyli wynikające z regulacji legislacyjnych państwa, które mają organizować wsparcie

`

dla rozwoju poszczególnych grup wytwórców energii oraz będące pochodną koncesjonowania obrotu energią.

System wsparcia rozwoju alternatywnych źródeł wytwarzania, dywersyfikujących tradycyjną produkcję energii z paliw kopalnianych wprowadził obowiązek pozyskania, a następnie umorzenia przez sprzedawców energii tzw. *certyfikatów pochodzenia energii*. Certyfikaty te były wprowadzane stopniowo i niestety dość chaotycznie od 2005 roku trzema różnymi ustawami, kolejnymi nowelizacjami i rozporządzeniami wykonawczymi.

Aktualnie certyfikaty pochodzenia energii dzielą się na 6 grup:

- zielone certyfikaty – odnoszą się do energii wyprodukowanej w instalacjach OZE (generacja wiatrowa, instalacje PV, elektrownie wodne),
- niebieskie certyfikaty – odnoszą się do energii wyprodukowanej w instalacjach biogazowych,
- białe certyfikaty – odnoszą się do kwestii podnoszenia efektywności energetycznej wśród odbiorców końcowych,
- czerwone certyfikaty – odnoszą się do technologii produkcji energii w kogeneracji z wytwarzaniem ciepła,
- żółte certyfikaty – odnoszą się do wsparcia technologii kogeneracji z ciepłem, ale dla instalacji gazowej,
- fioletowe certyfikaty – dotyczą wsparcia technologii kogeneracji z wytwarzaniem ciepła dla instalacji gazowych zasilanych metanem,

Przy czym od początku 2019 roku nie ma obowiązku dla trzech ostatnich: czerwonych, żółtych i fioletowych. Certyfikaty te są notowane na TGE, przyznawane wytwórcom przez URE, ale na kolejne lata nie ma ustalonego procentowego obowiązku posiadania tych certyfikatów przez sprzedawcę.

System certyfikatów nakłada na sprzedawcę energii obowiązek udowodnienia, że w każdej sprzedanej przez niego jednostce energii znajdują się odpowiednie proporcje powyższych elementów, czyli udział w całości portfela sprzedażowego energii z konkretnych źródeł wytwarzania. Obowiązek ten realizowany jest poprzez umarzanie tychże certyfikatów (po wcześniejszym kupnie certyfikatów/świadectw pochodzenia na TGE) lub też uiszczanie tzw. opłaty zastępczej w przypadku braku możliwości zrealizowania obowiązku. Należy przy tym wspomnieć o możliwości częściowego ograniczenia

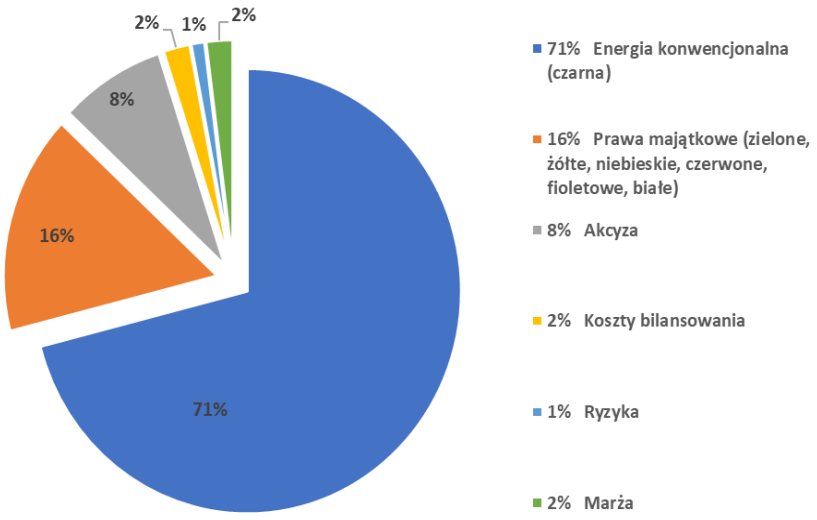
`

kosztów wynikających z konieczności umarzania certyfikatów. Rozwiązanie takie jest możliwe dla przedsiębiorstw, które posiadają status odbiorcy przemysłowego.

Kolejnym istotnym elementem ceny energii czynnej są wszelkiego rodzaju opłaty podatkowe. To zarówno 23% VAT, jak i podatek akcyzowy, dotychczas w wysokości 20,00 zł za 1 MWh energii (wysokość obowiązująca do końca 2018 roku). W wyniku przyjęcia ustawy z dnia 28.12.2018 roku o zmianie ustawy o podatku akcyzowym oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2018 poz.2538) art.1, stawka akcyzy została obniżona do poziomu 5,00 zł/MWh. Należy zwrócić uwagę, iż obniżenie stawki akcyzy według zapisów ustawy dotyczy tylko roku 2019. Stawki ustalane są odgórnie i ani sprzedawca, ani nabywca nie mają wpływu na ich wysokość. Choć i tutaj znajdziemy wyjątek – możliwe jest uzyskanie zwrotu części zapłaconej akcyzy lub całkowite zwolnienie z konieczności jej regulowania. Pierwsze rozwiązanie dostępne jest dla przedsiębiorstw uznanych za zakład energochłonny (podmiot, u którego udział kosztów energii elektrycznej przekracza 3% sprzedanej produkcji w ciągu roku), prowadzących jednocześnie działalność w ramach jednego z kilkudziesięciu kodów PKD, określonych przez regulacje ministerstwa energii. Z kolei całkowite zwolnienie z podatku akcyzowego dotyczy wyłącznie energii elektrycznej wykorzystywanej do procesów: redukcji chemicznej, elektrolitycznych, metalurgicznych oraz mineralogicznych. Ponadto od akcyzy zwolniona jest energia elektryczna wykorzystywana w procesie produkcji energii elektrycznej czy używana do produkcji energii w procesach kogeneracji. Dodatkowym wymogiem jest posiadanie statusu płatnika akcyzowego, co oznacza tak naprawdę posiadanie koncesji na wytwarzanie, obrót lub dystrybucję energii elektrycznej. Poniżej na wykresie 3.10. wskazane zostały składniki ceny energii czynnej (obrót) dla odbiorców końcowych uwzględniające energie konwencjonalną, prawa majątkowe, akcyzę, koszty bilansowani, ryzyko i marżę.

`

Wykres 3.10. Składniki ceny energii czynnej (obrót) dla odbiorców końcowych



Źródło: opracowanie własne – dane www.fiten.pl.

Przykładowa kalkulacja ceny finalnej energii elektrycznej czynnej według regulacji w 2019 roku przedstawia tabela 3.3.

Tabela 3.3. Elementy składowe ceny energii czynnej

Cena energii na rynku hurtowym:	**237,00 zł/MWh**
Koszt praw majątkowych: (certyfikaty: zielone, niebieskie, białe)	**30,00 zł/MWh**
Koszt akcyzy:	**5,00 zł/MWh**
Składnik M: (grafikowanie, bilansowanie handlowe, opłaty transakcyjne, marża sprzedawcy)	**15,00 zł/MWh**
Cena energii czynnej:	**287 zł/MWh**

Źródło: opracowanie własne.

`

W ostatnich trzech latach największy czynnik ryzyka cenotwórczego stanowią wahania cen zielonych certyfikatów (wykres 3.11.). Ze względu na duże zmiany w systemie wsparcia dla OZE, gdzie w 2016 roku wprowadzono kolejne rozwiązanie, tj. aukcje dla energii z OZE, równocześnie zachowując okres przejściowy dla zielonych certyfikatów w instalacjach już funkcjonujących, ceny praw majątkowych z OZE wahały się od 20 zł/MWh, do 160 zł/MWh.

Wykres 3.11. Kształtowanie się cen „zielonych certyfikatów" na Rynku Praw Majątkowych w latach 2017 -2019



Źródło: www.doradcyenergetyczni.com.pl

Wiele spółek wykorzystuje dziś ten fakt, by usprawiedliwić swoją politykę cenową wobec konsumentów. Odbiorcy końcowi często otrzymują informację od swoich sprzedawców o wzroście cen energii elektrycznej, który wywołany jest nowymi obowiązkami na rzecz wspierania rozwoju OZE. Dla większej części społeczeństwa, mniej zorientowanej w uwarunkowaniach rozwoju rynku energii w Polsce, podana w sposób lakoniczny przyczyna wzrostu cen energii niesłusznie utwierdza ich w przekonaniu, że to właśnie odnawialne źródła są głównym powodem wzrostu cen za energię.

Koszty dystrybucyjne to wszystkie opłaty na rzecz lokalnego OSD (właściciela sieci dystrybucyjnej w danym regionie) za usługę przesyłu i dystrybucji energii do przyłącza klienta o ustalonej mocy.

Ceny dystrybucyjne są regulowane przez URE w zatwierdzanych, po wcześniejszym przedłożeniu do URE, taryfach dystrybucji i stałe dla danego rejonu dystrybucyjnego oraz grupy taryfowej odbiorców.

`

W taryfach dystrybucji opłaty obligatoryjne dzieli się na sześć kategorii: opłata sieciowa stała, opłata sieciowa zmienna, opłata abonamentowa, opłata przejściowa oraz opłata jakościowa i opłata OZE.

- **Opłata sieciowa stała** - opłata ta pokrywa koszty eksploatacji i rozwoju sieci przesyłowej i dystrybucyjnej. Obliczana jest na jednostkę mocy umownej, a w przypadku gospodarstw domowych w odniesieniu do układu pomiarowo rozliczeniowego (jest niższa dla układu jednofazowego i wyższa dla układu trójfazowego). Pobierana jest jako opłata miesięczna.
- **Opłata sieciowa zmienna** - podobnie jak w przypadku opłaty sieciowej stałej, to opłata za usługi dystrybucji prądu, z tym że - jak sama nazwa wskazuje - jest to opłata zmienna pobierana za każdą kWh zużytą przez odbiorcę. Opłata ta pokrywa również koszty zakupu przez dystrybutora energii koniecznej do pokrycia np. strat sieciowych oraz kosztów związanych z transportem energii sieciami należącymi do innych operatorów oraz przedsiębiorstw energetycznych. Z tego też względu najwyższe opłaty składnika zmiennego stawki sieciowej są na odległych, mało zurbanizowanych obszarach, gdzie występują największe straty w przesyle, największy jest koszt transportu energii elektrycznej oraz koszt rozwoju i utrzymania infrastruktury.
- **Opłata abonamentowa** - jest to opłata za odczytywanie wskazań układów pomiarowo-rozliczeniowych i ich bieżące kontrole, czyli opłata za odczyt licznika, która pokrywa koszt inkasenta dokonującego fizycznego odczytu licznika prądu. Stawka jest uzależniona od okresu rozliczeniowego - im okres dłuższy (np. 12 m-cy), tym stawka jest niższa, gdyż wymaga jednej wizyty inkasenta w roku. W przypadku krótszego okresu rozliczeniowego (1,2,6 m-cy) opłata ta proporcjonalnie rośnie. Obecnie trwa dyskusja nad zasadnością opłaty abonamentowej, w sytuacji, gdy zdecydowana większość układów pomiarowo-rozliczeniowych odczytywanych jest zdalnie, a ich nieprawidłowości w odczycie można korygować także bez konieczności fizycznego przeglądu.
- **Opłata przejściowa** - jest to opłata „historyczna" za wcześniejsze rozwiązanie kontraktów długoterminowych (tzw. KDT) z elektrowniami. Opłata ta obowiązuje od 01.04.2009 roku, kiedy to zgodnie z zaleceniami Komisji Europejskiej zostały rozwiązane kontrakty długoterminowe na zakup energii przez PSE z największymi polskimi elektrowniami. Traktaty te były zawierane w latach 1994-1998 jako zabezpieczenie kredytów zaciągniętych na realizację inwestycji w moce wytwórcze, ich wartość szacuje się na ponad 20 mld zł. Pierwsze kontrakty wygasły w 2005 roku, ostatni

`

kontrakt z zespołem elektrowni PAK wygaśnie w 2027 roku i wtedy teoretycznie opłata przejściowa powinna zniknąć z rachunków. Dla gospodarstw domowych opłata przejściowa jest opłatą stałą wyrażoną w zł na miesiąc, zróżnicowaną w zależności od rocznego zużycia energii elektrycznej.

- **Opłata jakościowa** - to opłata za korzystanie z krajowego systemu elektroenergetycznego, czyli sieci operatora systemu przesyłowego PSE. Wysokość tej opłaty wynika z kosztów utrzymania całego systemu i zapewnienia niezawodności bieżących dostaw energii elektrycznej, w celu zapewnienia odpowiedniej jakości dostaw energii elektrycznej. Stawka jakościowa liczona jest w zł za kWh zużytej przez odbiorcę energii elektrycznej.
- **Opłata OZE** - opłata OZE ma wspierać rozwój energetyki ze źródeł odnawialnych. W 2016 roku wynosiła ona 2,51 zł/MWh, w 2017 - 3,7 zł/MWh. W 2018 i 2019 – 0,00 zł /MWh (wynika to z faktu, że w poprzednich latach odnotowano sporą nadwyżkę wpływów z tej opłaty).

W dniu 10 stycznia 2019 roku została opublikowana ustawa z dnia 14 grudnia 2018 roku o promowaniu energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji, która wprowadziła nowe systemy wsparcia dla jednostek kogeneracji – zastępując jednocześnie dotychczas istniejący mechanizm w postaci świadectw pochodzenia z kogeneracji (certyfikaty: czerwone, żółte i fioletowe). Ustawa weszła w życie w dniu 25 stycznia 2019 roku i zgodnie z jej założeniami ma ograniczyć niekorzystne zjawiska środowiskowe, przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa dostaw ciepła i energii elektrycznej. Ma ona także poprawić efektywność wykorzystania nośników energii poprzez rozwój wysokosprawnej kogeneracji.

Zgodnie z powyższą ustawą wyróżniamy następujące systemy wsparcia w postaci premii dopłacanych wytwórcom (tj. operatorzy instalacji produkujących energię w wysokosprawnej kogeneracji) do ceny energii elektrycznej:

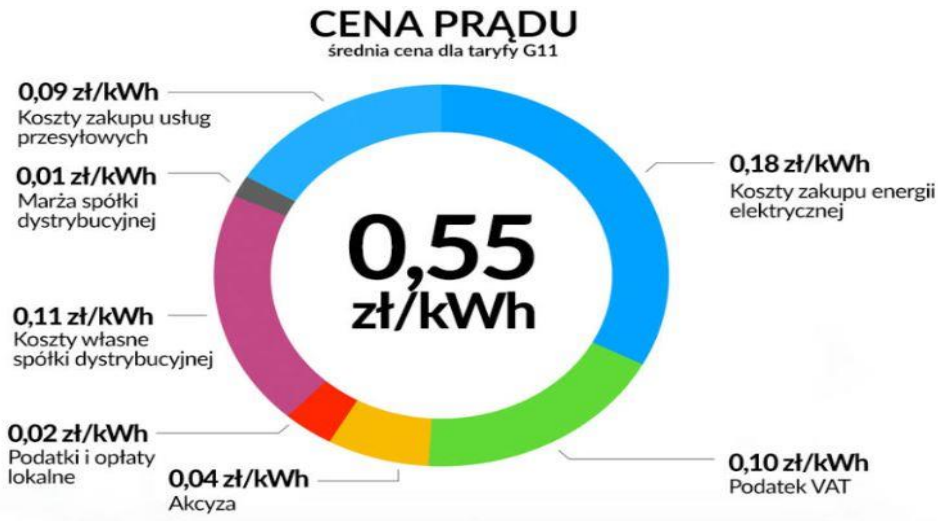
- aukcyjny system wsparcia w formie premii kogeneracyjnej dla jednostek kogeneracji (nowych i znacznym stopniu zmodernizowanych) o mocy zainstalowanej elektrycznej nie mniejszej niż 1 MW i mniejszej niż 50 MW, które wygrają aukcje przeprowadzane i rozstrzygane przez prezesa URE,
- system wsparcia w formie premii gwarantowanej (wysokość premii określana jest przez ministra energii w rozporządzeniu),

`

- system wsparcia w formie premii gwarantowanej indywidualnej (wysokość premii ustalana jest indywidualnie w drodze decyzji prezesa URE) dla jednostek kogeneracji (istniejących i zmodernizowanych) o mocy zainstalowanej energii elektrycznej nie mniejszej niż 50 MW,
- system wsparcia w postaci naboru, tzn. w formie premii kogeneracyjnej indywidualnej dla jednostek kogeneracji (nowych i znacznie zmodernizowanych) o mocy zainstalowanej elektrycznej nie mniejszej niż 50 MW, które wygrają nabory przeprowadzane przez prezesa URE.

Proponowane mechanizmy wsparcia mają zagwarantować inwestorom wypłacaną przez 15 lat stałą premię ponad rynkową cenę energii elektrycznej, a same koszty nowego mechanizmu zostaną przeniesione na rachunki odbiorców. Konsekwencją tego jest konieczność nałożenia wyodrębnionej na rachunku, osobnej opłaty przeznaczonej na ten cel, tj. opłaty kogeneracyjnej. Stawka samej opłaty kogeneracyjnej w 2019 roku wynosi 1,58 zł/MWh, co oznacza średni wydatek 4-5 zł rocznie na gospodarstwo domowe. Średnia cena energii dla zdecydowanie najpopularniejszej taryfy dla gospodarstw domowych G11 w 2018 roku wyniosła 0,55 zł/kWh (z uwzględnieniem podatku VAT). Dla tej ceny, jako sumy opłat za dystrybucję i energię czynną, składowe obrazuje wykres 3.12.

Wykres 3.12. Składniki ceny finalnej energii dla odbiorców końcowych, które zawierają koszty dystrybucji energii



Źródło: www.cena-pradu.pl

`

Na przestawionym powyżej wykresie średni koszt energii elektrycznej w przeliczeniu na kwotę 0,55 zł/kWh składa się z: kosztów zakupu energii elektrycznej - 0,18 zł/kWh, kosztów własnych spółki dystrybucyjnej - 0,11 zł/kWh, podatku VAT - 0,10 zł/kWh, kosztów zakupu usług przesyłowych - 0,09 zł/kWh, akcyzy - 0,04 zł/kWh, podatków i opłat lokalnych - 0,02 zł/kWh oraz marży spółki dystrybucyjnej - 0,01 zł/kWh.

Od kilkunastu lat średnia cena prądu dla gospodarstw domowych (we wszystkich taryfach G) utrzymuje się mniej więcej na podobnym poziomie. Jest to spowodowane obowiązkową regulacją taryf G, zatwierdzanych przez URE. Co ciekawe, w latach 2011-2016 cena za 1kWh była wyższa niż obecnie. Najwięcej konsumenci domowi płacili w 2013 roku - 0,58 zł/kWh. W 2018 roku średnia cena energii wynosiła tyle samo, ile w roku 2019, tj.0,55 zł/kWh.

WNIOSKI

W rozdziale trzecim opisującym sposoby zakupu i dostaw energii elektrycznej, które wpływają na bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego, zawarto szczegółową analizę różnych systemów zakupu energii elektrycznej oraz ich wpływu na bezpieczeństwo samorządu. Autor przeprowadził analizę funkcjonujących rynków i instrumentów bazowych na Towarowej Giełdzie Energii oraz przedstawił stan rozwoju rynku konkurencyjnego w Polsce.

Omówiono trzy główne systemy zakupu energii: system stałej ceny, system zmiennej ceny oraz system ceny indeksowanej. System stałej ceny zapewnia stabilność i przewidywalność transakcji, ale jest mniej opłacalny finansowo ze względu na konieczność uwzględnienia wielu czynników ryzyka. System zmiennej ceny podąża za bieżącymi uwarunkowaniami rynkowymi, co może prowadzić do nagłych zmian cen. System ceny indeksowanej opiera się na kursach rozliczeniowych produktów notowanych na Towarowej Giełdzie Energii, co pozwala na elastyczne zarządzanie zakupami energii.

Autor zastosował zarówno teoretyczne, jak i empiryczne metody badawcze, w tym sondaże diagnostyczne i obserwacje, aby zbadać opinie respondentów na temat funkcjonujących systemów zakupu energii. Wnioski wskazują, że systemy zakupu energii mają różny wpływ na bezpieczeństwo energetyczne JST. System stałej ceny zapewnia stabilność, ale jest mniej elastyczny. System zmiennej ceny jest bardziej elastyczny, ale wiąże się z większym ryzykiem cenowym. System ceny indeksowanej pozwala na lepsze

`

zarządzanie ryzykiem cenowym, jednak wymaga większej wiedzy i zaangażowania ze strony jednostek samorządowych.

Zwrócono również uwagę, iż Towarowa Giełda Energii prowadzi różne rynki, takie jak Rynek Dnia Bieżącego, Rynek Dnia Następnego, Rynek Terminowy Towarowy i Rynek Praw Majątkowych. Rynki te umożliwiają elastyczne zarządzanie zakupami energii i lepsze dostosowanie do bieżących warunków rynkowych.

Autor dysertacji zbadał również proces liberalizacji rynku energii w Polsce, który de facto rozpoczął się już w latach dziewięćdziesiątych dwudziestego wieku i obejmował demonopolizację sektora, liberalizację sprzedaży oraz prywatyzację przedsiębiorstw energetycznych. Obecnie rynek energii elektrycznej w Polsce jest zdecentralizowany, co pozwala na większą konkurencję i swobodę wyboru sprzedawcy energii.

Podsumowując, niniejszy trzeci rozdział pracy doktorskiej przedstawia kompleksową analizę różnych systemów zakupu energii elektrycznej oraz ich wpływu na bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego wraz z podkreśleniem znaczenia elastyczności i zarządzania ryzykiem cenowym w kontekście zmieniających się warunków rynkowych.

`

ROZDZIAŁ 4. USPRAWNIENIA SYSTEMU BEZPIECZEŃSTWA ENERGETYCZNEGO W OBSZARZE ENERGII ELEKTRYCZNEJ JEDNOSTEK SAMORZADU TERYTORIALNEGO

Bezpieczeństwo energetyczne jest kluczowym elementem stabilności gospodarczej i społecznej każdego kraju. W Polsce ze względu na transformację energetyczną oraz rosnące zapotrzebowanie na energię konieczne jest wdrożenie skutecznych systemów zapewniających stabilność dostaw energii elektrycznej. Jednym z takich rozwiązań jest opracowanie odpowiedniego systemu zakupowego dotyczącego grupowych zakupów energii elektrycznej na Towarowej Giełdzie Energii (TGE), który może przynieść znaczące korzyści finansowe i operacyjne jednostkom samorządu terytorialnego.

Polski rynek energii elektrycznej przechodzi dynamiczne zmiany. Jest to związane z dekarbonizacją i rosnącym udziałem odnawialnych źródeł energii (OZE). W 2023 roku OZE stanowiły już prawie 25% krajowej produkcji energii. Jednakże Polska wciąż w dużej mierze jako surowiec wykorzystuje węgiel, co stwarza wyzwania związane z emisją CO_2 i koniecznością modernizacji infrastruktury energetycznej.

Podstawowym aktem prawnym regulującym rynek energii w Polsce jest Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne. Ustawa ta określa zasady funkcjonowania rynku energii, w tym obowiązki przedsiębiorstw energetycznych, zasady koncesjonowania oraz prawa i obowiązki odbiorców energii[1]. Dodatkowo istotne są przepisy dotyczące odnawialnych źródeł energii, takie jak Ustawa o odnawialnych źródłach energii z 2015 roku, która wspiera rozwój OZE poprzez system aukcyjny.

Istniejące już systemy grupowych zakupów energii elektrycznej na TGE dla jednostek samorządu terytorialnego polegają na zorganizowaniu wspólnego postępowania przetargowego przez kilka podmiotów, co pozwala na uzyskanie lepszych warunków cenowych i handlowych. Proces ten rozpoczyna się od znalezienia członków grupy zakupowej i podpisania z nimi porozumienia. Następnie organizator postępowania zbiera techniczne dane na temat punktów poboru energii oraz szczegółowe dane dotyczące sposobu

[1] Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne

`

rozliczenia. Każdy z uczestników grupy powinien mieć zarezerwowane środki finansowe na zakup energii.

Usprawnienie systemu bezpieczeństwa energetycznego poprzez wprowadzenie odpowiedniego systemu grupowego zakupu energii obejmuje również kilka innych kluczowych elementów. Po pierwsze jest to dywersyfikacja źródeł energii, w tym zwiększenie udziału OZE poprzez inwestycje w farmy wiatrowe i fotowoltaiczne oraz rozwój energetyki jądrowej, która zapewni stabilne i niskoemisyjne źródło energii. Po drugie modernizacja infrastruktury energetycznej, w tym wdrożenie inteligentnych sieci energetycznych (smart grids) oraz rozwój technologii magazynowania energii, na przykład baterie litowo-jonowe, które pozwolą na gromadzenie nadwyżek energii z OZE.

Kolejnym ważnym elementem jest zarządzanie popytem na energię poprzez programy Demand Side Response (DSR), które zachęcają odbiorców do zmniejszania zużycia energii w godzinach szczytu poprzez systemy wynagrodzeń oraz kampanie informacyjne, które mają zwiększyć świadomość społeczną na temat efektywnego wykorzystania energii. Ważna jest również współpraca międzynarodowa, w tym integracja z europejskim rynkiem energii oraz inwestycje w transgraniczne połączenia energetyczne, które zwiększą bezpieczeństwo dostaw.

Zgodnie z Prawem energetycznym na przedsiębiorstwach energetycznych spoczywa obowiązek zapewnienia ciągłości dostaw energii oraz utrzymania odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa zaopatrzenia. Przepisy dotyczące ochrony odbiorców wrażliwych, takie jak Ustawa o szczególnej ochronie niektórych odbiorców paliw gazowych, mają na celu zapewnienie dostępu do energii dla najbardziej potrzebujących. Ustawa o efektywności energetycznej nakłada obowiązki na przedsiębiorstwa w zakresie poprawy efektywności energetycznej, co przyczynia się do zmniejszenia zużycia energii i zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego.

Odpowiednio dobrany system dotyczący zakupów grupowych energii elektrycznej na TGE może znacząco przyczynić się do poprawy bezpieczeństwa energetycznego jednostek samorządu terytorialnego w aspekcie korzystnego finansowo i bezpiecznego zakupu energii elektrycznej. Dzięki wspólnym postępowaniom przetargowym uczestnicy grupy mogą również uzyskać lepsze warunki cenowe i handlowe, co przekłada się na niższe koszty zakupu energii. Kluczowe jest również przestrzeganie obowiązujących aktów prawnych, które regulują funkcjonowanie rynku energii i zapewniają ochronę odbiorców.

`

Dzięki tym działaniom Polska może osiągnąć stabilność energetyczną i sprostać wyzwaniom związanym z transformacją energetyczną.

W celu rozwiązania przedstawionego **problemu badawczego** w postaci pytania: *Jak usprawnić sposób zakupu energii elektrycznej w jednostkach samorządu terytorialnego?* oraz weryfikacji sformułowanej **hipotezy szczegółowej** przyjęto, *iż usprawnienie systemu bezpieczeństwa energetycznego w obszarze energii elektrycznej w jednostkach samorządu terytorialnego mogłoby polegać na wprowadzeniu i zastosowaniu niezbędnych mechanizmów bezpieczeństwa konkretnego systemu wraz z wdrożeniem najbardziej bezpiecznego i korzystnego mechanizmu dostaw energii elektrycznej, zapewniającego odpowiednie poziomy bezpieczeństwa energetycznego jednostek samorządu terytorialnego.*

Głównym elementem przedstawionych rozwiązań jest usprawnienie systemu bezpieczeństwa energetycznego w jednostkach samorządu terytorialnego. Służyć temu ma wprowadzenie niezbędnych mechanizmów bezpieczeństwa dla systemu energetycznego, które mogą obejmować różne technologie i procedury zapewniające stabilność i niezawodność dostaw energii oraz wdrożenie najbardziej bezpiecznego i korzystnego mechanizmu dostaw energii elektrycznej. To może oznaczać zastosowanie mechanizmów takich jak rynek mocy, który zapewnia stabilność dostaw poprzez utrzymanie jednostek wytwórczych w gotowości do zwiększonej produkcji prądu, gdy zajdzie taka potrzeba.

Aby znaleźć odpowiedź na przedstawiony **problem badawczy** oraz zweryfikować sformułowaną **hipotezę**, zastosowano następujące metody badawcze:

- *teoretyczne metody badawcze w postaci:*

- *analizy* – zastosowanej podczas badania literatury przedmiotu dotyczącej badanego zagadnienia,

- *syntezy* – poprzez badanie literatury przedmiotu dotyczącej badanego zagadnienia,

- *uogólnienia* – polegającego na łączeniu określonych przedmiotów analizy na podstawie ich podobieństw,

- *wnioskowania* – polegającego na wypracowaniu spostrzeżeń dotyczących analizy bezpieczeństwa procesu przeciwdziałania i ograniczania skutków zagrożeń,

- *porównania* – niezbędnego do zestawienia cech wspólnych i różnicujących przedmiot badań,

`

- *empiryczne metody badawcze w postaci:*

- *obserwacji* – przez punkt wyjścia do badań i sformułowania ich celu, opartych na kilkuletnim doświadczeniu autora w tematach związanych z bezpieczeństwem energetycznym, współpracą i integracją działań.

- *sondażu diagnostycznego* – badania opinii za pomocą ankiet, mające na celu poznanie opinii respondentów na temat badanego zjawiska, w szczególności oceny obecnie funkcjonującego systemu.

Rozdział czwarty niniejszej dysertacji stanowi empiryczną część pracy, w której przedstawiono wnioski wynikające z przeprowadzonych badań, odnoszące się do realizacji celu pracy. Zaprezentowano również wyniki badań własnych autora, które były kluczowe dla opracowania oraz przedstawienia nowatorskiego usprawnienia istniejącego systemu zakupu energii elektrycznej. Usprawnienie to opiera się na wykorzystaniu indeksów lub instrumentów notowanych na Towarowej Giełdzie Energii, mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej dla jednostek samorządu terytorialnego.

4.1. Analiza wyników badań

Opis zastosowanych analiz statystycznych

W celu weryfikacji postawionych hipotez przeprowadzono określone działania badawcze, które umożliwiły uzyskanie optymalnych wyników. Działania te obejmowały starannie dobrane metody badawcze, techniki oraz narzędzia. Weryfikacja ekonometryczna czynników związanych z występowaniem współzależności między elementami grup czynników a zachodzącymi zmianami polegała na analizie korelacji między nimi.

Zmienne nominalne zostały podsumowane za pomocą liczby odpowiedzi oraz ich procentowego udziału w grupie. Natomiast zmienne numeryczne, będące ilościowym podsumowaniem pytań, zostały przedstawione za pomocą podstawowych statystyk opisowych, takich jak średnia arytmetyczna, odchylenie standardowe, wartość minimalna oraz wartość maksymalna.

Średnia arytmetyczna opisywała przeciętną wartość danej zmiennej w analizowanej grupie i była obliczana poprzez zsumowanie wszystkich wartości danej zmiennej i podzielenie tej sumy przez liczbę obserwacji. Odchylenie standardowe stanowiło miarę

`

rozproszenia, opisującą przeciętne odchylenie od średniej i było obliczane zgodnie ze wzorem.

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

gdzie:

x_i – kolejne wartości analizowanego parametru,

$\bar{x}$ – średnia arytmetyczna danego parametru,

n – liczba obserwacji.

Wartość minimalna była najniższą wartością odnotowaną dla danego pytania wśród wszystkich respondentów, natomiast wartość maksymalna stanowiła najwyższą wartość obserwowaną w badanej grupie.

Zależność między wybranymi zmiennymi kategorialnymi a stażem pracy do 5 lat i powyżej 5 lat była weryfikowana za pomocą *współczynnika korelacji r-Pearsona*. Bezpośrednio powiązany z analizą korelacji r-Pearsona jest współczynnik determinacji R^2. Wartość R^2 określała, jaki procent zmienności zmiennej zależnej jest wyjaśniany przez zmienność zmiennej niezależnej. Współczynnik R^2 pozwalał na ocenę jakości dopasowania danego modelu do wykorzystywanych danych. Zastosowany statystyczny test niezależności chi-kwadrat Pearsona był odpowiednim narzędziem, ponieważ jego celem była weryfikacja zależności między dwiema zmiennymi kategorialnymi.

W celu określenia siły związku pomiędzy zmiennymi oraz odpowiedziami ankietowanych należących do różnych grup statystycznych, zastosowano metody statystyczne. Obliczenia statystyczne umożliwiły ustalenie związku pomiędzy sądami i opiniami a przynależnością do poszczególnych grup respondentów, jak również syntezę cząstkowych opinii i sądów uzyskanych w trakcie badań ankietowych w celu uogólnienia wyników.

Do sprawdzenia, czy dwie zmienne ilościowe są powiązane ze sobą związkiem liniowym, wykorzystano *współczynnik korelacji r-Pearsona*. Z uwagi na fakt, że badania przeprowadzono na próbie badawczej, obliczony współczynnik korelacji pozwalał

`

na formułowanie jedynie prawdopodobnych wniosków dotyczących siły współzależności między zmiennymi.

W celu zbadania istotności współzależności wyników – siły związku pomiędzy przynależnością do danej grupy respondentów a siłą sądów na badane zagadnienie, wykonano *test współczynnika korelacji r-Pearsona* według następującego wzoru:

$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\bar{y}}{\sqrt{(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^{2)})\,(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^{2)})}}$$

gdzie:

xiyi – to wartości obserwacji z populacji X i Y,

$\bar{x}, \bar{y}$ – średnie z populacji X i Y,

$\sigma x, \sigma y$ – odchylenie standardowe populacji X i Y,

n – ilość obserwacji (X jak i Y mają po tyle samo obserwacji).

Wyrazem liczbowym korelacji jest współczynnik korelacji r-Pearsona *(r)*, który mówi o sile i kierunku związku między zmiennymi. Przyjmuje wartości z przedziału [-1; 1]. Im jest bliższy „0", tym związek jest słabszy. Im bliżej „1" (lub „-1"), tym związek jest silniejszy. Wartość współczynnika równa „1" oznacza idealny związek liniowy.

Wyróżnia się następujące rodzaje korelacji: dodatnią, ujemną oraz brak korelacji. Przyjmuje się następujące oceny siły związku zmiennych:

r=0 – brak korelacji,

0< r< 0,1 – korelacja nikła,

0,1< r< 0,3 – korelacja słaba,

0,3< r< 0,5 – korelacja przeciętna,

0,5< r< 0,7 – korelacja wysoka,

0,7< r< 0,9 – korelacja dość silna,

0,9< r< 1 – korelacja niemal pełna, silna,

`

r=1 – korelacja idealna/pełna, bardzo silna.

Korelacja dodatnia (r > 0) występuje, gdy wzrost wartości zmiennej X towarzyszy wzrostowi wartości zmiennej Y. Oznacza to, że wzrost jednej cechy jest związany ze wzrostem drugiej cechy.

Korelacja ujemna (r < 0) występuje, gdy wzrost wartości zmiennej X towarzyszy spadkowi wartości zmiennej Y. Oznacza to, że wzrost jednej cechy jest związany ze spadkiem drugiej cechy.

Brak korelacji (r = 0) występuje, gdy zmiany wartości zmiennej X nie mają wpływu na zmiany wartości zmiennej Y, co oznacza, że Y może zarówno rosnąć, jak i maleć niezależnie od zmian X.

Według M. Bojańczyka korelacja zachodząca między zmiennymi X i Y jest miarą siły liniowego związku pomiędzy nimi. Ową analizę związku liniowego należy rozpocząć od zaprojektowania wykresu, określanego mianem wykresu rozrzutu punktowego.[1]

Podkreślić również należy, iż *r* wyliczane jest wyłącznie, gdy obie zmienne mają rozkład zbliżony do normalnego, posiadają wartość mierzalną oraz gdy pojawia się zależność prostoliniowa. Biorąc pod uwagę powyższe czynniki, powstało określenie korelacji liniowej. Odnosząc się do interpretacji współczynnika *r*, należy mieć na uwadze, iż nie zawsze wartość bliska zera oznacza brak zależności, bowiem może wskazywać zaledwie brak zależności liniowej[2].

Współczynnik determinacji R^2 jest ściśle powiązany z korelacją *r-Pearsona* i jest równy kwadratowi współczynnika korelacji *r-Pearsona*. Z matematycznego punktu widzenia, R^2 to wartość *współczynnika korelacji r-Pearsona* podniesiona do kwadratu.

Współczynnik determinacji R^2 informuje, jaki procent zmienności zmiennej objaśnianej Y został wyjaśniony przez zmienność zmiennej objaśniającej X w przyjętej funkcji regresji. Jest on miarą stopnia dopasowania modelu do danych. Wartość R^2 mieści się w przedziale od 0 do 1, przy czym im bliższa jedności, tym lepsze dopasowanie modelu.

[1] M. Bojańczyk, *Regresja i korelacja na światowych rynkach- w pułapce metod ilościowych*, „Kwartalnik Naukowy Uczelni Vistula", Nr 4, 2013, s. 77.
[2] E. Kulawiecka, *Rachunek korelacji w naukach o bezpieczeństwie z wykorzystaniem programu Statistica*, Wydawnictwo Obronność - Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii Obrony Narodowej, Nr 4(20), 2016, s. 370.

`

Powyższe należy przedstawić i wyliczyć za pomocą następującego wzoru:

$$R^2 = \frac{\sum_{t=1}^{T} (\hat{Y}_t - \bar{Y})^2}{\sum_{t=1}^{T} (Y_t - \bar{Y})^2}$$

gdzie:

$\boldsymbol{R^2}$ – współczynnik determinacji,

$\boldsymbol{R}$ – kwadrat, procent wyjaśnionej zmienności przez model,

$\boldsymbol{yt}$ – rzeczywista wartość zmiennej zależnej (zmierzona),

$\boldsymbol{y\hat{}t}$ – przewidywane wartość zmiennej zależnej (na podstawie modelu regresji),

$\bar{y}$ – średnia wartość rzeczywistej zmiennej zależnej.

Współczynnik R^2 może przyjmować wartości od 0 do 1. Jeśli jest on równy 0, oznacza to, że model wyjaśnia 0% zmienności badanej zmiennej, czyli nie pomaga w wyjaśnieniu badanej zmiennej. Jeśli wartość R^2 wynosi 1, to nasz model wyjaśnia 100% badanej zmiennej, czyli są one doskonale powiązane. W praktyce zazwyczaj jednak mamy do czynienia z różnymi zmiennymi zakłócającymi, które również wpływają na zmienną zależną[1].

Analiza statystyczna

Analizę opinii respondentów dotyczących oceny sposobu zakupu energii elektrycznej wpływającej na bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego oraz występujących zagrożeń systemów bezpieczeństwa energetycznego przeprowadzono na podstawie badania ankietowego, które obejmowało jeden kwestionariusz ankiety zawierającej dwadzieścia trzy pytania.

[1] https://pogotowiestatystyczne.pl/slowniki/wspolczynnik-r-kwadrat [dostęp: 16.02.2022].

`

Badania rozpoczęto w styczniu 2021 roku, a zakończono w listopadzie 2022 roku. Badaniami objęto 107 jednostek samorządu terytorialnego na terenie trzech województw, tj. województwa wielkopolskiego, łódzkiego oraz dolnośląskiego (kwestionariusz ankiety stanowi załącznik nr: 1 do niniejszej dysertacji).

W wyniku przeprowadzonych badań uzyskano łącznie odpowiedzi na 2461 pytań zawartych w ankiecie, z czego dwie ankiety zostały błędnie wypełnione i w związku z tym zostały odrzucone, nie zostały uwzględnione w badaniu. Po odrzuceniu dwóch błędnie wypełnionych ankiet uzyskano 2415 poprawnych odpowiedzi od 105 respondentów.

Respondentami w badaniu byli włodarze jednostek samorządowych (prezydenci, wójtowie i burmistrzowie*)* posiadający staż pracy w przedziale do 5 i powyżej 5 lat, reprezentujący gminę miejską lub wiejską.

Przeprowadzone badanie ankietowe dotyczyło w szczególności oceny związanej z sposobem zakupu energii elektrycznej wpływającego na bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego oraz występujących zagrożeń systemów bezpieczeństwa energetycznego w jednostkach samorządu terytorialnego.

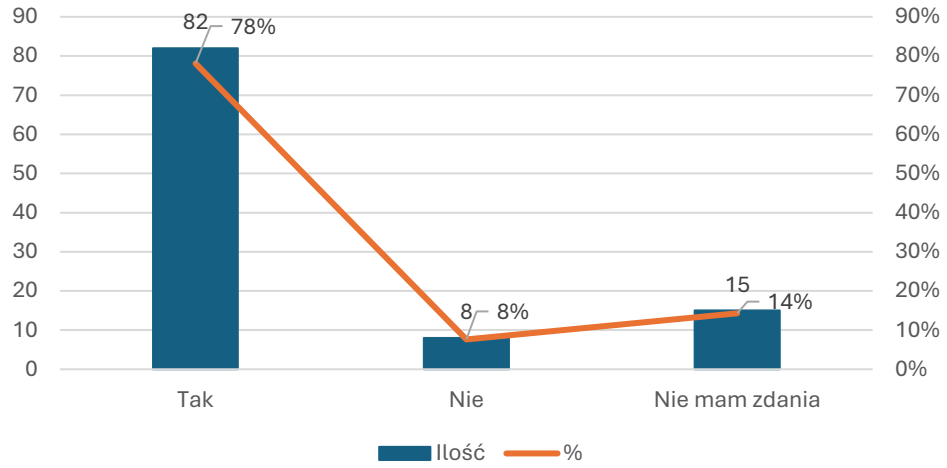
Podsumowanie wyników ankiety

W ramach przeprowadzonych badań empirycznych poproszono ankietowanych o udzielenie odpowiedzi na pytanie nr 1 (załącznik 1): *czy dobór sposobu zakupu energii elektrycznej, poprzez zastosowanie różnych systemów określania ceny energii, może wpływać na bezpieczeństwo energetyczne odbiorcy?* Ankietowani z trzech zaproponowanych odpowiedzi wybierali maksymalnie jedną odpowiedź, czego efektem było uzyskanie łącznie 105 wskazań.

Ogólny rozkład odpowiedzi przedstawia wykres 4.1., z którego wynika, że większość ankietowanych, tj. (82 osoby) oceniły, iż dobór sposobu zakupu energii elektrycznej, poprzez zastosowanie różnych systemów określania ceny energii, może wpływać na bezpieczeństwo energetyczne odbiorcy (78% udzielonych odpowiedzi). Osiem osób (8%) nie zgodziło się z tym stwierdzeniem, natomiast piętnaście osób (14%) nie miało zdania.

`

Wykres 4.1. Ogólny rozkład odpowiedzi



Źródło: opracowanie własne.

W badaniu przeprowadzonym wśród respondentów z I grupy[1] 38% uczestników wskazało, że sposób zakupu energii elektrycznej, w tym różne systemy określania ceny energii, może wpływać na ich bezpieczeństwo energetyczne. Z kolei cztery osoby (ok. 4%) odpowiedziało, że nie zgadza się z tym stwierdzeniem, a siedem osób (ok. 7%) nie miało zdania na ten temat.

Na podobnym poziomie kształtuje się układ procentowy odpowiedzi dotyczących II grupy[2]. 40% uczestników (42 osoby) w drugiej grupie badawczej także uznało, iż sposób zakupu energii elektrycznej, w tym różne systemy określania ceny energii, może wpływać na ich bezpieczeństwo energetyczne, z kolei cztery osoby (ok. 4%) odpowiedziały, że nie zgadza się z tym stwierdzeniem, a osiem osób (ok. 8%) nie miało zdania na ten temat.

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje tabela 4.1.

[1] I grupa respondentów – staż pracy do 5 lat
[2] II grupa respondentów – staż pracy powyżej 5 lat

`

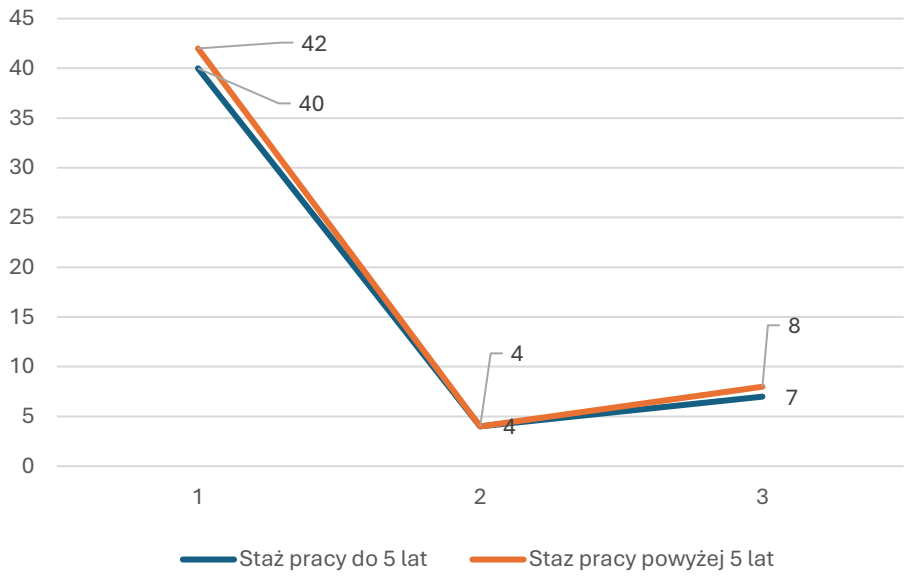
Tabela 4.1. Procentowy rozkład odpowiedzi

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Tak	40	38%	42	40%	82	78%
Nie	4	4%	4	4%	8	8%
Nie mam zdania	7	7%	8	8%	15	14%
Ogółem:	**51**	**49%**	**54**	**51%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup wyniki przedstawiono na wykresie 4.2.

Wykres 4.2. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi



Legenda: 1. Tak, 2. Nie, 3. Nie mam zdania.

Źródło: opracowanie własne.

`

Przedstawiony powyżej wykres potwierdza rozbieżności wynikające z udzielonych odpowiedzi przez respondentów grup badawczych. Dla zbadania, jak istotny jest wzajemny wpływ wyników, czyli jak oddziałują na siebie przynależność do danej grupy a wskazana odpowiedź. W celu wykazania tych zależności wykonano test współczynnika korelacji liniowej r – Pearsona.

$$r = \frac{\frac{1}{n}\ \sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \ \bar{x}\,\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}}$$

Tabela 4.2. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Tak	40	38%	42	40%	82	78%
Nie	4	4%	4	4%	8	8%
Nie mam zdania	7	7%	8	8%	15	14%
Ogółem:	**51**	**49%**	**54**	**51%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

`

Tabela 4.3. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona

Wariant odpowiedzi	I GRUPA: Staż pracy do 5 lat	II Grupa: Staz pracy powyżej 5 lat			
	x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	$x_i * y_i$
Tak	40	42	1600	1764	1680
Nie	4	4	16	16	16
Nie mam zdania	7	8	49	64	56
Ogółem	$\sum_{i=1}^{n} x_i =$ **51**	$\sum_{i=1}^{n} y_i =$ **54**	$\sum_{i=1}^{n} x_i^2 =$ **1665**	$\sum_{i=1}^{n} y_i^2 =$ **1844**	$\sum_{i=1}^{n} x_i y_i =$ **1752**
$\bar{x}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i = \frac{1}{3}\cdot 51 \approx 17 \quad \bar{x}^2 = 289$ $\bar{y}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i = \frac{1}{3}\cdot 54 \approx 18 \quad \bar{y}^2 = 324$					

Źródło: opracowanie własne.

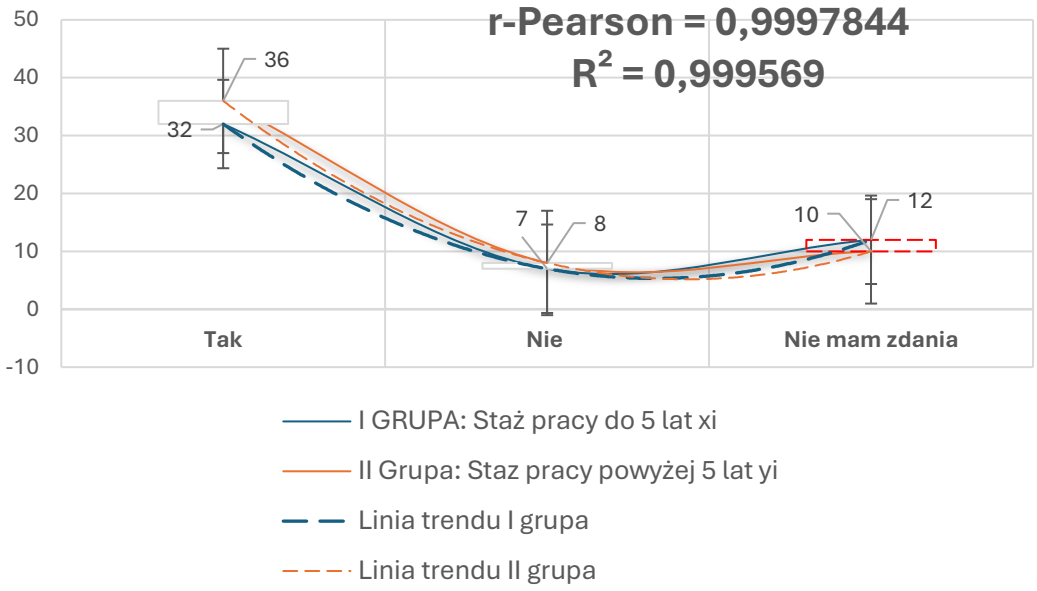
$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} = \frac{\frac{1}{3} * 1752 - (17 * 18)}{\sqrt{\left(\frac{1}{3} * 1665 - 289\right)\left(\frac{1}{3} * 1844 - 324\right)}} \approx 0{,}9997844$$

Współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0,9997844. Wskazuje to korelację dodatnią i bardzo wysoką. Oznacza to, że zależność pomiędzy byciem w danej grupie a wskazaniem odpowiedzi jest bardzo duża. Świadczy to o tym, że wzrost wartości w odpowiedziach jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup. Respondenci zarówno I, jak i II grupy znacznie częściej oceniali, iż sposób zakupu energii elektrycznej, w tym różne systemy określania ceny energii, mogą wpływać na ich bezpieczeństwo energetyczne.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.3.

`

Wykres 4.3. Rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup (*r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R^2*)



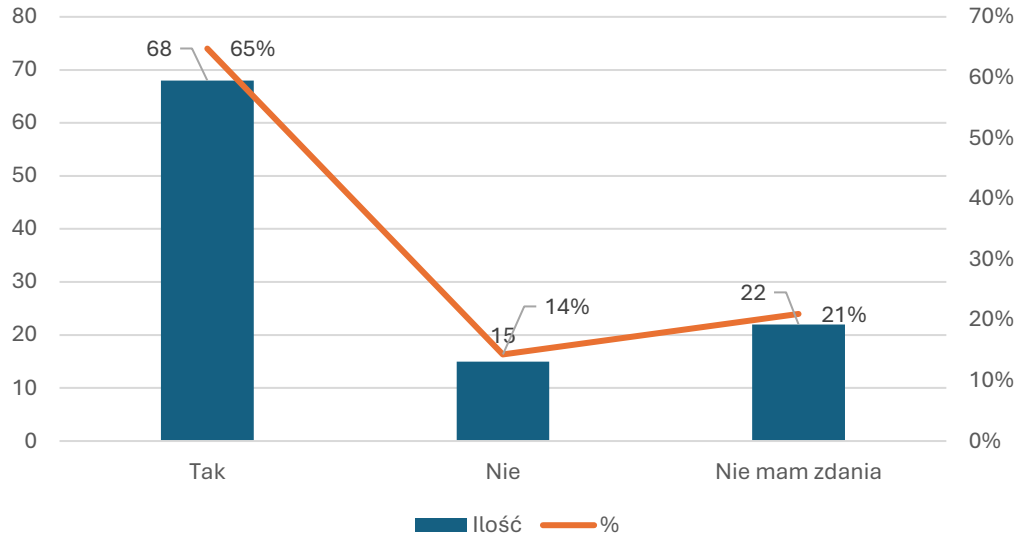
Źródło: opracowanie własne.

W kolejnym pytaniu drugim (załącznik 1): *czy w przypadku dużej zmienności cenowej na rynku sprawdza się system stałej ceny długoterminowej?* Ankietowani z trzech zaproponowanych odpowiedzi wybierali maksymalnie jedną odpowiedź, czego efektem było uzyskanie łącznie 105 wskazań.

Ogólny rozkład odpowiedzi przedstawia wykres 4.4., z którego wynika, że większość respondentów (68 osób, co stanowi 65% udzielonych odpowiedzi) uznała, iż system stałej ceny długoterminowej jest skuteczny w warunkach dużej zmienności cenowej na rynku. Piętnaście osób (14%) wyraziło przeciwną opinię, natomiast dwadzieścia dwie osoby (21%) nie miały zdania na ten temat.

`

Wykres 4.4. Ogólny rozkład odpowiedzi



Źródło: opracowanie własne.

W badaniu przeprowadzonym wśród respondentów z I grupy[1] 30% uczestników wskazało, że w przypadku dużej zmienności cenowej na rynku sprawdza się system stałej ceny długoterminowej. Z kolei siedem osób (ok. 7%) odpowiedziało, że nie zgadza się z tym stwierdzeniem, a dwanaście osób (ok. 11%) nie miało zdania na ten temat.

Na podobnym poziomie kształtuje się układ procentowy odpowiedzi dotyczących II grupy[2]. 34% uczestników (36 osób) w drugiej grupie badawczej także uznało, iż w przypadku dużej zmienności cenowej na rynku sprawdza się system stałej ceny długoterminowej, z kolei osiem osób (ok. 8%) odpowiedziało, że nie zgadza się z tym stwierdzeniem, a dziesięć osób (ok. 10%) nie miało zdania na ten temat.

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje tabela 4.4.

[1] I grupa respondentów – staż pracy do 5 lat
[2] II grupa respondentów – staż pracy powyżej 5 lat

`

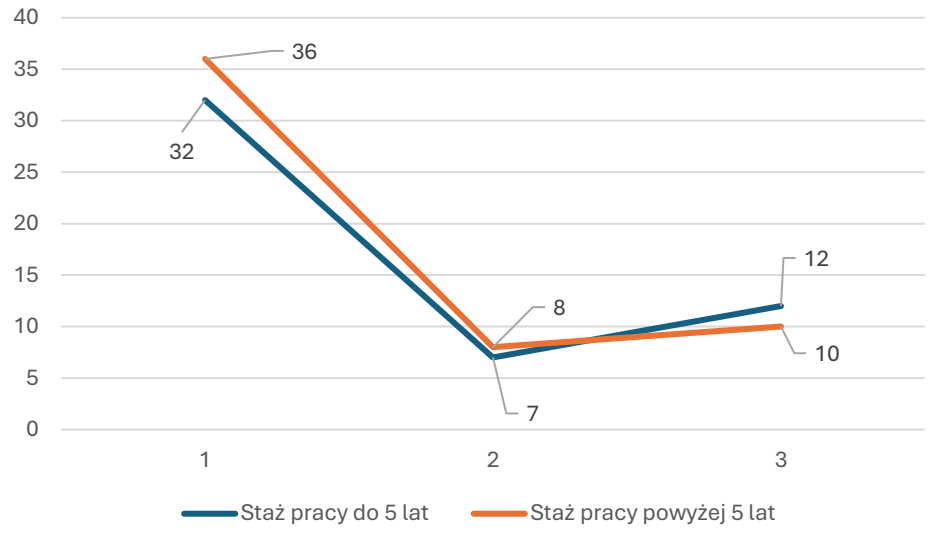
Tabela 4.4. Procentowy rozkład odpowiedzi

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Tak	32	30%	36	34%	68	65%
Nie	7	7%	8	8%	15	14%
Nie mam zdania	12	11%	10	10%	22	21%
Ogółem:	**51**	**49%**	**54**	**51%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup wyniki przedstawiono na wykresie 4.5.

Wykres 4.5. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi



Legenda: 1. Tak, 2. Nie, 3. Nie mam zdania.

Źródło: opracowanie własne.

`

Przedstawiony powyżej wykres potwierdza rozbieżności wynikające z udzielonych odpowiedzi przez respondentów grup badawczych. Dla zbadania, jak istotny jest wzajemny wpływ wyników, czyli jak oddziałują na siebie przynależność do danej grupy a wskazana odpowiedź. W celu wykazania tych zależności wykonano test współczynnika korelacji liniowej r – Pearsona.

$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\,\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}}$$

Tabela 4.5. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Tak	32	30%	36	34%	68	65%
Nie	7	7%	8	8%	15	14%
Nie mam zdania	12	11%	10	10%	22	21%
Ogółem:	**51**	**49%**	**54**	**51%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4.6. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona

Wariant odpowiedzi	I GRUPA: Staż pracy do 5 lat	II Grupa: Staz pracy powyżej 5 lat			
	x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	$x_i * y_i$
Tak	32	36	1024	1296	1152
Nie	7	8	49	64	56
Nie mam zdania	12	10	144	100	120
Ogółem	$\sum_{i=1}^{n} x_i =$ **51**	$\sum_{i=1}^{n} y_i =$ **54**	$\sum_{i=1}^{n} x_i^2 =$ **1217**	$\sum_{i=1}^{n} y_i^2 =$ **1460**	$\sum_{i=1}^{n} x_i y_i =$ **1328**
$\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i = \frac{1}{3} \cdot 51 \approx 17$ $\bar{x}^2 = 289{,}00$					
$\bar{y} = \frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i = \frac{1}{3} \cdot 54 \approx 18$ $\bar{y}^2 = 324{,}00$					

Źródło: opracowanie własne.

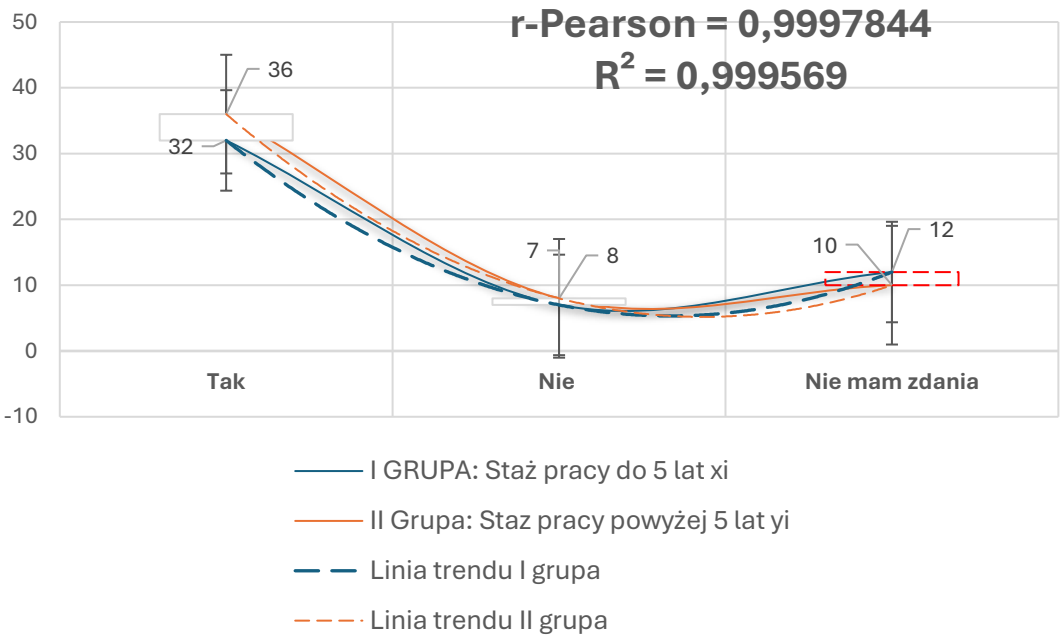
`

$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} = \frac{\frac{1}{3} * 1328 - (17 * 18)}{\sqrt{\left(\frac{1}{3} * 1217 - 289{,}00\right)\left(\frac{1}{3} * 1460 - 324\right)}} \approx 0{,}992064533$$

Współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0,992064533. Wskazuje to korelację dodatnią i bardzo wysoką. Oznacza to, że zależność pomiędzy byciem w danej grupie a wskazaniem odpowiedzi jest bardzo duża. Świadczy to o tym, że wzrost wartości w odpowiedziach jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup. Respondenci zarówno I, jak i II grupy znacznie częściej oceniali, że w przypadku dużej zmienności cenowej na rynku sprawdza się system stałej ceny długoterminowej.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.6.

Wykres 4.6. Rozkład udzielonych odpowiedzi z obu grup (*r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R^2*)



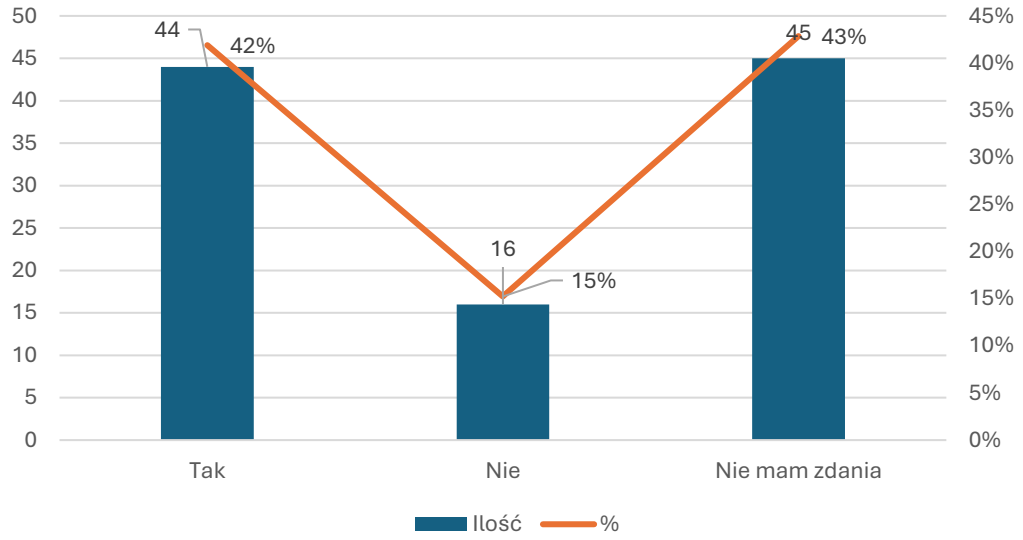
Źródło: opracowanie własne.

`

W przypadku odpowiedzi na pytanie trzecie (załącznik 1): *Czy stała cena długoterminowa uwzględniająca ryzyka rynkowe powinna być wyższa od ceny zmiennej krótkoterminowej?* Ankietowani z trzech zaproponowanych odpowiedzi wybierali maksymalnie 1 odpowiedź, czego efektem było uzyskanie łącznie 105 wskazań.

Ogólny rozkład odpowiedzi przedstawia wykres 4.7., z którego wynika, że minimalna większość ankietowanych, tj. (45 osób) oceniła, iż nie ma zdania, czy stała cena długoterminowa uwzględniająca ryzyka rynkowe powinna być wyższa od ceny zmiennej krótkoterminowej (43% udzielonych odpowiedzi). Czterdzieści cztery osoby (42%) zgodziło się z tym stwierdzeniem, że stała cena długoterminowa uwzględniająca ryzyka rynkowe powinna być wyższa od ceny zmiennej krótkoterminowej, natomiast szesnaście osób (15%) nie zgodziło się z nim.

Wykres 4.7. Ogólny rozkład odpowiedzi



Źródło: opracowanie własne.

W badaniu przeprowadzonym wśród respondentów z I grupy[1] 23% uczestników wskazało, że stała cena długoterminowa uwzględniająca ryzyka rynkowe powinna być wyższa od ceny zmiennej krótkoterminowej. Z kolei osiem osób (ok. 8%) odpowiedziało, że nie zgadza się z tym stwierdzeniem, a dwadzieścia osób (ok. 19%) nie miało zdania na ten temat.

[1] I grupa respondentów – staż pracy do 5 lat

`

Na zbliżonym poziomie kształtuje się układ procentowy odpowiedzi dotyczących II grupy[1]. 19% uczestników (20 osób) w drugiej grupie badawczej także uznało, iż stała cena długoterminowa uwzględniająca ryzyka rynkowe powinna być wyższa od ceny zmiennej krótkoterminowej, z kolei osiem osób (ok. 8%) odpowiedziało, że nie zgadza się z tym stwierdzeniem, a dwadzieścia pięć osób (ok. 24%) nie miało zdania na ten temat.

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje tabela 4.7.

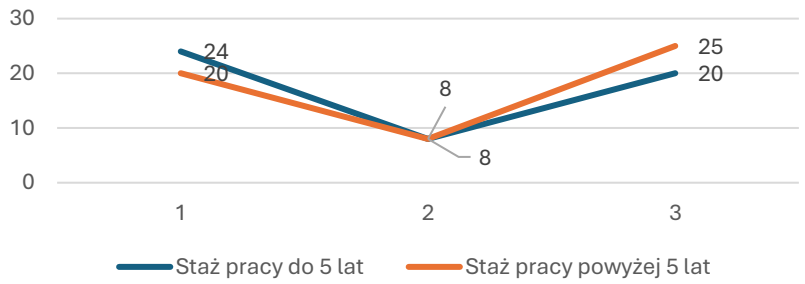
Tabela 4.7. Procentowy rozkład odpowiedzi

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Tak	24	23%	20	19%	44	42%
Nie	8	8%	8	8%	16	15%
Nie mam zdania	20	19%	25	24%	45	43%
Ogółem:	**52**	**50%**	**53**	**50%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.8.

Wykres 4.8. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi



Legenda: 1. Tak, 2. Nie, 3. Nie mam zdania.

Źródło: opracowanie własne.

Przedstawiony powyżej wykres potwierdza rozbieżności wynikające z udzielonych odpowiedzi przez respondentów grup badawczych. Dla zbadania, jak istotny jest wzajemny

[1] II grupa respondentów – staż pracy powyżej 5 lat

`

wpływ wyników, czyli jak oddziałują na siebie przynależność w danej grupie a wskazana odpowiedź. W celu wykazania tych zależności wykonano test współczynnika korelacji liniowej r – Pearsona.

$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\,\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}}$$

Tabela 4.8. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Tak	24	23%	20	19%	44	42%
Nie	8	8%	8	8%	16	15%
Nie mam zdania	20	19%	25	24%	45	43%
Ogółem:	**52**	**50%**	**53**	**50%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

`

Tabela 4.9. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona

Wariant odpowiedzi	I GRUPA: Staż pracy do 5 lat	II Grupa: Staz pracy powyżej 5 lat			
	x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	$x_i * y_i$
Tak	24	20	576	400	480
Nie	8	8	64	64	64
Nie mam zdania	20	25	400	625	500
Ogółem	$\sum_{i=1}^{n} x_i =$ **52**	$\sum_{i=1}^{n} y_i =$ **53**	$\sum_{i=1}^{n} x_i^2 =$ **1040**	$\sum_{i=1}^{n} y_i^2 =$ **1089**	$\sum_{i=1}^{n} x_i y_i =$ **1044**

$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=n}^{n} x_i = \frac{1}{3} \cdot 52 \approx 17{,}333 \quad \bar{x}^2 = 300{,}44$

$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=n}^{n} y_i = \frac{1}{3} \cdot 53 \approx 17{,}666 \quad \bar{y}^2 = 312{,}11$

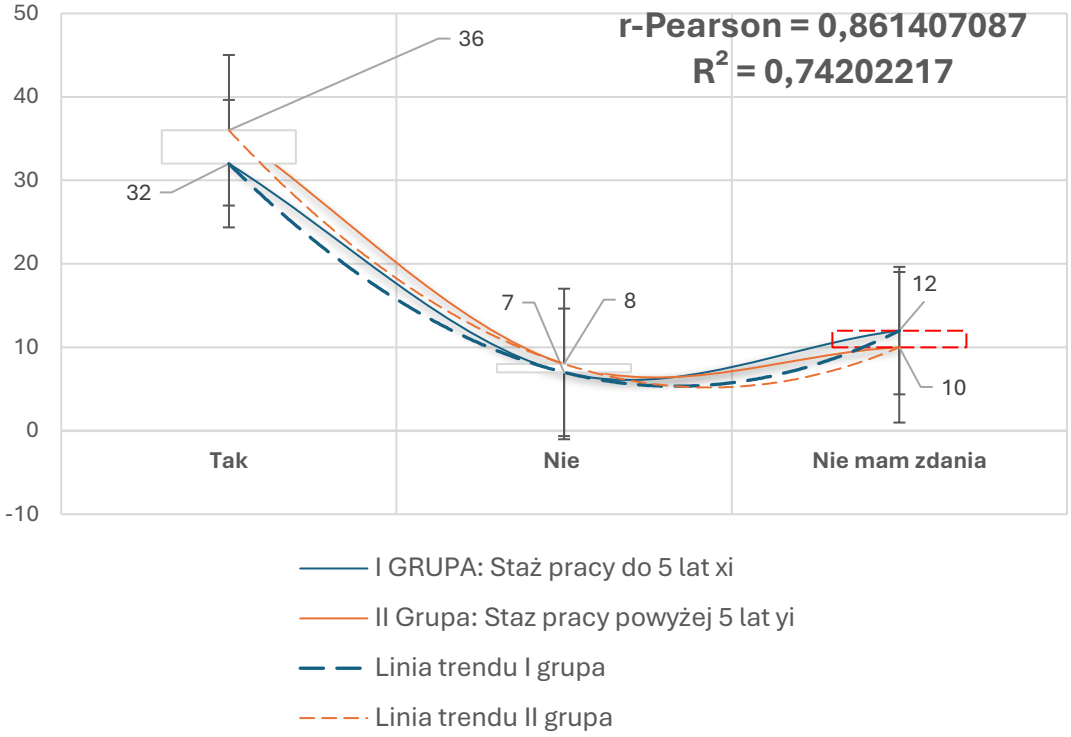
$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} = \frac{\frac{1}{3} * 1044 - (17{,}333 * 17{,}666)}{\sqrt{\left(\frac{1}{3} * 1040 - 300{,}44\right)\left(\frac{1}{3} * 1089 - 312{,}11\right)}} \approx 0{,}861407087$$

Współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0,861407087. Wskazuje to korelację dodatnią. Oznacza to, że zależność pomiędzy byciem w danej grupie, a wskazaniem odpowiedzi jest podobna. Świadczy to o tym, że wzrost wartości w odpowiedziach jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup. Respondenci zarówno I, jak i II grupy podobnie oceniali, iż stała cena długoterminowa uwzględniająca ryzyka rynkowe powinna być wyższa od ceny zmiennej krótkoterminowej.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.9.

`

Wykres 4.9. Rozkład udzielonych odpowiedzi z obu grup (*r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R^2*)



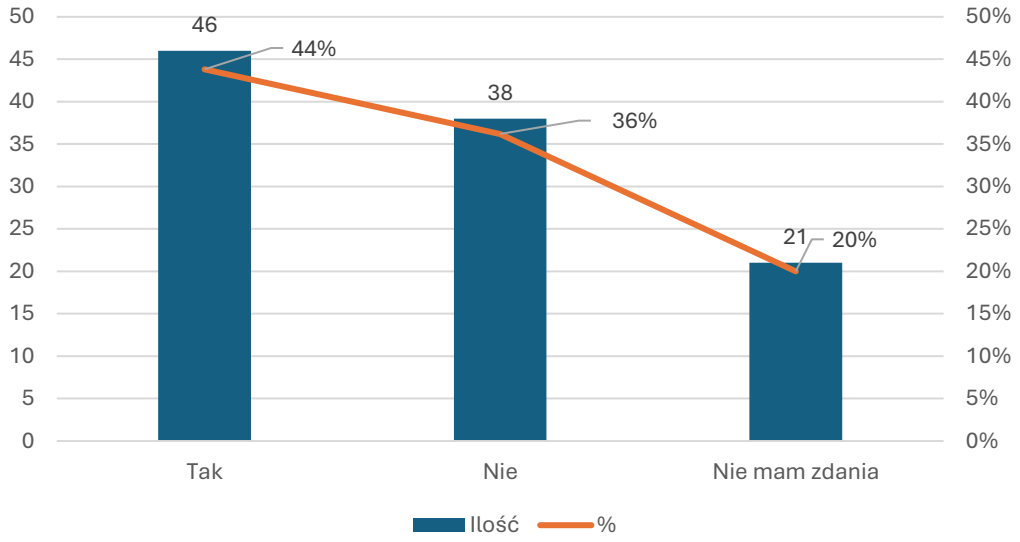
Źródło: opracowanie własne.

Pytanie czwarte o następującym brzmieniu (załącznik 1): *Czy w sytuacji, gdy ceny energii są bardzo niestabilne i wahania cenowe zmieniają się dynamicznie, powinno praktykować się możliwość zmiany ceny w trakcie trwania kontraktu?* Ankietowani z trzech zaproponowanych odpowiedzi na to pytanie wybierali maksymalnie jedną odpowiedź, czego efektem było uzyskanie łącznie 105 wskazań.

Ogólny rozkład odpowiedzi przedstawia wykres 4.10., z którego wynika, że większość ankietowanych, tj. (46 osób) oceniło, iż w sytuacji gdy ceny energii są bardzo niestabilne i wahania cenowe zmieniają się dynamicznie, powinno praktykować się możliwość zmiany ceny w trakcie trwania kontraktu (44% udzielonych odpowiedzi). Trzydzieści osiem osób (36%) nie zgodziło się z tym stwierdzeniem, natomiast dwadzieścia jeden osób (20%) nie miało zdania.

`

Wykres 4.10. Ogólny rozkład odpowiedzi



Źródło: opracowanie własne.

W badaniu przeprowadzonym wśród respondentów z I grupy[1] 22% uczestników wskazało, że w sytuacji gdy ceny energii są bardzo niestabilne i wahania cenowe zmieniają się dynamicznie, powinno praktykować się możliwość zmiany ceny w trakcie trwania kontraktu. Z kolei piętnaście osób (ok. 14%) odpowiedziało, że nie zgadza się z tym stwierdzeniem, a dziesięć osób (ok. 10%) nie miało zdania na ten temat.

Na podobnym poziomie kształtuje się układ procentowy odpowiedzi dotyczących II grupy[2]. 22% uczestników (23 osoby) w drugiej grupie badawczej także uznało, iż w sytuacji gdy ceny energii są bardzo niestabilne i wahania cenowe zmieniają się dynamicznie, powinno praktykować się możliwość zmiany ceny w trakcie trwania kontraktu, z kolei dwadzieścia trzy osoby (ok. 23%) odpowiedziały, że nie zgadza się z tym stwierdzeniem, natomiast jedenaście osób (ok. 10%) nie miało zdania na ten temat.

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje tabela 4.10.

[1] I grupa respondentów – staż pracy do 5 lat.
[2] II grupa respondentów – staż pracy powyżej 5 lat.

`

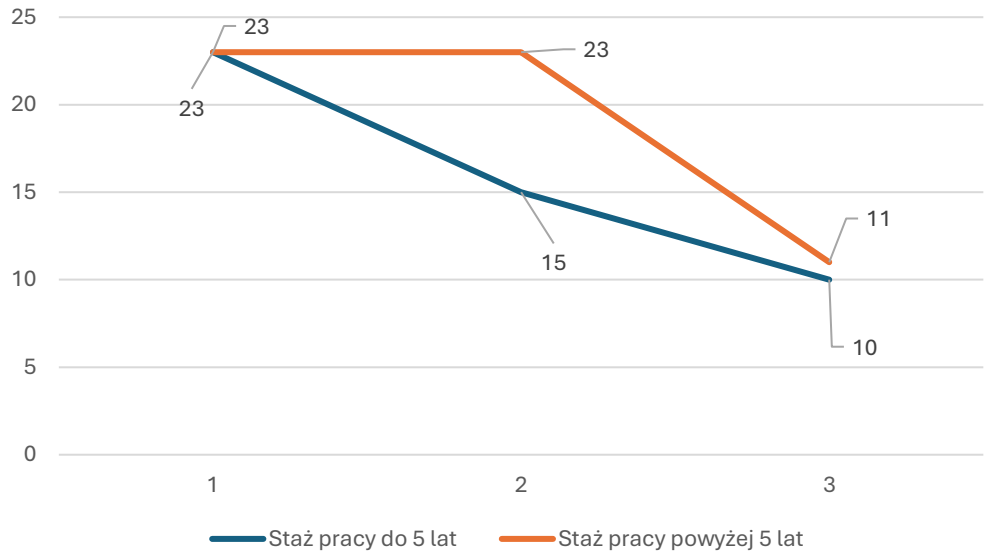
Tabela 4.10. Procentowy rozkład odpowiedzi

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Tak	23	22%	23	22%	46	44%
Nie	15	14%	23	22%	38	36%
Nie mam zdania	10	10%	11	10%	21	20%
Ogółem:	**48**	**46%**	**57**	**54%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.11.

Wykres 4.11. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi



Legenda: 1. Tak, 2. Nie, 3. Nie mam zdania.

Źródło: opracowanie własne.

`

Przedstawiony powyżej wykres potwierdza pewne rozbieżności wynikające z udzielonych odpowiedzi przez respondentów grup badawczych. Dla zbadania, jak istotny jest wzajemny wpływ wyników, czyli jak oddziałują na siebie przynależność w danej grupie a wskazana odpowiedź. W celu wykazania tych zależności wykonano test współczynnika korelacji liniowej r – Pearsona.

$$r = \frac{\frac{1}{n}\ \sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \ \bar{x}\,\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}}$$

Tabela 4.11. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Tak	23	22%	23	22%	46	44%
Nie	15	14%	23	22%	38	36%
Nie mam zdania	10	10%	11	10%	21	20%
Ogółem:	**48**	**46%**	**57**	**54%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

`

Tabela 4.12. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona

Wariant odpowiedzi	I GRUPA: Staż pracy do 5 lat	II Grupa: Staz pracy powyżej 5 lat			
	x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	$x_i * y_i$
Tak	23	23	529	529	529
Nie	15	23	225	529	345
Nie mam zdania	10	11	100	121	110
Ogółem	$\sum_{i=1}^{n} x_i =$ **48**	$\sum_{i=1}^{n} y_i =$ **57**	$\sum_{i=1}^{n} x_i^2 =$ **854**	$\sum_{i=1}^{n} y_i^2 =$ **1179**	$\sum_{i=1}^{n} x_i y_i =$ **984**
$\bar{x}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i = \frac{1}{3}\cdot 48 \approx 16 \quad \bar{x}^2 = 256{,}00$					
$\bar{y}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i = \frac{1}{3}\cdot 57 \approx 19 \quad \bar{y}^2 = 361{,}00$					

Źródło: opracowanie własne.

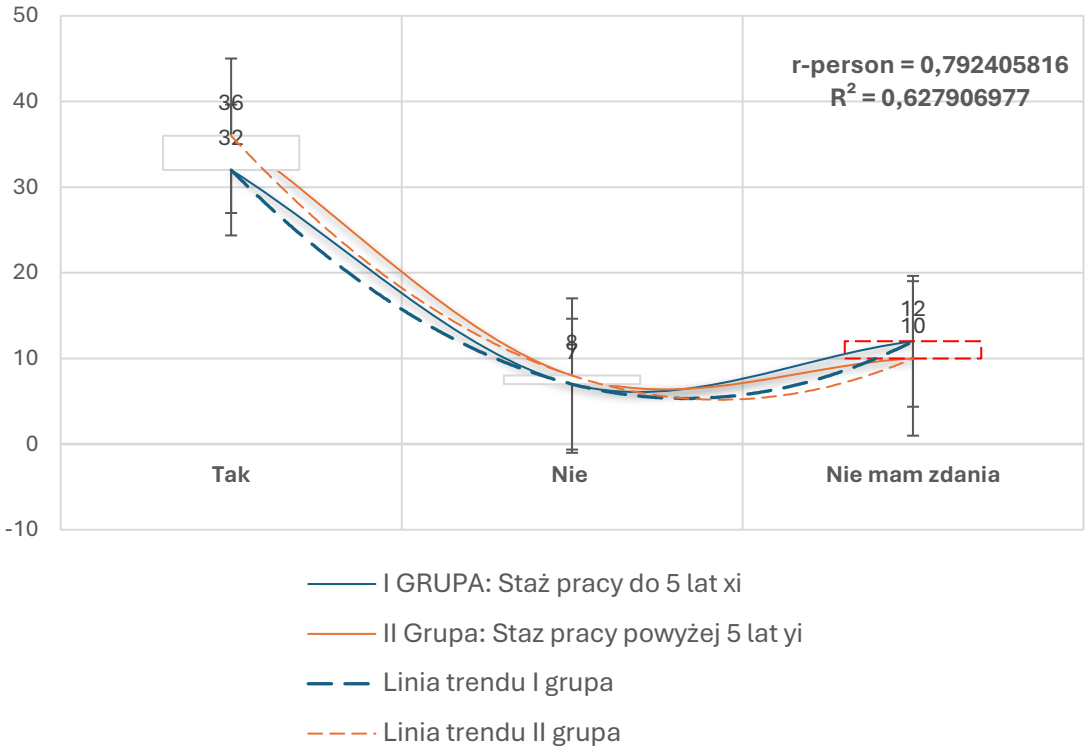
$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} = \frac{\frac{1}{3} * 984 - (16 * 19)}{\sqrt{\left(\frac{1}{3} * 854 - 256\right)\left(\frac{1}{3} * 1179 - 361\right)}} \approx 0{,}792405816$$

Współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0,792405816. Wskazuje to korelację dodatnią i wysoką. Oznacza to, że zależność pomiędzy byciem w danej grupie, a wskazaniem odpowiedzi jest bardzo duża. Świadczy to o tym, że wzrost wartości w odpowiedziach jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup. Respondenci zarówno I, jak i II grupy znacznie częściej oceniali, iż w sytuacji gdy ceny energii są bardzo niestabilne i wahania cenowe zmieniają się dynamicznie, powinno praktykować się możliwość zmiany ceny w trakcie trwania kontraktu.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.12.

`

Wykres 4.12. Rozkład udzielonych odpowiedzi z obu grup (*r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R^2*)



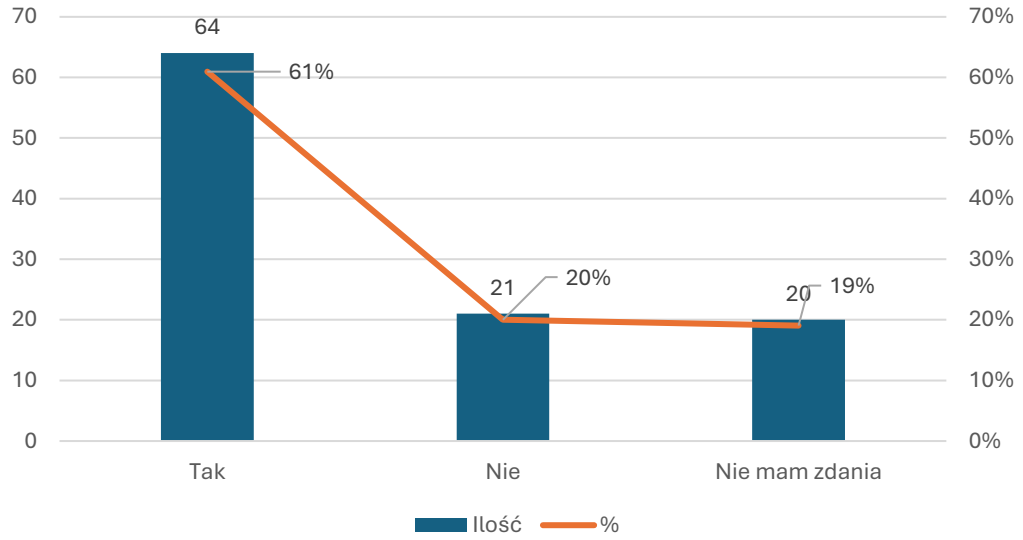
Źródło: opracowanie własne.

W pytaniu piątym poproszono respondentów o udzielenie odpowiedzi na pytanie (załącznik 1): *czy dla osiągnięcia korzystniejszej (niższej) ceny energii, wskazanym jest, aby to odbiorca energii elektrycznej przejmował ryzyka handlowe zmian cen, zmniejszając tym samym własne bezpieczeństwo energetyczne?* Respondenci z trzech zaproponowanych odpowiedzi również wybierali maksymalnie jedną odpowiedź, czego efektem było uzyskanie łącznie 105 wskazań.

Ogólny rozkład odpowiedzi przedstawia wykres 4.13., z którego wynika, że większość ankietowanych, tj. (64 osoby) oceniły, iż dla osiągnięcia korzystniejszej (niższej) ceny energii, wskazanym jest, aby to odbiorca energii elektrycznej przejmował ryzyka handlowe zmian cen, zmniejszając tym samym własne bezpieczeństwo energetyczne (61% udzielonych odpowiedzi). Dwadzieścia jeden osób (20%) nie zgodziło się z tym stwierdzeniem, natomiast dwadzieścia osób (19%) nie miało zdania.

`

Wykres 4.13. Ogólny rozkład odpowiedzi



Źródło: opracowanie własne.

W badaniu przeprowadzonym wśród respondentów z I grupy[1] 29% uczestników wskazało, że dla osiągnięcia korzystniejszej (niższej) ceny energii wskazanym jest, aby to odbiorca energii elektrycznej przejmował ryzyka handlowe zmian cen, zmniejszając tym samym własne bezpieczeństwo energetyczne. Z kolei czternaście osób (ok. 13%) odpowiedziało, że nie zgadza się z tym stwierdzeniem, a osiem osób (ok. 8%) nie miało zdania na ten temat.

Na podobnym poziomie kształtuje się układ procentowy odpowiedzi dotyczących II grupy[2]. 32% uczestników (34 osoby) w drugiej grupie badawczej także uznało, że dla osiągnięcia korzystniejszej (niższej) ceny energii wskazanym jest, aby to odbiorca energii elektrycznej przejmował ryzyka handlowe zmian cen, zmniejszając tym samym własne bezpieczeństwo energetyczne, z kolei siedem osób (ok. 7%) odpowiedziało, że nie zgadza się z tym stwierdzeniem, a dwanaście osób (ok.1%) nie miało zdania na ten temat.

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje tabela 4.13.

[1] I grupa respondentów – staż pracy do 5 lat
[2] II grupa respondentów – staż pracy powyżej 5 lat

`

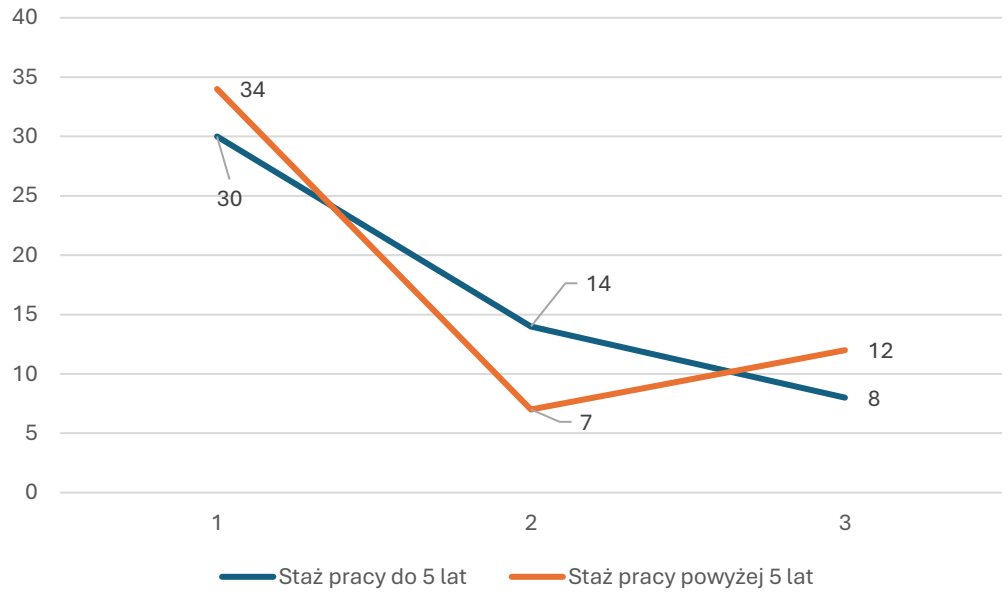
Tabela 4.13. Procentowy rozkład odpowiedzi

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Tak	30	29%	34	32%	64	61%
Nie	14	13%	7	7%	21	20%
Nie mam zdania	8	8%	12	11%	20	19%
Ogółem:	**52**	**50%**	**53**	**50%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.14.

Wykres 4.14. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi



Legenda: 1. Tak, 2. Nie, 3. Nie mam zdania.

Źródło: opracowanie własne.

`

Przedstawiony powyżej wykres potwierdza rozbieżności wynikające z udzielonych odpowiedzi przez respondentów grup badawczych. Dla zbadania, jak istotny jest wzajemny wpływ wyników, czyli jak oddziałują na siebie przynależność w danej grupie a wskazana odpowiedź. W celu wykazania tych zależności wykonano test współczynnika korelacji liniowej r – Pearsona.

$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\,\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}}$$

Tabela 4.14. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Tak	30	29%	34	32%	64	61%
Nie	14	13%	7	7%	21	20%
Nie mam zdania	8	8%	12	11%	20	19%
Ogółem:	**52**	**50%**	**53**	**50%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

`

Tabela 4.15. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona

Wariant odpowiedzi	I GRUPA: Staż pracy do 5 lat	II Grupa: Staz pracy powyżej 5 lat			
	x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	$x_i * y_i$
Tak	30	34	900	1156	1020
Nie	14	7	196	49	98
Nie mam zdania	8	12	64	144	96
Ogółem	$\sum_{i=1}^{n} x_i =$ **52**	$\sum_{i=1}^{n} y_i =$ **53**	$\sum_{i=1}^{n} x_i^2 =$ **1160**	$\sum_{i=1}^{n} y_i^2 =$ **1349**	$\sum_{i=1}^{n} x_i y_i =$ **1214**
$\bar{x}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i = \frac{1}{3}\cdot 52 \approx 17{,}333 \quad \bar{x}^2 = 300{,}44$ $\bar{y}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i = \frac{1}{3}\cdot 53 \approx 17{,}666 \quad \bar{y}^2 = 312{,}11$					

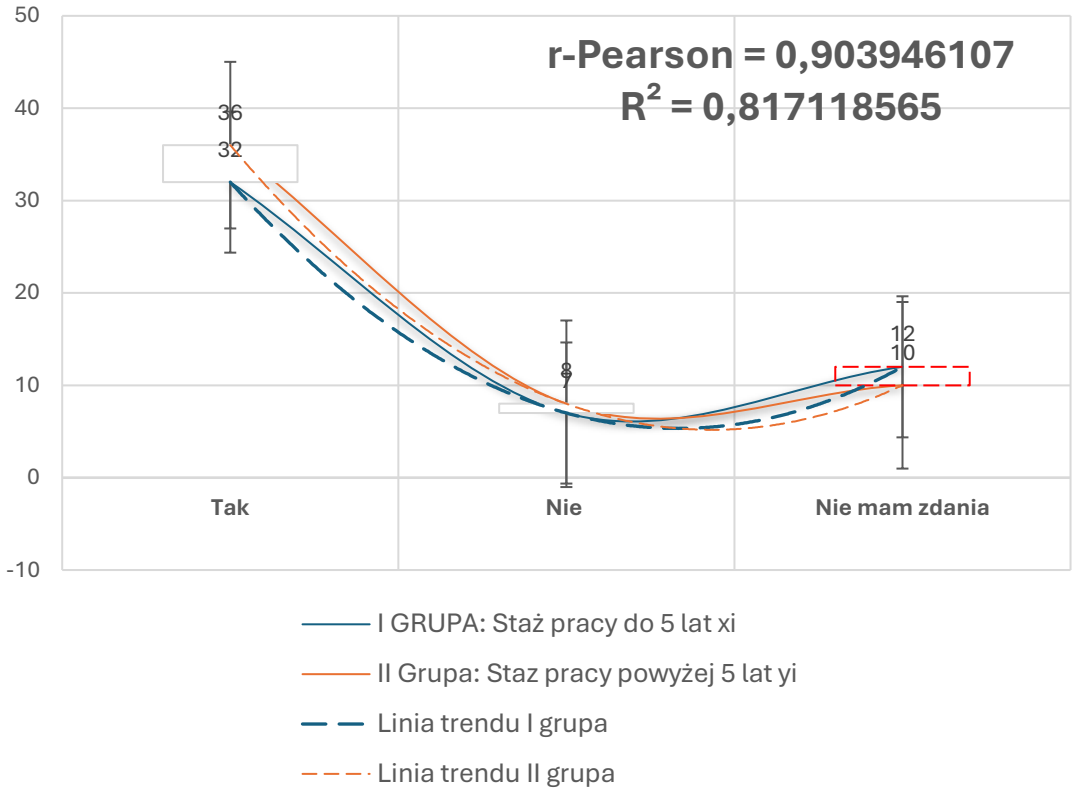
Źródło: opracowanie własne.

$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} = \frac{\frac{1}{3} * 1214 - (17{,}333 * 17{,}666)}{\sqrt{\left(\frac{1}{3} * 1160 - 300{,}44\right)\left(\frac{1}{3} * 1349 - 312{,}11\right)}} \approx 0{,}903946107$$

Współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0,903946107. Wskazuje to korelację dodatnią i bardzo wysoką. Oznacza to, że zależność pomiędzy byciem w danej grupie a wskazaniem odpowiedzi jest bardzo duża. Świadczy to o tym, że wzrost wartości w odpowiedziach jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup. Respondenci zarówno I, jak i II grupy znacznie częściej oceniali, iż dla osiągnięcia korzystniejszej (niższej) ceny energii wskazanym jest, aby to odbiorca energii elektrycznej przejmował ryzyka handlowe zmian cen, zmniejszając tym samym własne bezpieczeństwo energetyczne. W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.15.

`

Wykres 4.15. Rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup (*r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R^2*)



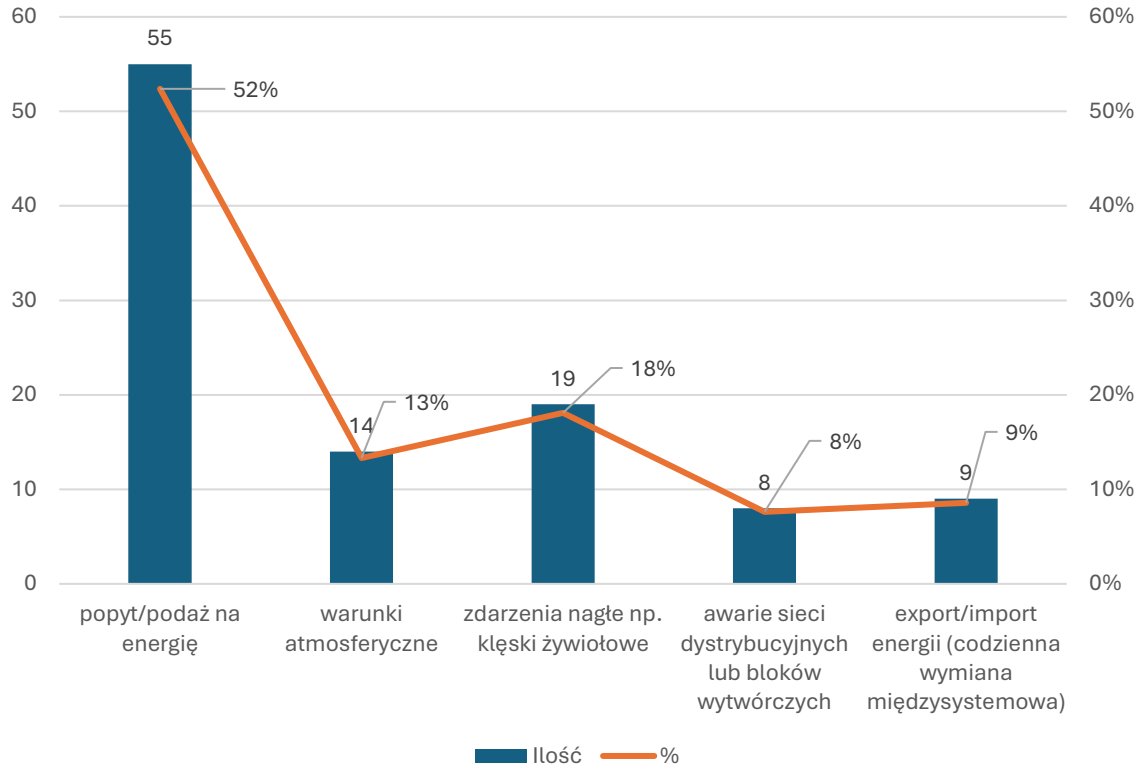
Źródło: opracowanie własne.

W kolejnym szóstym pytaniu zapytano (załącznik 1): *które z czynników krótkoterminowych mają najistotniejszy wpływ na wahania, czyli nagłą zmienność cen energii?* Ankietowani z pięciu zaproponowanych odpowiedzi wybierali maksymalnie jedną odpowiedź, czego efektem było uzyskanie łącznie 105 wskazań.

Ogólny rozkład odpowiedzi przedstawia wykres 4.16., z którego wynika, że większość ankietowanych, tj. (55 osób) oceniła, iż popyt i podaż na energię jako jeden z czynników krótkoterminowych mają najistotniejszy wpływ na wahania (52% udzielonych odpowiedzi). Dziewiętnaście osób (18%) stwierdziło, że zdarzenia nagłe, takie jak np. klęski żywiołowe mają najistotniejszy wpływ na wahania, czyli nagłą zmienność cen energii (18%), 13%, tj. czternaście osób wskazało warunki atmosferyczne, natomiast dziewięć osób (9%) export/import energii poprzez codzienną wymianę międzysystemową. Ostatnie 8% ankietowanych (8) osób wskazało jako czynnik awarie sieci dystrybucyjnych lub bloków wytwórczych.

`

Wykres 4.16. Ogólny rozkład odpowiedzi



Źródło: opracowanie własne.

W badaniu przeprowadzonym wśród respondentów z I grupy[1] 24% uczestników wskazało, że popyt i podaż na energię elektryczną mają najistotniejszy wpływ na wahania, czyli nagłą zmienność cen energii. Z kolei osiem osób (ok. 8%) odpowiedziało, że mogą to być zdarzenia nagłe, np. klęski żywiołowe. Wśród ankietowanych siedem osób (7%) podało za przyczynę warunki atmosferyczne, cztery osoby (4%) export/import energii poprzez codzienną wymianę międzysystemową, a trzy osoby (3%) wskazało awarię sieci dystrybucyjnych lub bloków wytwórczych.

Na podobnym poziomie kształtuje się układ procentowy odpowiedzi dotyczących II grupy[2]. 29% uczestników wskazało, że popyt i podaż na energię elektryczną mają najistotniejszy wpływ na wahania, czyli nagłą zmienność cen energii. Z kolei jedenaście osób (ok. 10%) odpowiedziało, że mogą to być zdarzenia nagłe, np. klęski żywiołowe. Siedem osób (7%) podało za przyczynę warunki atmosferyczne, po pięć osób (po 5%)

[1] I grupa respondentów – staż pracy do 5 lat
[2] II grupa respondentów – staż pracy powyżej 5 lat

`

wskazało export/import energii poprzez codzienną wymianę międzysystemową oraz awarię sieci dystrybucyjnych lub bloków wytwórczych.

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje tabela 4.16.

Tabela 4.16. Procentowy rozkład odpowiedzi

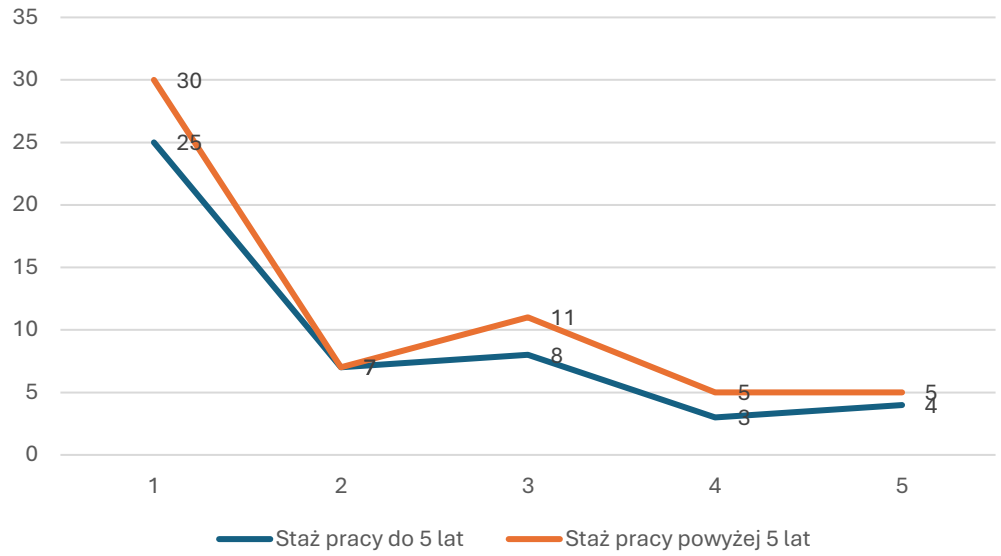
Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Popyt/Podaż na energię	25	24%	30	29%	55	52%
Warunki atmosferyczne	7	7%	7	7%	14	13%
Zdarzenia nagłe np. klęski żywiołowe	8	8%	11	10%	19	18%
Awarie sieci dystrybucyjnych lub bloków wytwórczych	3	3%	5	5%	8	8%
Export/Import energii (codzienna wymiana międzysystemowa)	4	4%	5	5%	9	9%
Ogółem:	**47**	**45%**	**58**	**55%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.17.

`

Wykres 4.17. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi



Legenda: 1. Popyt/Podaż na energię, 2. Warunki atmosferyczne, 3. Zdarzenia nagłe np. klęski żywiołowe, 4. Awarie sieci dystrybucyjnych lub bloków wytwórczych, 5. Export/Import energii (codzienna wymiana międzysystemowa)

Źródło: opracowanie własne.

Przedstawiony powyżej wykres potwierdza rozbieżności wynikające z udzielonych odpowiedzi przez respondentów grup badawczych. Dla zbadania, jak istotny jest wzajemny wpływ wyników, czyli jak oddziałują na siebie przynależność do danej grupy a wskazana odpowiedź. W celu wykazania tych zależności wykonano test współczynnika korelacji liniowej r – Pearsona.

$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\,\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}}$$

`

Tabela 4.17. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Popyt/Podaż na energię	25	24%	30	29%	55	52%
Warunki atmosferyczne	7	7%	7	7%	14	13%
Zdarzenia nagłe np. klęski żywiołowe	8	8%	11	10%	19	18%
Awarie sieci dystrybucyjnych lub bloków wytwórczych	3	3%	5	5%	8	8%
Export/Import energii (codzienna wymiana międzysystemowa)	4	4%	5	5%	9	9%
Ogółem:	**47**	**45%**	**58**	**55%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

`

Tabela 4.18. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona

Wariant odpowiedzi	I GRUPA: Staż pracy do 5 lat	II Grupa: Staz pracy powyżej 5 lat			
	x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	$x_i * y_i$
Popyt/Podaż na energię	25	30	625	900	750
Warunki atmosferyczne	7	7	49	49	49
Zdarzenia nagłe np. klęski żywiołowe	8	11	64	121	88
Awarie sieci dystrybucyjnych lub bloków wytwórczych	3	5	9	25	15
Export/Import energii (codzienna wymiana międzysystemowa)	4	5	16	25	20
Ogółem	$\sum_{i=1}^{n} x_i =$ **47**	$\sum_{i=1}^{n} y_i =$ **58**	$\sum_{i=1}^{n} x_i^2 =$ **763**	$\sum_{i=1}^{n} y_i^2 =$ **1120**	$\sum_{i=1}^{n} x_i y_i =$ **922**
$\bar{x}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i = \frac{1}{5}\cdot 47 \approx 9{,}40$ $\bar{x}^2 = 88{,}36$					
$\bar{y}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i = \frac{1}{5}\cdot 58 \approx 11{,}60$ $\bar{y}^2 = 134{,}56$					

Źródło: opracowanie własne.

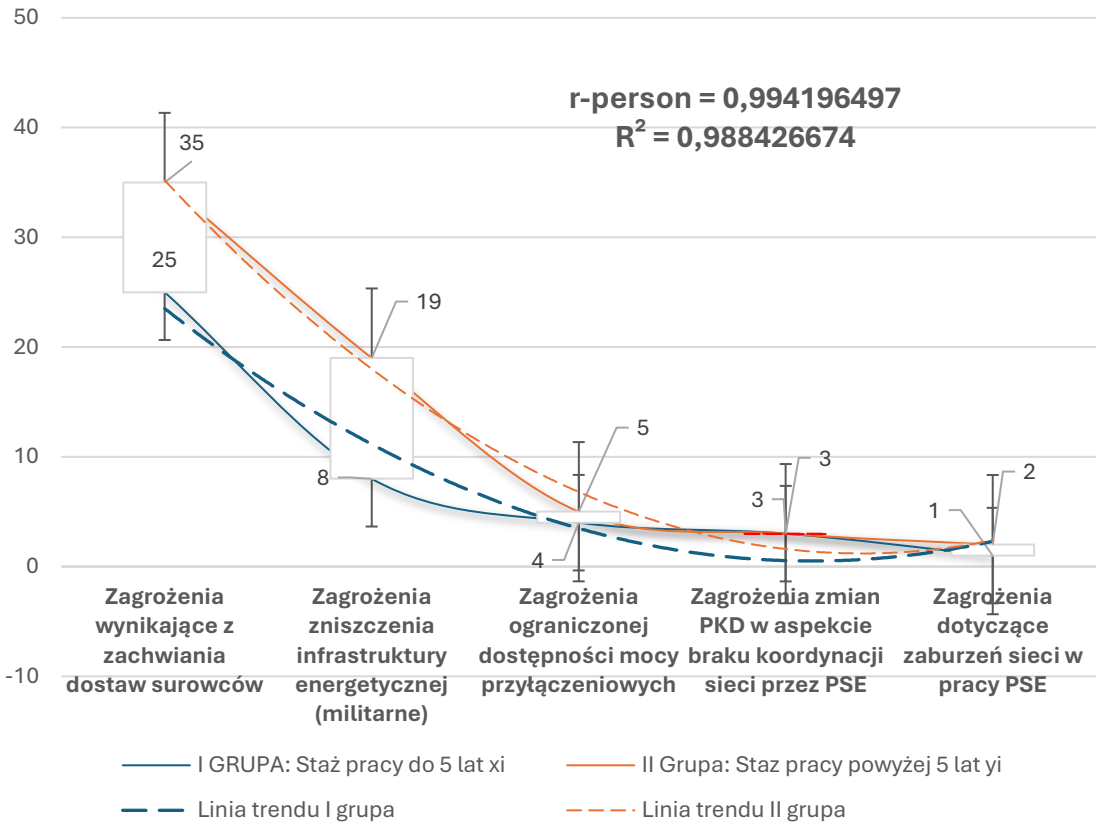
$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} = \frac{\frac{1}{5} * 922 - (9{,}40 * 11{,}60)}{\sqrt{\left(\frac{1}{5} * 763 - 88{,}36\right)\left(\frac{1}{5} * 1120 - 134{,}56\right)}} \approx 0{,}994196497$$

Współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0,994196497. Wskazuje to korelację dodatnią i bardzo wysoką. Oznacza to, że zależność pomiędzy byciem w danej grupie, a wskazaniem odpowiedzi jest bardzo duża. Świadczy to o tym, że wzrost wartości w odpowiedziach jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup. Respondenci zarówno I, jak i II grupy znacznie częściej oceniali, iż popyt i podaż na energię elektryczną mają najistotniejszy wpływ na wahania, czyli nagłą zmienność cen energii jako jeden z czynników krótkoterminowych.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.18.

`

Wykres 4.18. Rozkład udzielonych odpowiedzi z obu grup (*r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R^2*)



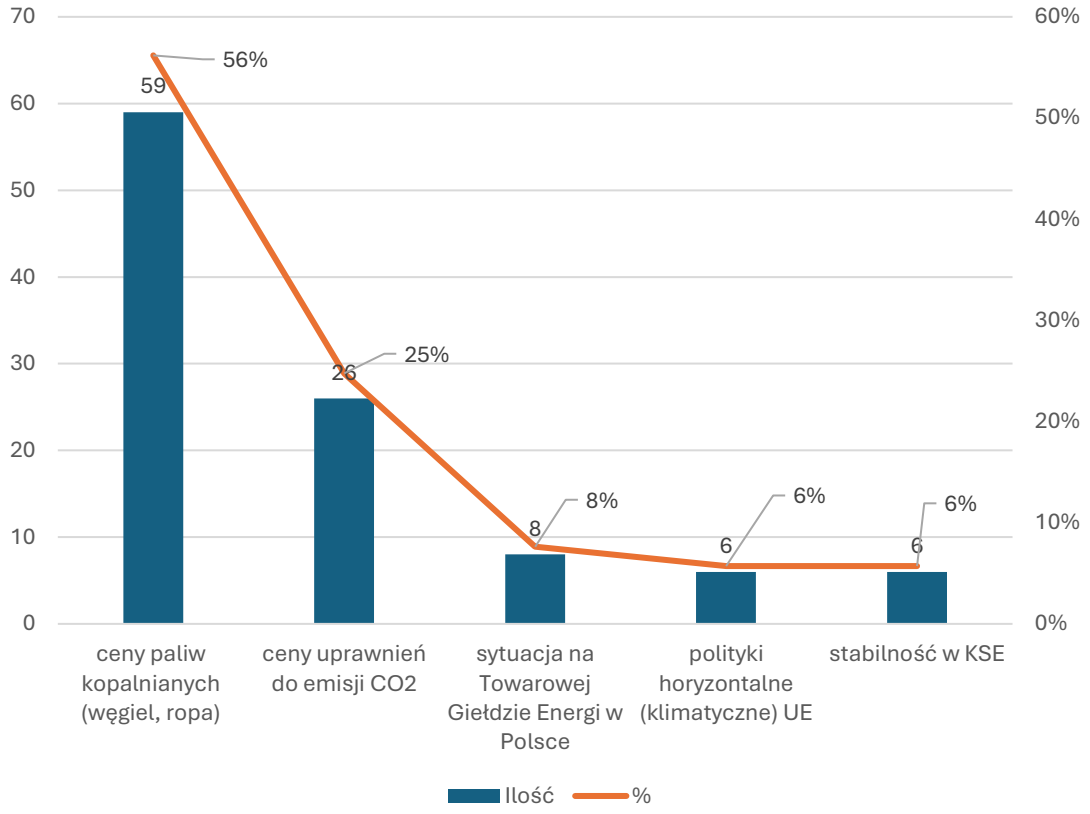
Źródło: opracowanie własne.

Pytanie siódme (załącznik 1): *które z czynników długoterminowych mają najistotniejszy wpływ na długookresowe trendy cenowe na rynku energii?* Ankietowani z pięciu zaproponowanych odpowiedzi wybierali maksymalnie jedną odpowiedź, czego efektem było uzyskanie łącznie 105 wskazań.

Ogólny rozkład odpowiedzi przedstawia wykres 4.19., z którego wynika, że większość ankietowanych (59 osób) oceniła, iż ceny paliw kopalnianych (węgiel i ropa) mają najistotniejszy wpływ na długookresowe trendy cenowe na rynku energii (56% udzielonych odpowiedzi). Dwadzieścia sześć osób (25%) stwierdziło, że są to ceny uprawnień do emisji CO^2, 8%, tj. osiem osób wskazało sytuację na Towarowej Giełdzie Energi w Polsce, natomiast po sześć osób, czyli po (6%) wskazało polityki horyzontalne UE i stabilność Krajowych Systemów Elektroenergetycznych.

`

Wykres 4.19. Ogólny rozkład odpowiedzi



Źródło: opracowanie własne.

W badaniu przeprowadzonym wśród respondentów z I grupy[1] 29% uczestników wskazało, iż ceny paliw kopalnianych (węgiel i ropa) mają najistotniejszy wpływ na długookresowe trendy cenowe na rynku energii. Z kolei piętnaście osób (ok. 14%) odpowiedziało, że mogą to być ceny uprawnień do emisji CO^2. Wśród ankietowanych cztery osoby (4%) podało za przyczynę sytuację na Towarowej Giełdzie Energi w Polsce, trzy osoby (3%) polityki horyzontalne UE, natomiast dwie osoby (2%) stabilność Krajowych Systemów Elektroenergetycznych.

Na podobnym poziomie kształtuje się układ procentowy odpowiedzi dotyczących II grupy[2]. 28% uczestników wskazało, iż ceny paliw kopalnianych (węgiel i ropa) mają najistotniejszy wpływ na długookresowe trendy cenowe na rynku energii. Z kolei jedenaście osób (ok. 10%) odpowiedziało, że mogą to być ceny uprawnień do emisji CO^2. Wśród ankietowanych po cztery osoby (po 4%) podało za przyczynę sytuację na Towarowej

[1] I grupa respondentów – staż pracy do 5 lat
[2] II grupa respondentów – staż pracy powyżej 5 lat

`

Giełdzie Energi w Polsce oraz stabilność Krajowych Systemów Elektroenergetycznych, trzy osoby (3%) polityki horyzontalne UE.

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje tabela 4.19.

Tabela 4.19. Procentowy rozkład odpowiedzi

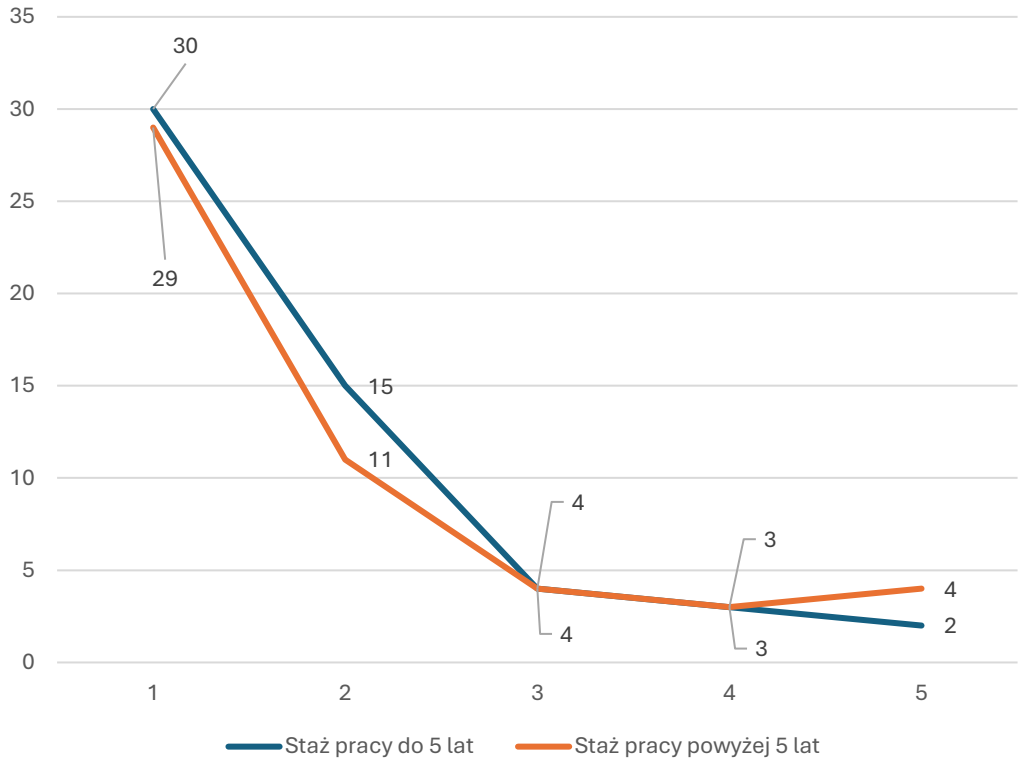
Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Ceny paliw kopalnianych (węgiel, ropa)	30	29%	29	28%	59	56%
Ceny uprawnień do emisji CO2	15	14%	11	10%	26	25%
Sytuacja na Towarowej Giełdzie Energi w Polsce	4	4%	4	4%	8	8%
Polityki horyzontalne (klimatyczne) UE	3	3%	3	3%	6	6%
Stabilność w KSE	2	2%	4	4%	6	6%
Ogółem:	**54**	**51%**	**51**	**49%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.20.

`

Wykres 4.20. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi



Legenda: 1. Ceny paliw kopalnianych (węgiel i ropa). 2. Ceny uprawnień do emisji CO^2, 3. Sytuacja na Towarowej Giełdzie Energi w Polsce. 4. Polityki horyzontalne (klimatyczne) UE. 5. Stabilność w KSE.

Źródło: opracowanie własne.

Przedstawiony powyżej wykres potwierdza rozbieżności wynikające z udzielonych odpowiedzi przez respondentów grup badawczych. Dla zbadania, jak istotny jest wzajemny wpływ wyników, czyli jak oddziałują na siebie przynależność do danej grupy a wskazana odpowiedź. W celu wykazania tych zależności wykonano test współczynnika korelacji liniowej r – Pearsona.

$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\,\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}}$$

`

Tabela 4.20. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Ceny paliw kopalnia-nych (węgiel, ropa)	30	29%	29	28%	59	56%
Ceny uprawnień do emisji CO2	15	14%	11	10%	26	25%
Sytuacja na Towarowej Giełdzie Energi w Pol-sce	4	4%	4	4%	8	8%
Polityki horyzontalne (klimatyczne) UE	3	3%	3	3%	6	6%
Stabilność w KSE	2	2%	4	4%	6	6%
Ogółem:	**54**	**51%**	**51**	**49%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

`

Tabela 4.21. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona

Wariant odpowiedzi	I GRUPA: Staż pracy do 5 lat	II Grupa: Staz pracy powyżej 5 lat			
	x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	$x_i * y_i$
Ceny paliw kopalnianych (węgiel, ropa)	30	29	900	841	870
Ceny uprawnień do emisji CO2	15	11	225	121	165
Sytuacja na Towarowej Giełdzie Energi w Polsce	4	4	16	16	16
Polityki horyzontalne (klimatyczne) UE	3	3	9	9	9
Stabilność w KSE	2	4	4	16	8
Ogółem	$\sum_{i=1}^{n} x_i =$ **54**	$\sum_{i=1}^{n} y_i =$ **51**	$\sum_{i=1}^{n} x_i^2 =$ **1154**	$\sum_{i=1}^{n} y_i^2 =$ **1003**	$\sum_{i=1}^{n} x_i y_i =$ **1068**
$\bar{x}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i = \frac{1}{5}\cdot 54 \approx 10{,}80$ $\bar{x}^2 = 116{,}64$					
$\bar{y}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i = \frac{1}{5}\cdot 51 \approx 10{,}20$ $\bar{y}^2 = 104{,}04$					

Źródło: opracowanie własne.

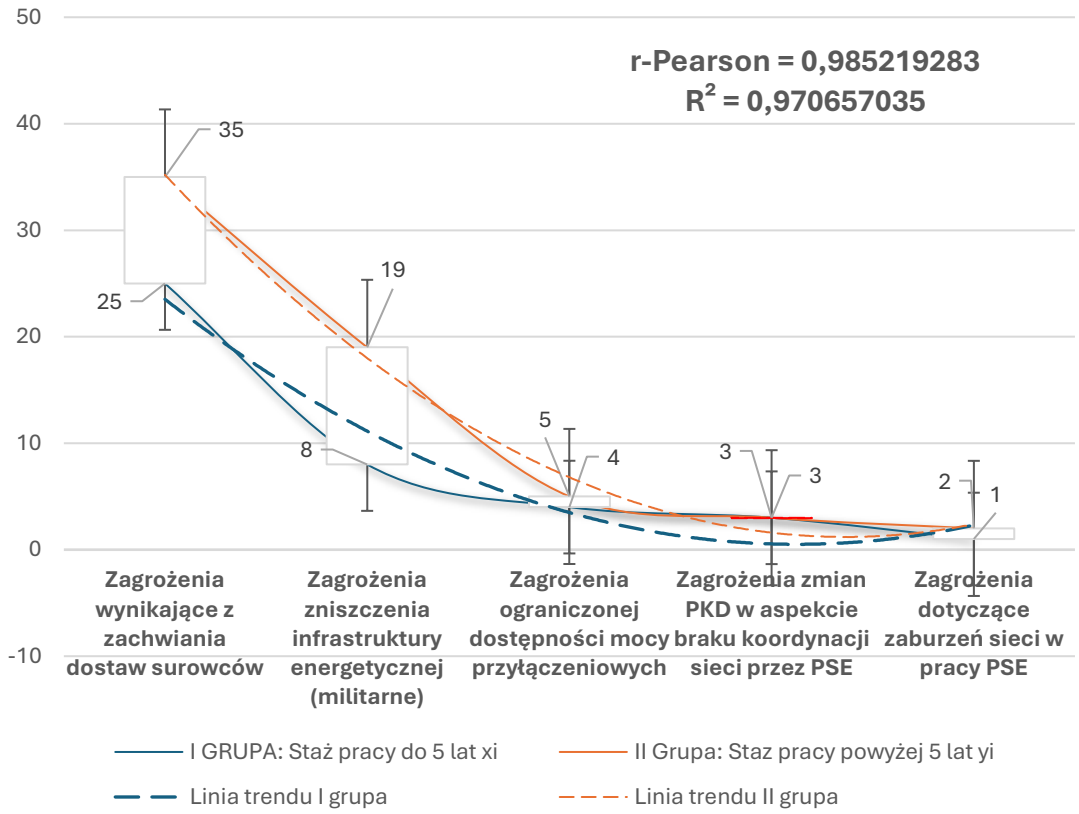
$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} = \frac{\frac{1}{5} * 1068 - (10{,}80 * 10{,}20)}{\sqrt{\left(\frac{1}{5} * 1154 - 10{,}80\right)\left(\frac{1}{5} * 1003 - 104{,}04\right)}} \approx 0{,}985219283$$

Współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0,985219283. Wskazuje to korelację dodatnią i bardzo wysoką. Oznacza to, że zależność pomiędzy byciem w danej grupie, a wskazaniem odpowiedzi jest bardzo duża. Świadczy to o tym, że wzrost wartości w odpowiedziach jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup. Respondenci zarówno I, jak i II grupy znacznie częściej oceniali, iż ceny paliw kopalnianych mają najistotniejszy wpływ na długookresowe trendy cenowe na rynku energii.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.21.

`

Wykres 4.21. Rozkład udzielonych odpowiedzi z obu grup (*r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R^2*)



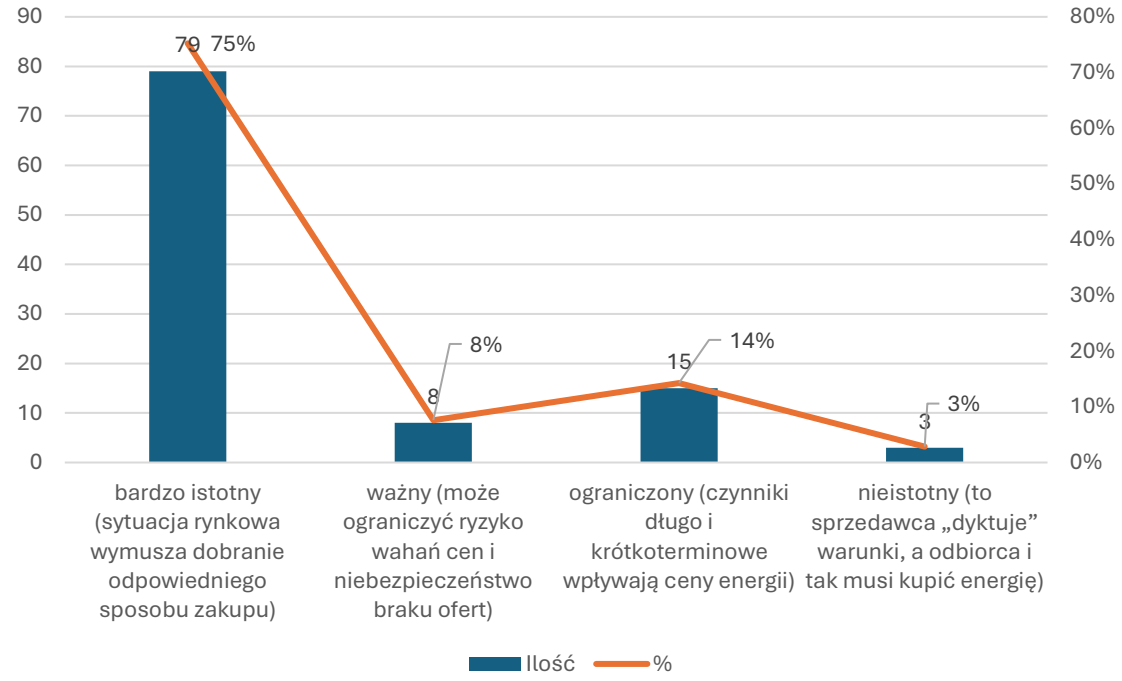
Źródło: opracowanie własne.

Pytanie ósme (załącznik 1): *jaki wpływ na zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego ma sposób zakupu energii, czyli wybór warunków handlowych ze sprzedawcą energii?* Ankietowani z czterech zaproponowanych odpowiedzi wybierali maksymalnie jedną odpowiedź, czego efektem było uzyskanie łącznie 105 wskazań.

Ogólny rozkład odpowiedzi przedstawia wykres 4.22., z którego wynika, że większość ankietowanych, tj. 79 osób oceniła, iż sytuacja rynkowa wymusza dobranie odpowiedniego sposobu zakupu i ma to bardzo istotny wpływ na zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego, czyli wyboru warunków handlowych ze sprzedawcą energii (75% udzielonych odpowiedzi). Piętnaście osób (14%) stwierdziło, że wpływ jest ograniczony poprzez czynniki długo i krótkoterminowe. Osiem osób (8%) wskazało jako ważny, ponieważ może ograniczyć ryzyko wahań cen i niebezpieczeństwo braku ofert, natomiast trzech ankietowanych (3%) uznało ten czynnik jako nieistotny.

`

Wykres 4.22. Ogólny rozkład odpowiedzi



Źródło: opracowanie własne.

W badaniu przeprowadzonym wśród respondentów z I grupy[1] 38% uczestników wskazało, iż sytuacja rynkowa wymusza dobranie odpowiedniego sposobu zakupu i ma to bardzo istotny wpływ na zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego, czyli wyboru warunków handlowych ze sprzedawcą energii. Z kolei dziesięć osób (ok. 10%) odpowiedziało, że wpływ jest ograniczony poprzez czynniki długo i krótkoterminowe. Wśród ankietowanych cztery osoby (4%) wskazały jako ważny wpływ na zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego, ponieważ może ograniczyć ryzyko wahań cen i niebezpieczeństwo braku ofert, dwie osoby (2 %) uznały za nieistotny.

Na podobnym poziomie kształtuje się układ procentowy odpowiedzi dotyczących II grupy[2]. 37% uczestników wskazało, iż sytuacja rynkowa wymusza dobranie odpowiedniego sposobu zakupu i ma to bardzo istotny wpływ na zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego, czyli wyboru warunków handlowych ze sprzedawcą energii. Z kolei pięć osób (ok. 5%) odpowiedziało, że wpływ jest ograniczony poprzez czynniki długo i krótko-

[1] I grupa respondentów – staż pracy do 5 lat
[2] II grupa respondentów – staż pracy powyżej 5 lat

`

terminowe. Wśród ankietowanych cztery osoby (4%) podały jako ważny wpływ na zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego, ponieważ może ograniczyć ryzyko wahań cen i niebezpieczeństwo braku ofert, natomiast jedna osoba (1%) jako nieistotny wpływ, gdyż to sprzedawca narzuca warunki.

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje tabela 4.22.

Tabela 4.22. Procentowy rozkład odpowiedzi

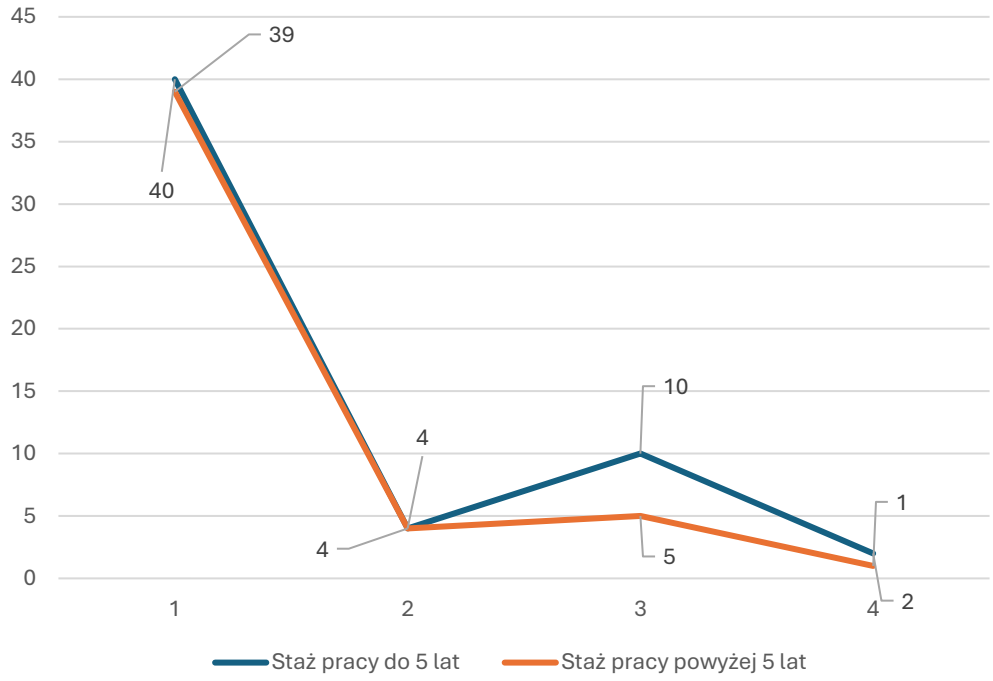
Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Bardzo istotny (sytuacja rynkowa wymusza dobranie odpowiedniego sposobu zakupu)	40	38%	39	37%	79	75%
Ważny (może ograniczyć ryzyko wahań cen i niebezpieczeństwo braku ofert)	4	4%	4	4%	8	8%
Ograniczony (czynniki długo i krótkoterminowe wpływają ceny energii)	10	10%	5	5%	15	14%
Nieistotny (to sprzedawca „dyktuje" warunki, a odbiorca i tak musi kupić energię)	2	2%	1	1%	3	3%
Ogółem:	**56**	**53%**	**49**	**47%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.23.

`

Wykres 4.23. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi



Legenda: 1. Bardzo istotny. 2. Ważny. 3. Ograniczony. 4. Nieistotny.

Źródło: opracowanie własne.

Przedstawiony powyżej wykres potwierdza rozbieżności wynikające z udzielonych odpowiedzi przez respondentów grup badawczych. Dla zbadania, jak istotny jest wzajemny wpływ wyników, czyli jak oddziałują na siebie przynależność do danej grupy a wskazana odpowiedź. W celu wykazania tych zależności wykonano test współczynnika korelacji liniowej r – Pearsona.

$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\,\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}}$$

`

Tabela 4.23. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Bardzo istotny (sytuacja rynkowa wymusza dobranie odpowiedniego sposobu zakupu)	40	38%	39	37%	79	75%
Ważny (może ograniczyć ryzyko wahań cen i niebezpieczeństwo braku ofert)	4	4%	4	4%	8	8%
Ograniczony (czynniki długo i krótkoterminowe wpływają ceny energii)	10	10%	5	5%	15	14%
Nieistotny (to sprzedawca „dyktuje" warunki, a odbiorca i tak musi kupić energię)	2	2%	1	1%	3	3%
Ogółem:	**56**	**53%**	**49**	**47%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

`

Tabela 4.24. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona

Wariant odpowiedzi	I GRUPA: Staż pracy do 5 lat	II Grupa: Staz pracy powyżej 5 lat			
	x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	$x_i * y_i$
Bardzo istotny (sytuacja rynkowa wymusza dobranie odpowiedniego sposobu zakupu)	40	39	1600	1521	1560
Ważny (może ograniczyć ryzyko wahań cen i niebezpieczeństwo braku ofert)	4	4	16	16	16
Ograniczony (czynniki długo i krótkoterminowe wpływają ceny energii)	10	5	100	25	50
Nieistotny (to sprzedawca „dyktuje" warunki, a odbiorca i tak musi kupić energię)	2	1	4	1	2
Ogółem	$\sum_{i=1}^{n} x_i =$ **56**	$\sum_{i=1}^{n} y_i =$ **49**	$\sum_{i=1}^{n} x_i^2 =$ **1720**	$\sum_{i=1}^{n} y_i^2 =$ **1563**	$\sum_{i=1}^{n} x_i y_i =$ **1628**
$\bar{x}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i = \frac{1}{4}\cdot 56 \approx 14{,}00 \quad \bar{x}^2 = 196{,}00$					
$\bar{y}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i = \frac{1}{4}\cdot 49 \approx 12{,}25 \quad \bar{y}^2 = 150{,}06$					

Źródło: opracowanie własne.

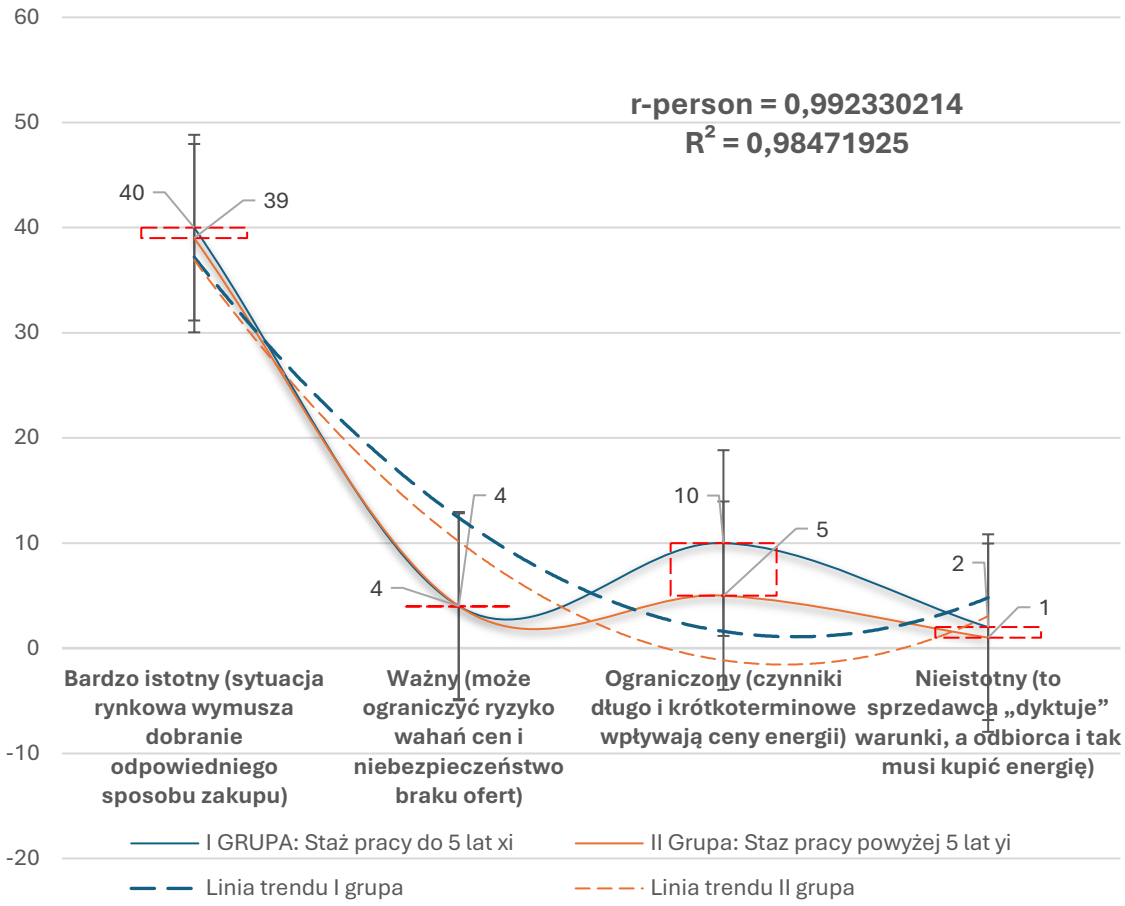
$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} = \frac{\frac{1}{4} * 1628 - (14{,}00 * 12{,}25)}{\sqrt{\left(\frac{1}{4} * 1720 - 196{,}00\right)\left(\frac{1}{4} * 1563 - 150{,}06\right)}} \approx 0{,}992330214$$

Współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0,992330214. Wskazuje to korelację dodatnią i bardzo wysoką. Oznacza to, że zależność pomiędzy byciem w danej grupie, a wskazaniem odpowiedzi jest bardzo duża. Świadczy to o tym, że wzrost wartości w odpowiedziach jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup. Respondenci zarówno I, jak i II grupy znacznie częściej oceniali, iż bardzo istotny wpływ na zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego ma sposób zakupu energii, czyli wybór warunków handlowych ze sprzedawcą energii.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.24.

`

Wykres 4.24. Rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup (*r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R^2*)



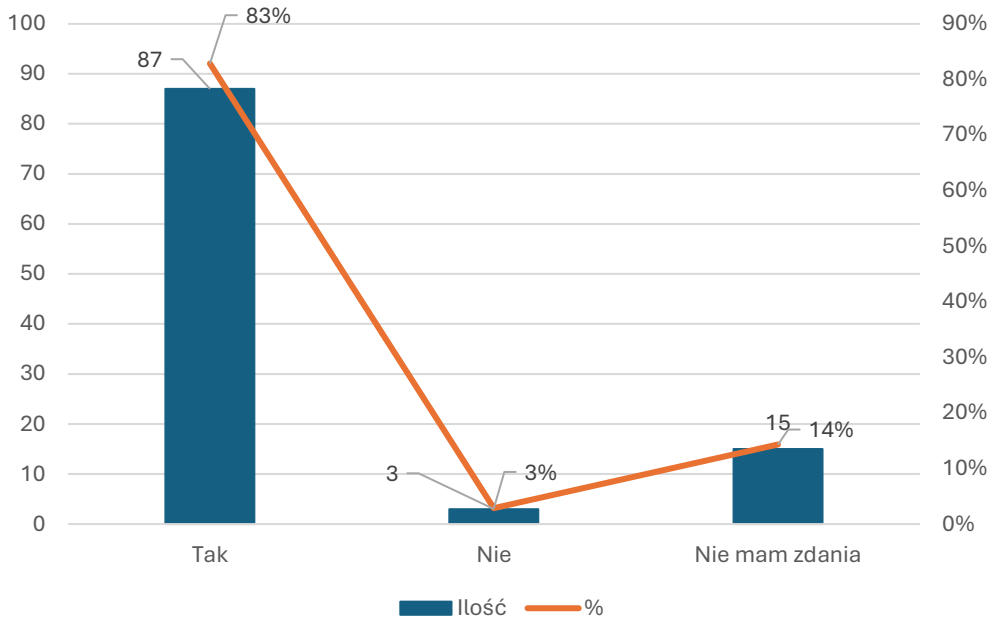
Źródło: opracowanie własne.

W pytaniu dziewiątym zapytano ankietowanych (załącznik 1): *czy bezpieczeństwo energetyczne w aspekcie technicznym i rynkowym stanowią kluczowe zagadnienia systemu bezpieczeństwa energetycznego?* Ankietowani z trzech zaproponowanych odpowiedzi wybierali maksymalnie jedną odpowiedź, czego efektem było uzyskanie łącznie 105 wskazań.

Ogólny rozkład odpowiedzi przedstawia wykres 4.25., z którego wynika, że większość ankietowanych, tj. 87 osób oceniło, iż bezpieczeństwo energetyczne w aspekcie technicznym i rynkowym stanowi kluczowe zagadnienia systemu bezpieczeństwa energetycznego (83% udzielonych odpowiedzi). Piętnaście osób (14%) nie miało zdania, natomiast trzy osoby (3%) nie zgodziły się z tym stwierdzeniem.

`

Wykres 4.25. Ogólny rozkład odpowiedzi



Źródło: opracowanie własne.

W badaniu przeprowadzonym wśród respondentów z I grupy[1] 38% uczestników wskazało, że bezpieczeństwo energetyczne w aspekcie technicznym i rynkowym stanowi kluczowe zagadnienia systemu bezpieczeństwa energetycznego. Z kolei siedem osób (ok. 7%) odpowiedziało, że nie ma zdania na ten temat. Jedna osoba (1%) nie zgadza się z tym stwierdzeniem.

Na podobnym poziomie kształtuje się układ procentowy odpowiedzi dotyczących II grupy[2]. 47 uczestników (45 %) w drugiej grupie badawczej także uznało, iż bezpieczeństwo energetyczne w aspekcie technicznym i rynkowym stanowi kluczowe zagadnienia systemu bezpieczeństwa energetycznego, z kolei dwie osoby (ok. 2%) odpowiedziało, że nie zgadza się z tym stwierdzeniem, a osiem osób (ok. 8%) nie miało zdania na ten temat.

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje tabela 4.25.

[1] I grupa respondentów – staż pracy do 5 lat
[2] II grupa respondentów – staż pracy powyżej 5 lat

`

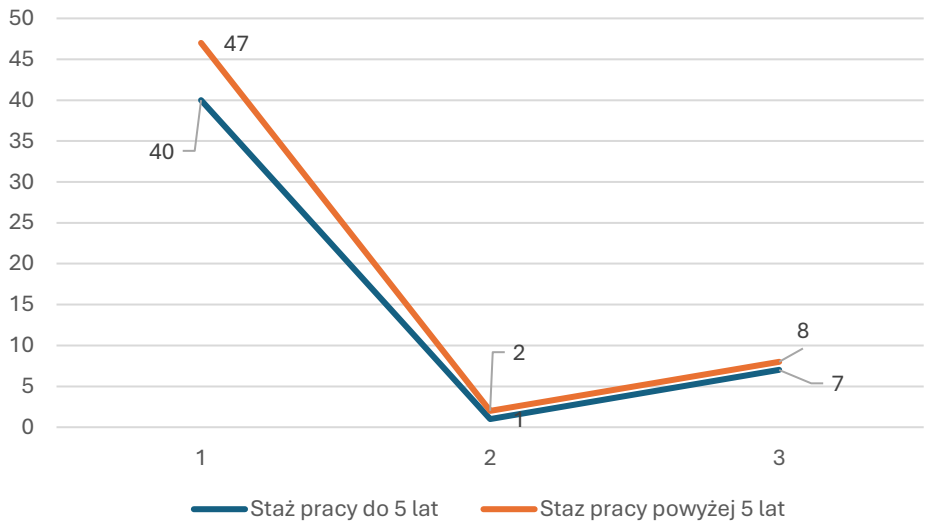
Tabela 4.25. Procentowy rozkład odpowiedzi

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Tak	40	38%	47	45%	87	83%
Nie	1	1%	2	2%	3	3%
Nie mam zdania	7	7%	8	8%	15	14%
Ogółem:	**48**	**46%**	**57**	**54%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.26.

Wykres 4.26. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi.



Legenda: 1. Tak, 2. Nie, 3. Nie mam zdania.

Źródło: opracowanie własne.

`

Przedstawiony powyżej wykres potwierdza rozbieżności wynikające z udzielonych odpowiedzi przez respondentów grup badawczych. Dla zbadania, jak istotny jest wzajemny wpływ wyników, czyli jak oddziałują na siebie przynależność do danej grupy a wskazana odpowiedź. W celu wykazania tych zależności wykonano test współczynnika korelacji liniowej r – Pearsona.

$$r = \frac{\frac{1}{n}\ \sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \ \bar{x}\,\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}}$$

Tabela 4.26. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Tak	40	38%	47	45%	87	83%
Nie	1	1%	2	2%	3	3%
Nie mam zdania	7	7%	8	8%	15	14%
Ogółem:	**48**	**46%**	**57**	**54%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

`

Tabela 4.27. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona

Wariant odpowiedzi	I GRUPA: Staż pracy do 5 lat	II Grupa: Staz pracy powyżej 5 lat			
	x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	$x_i * y_i$
Tak	40	47	1600	2209	1880
Nie	1	2	1	4	2
Nie mam zdania	7	8	49	64	56
Ogółem	$\sum_{i=1}^{n} x_i =$ **48**	$\sum_{i=1}^{n} y_i =$ **57**	$\sum_{i=1}^{n} x_i^2 =$ **1650**	$\sum_{i=1}^{n} y_i^2 =$ **2277**	$\sum_{i=1}^{n} x_i y_i =$ **1938**
$\bar{x}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i = \frac{1}{3}\cdot 48 \approx 16 \quad \bar{x}^2 = 256$					
$\bar{y}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i = \frac{1}{3}\cdot 57 \approx 19 \quad \bar{y}^2 = 361$					

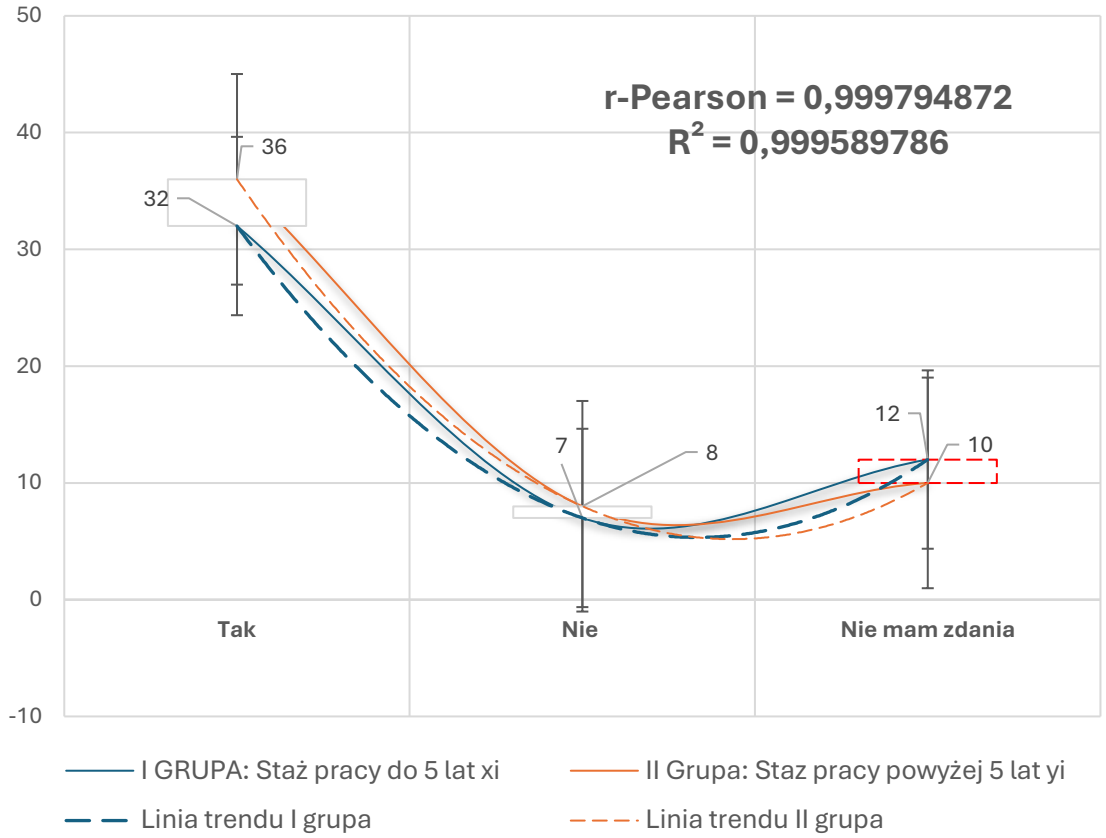
Źródło: opracowanie własne.

$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} = \frac{\frac{1}{3} * 1938 - (16 * 19)}{\sqrt{\left(\frac{1}{3} * 1650 - 256\right)\left(\frac{1}{3} * 2277 - 361\right)}} \approx 0{,}999794872$$

Współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0,999794872. Wskazuje to korelację dodatnią i bardzo wysoką. Oznacza to, że zależność pomiędzy byciem w danej grupie, a wskazaniem odpowiedzi jest bardzo duża. Świadczy to o tym, że wzrost wartości w odpowiedziach jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup. Respondenci zarówno I, jak i II grupy znacznie częściej oceniali, iż bezpieczeństwo energetyczne w aspekcie technicznym i rynkowym stanowi kluczowe zagadnienia systemu bezpieczeństwa energetycznego. W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.27.

`

Wykres 4.27. Rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup (*r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R^2*)



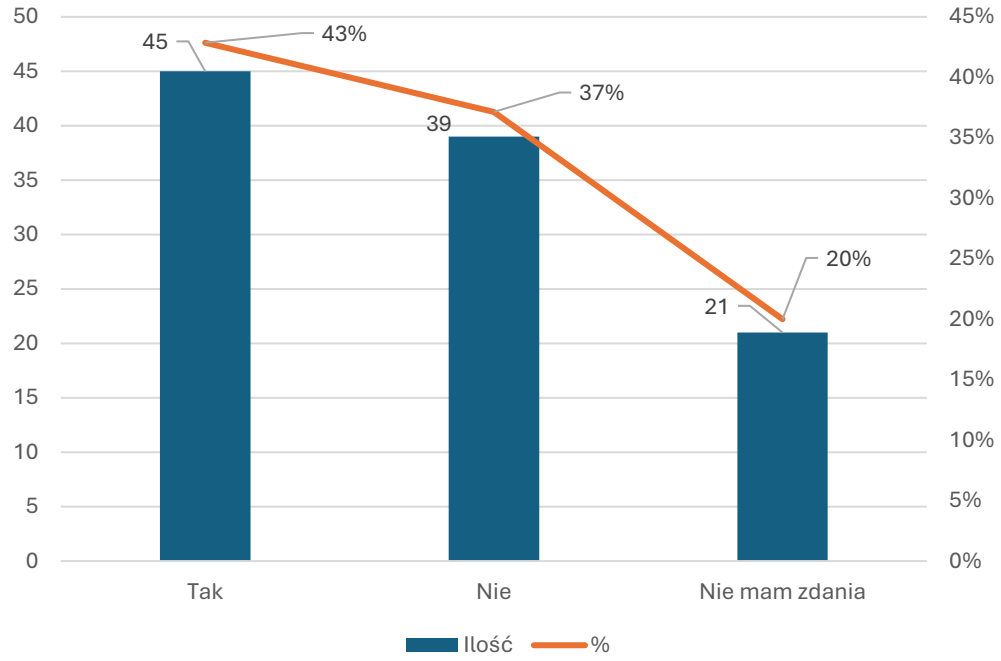
Źródło: opracowanie własne.

Pytanie dziesiąte (załącznik 1): *czy można odpowiednio wcześniej przewidzieć i zdefiniować zagrożenia bezpieczeństwa energetycznego?* Ankietowani z trzech zaproponowanych odpowiedzi wybierali maksymalnie 1 odpowiedź, czego efektem było uzyskanie łącznie 105 wskazań.

Ogólny rozkład odpowiedzi przedstawia wykres 4.28., z którego wynika, że większość ankietowanych, tj. 45 osób oceniła, iż można odpowiednio wcześniej przewidzieć i zdefiniować zagrożenia bezpieczeństwa energetycznego (43% udzielonych odpowiedzi). Trzydzieści dziewięć osób (37%) nie zgodziło się z tym stwierdzeniem, natomiast dwadzieścia jeden osób (20%) nie miało zdania.

`

Wykres 4.28. Ogólny rozkład odpowiedzi



Źródło: opracowanie własne.

W badaniu przeprowadzonym wśród respondentów z I grupy[1] 24% uczestników wskazało, że można odpowiednio wcześniej przewidzieć i zdefiniować zagrożenia bezpieczeństwa energetycznego. Z kolei dziesięć osób (ok. 19%) odpowiedziało, że nie zgadza się z tym stwierdzeniem, a dziesięć osób (ok. 10%) nie miało zdania na ten temat.

Na podobnym poziomie kształtuje się układ procentowy odpowiedzi dotyczących II grupy[2]. 40% uczestników (20 osoby) w drugiej grupie badawczej także uznało, iż można odpowiednio wcześniej przewidzieć i zdefiniować zagrożenia bezpieczeństwa energetycznego, z kolei dziewiętnaście osób (ok. 18%) odpowiedziało, że nie zgadza się z tym stwierdzeniem, a jedenaście osób (ok. 10%) nie miało zdania na ten temat.

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje tabela 4.28.

[1] I grupa respondentów – staż pracy do 5 lat
[2] II grupa respondentów – staż pracy powyżej 5 lat

`

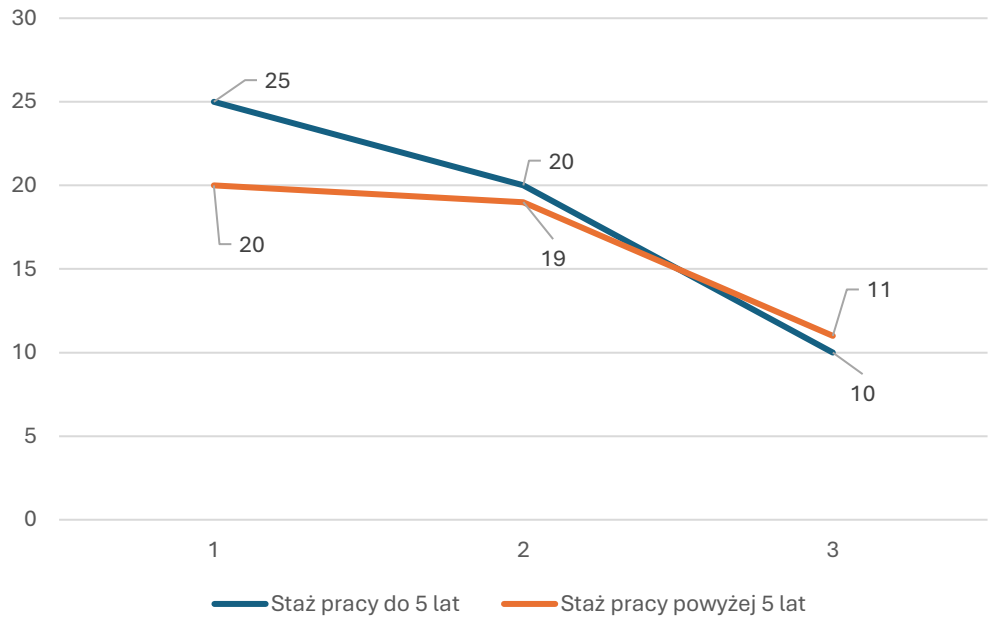
Tabela 4.28. Procentowy rozkład odpowiedzi

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Tak	25	24%	20	19%	45	43%
Nie	20	19%	19	18%	39	37%
Nie mam zdania	10	10%	11	10%	21	20%
Ogółem:	**55**	**52%**	**50**	**48%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.29.`

Wykres 4.29. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi.



Legenda: 1. Tak, 2. Nie, 3. Nie mam zdania.

Źródło: opracowanie własne.

`

Przedstawiony powyżej wykres potwierdza rozbieżności wynikające z udzielonych odpowiedzi przez respondentów grup badawczych. Dla zbadania jak istotny jest wzajemny wpływ wyników, czyli jak oddziałują na siebie przynależność do danej grupy a wskazana odpowiedź. W celu wykazania tych zależności wykonano test współczynnika korelacji liniowej r – Pearsona.

$$r = \frac{\frac{1}{n}\ \sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \ \bar{x}\,\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}}$$

Tabela 4.29. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Tak	25	24%	20	19%	45	43%
Nie	20	19%	19	18%	39	37%
Nie mam zdania	10	10%	11	10%	21	20%
Ogółem:	**55**	**52%**	**50**	**48%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

`

Tabela 4.30. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona

Wariant odpowiedzi	I GRUPA: Staż pracy do 5 lat	II Grupa: Staz pracy powyżej 5 lat			
	x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	$x_i * y_i$
Tak	25	20	625	400	500
Nie	20	19	400	361	380
Nie mam zdania	10	11	100	121	110
Ogółem	$\sum_{i=1}^{n} x_i =$ **55**	$\sum_{i=1}^{n} y_i =$ **50**	$\sum_{i=1}^{n} x_i^2 =$ **1125**	$\sum_{i=1}^{n} y_i^2 =$ **882**	$\sum_{i=1}^{n} x_i y_i =$ **990**
$\bar{x}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i = \frac{1}{3}\cdot 55 \approx 18{,}333 \quad \bar{x}^2 = 336{,}11$					
$\bar{y}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i = \frac{1}{3}\cdot 50 \approx 16{,}666 \quad \bar{y}^2 = 277{,}78$					

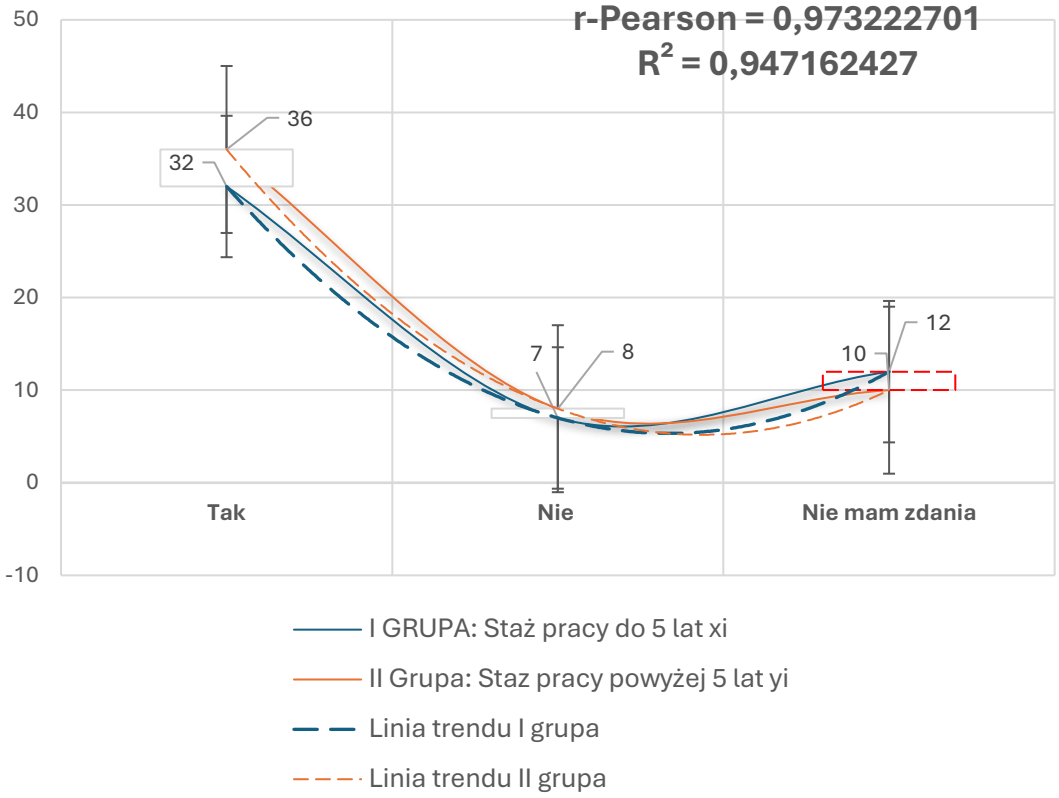
Źródło: opracowanie własne.

$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} = \frac{\frac{1}{3} * 990 - (18{,}333 * 16{,}666)}{\sqrt{\left(\frac{1}{3} * 1125 - 336{,}11\right)\left(\frac{1}{3} * 882 - 277{,}78\right)}} \approx 0{,}973222701$$

Współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0,973222701. Wskazuje to korelację dodatnią i bardzo wysoką. Oznacza to, że zależność pomiędzy byciem w danej grupie, a wskazaniem odpowiedzi jest bardzo duża. Świadczy to o tym, że wzrost wartości w odpowiedziach jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup. Respondenci zarówno I, jak i II grupy znacznie częściej oceniali, iż można odpowiednio wcześniej przewidzieć i zdefiniować zagrożenia bezpieczeństwa energetycznego. W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.30.

`

Wykres 4.30. Rozkład udzielonych odpowiedzi z obu grup (*r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R^2*)



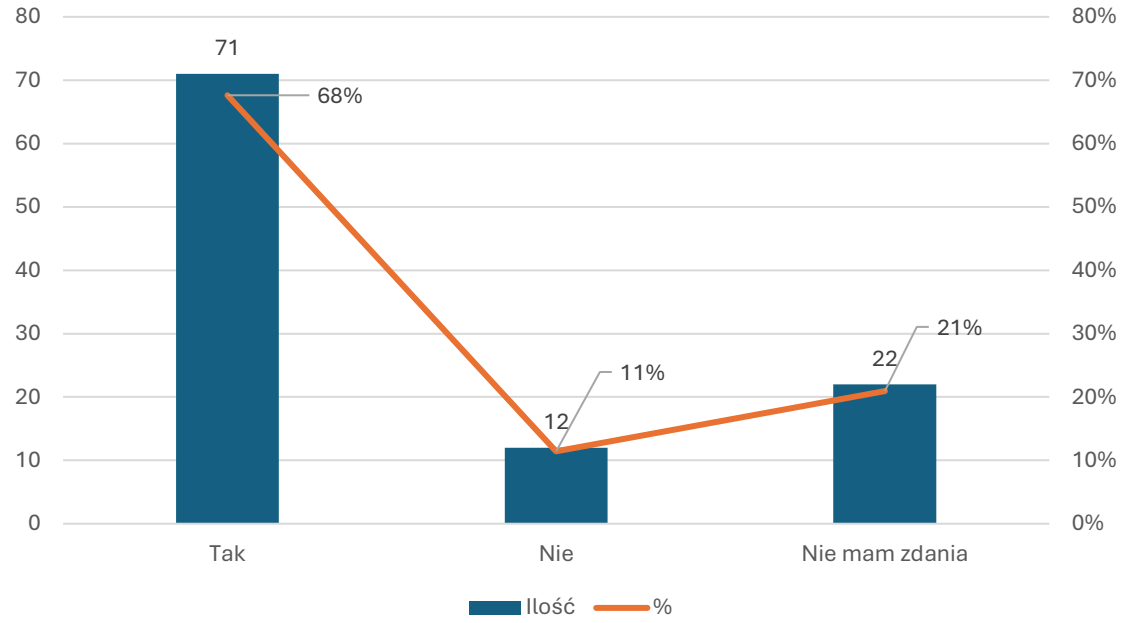
Źródło: opracowanie własne.

Pytanie jedenaste (załącznik 1): *czy mogą wystąpić zagrożenia dla bezpieczeństwa energetycznego o innym aspekcie, aniżeli techniczne lub rynkowe?* Ankietowani z trzech zaproponowanych odpowiedzi wybierali maksymalnie jedną odpowiedź, czego efektem było uzyskanie łącznie 105 wskazań.

Ogólny rozkład odpowiedzi przedstawia wykres 4.31., z którego wynika, że większość ankietowanych, tj. 71 osób oceniło, iż mogą wystąpić zagrożenia dla bezpieczeństwa energetycznego o innym aspekcie, aniżeli techniczne lub rynkowe (68% udzielonych odpowiedzi). Dwanaście osób (11%) nie zgodziło się z tym stwierdzeniem, natomiast dwadzieścia dwie osoby (21%) nie miały zdania.

`

Wykres 4.31. Ogólny rozkład odpowiedzi



Źródło: opracowanie własne.

W badaniu przeprowadzonym wśród respondentów z I grupy[1] 29% uczestników wskazało, że mogą wystąpić zagrożenia dla bezpieczeństwa energetycznego o innym aspekcie, aniżeli techniczne lub rynkowe. Z kolei siedem osób (ok. 7%) odpowiedziało, że nie zgadza się z tym stwierdzeniem, a dziesięć osób (ok. 10%) nie miało zdania na ten temat.

Na podobnym poziomie kształtuje się układ procentowy odpowiedzi dotyczących II grupy[2]. 39% uczestników (41 osób) w drugiej grupie badawczej także uznało, iż mogą wystąpić zagrożenia dla bezpieczeństwa energetycznego o innym aspekcie, aniżeli techniczne lub rynkowe, z kolei pięć osób (ok. 5%) odpowiedziało, że nie zgadza się z tym stwierdzeniem, natomiast dwanaście osób (ok. 11%) nie miało zdania na ten temat.

[1] I grupa respondentów – staż pracy do 5 lat
[2] II grupa respondentów – staż pracy powyżej 5 lat

`

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje tabela 4.31.

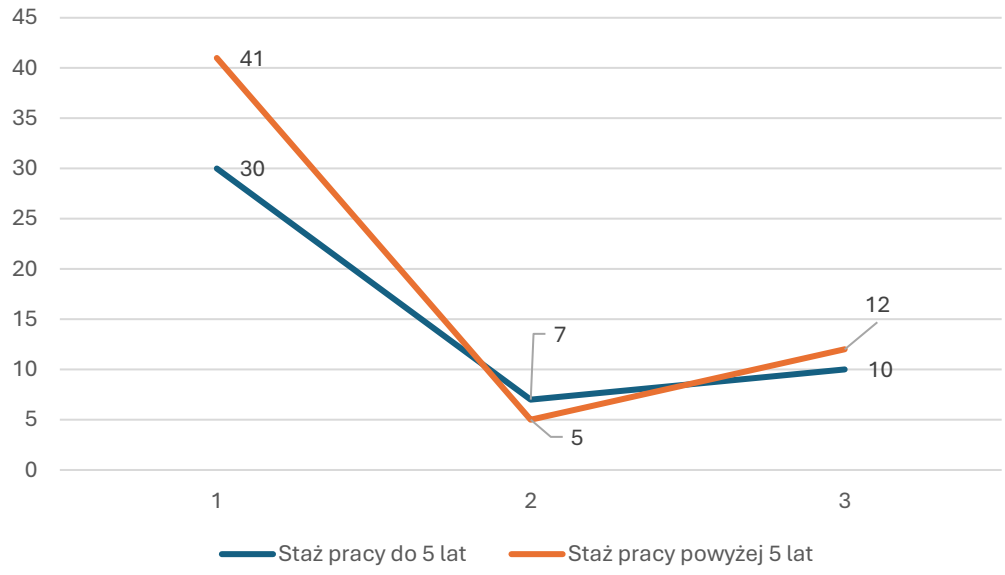
Tabela 4.31. Procentowy rozkład odpowiedzi

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Tak	30	29%	41	39%	71	68%
Nie	7	7%	5	5%	12	11%
Nie mam zdania	10	10%	12	11%	22	21%
Ogółem:	**47**	**45%**	**58**	**55%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.32.

Wykres 4.32. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi.



Legenda: 1. Tak, 2. Nie, 3. Nie mam zdania

Źródło: opracowanie własne.

`

Przedstawiony powyżej wykres potwierdza rozbieżności wynikające z udzielonych odpowiedzi przez respondentów grup badawczych. Dla zbadania, jak istotny jest wzajemny wpływ wyników, czyli jak oddziałują na siebie przynależność do danej grupy a wskazana odpowiedź. W celu wykazania tych zależności wykonano test współczynnika korelacji liniowej r – Pearsona.

$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\,\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}}$$

Tabela 4.32. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Tak	30	29%	41	39%	71	68%
Nie	7	7%	5	5%	12	11%
Nie mam zdania	10	10%	12	11%	22	21%
Ogółem:	**47**	**45%**	**58**	**55%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

`

Tabela 4.33. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona

Wariant odpowiedzi	I GRUPA: Staż pracy do 5 lat	II Grupa: Staz pracy powyżej 5 lat			
	x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	$x_i * y_i$
Tak	30	41	900	1681	1230
Nie	7	5	49	25	35
Nie mam zdania	10	12	100	144	120
Ogółem	$\sum_{i=1}^{n} x_i =$ **47**	$\sum_{i=1}^{n} y_i =$ **58**	$\sum_{i=1}^{n} x_i^2 =$ **1049**	$\sum_{i=1}^{n} y_i^2 =$ **1850**	$\sum_{i=1}^{n} x_i y_i =$ **1385**
$\bar{x}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i = \frac{1}{3}\cdot 47 \approx 15{,}666 \quad \bar{x}^2 = 245{,}44$ $\bar{y}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i = \frac{1}{3}\cdot 58 \approx 19{,}333 \quad \bar{y}^2 = 373{,}78$					

Źródło: opracowanie własne.

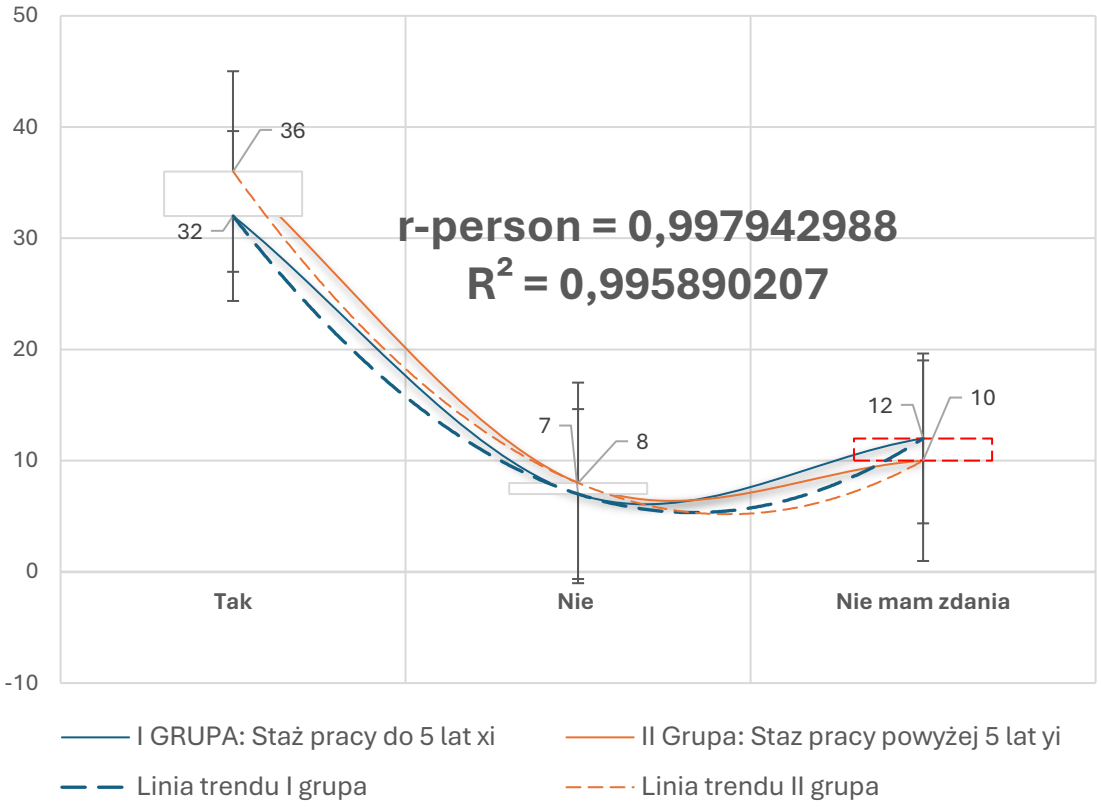
$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} = \frac{\frac{1}{3} * 1385 - (15{,}666 * 19{,}333)}{\sqrt{\left(\frac{1}{3} * 1049 - 245{,}44\right)\left(\frac{1}{3} * 1850 - 373{,}78\right)}} \approx 0{,}997942988$$

Współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0,997942988. Wskazuje to korelację dodatnią i bardzo wysoką. Oznacza to, że zależność pomiędzy byciem w danej grupie, a wskazaniem odpowiedzi jest bardzo duża. Świadczy to o tym, że wzrost wartości w odpowiedziach jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup. Respondenci zarówno I, jak i II grupy znacznie częściej oceniali, iż mogą wystąpić zagrożenia dla bezpieczeństwa energetycznego o innym aspekcie, aniżeli techniczne lub rynkowe.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.33.

`

Wykres 4.33. Rozkład udzielonych odpowiedzi z obu grup (*r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R^2*)



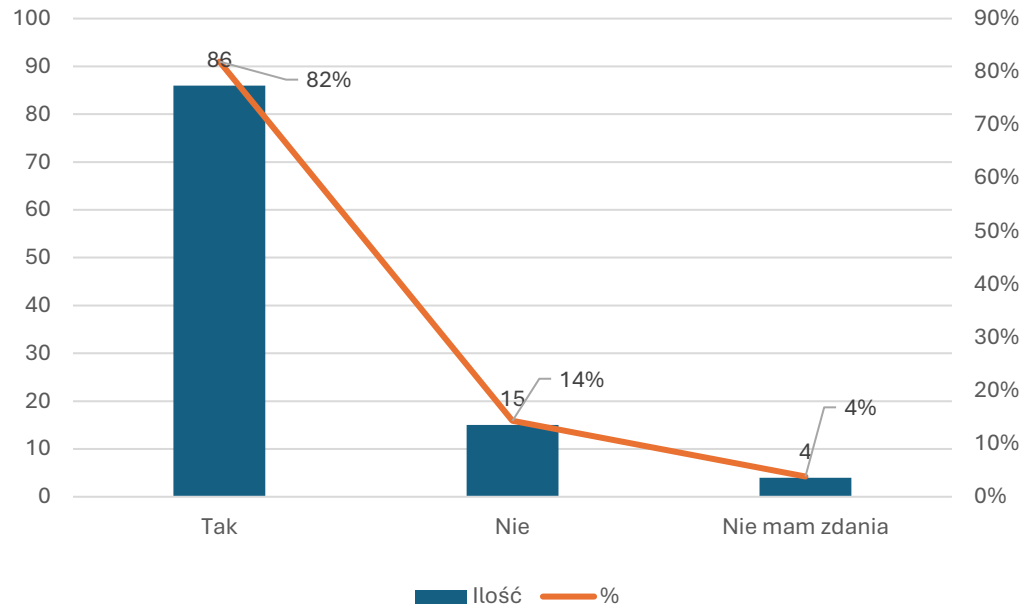
Źródło: opracowanie własne.

Dwunaste pytanie (załącznik 1): *czy bezpieczeństwo energetyczne ma bezpośredni wpływ na stan gospodarki i prowadzoną przez państwo politykę w wymiarze współpracy międzynarodowej?* Ankietowani z trzech zaproponowanych odpowiedzi wybierali maksymalnie jedną odpowiedź, czego efektem było uzyskanie łącznie 105 wskazań.

Ogólny rozkład odpowiedzi przedstawia wykres 4.34., z którego wynika, że większość ankietowanych, tj. 86 osób oceniło, iż bezpieczeństwo energetyczne ma bezpośredni wpływ na stan gospodarki i prowadzoną przez państwo politykę w wymiarze współpracy międzynarodowej (82% udzielonych odpowiedzi). Piętnaście osób (14%) nie zgodziło się z tym stwierdzeniem, natomiast cztery osoby (4%) nie miały zdania.

`

Wykres 4.34. Ogólny rozkład odpowiedzi



Źródło: opracowanie własne.

W badaniu przeprowadzonym wśród respondentów z I grupy[1] 42% uczestników wskazało, że bezpieczeństwo energetyczne ma bezpośredni wpływ na stan gospodarki i prowadzoną przez państwo politykę w wymiarze współpracy międzynarodowej. Z kolei siedem osób (ok. 7%) odpowiedziało, że nie zgadza się z tym stwierdzeniem, natomiast trzy osoby (ok. 3%) nie miało zdania na ten temat.

Na podobnym poziomie kształtuje się układ procentowy odpowiedzi dotyczących II grupy[2]. 40% uczestników (42 osoby) w drugiej grupie badawczej także uznało, że bezpieczeństwo energetyczne ma bezpośredni wpływ na stan gospodarki i prowadzoną przez państwo politykę w wymiarze współpracy międzynarodowej, z kolei osiem osób (ok. 8%) odpowiedziało, że nie zgadza się z tym stwierdzeniem, a jedna osoba (ok. 1%) nie miała zdania na ten temat.

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje tabela 4.34.

[1] I grupa respondentów – staż pracy do 5 lat
[2] II grupa respondentów – staż pracy powyżej 5 lat

`

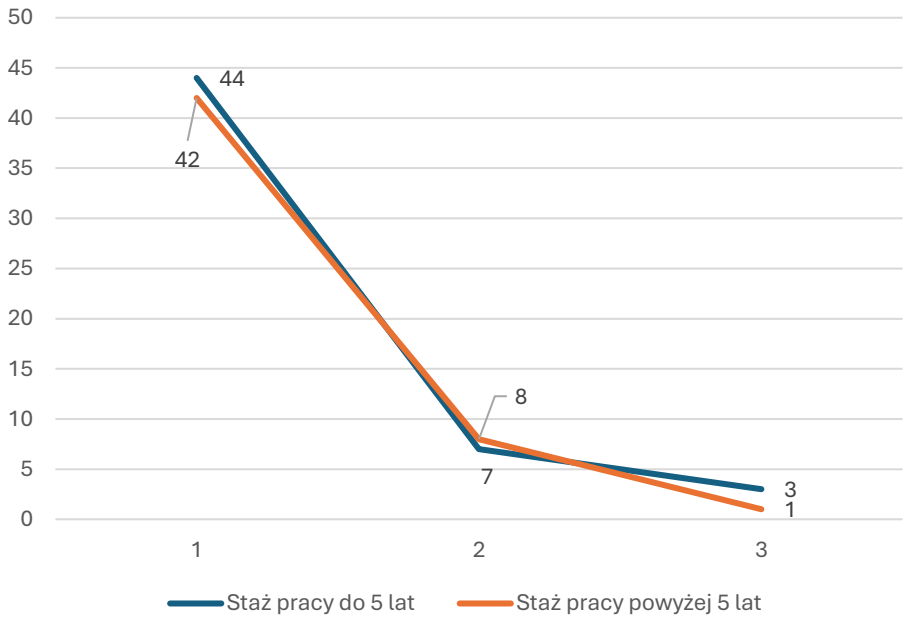
Tabela 4.34. Procentowy rozkład odpowiedzi

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Tak	44	42%	42	40%	86	82%
Nie	7	7%	8	8%	15	14%
Nie mam zdania	3	3%	1	1%	4	4%
Ogółem:	**54**	**51%**	**51**	**49%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.35.

Wykres 4.35. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi



Legenda: 1. Tak, 2. Nie, 3. Nie mam zdania.

Źródło: opracowanie własne.

`

Przedstawiony powyżej wykres potwierdza rozbieżności wynikające z udzielonych odpowiedzi przez respondentów grup badawczych. Dla zbadania, jak istotny jest wzajemny wpływ wyników, czyli jak oddziałują na siebie przynależność do danej grupy a wskazana odpowiedź. W celu wykazania tych zależności wykonano test współczynnika korelacji liniowej r – Pearsona.

$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\,\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}}$$

Tabela 4.35. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Tak	44	42%	42	40%	86	82%
Nie	7	7%	8	8%	15	14%
Nie mam zdania	3	3%	1	1%	4	4%
Ogółem:	**54**	**51%**	**51**	**49%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

`

Tabela 4.36. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona

Wariant odpowiedzi	I GRUPA: Staż pracy do 5 lat	II Grupa: Staz pracy powyżej 5 lat			
	x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	$x_i * y_i$
Tak	44	42	1936	1764	1848
Nie	7	8	49	64	56
Nie mam zdania	3	1	9	1	3
Ogółem	$\sum_{i=1}^{n} x_i =$ **54**	$\sum_{i=1}^{n} y_i =$ **51**	$\sum_{i=1}^{n} x_i^2 =$ **1994**	$\sum_{i=1}^{n} y_i^2 =$ **1829**	$\sum_{i=1}^{n} x_i y_i =$ **1907**
$\bar{x}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i = \frac{1}{3}\cdot 54 \approx 18 \quad \bar{x}^2 = 324$					
$\bar{y}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i = \frac{1}{3}\cdot 51 \approx 17 \quad \bar{y}^2 = 289$					

Źródło: opracowanie własne.

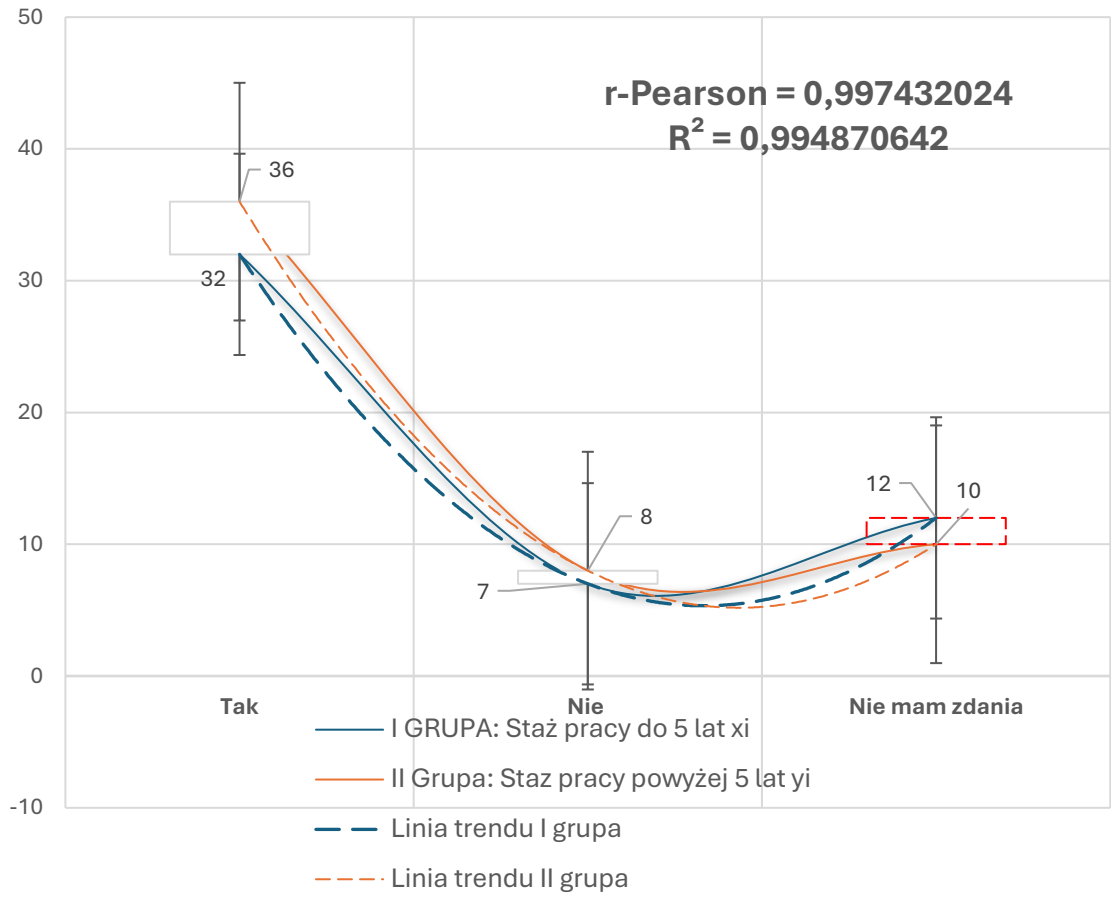
$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} = \frac{\frac{1}{3} * 1907 - (18 * 17)}{\sqrt{\left(\frac{1}{3} * 1994 - 324\right)\left(\frac{1}{3} * 1829 - 289\right)}} \approx 0{,}997432024$$

Współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0,997432024. Wskazuje to korelację dodatnią i bardzo wysoką. Oznacza to, że zależność pomiędzy byciem w danej grupie, a wskazaniem odpowiedzi jest bardzo duża. Świadczy to o tym, że wzrost wartości w odpowiedziach jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup. Respondenci zarówno I, jak i II grupy znacznie częściej oceniali, iż bezpieczeństwo energetyczne ma bezpośredni wpływ na stan gospodarki i prowadzoną przez państwo politykę w wymiarze współpracy międzynarodowej.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.36.

`

Wykres 4.36. Rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup (*r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R^2*)



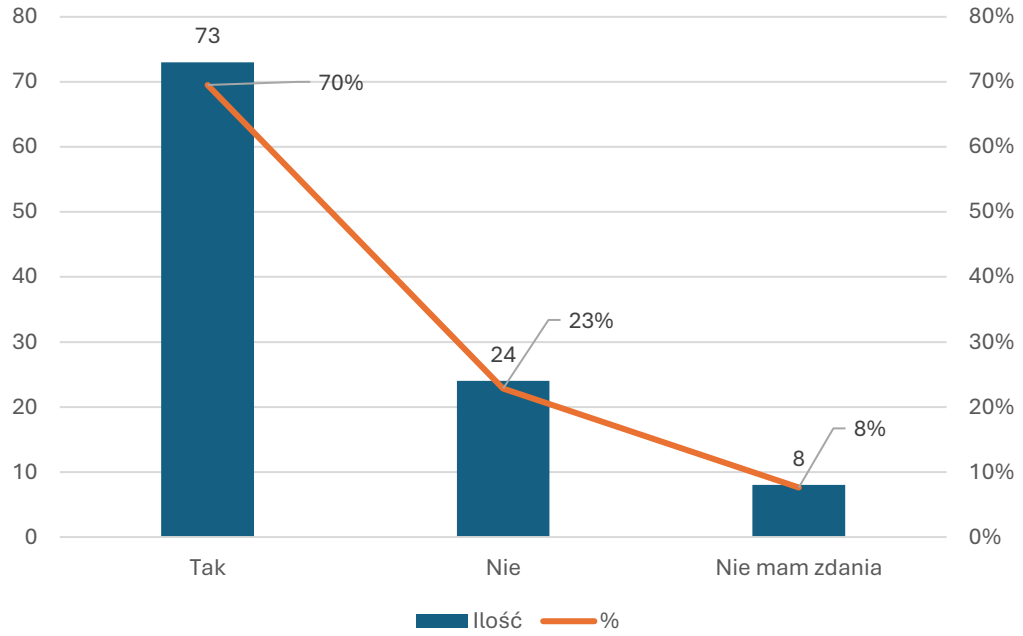
Źródło: opracowanie własne.

Pytanie trzynaste brzmi (załącznik 1): *czy bezpieczeństwo energetyczne jest nieodłącznym i niezastępowalnym elementem bezpieczeństwa narodowego?* Ankietowani z trzech zaproponowanych odpowiedzi wybierali maksymalnie jedną odpowiedź, czego efektem było uzyskanie łącznie 105 wskazań.

Ogólny rozkład odpowiedzi przedstawia wykres 4.37., z którego wynika, że większość ankietowanych (73 osoby) oceniły, iż bezpieczeństwo energetyczne jest nieodłącznym i niezastępowalnym elementem bezpieczeństwa narodowego (70% udzielonych odpowiedzi). Dwadzieścia cztery osoby (23%) nie zgodziły się z tym stwierdzeniem, natomiast osiem osób (8%) nie miało zdania.

`

Wykres 4.37. Ogólny rozkład odpowiedzi



Źródło: opracowanie własne.

W badaniu przeprowadzonym wśród respondentów z I grupy[1] 38% uczestników wskazało, że bezpieczeństwo energetyczne jest nieodłącznym i niezastępowalnym elementem bezpieczeństwa narodowego. Z kolei osiem osób (ok. 8%) odpowiedziało, że nie zgadza się z tym stwierdzeniem, a dwie osoby (ok. 2%) nie miało zdania na ten temat.

Na podobnym poziomie kształtuje się układ procentowy odpowiedzi dotyczących II grupy[2]. 31% uczestników (33 osoby) w drugiej grupie badawczej także uznało, że bezpieczeństwo energetyczne jest nieodłącznym i niezastępowalnym elementem bezpieczeństwa narodowego, z kolei szesnaście osób (ok. 15%) odpowiedziało, że nie zgadza się z tym stwierdzeniem, natomiast sześć osób (ok. 6%) nie miało zdania na ten temat.

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje tabela 4.37.

[1] I grupa respondentów – staż pracy do 5 lat
[2] II grupa respondentów – staż pracy powyżej 5 lat

`

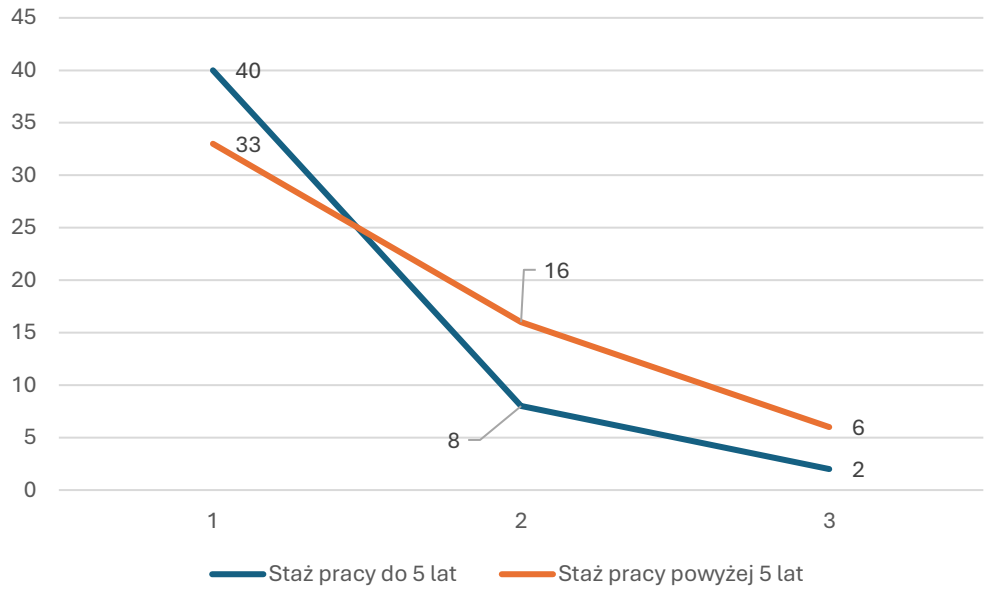
Tabela 4.37. Procentowy rozkład odpowiedzi

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Tak	40	38%	33	31%	73	70%
Nie	8	8%	16	15%	24	23%
Nie mam zdania	2	2%	6	6%	8	8%
Ogółem:	**50**	**48%**	**55**	**52%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.38.

Wykres 4.38. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi



Legenda: 1. Tak, 2. Nie, 3. Nie mam zdania.

Źródło: opracowanie własne.

Przedstawiony powyżej wykres potwierdza rozbieżności wynikające z udzielonych odpowiedzi przez respondentów grup badawczych. Dla zbadania, jak istotny jest wzajemny wpływ wyników, czyli jak oddziałują na siebie przynależność do danej grupy a wskazana

`

odpowiedź. W celu wykazania tych zależności wykonano test współczynnika korelacji liniowej r – Pearsona.

$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\,\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}}$$

Tabela 4.38. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Tak	40	38%	33	31%	73	70%
Nie	8	8%	16	15%	24	23%
Nie mam zdania	2	2%	6	6%	8	8%
Ogółem:	**50**	**48%**	**55**	**52%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

`

Tabela 4.39. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona

Wariant odpowiedzi	I GRUPA: Staż pracy do 5 lat	II Grupa: Staz pracy powyżej 5 lat			
	x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	$x_i * y_i$
Tak	40	33	1600	1089	1320
Nie	8	16	64	256	128
Nie mam zdania	2	6	4	36	12
Ogółem	$\sum_{i=1}^{n} x_i =$ **50**	$\sum_{i=1}^{n} y_i =$ **55**	$\sum_{i=1}^{n} x_i^2 =$ **1668**	$\sum_{i=1}^{n} y_i^2 =$ **1381**	$\sum_{i=1}^{n} x_i y_i =$ **1460**
$\bar{x}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i = \frac{1}{3}\cdot 50 \approx 16{,}666 \quad \bar{x}^2 = 277{,}78$ $\bar{y}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i = \frac{1}{3}\cdot 55 \approx 18{,}333 \quad \bar{y}^2 = 336{,}11$					

Źródło: opracowanie własne.

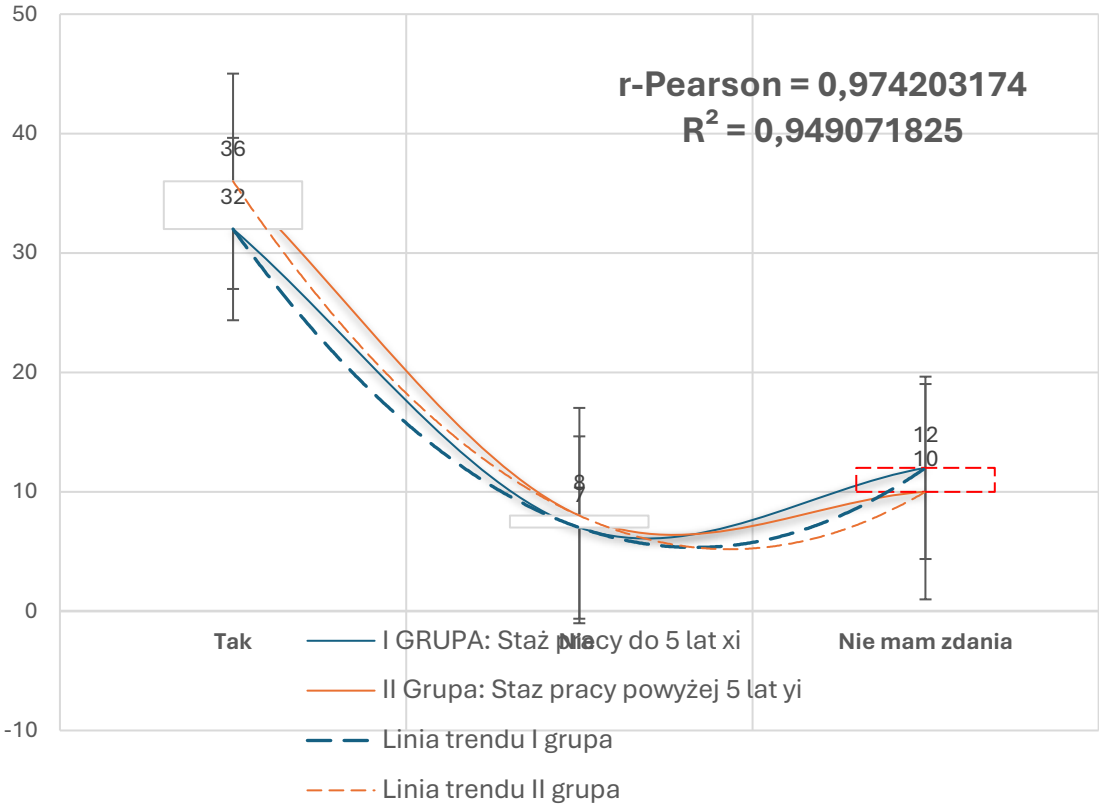
$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} = \frac{\frac{1}{3} * 1460 - (16{,}666 * 18{,}333)}{\sqrt{\left(\frac{1}{3} * 1668 - 277{,}78\right)\left(\frac{1}{3} * 1381 - 336{,}11\right)}} \approx 0{,}974203174$$

Współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0,974203174. Wskazuje to korelację dodatnią i bardzo wysoką. Oznacza to, że zależność pomiędzy byciem w danej grupie, a wskazaniem odpowiedzi jest bardzo duża. Świadczy to o tym, że wzrost wartości w odpowiedziach jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup. Respondenci zarówno I, jak i II grupy znacznie częściej oceniali, iż bezpieczeństwo energetyczne jest nieodłącznym i niezastępowalnym elementem bezpieczeństwa narodowego.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.39.

`

Wykres 4.39. Rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup (*r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R^2*)



Źródło: opracowanie własne.

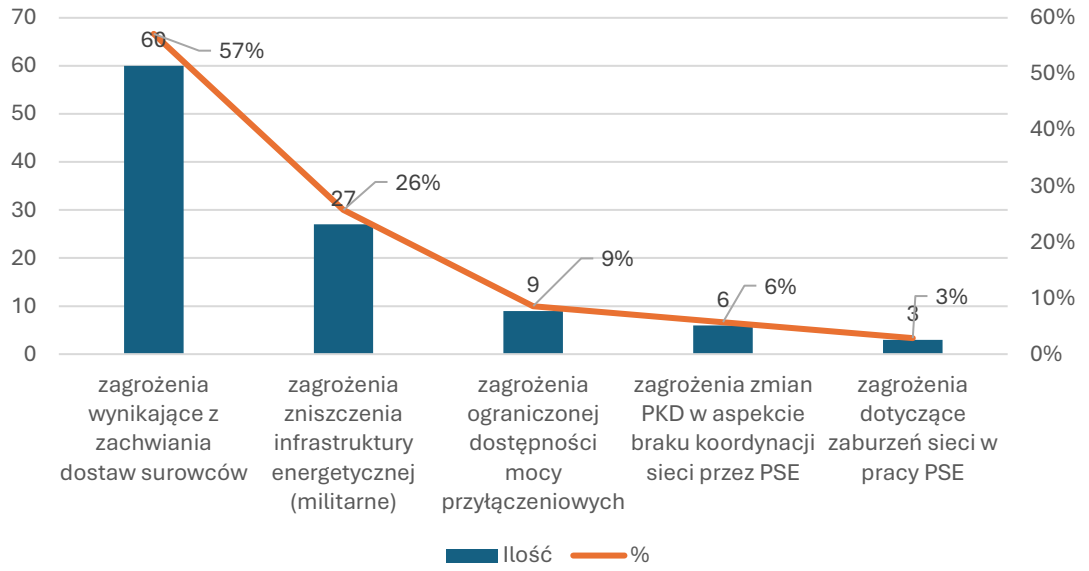
W czternastym punkcie ankiety zapytano (załącznik 1): *które z poniższych zagrożeń najbardziej wpływają na brak bezpieczeństwa energetycznego w aspekcie technicznym?* Ankietowani z pięciu zaproponowanych odpowiedzi wybierali maksymalnie jedną odpowiedź, czego efektem było uzyskanie łącznie 105 wskazań.

Ogólny rozkład odpowiedzi przedstawia wykres 4.40., z którego wynika, że większość ankietowanych (60 osób) oceniło, iż zagrożenia wynikające z zachwiania dostaw surowców najbardziej wpływają na brak bezpieczeństwa energetycznego w aspekcie technicznym (57 % udzielonych odpowiedzi). Dwadzieścia siedem osób (26%) wskazało, iż zagrożenia militarne dotyczące zniszczenia infrastruktury energetycznej również znacząco wpływają na brak bezpieczeństwa energetycznego. Kolejne dziewięć osób (5%) uznało zagrożenia ograniczonej dostępności mocy przyłączeniowych, sześć osób (3%)

`

zagrożenia zmian PKD w aspekcie braku koordynacji sieci przez Polskie Sieci Elektroenergetyczne. Tylko trzy osoby (2%) wskazało zagrożenia dotyczące zaburzeń sieci w pracy Polskich Systemów Elektroenergetycznych.

Wykres 4.40. Ogólny rozkład odpowiedzi



Źródło: opracowanie własne.

W badaniu przeprowadzonym wśród respondentów z I grupy[1] 24% uczestników wskazało, iż zagrożenia wynikające z zachwiania dostaw surowców najbardziej wpływają na brak bezpieczeństwa energetycznego w aspekcie technicznym. Osiem osób (8%) wskazało, iż zagrożenia militarne dotyczące zniszczenia infrastruktury energetycznej również znacząco wpływają na brak bezpieczeństwa energetycznego. Kolejne cztery osoby (4%) uznały zagrożenia ograniczonej dostępności mocy przyłączeniowych, trzy osoby (3%) zagrożenia zmian PKD w aspekcie braku koordynacji sieci przez Polskie Sieci Elektroenergetyczne. Tylko jedna osoba (1%) wskazała zagrożenia dotyczące zaburzeń sieci w pracy Polskich Systemów Elektroenergetycznych.

Na podobnym poziomie kształtuje się układ procentowy odpowiedzi dotyczących II grupy[2]. 33% uczestników (35 osób) w drugiej grupie badawczej także uznało, iż zagrożenia wynikające z zachwiania dostaw surowców najbardziej wpływają na brak bezpieczeństwa energetycznego w aspekcie technicznym. Dziewiętnaście osób (18%) wskazało, iż zagrożenia militarne dotyczące zniszczenia infrastruktury energetycznej również

[1] I grupa respondentów – staż pracy do 5 lat
[2] II grupa respondentów – staż pracy powyżej 5 lat

`

znacząco wpływają na brak bezpieczeństwa energetycznego. Kolejne pięć osób (5%) uznało, zagrożenia ograniczonej dostępności mocy przyłączeniowych, trzy osoby (3%) zagrożenia zmian PKD w aspekcie braku koordynacji sieci przez Polskie Sieci Elektroenergetyczne. Tylko dwie osoby (2%) wskazało zagrożenia dotyczące zaburzeń sieci w pracy Polskich Systemów Elektroenergetycznych. Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje tabela 4.40.

Tabela 4.40. Procentowy rozkład odpowiedzi

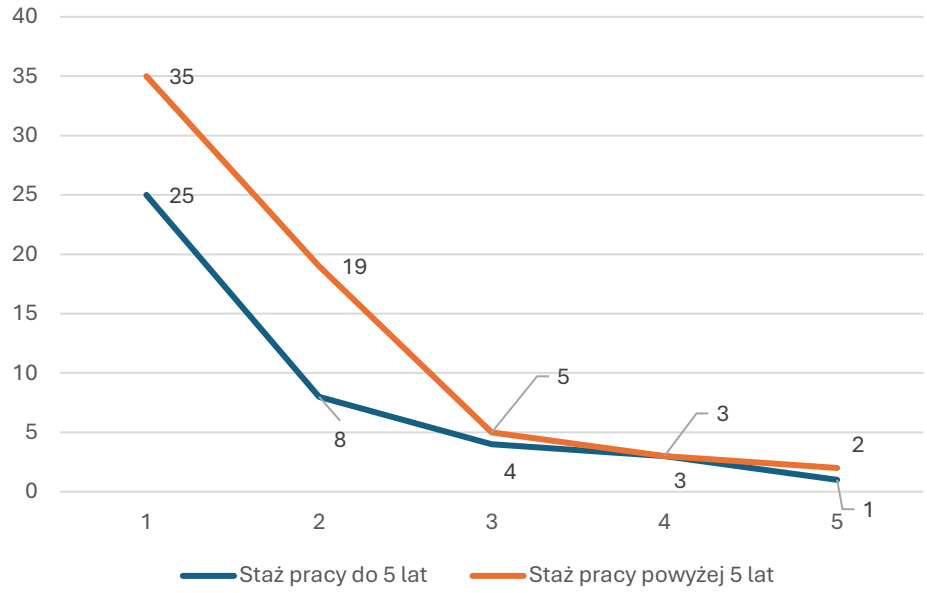
Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Zagrożenia wynikające z zachwiania dostaw surowców	25	24%	35	33%	60	57%
Zagrożenia zniszczenia infrastruktury energetycznej (militarne)	8	8%	19	18%	27	26%
Zagrożenia ograniczonej dostępności mocy przyłączeniowych	4	4%	5	5%	9	9%
Zagrożenia zmian PKD w aspekcie braku koordynacji sieci przez PSE	3	3%	3	3%	6	6%
Zagrożenia dotyczące zaburzeń sieci w pracy PSE	1	1%	2	2%	3	3%
Ogółem:	41	39%	64	61%	105	100%

Źródło: opracowanie własne.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.41.

`

Wykres 4.41. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi



Legenda: 1. Zagrożenia wynikające z zachwiania dostaw surowców, 2. Zagrożenia zniszczenia infrastruktury energetycznej (militarne), 3. Zagrożenia ograniczonej dostępności mocy przyłączeniowych, 4. Zagrożenia zmian PKD w aspekcie braku koordynacji sieci przez PSE, 5. Zagrożenia dotyczące zaburzeń sieci w pracy PSE.

Źródło: opracowanie własne.

Przedstawiony powyżej wykres potwierdza rozbieżności wynikające z udzielonych odpowiedzi przez respondentów grup badawczych. Dla zbadania, jak istotny jest wzajemny wpływ wyników, czyli jak oddziałują na siebie przynależność do danej grupy a wskazana odpowiedź. W celu wykazania tych zależności wykonano test współczynnika korelacji liniowej r – Pearsona.

$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\,\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}}$$

`

Tabela 4.41. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Zagrożenia wynikające z zachwiania dostaw surowców	25	24%	35	33%	60	57%
Zagrożenia zniszczenia infrastruktury energetycznej (militarne)	8	8%	19	18%	27	26%
Zagrożenia ograniczonej dostępności mocy przyłączeniowych	4	4%	5	5%	9	9%
Zagrożenia zmian PKD w aspekcie braku koordynacji sieci przez PSE	3	3%	3	3%	6	6%
Zagrożenia dotyczące zaburzeń sieci w pracy PSE	1	1%	2	2%	3	3%
Ogółem:	**41**	**39%**	**64**	**61%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

`

Tabela 4.42. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona

Wariant odpowiedzi	I GRUPA: Staż pracy do 5 lat	II Grupa: Staz pracy powyżej 5 lat			
	x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	$x_i * y_i$
Zagrożenia wynikające z zachwiania dostaw surowców	25	35	625	1225	875
Zagrożenia zniszczenia infrastruktury energetycznej (militarne)	8	19	64	361	152
Zagrożenia ograniczonej dostępności mocy przyłączeniowych	4	5	16	25	20
Zagrożenia zmian PKD w aspekcie braku koordynacji sieci przez PSE	3	3	9	9	9
Zagrożenia dotyczące zaburzeń sieci w pracy PSE	1	2	1	4	2
Ogółem	$\sum_{i=1}^{n} x_i =$ **41**	$\sum_{i=1}^{n} y_i =$ **64**	$\sum_{i=1}^{n} x_i^2 =$ **715**	$\sum_{i=1}^{n} y_i^2 =$ **1624**	$\sum_{i=1}^{n} x_i y_i =$ **1058**
$\bar{x}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i = \frac{1}{5}\cdot 41 \approx 8{,}20$ $\bar{x}^2 = 67{,}24$					
$\bar{y}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i = \frac{1}{5}\cdot 64 \approx 12{,}80$ $\bar{y}^2 = 163{,}84$					

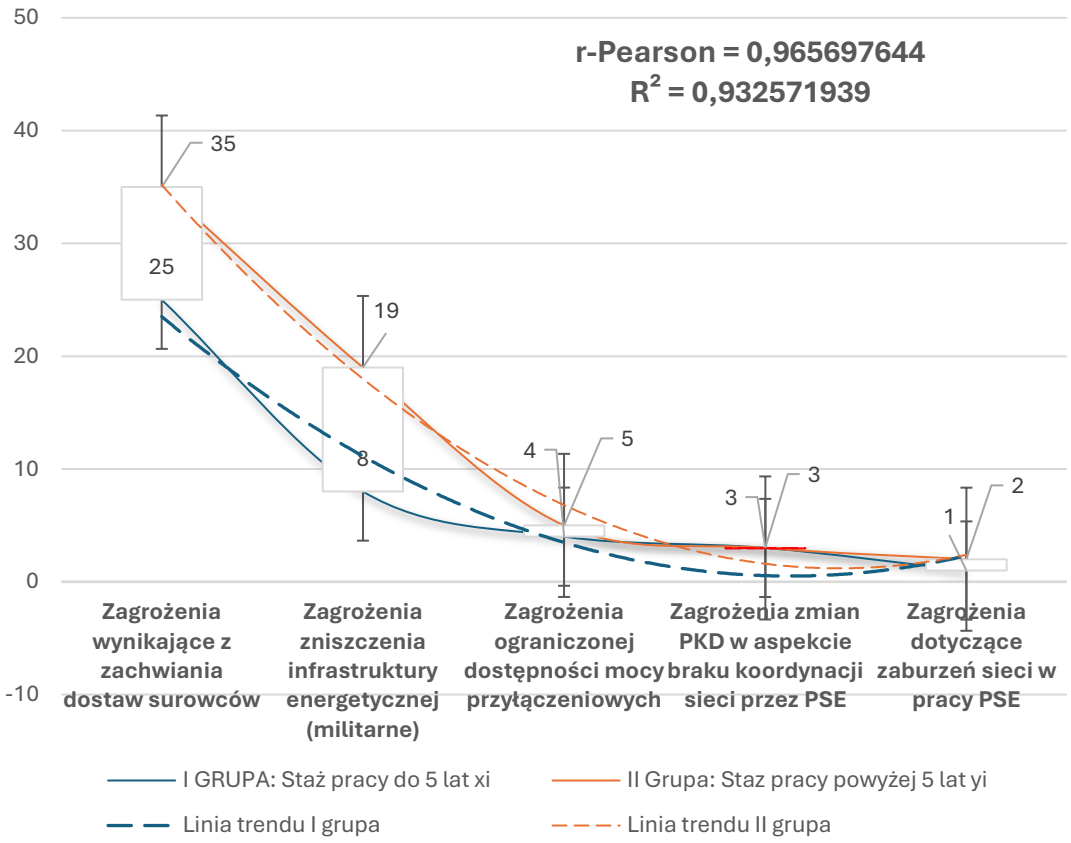
Źródło: opracowanie własne.

$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} = \frac{\frac{1}{5} * 1058 - (8{,}20 * 12{,}80)}{\sqrt{\left(\frac{1}{5} * 715 - 8{,}20\right)\left(\frac{1}{5} * 1624 - 12{,}80\right)}} \approx 0{,}965697644$$

Współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0,965697644. Wskazuje to korelację dodatnią i bardzo wysoką. Oznacza to, że zależność pomiędzy byciem w danej grupie a wskazaniem odpowiedzi jest bardzo duża. Świadczy to o tym, że wzrost wartości w odpowiedziach jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup. Respondenci zarówno I jak i II grupy znacznie częściej oceniali, iż zagrożenia wynikające z zachwiania dostaw surowców najbardziej wpływają na brak bezpieczeństwa energetycznego w aspekcie technicznym. W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.42.

`

Wykres 4.42. Rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup (*r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R^2*)



Źródło: opracowanie własne.

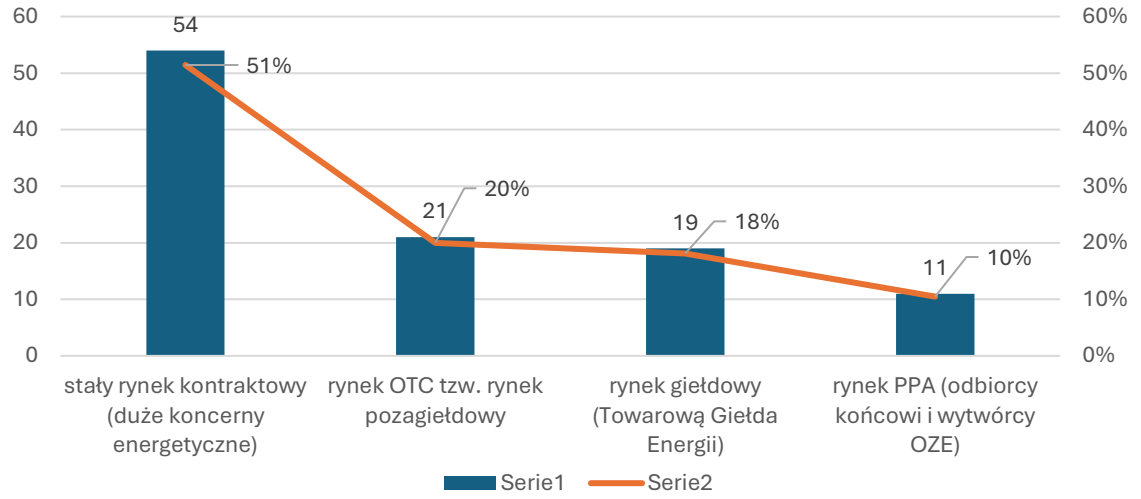
W punkcie piętnastym zapytano ankieterów o następującą kwestię (załącznik 1): *który z wymienionych segmentów rynku najbardziej ogranicza zagrożenie bezpieczeństwa energetycznego w aspekcie rynkowym?* Ankietowani z czterech zaproponowanych odpowiedzi wybierali maksymalnie jedną odpowiedź, czego efektem było uzyskanie łącznie 105 wskazań.

Ogólny rozkład odpowiedzi przedstawia wykres 4.43., z którego wynika, że większość ankietowanych (54 osoby) oceniło, iż stały rynek kontraktowy poprzez duże koncerny energetyczne najbardziej ogranicza zagrożenie bezpieczeństwa energetycznego w aspekcie rynkowym (51 % udzielonych odpowiedzi). Dwadzieścia jeden osób (20%) wskazało, iż rynek pozagiełdowy najbardziej ogranicza zagrożenie bezpieczeństwa energetycznego w aspekcie rynkowym. Kolejne dziewiętnaście osób (18%) uznało rynek

`

giełdowy, tzw. Towarową Giełdę Energii. Tylko jedenaście osób (5%) wskazało na rynek PPA, czyli tzw. odbiorcy końcowi i wytwórcy OZE.

Wykres 4.43. Ogólny rozkład odpowiedzi



Źródło: opracowanie własne.

W badaniu przeprowadzonym wśród respondentów z I grupy[1] 22% uczestników wskazało, iż stały rynek kontraktowy poprzez duże koncerny energetyczne najbardziej ogranicza zagrożenie bezpieczeństwa energetycznego w aspekcie rynkowym. Dziewięć osób (9%) wskazało, rynek pozagiełdowy. Kolejne osiem osób (8%) uznało rynek giełdowy, tzw. Towarową Giełdę Energii. Tylko sześć osób (6%) wskazało na rynek PPA, czyli tzw. odbiorcy końcowi i wytwórcy OZE.

Na podobnym poziomie kształtuje się układ procentowy odpowiedzi dotyczących II grupy[2]. 30% uczestników (31 osób) w drugiej grupie badawczej także uznało, iż stały rynek kontraktowy poprzez duże koncerny energetyczne najbardziej ogranicza zagrożenie bezpieczeństwa energetycznego w aspekcie rynkowym. Dwanaście osób (11%) wskazało, rynek pozagiełdowy. Kolejne jedenaście osób (10%) uznało rynek giełdowy, tzw. Towarową Giełdę Energii. Tylko pięć osób (5%) wskazało na rynek PPA, czyli tzw. odbiorcy końcowi i wytwórcy OZE.

[1] I grupa respondentów – staż pracy do 5 lat
[2] II grupa respondentów – staż pracy powyżej 5 lat

`

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje tabela 4.43.

Tabela 4.43. Procentowy rozkład odpowiedzi

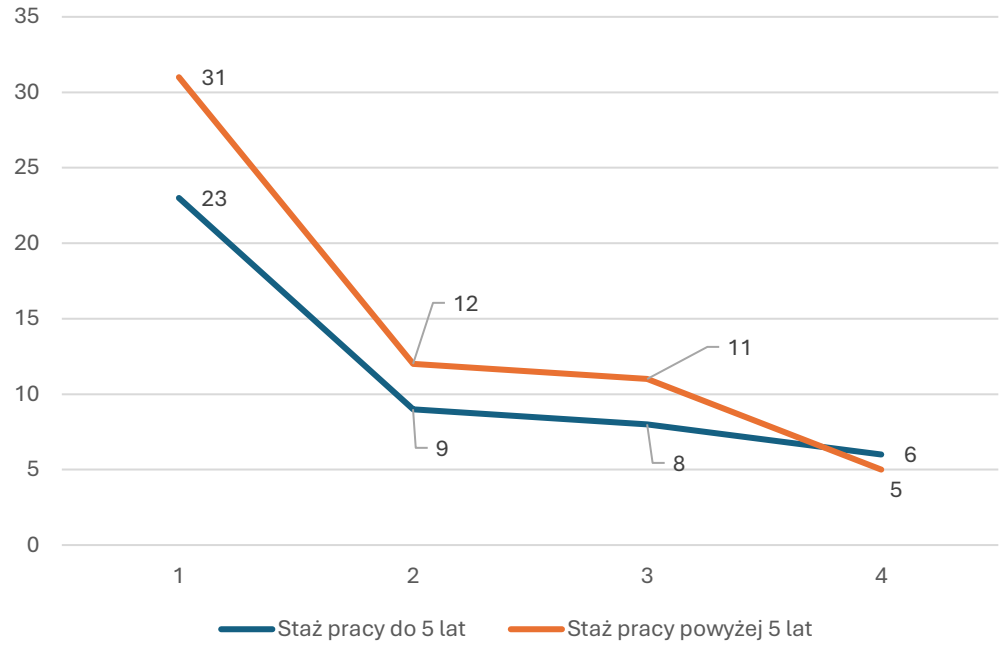
Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Stały rynek kontraktowy (duże koncerny energetyczne)	23	22%	31	30%	54	51%
Rynek OTC tzw. rynek pozagiełdowy	9	9%	12	11%	21	20%
Rynek giełdowy (Towarową Giełda Energii)	8	8%	11	10%	19	18%
Rynek PPA (odbiorcy końcowi i wytwórcy OZE)	6	6%	5	5%	11	10%
Ogółem:	**46**	**44%**	**59**	**56%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.44.

`

Wykres 4.44. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi



Legenda: 1. Stały rynek kontraktowy (duże koncerny energetyczne), 2. Rynek OTC tzw. rynek pozagiełdowy, 3. Rynek giełdowy (Towarową Giełda Energii), 4. Rynek PPA (odbiorcy końcowi i wytwórcy OZE).

Źródło: opracowanie własne.

Przedstawiony powyżej wykres potwierdza rozbieżności wynikające z udzielonych odpowiedzi przez respondentów grup badawczych. Dla zbadania, jak istotny jest wzajemny wpływ wyników, czyli jak oddziałują na siebie przynależność do danej grupy a wskazana odpowiedź. W celu wykazania tych zależności wykonano test współczynnika korelacji liniowej r – Pearsona.

$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\,\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}}$$

`

Tabela 4.44. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Stały rynek kontraktowy (duże koncerny energetyczne)	23	22%	31	30%	54	51%
Rynek OTC tzw. rynek pozagiełdowy	9	9%	12	11%	21	20%
Rynek giełdowy (Towarową Giełda Energii)	8	8%	11	10%	19	18%
Rynek PPA (odbiorcy końcowi i wytwórcy OZE)	6	6%	5	5%	11	10%
Ogółem:	**46**	**44%**	**59**	**56%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

`

Tabela 4.45. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona

Wariant odpowiedzi	I GRUPA: Staż pracy do 5 lat	II Grupa: Staz pracy powyżej 5 lat			
	x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	$x_i * y_i$
Stały rynek kontraktowy (duże koncerny energetyczne)	23	31	529	961	713
Rynek OTC tzw. rynek pozagiełdowy	9	12	81	144	108
Rynek giełdowy (Towarową Giełda Energii)	8	11	64	121	88
Rynek PPA (odbiorcy końcowi i wytwórcy OZE)	6	5	36	25	30
Ogółem	$\sum_{i=1}^{n} x_i =$ **46**	$\sum_{i=1}^{n} y_i =$ **59**	$\sum_{i=1}^{n} x_i^2 =$ **710**	$\sum_{i=1}^{n} y_i^2 =$ **1251**	$\sum_{i=1}^{n} x_i y_i =$ **939**
$\bar{x}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i = \frac{1}{4}\cdot 46 \approx 11{,}50 \quad \bar{x}^2 = 132{,}25$					
$\bar{y}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i = \frac{1}{4}\cdot 59 \approx 14{,}75 \quad \bar{y}^2 = 217{,}56$					

Źródło: opracowanie własne.

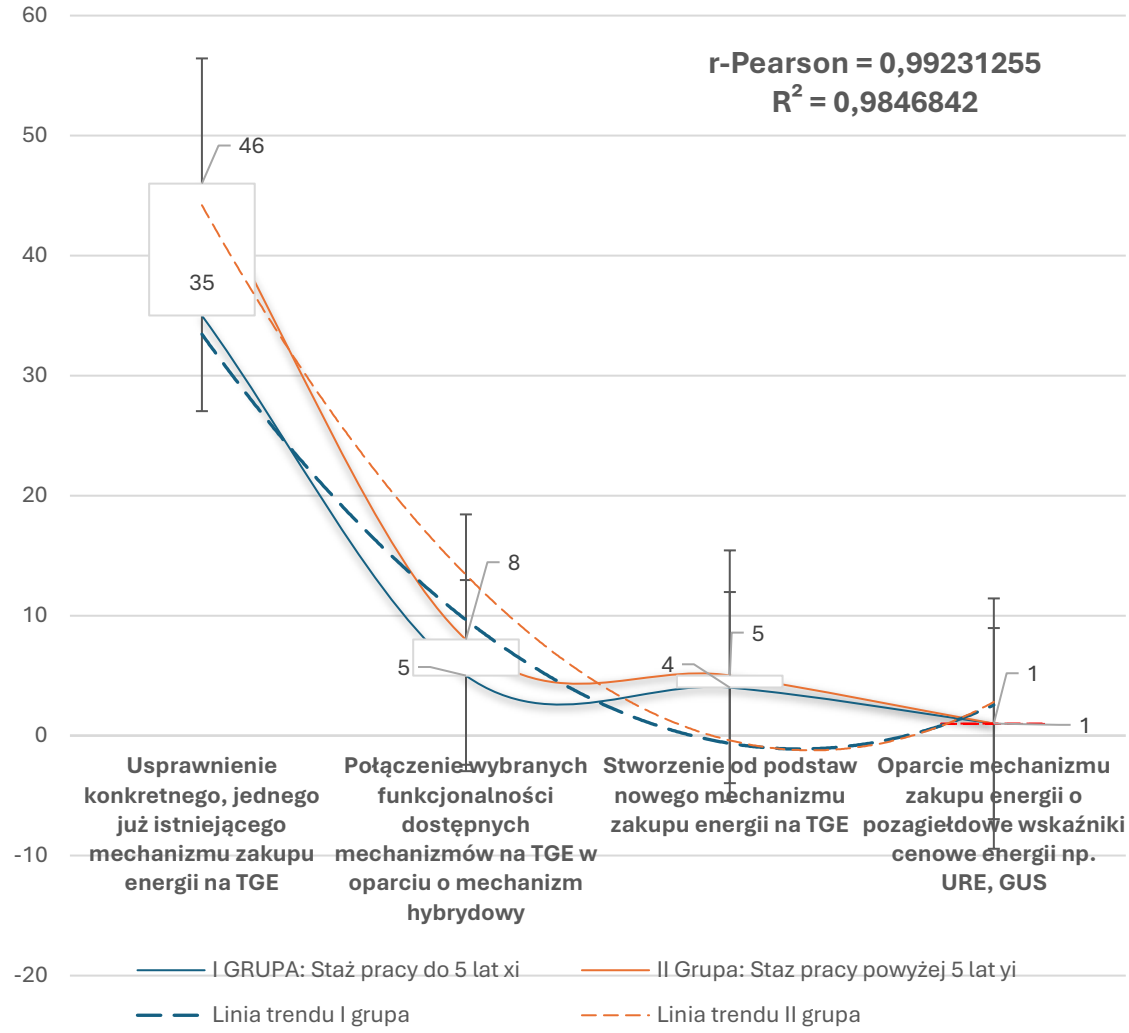
$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} = \frac{\frac{1}{4} * 939 - (11{,}50 * 14{,}75)}{\sqrt{\left(\frac{1}{4} * 710 - 132{,}25\right)\left(\frac{1}{4} * 1251 - 217{,}56\right)}} \approx 0{,}99231255$$

Współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0,99231255. Wskazuje to korelację dodatnią i bardzo wysoką. Oznacza to, że zależność pomiędzy byciem w danej grupie, a wskazaniem odpowiedzi jest bardzo duża. Świadczy to o tym, że wzrost wartości w odpowiedziach jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup. Respondenci zarówno I, jak i II grupy znacznie częściej oceniali, iż stały rynek kontraktowy najbardziej ogranicza zagrożenie bezpieczeństwa energetycznego w aspekcie rynkowym.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.45.

`

Wykres 4.45. Rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup (*r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R^2*)



Źródło: opracowanie własne.

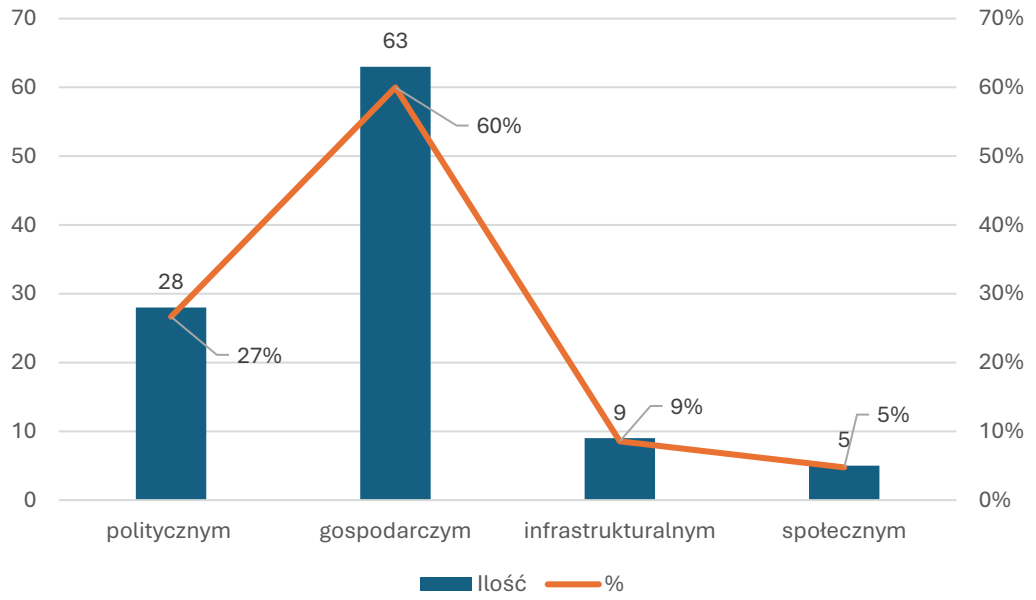
W punkcie szesnastym zapytano (załącznik 1): *w którym zakresie dostępność surowców energetycznych, tym samym bezpieczeństwo energetyczne najbardziej wpływa na możliwość działania organów państwowych?* Ankietowani z czterech zaproponowanych odpowiedzi wybierali maksymalnie 1 odpowiedź, czego efektem było uzyskanie łącznie 105 wskazań.

Ogólny rozkład odpowiedzi przedstawia wykres 4.46., z którego wynika, że większość ankietowanych (63 osoby) oceniła, iż w zakresie dostępności surowców energetycznych, tym samym bezpieczeństwa energetycznego najbardziej wpływa na możliwość działania organów państwowych aspekt gospodarczy (60 % udzielonych odpowiedzi). Dwadzieścia osiem osób (27%) wskazało czynnik polityczny. Kolejne

`

dziewięć osób (9%) uznało czynnik infrastrukturalny. Tylko pięć osób (5%) wskazało na aspekt społeczny.

Wykres 4.46. Ogólny rozkład odpowiedzi



Źródło: opracowanie własne.

W badaniu przeprowadzonym wśród respondentów z I grupy[1], 29% uczestników wskazało, iż w zakresie dostępności surowców energetycznych, tym samym bezpieczeństwa energetycznego najbardziej wpływa na możliwość działania organów państwowych aspekt gospodarczy. Dziewięć osób (9%) wskazało czynnik polityczny. Kolejne cztery osoby (4%) uznało czynnik infrastrukturalny. Tylko jedna osoba (1%) wskazała na aspekt społeczny.

Na podobnym poziomie kształtuje się układ procentowy odpowiedzi dotyczących II grupy[2]. 31% uczestników (33 osoby) w drugiej grupie badawczej także uznało, iż w zakresie dostępności surowców energetycznych, tym samym bezpieczeństwa energetycznego najbardziej wpływa na możliwość działania organów państwowych aspekt gospodarczy. Dziewiętnaście osób (18%) wskazało czynnik polityczny. Kolejne pięć osób (5%) uznało czynnik infrastrukturalny. Tylko cztery osoby (4%) wskazały na aspekt społeczny.

[1] I grupa respondentów – staż pracy do 5 lat.
[2] II grupa respondentów – staż pracy powyżej 5 lat.

`

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje tabela 4.46.

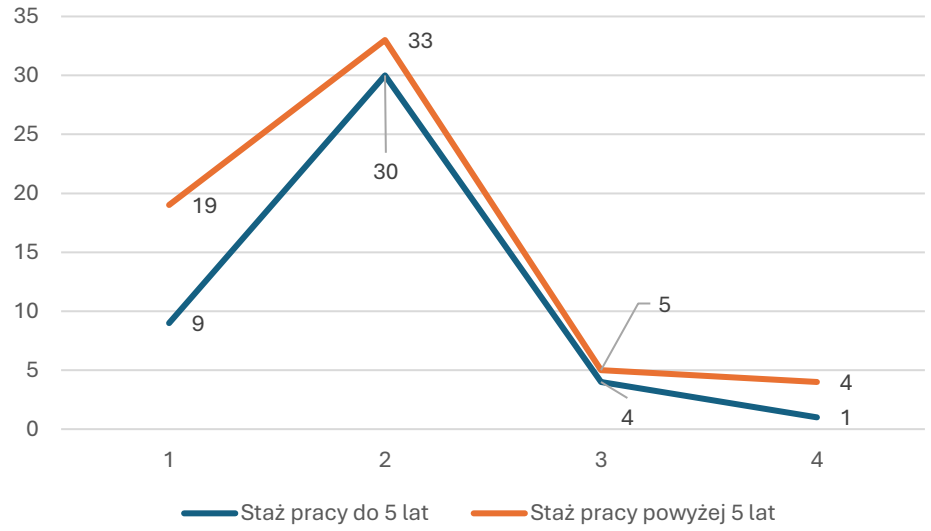
Tabela 4.46. Procentowy rozkład odpowiedzi

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Polityczny	9	9%	19	18%	28	27%
Gospodarczy	30	29%	33	31%	63	60%
Infrastrukturalny	4	4%	5	5%	9	9%
Społeczny	1	1%	4	4%	5	5%
Ogółem:	**44**	**42%**	**61**	**58%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.47.

Wykres 4.47. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi



Legenda: 1. Polityczny, 2. Gospodarczy, 3. Infrastrukturalny, 4. Społeczny.

Źródło: opracowanie własne.

`

Przedstawiony powyżej wykres potwierdza rozbieżności wynikające z udzielonych odpowiedzi przez respondentów grup badawczych. Dla zbadania. jak istotny jest wzajemny wpływ wyników, czyli jak oddziałują na siebie przynależność do danej grupie a wskazana odpowiedź. W celu wykazania tych zależności wykonano test współczynnika korelacji liniowej r – Pearsona.

$$r = \frac{\frac{1}{n}\ \sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \ \bar{x}\,\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}}$$

Tabela 4.47. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Polityczny	9	9%	19	18%	28	27%
Gospodarczy	30	29%	33	31%	63	60%
Infrastrukturalny	4	4%	5	5%	9	9%
Społeczny	1	1%	4	4%	5	5%
Ogółem:	**44**	**42%**	**61**	**58%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

`

Tabela 4.48. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona

Wariant odpowiedzi	I GRUPA: Staż pracy do 5 lat	II Grupa: Staz pracy powyżej 5 lat			
	x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	$x_i * y_i$
Polityczny	9	19	81	361	171
Gospodarczy	30	33	900	1089	990
Infrastrukturalny	4	5	16	25	20
Społeczny	1	4	1	16	4
Ogółem	$\sum_{i=1}^{n} x_i =$ **44**	$\sum_{i=1}^{n} y_i =$ **61**	$\sum_{i=1}^{n} x_i^2 =$ **998**	$\sum_{i=1}^{n} y_i^2 =$ **1491**	$\sum_{i=1}^{n} x_i y_i =$ **1185**
$\bar{x}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i = \frac{1}{4}\cdot 44 \approx 11{,}00 \quad \bar{x}^2 = 121{,}00$					
$\bar{y}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i = \frac{1}{4}\cdot 61 \approx 15{,}25 \quad \bar{y}^2 = 232{,}56$					

Źródło: opracowanie własne.

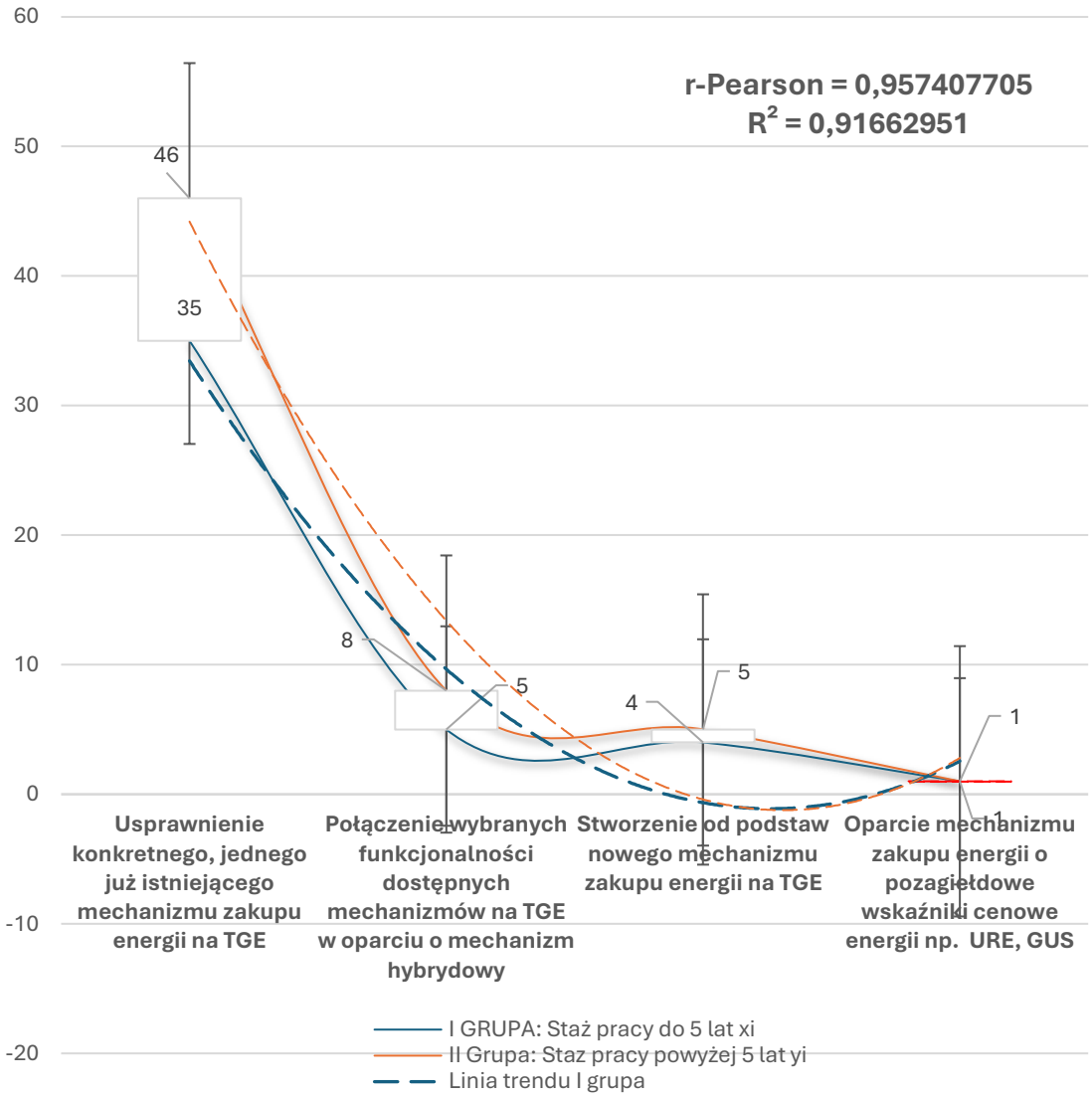
$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} = \frac{\frac{1}{4} * \ 1185 - (11{,}00 * 15{,}25)}{\sqrt{\left(\frac{1}{4} * 998 - 121{,}00\right)\left(\frac{1}{4} * 1491 - 232{,}56\right)}} \approx 0{,}957407705$$

Współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0,957407705. Wskazuje to korelację dodatnią i bardzo wysoką. Oznacza to, że zależność pomiędzy byciem w danej grupie, a wskazaniem odpowiedzi jest bardzo duża. Świadczy to o tym, że wzrost wartości w odpowiedziach jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup. Respondenci zarówno I, jak i II grupy znacznie częściej oceniali, iż w zakresie dostępności surowców energetycznych, tym samym bezpieczeństwa energetycznego najbardziej wpływa na możliwość działania organów państwowych aspekt gospodarczy.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.48.

`

Wykres 4.48. Rozkład udzielonych odpowiedzi z obu grup (*r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R^2*)



Źródło: opracowanie własne.

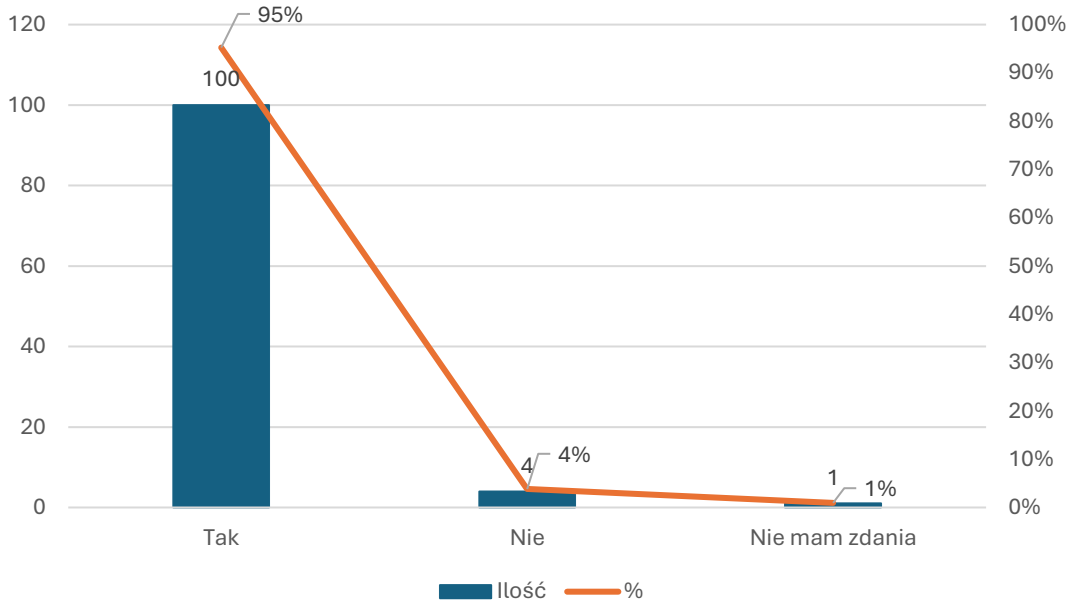
W pytaniu siedemnastym poproszono ankieterów o odpowiedź na następujące pytanie (załącznik 1): *czy jest zasadnym usprawnianie już istniejących systemów zakupów energii eklektycznej na Towarowej Giełdzie Energii?* Ankietowani z trzech zaproponowanych odpowiedzi wybierali maksymalnie 1 odpowiedź, czego efektem było uzyskanie łącznie 105 wskazań.

Ogólny rozkład odpowiedzi przedstawia wykres 4.49., z którego wynika, że duża większość ankietowanych (100 osób) oceniła, iż zasadnym jest usprawnianie już istniejących systemów zakupów energii eklektycznej na Towarowej Giełdzie Energii

`

(95% udzielonych odpowiedzi). Cztery osoby (4%) nie zgodziły się z tym stwierdzeniem, natomiast tylko jedna osoba (1%) nie miała zdania.

Wykres 4.49. Ogólny rozkład odpowiedzi



Źródło: opracowanie własne.

W badaniu przeprowadzonym wśród respondentów z I grupy[1] 43% uczestników wskazało, że zasadnym jest usprawnianie już istniejących systemów zakupów energii eklektycznej na Towarowej Giełdzie Energii. Z kolei jedna osoba (ok. 1%) odpowiedziała, że nie zgadza się z tym stwierdzeniem, natomiast nie było osób, które nie miały zdania na ten temat.

Na podobnym poziomie kształtuje się układ procentowy odpowiedzi dotyczących II grupy[2]. 52% uczestników (55 osób) w drugiej grupie badawczej także uznało, iż zasadnym jest usprawnianie już istniejących systemów zakupów energii eklektycznej na Towarowej Giełdzie Energii, z kolei trzy osoby (ok. 3%) odpowiedziały, że nie zgadza się z tym stwierdzeniem, a tylko jedna osoba (ok. 1%) nie miała zdania na ten temat.

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje tabela 4.49.

[1] I grupa respondentów – staż pracy do 5 lat
[2] II grupa respondentów – staż pracy powyżej 5 lat

`

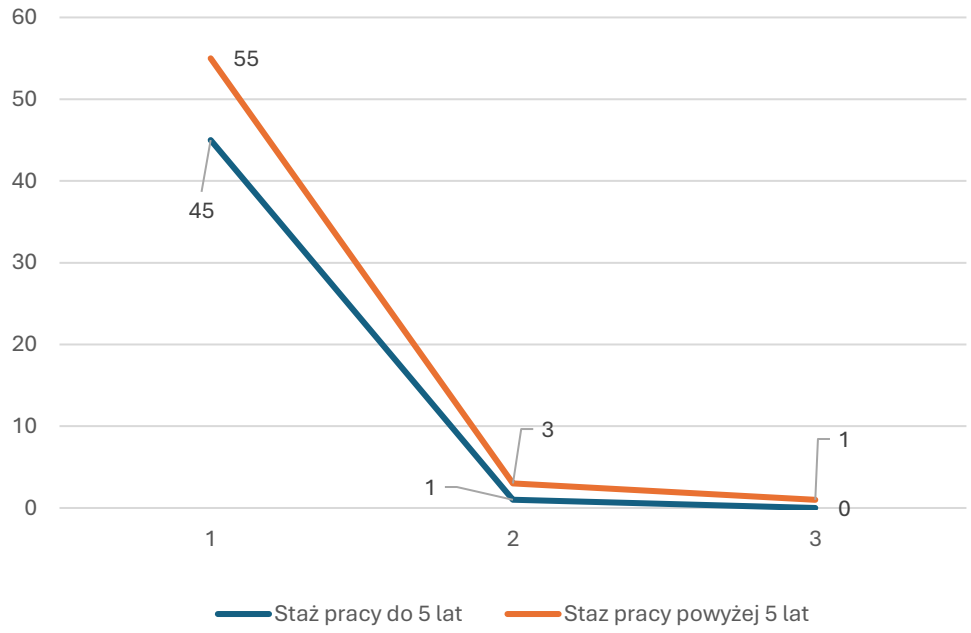
Tabela 4.49. Procentowy rozkład odpowiedzi

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Tak	45	43%	55	52%	100	95%
Nie	1	1%	3	3%	4	4%
Nie mam zdania	0	0%	1	1%	1	1%
Ogółem:	**46**	**44%**	**59**	**56%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.50.

Wykres 4.50. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi



Legenda: 1. Tak, 2. Nie, 3. Nie mam zdania.

Źródło: opracowanie własne.

Przedstawiony powyżej wykres potwierdza rozbieżności wynikające z udzielonych odpowiedzi przez respondentów grup badawczych. Dla zbadania, jak istotny jest wzajemny wpływ wyników, czyli jak oddziałują na siebie przynależność do danej grupy a wskazana

`

odpowiedź. W celu wykazania tych zależności wykonano test współczynnika korelacji liniowej r – Pearsona.

$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\,\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}}$$

Tabela 4.50. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Tak	45	43%	55	52%	100	95%
Nie	1	1%	3	3%	4	4%
Nie mam zdania	0	0%	1	1%	1	1%
Ogółem:	**46**	**44%**	**59**	**56%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

`

Tabela 4.51. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona

Wariant odpowiedzi	I GRUPA: Staż pracy do 5 lat	II Grupa: Staz pracy powyżej 5 lat			
	x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	$x_i * y_i$
Tak	45	55	2025	3025	2475
Nie	1	3	1	9	3
Nie mam zdania	0	1	0	1	0
Ogółem	$\sum_{i=1}^{n} x_i =$ **46**	$\sum_{i=1}^{n} y_i =$ **59**	$\sum_{i=1}^{n} x_i^2 =$ **2026**	$\sum_{i=1}^{n} y_i^2 =$ **3035**	$\sum_{i=1}^{n} x_i y_i =$ **2478**
$\bar{x}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i = \frac{1}{3}\cdot 46 \approx 15{,}333 \quad \bar{x}^2 = 235{,}11$					
$\bar{y}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i = \frac{1}{3}\cdot 59 \approx 19{,}666 \quad \bar{y}^2 = 386{,}78$					

Źródło: opracowanie własne.

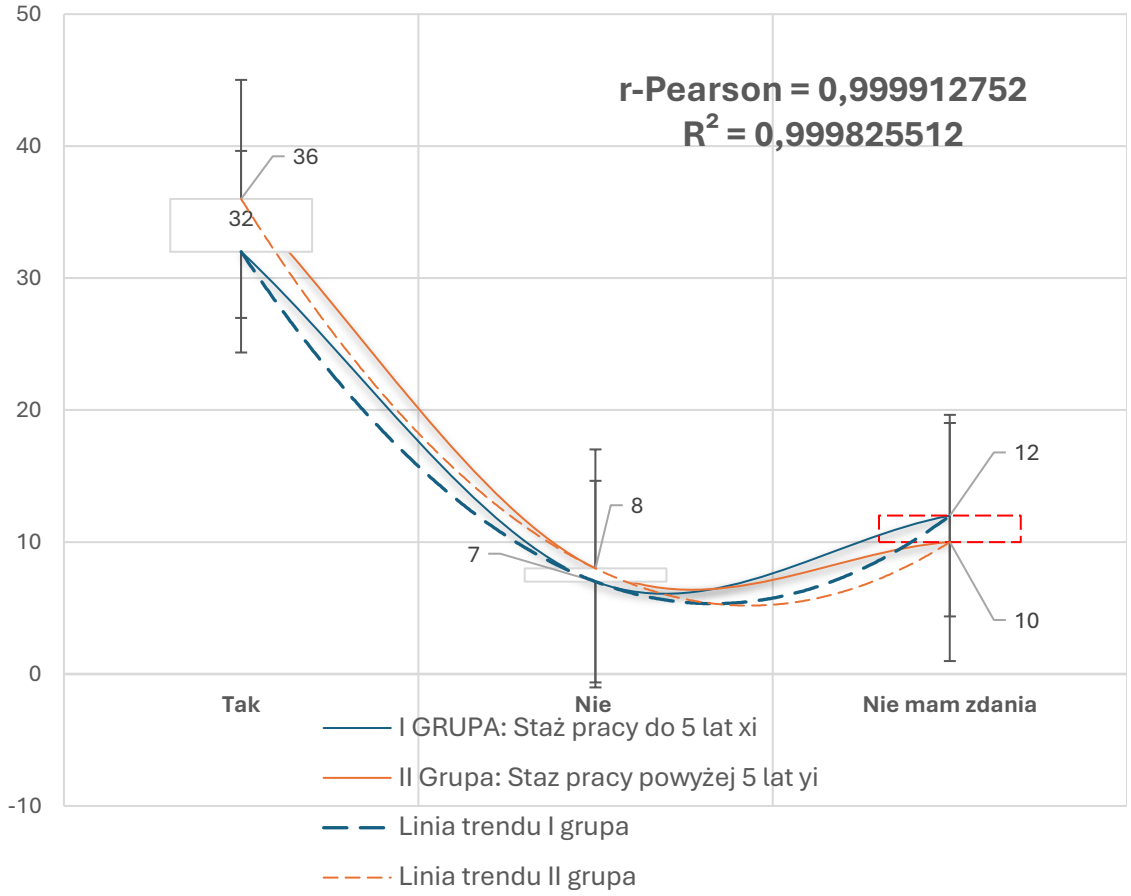
$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} = \frac{\frac{1}{3} * 2478 - (15{,}333 * 19{,}666)}{\sqrt{\left(\frac{1}{3} * 2026 - 235{,}11\right)\left(\frac{1}{3} * 3035 - 386{,}78\right)}} \approx 0{,}999912752$$

Współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0,999912752. Wskazuje to korelację dodatnią i bardzo wysoką. Oznacza to, że zależność pomiędzy byciem w danej grupie, a wskazaniem odpowiedzi jest bardzo duża. Świadczy to o tym, że wzrost wartości w odpowiedziach jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup.

Respondenci zarówno I, jak i II grupy oceniali, że zasadnym jest usprawnianie już istniejących systemów zakupów energii eklektycznej na Towarowej Giełdzie Energii. W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.51.

`

Wykres 4.51. Rozkład udzielonych odpowiedzi z obu grup (*r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R^2*)



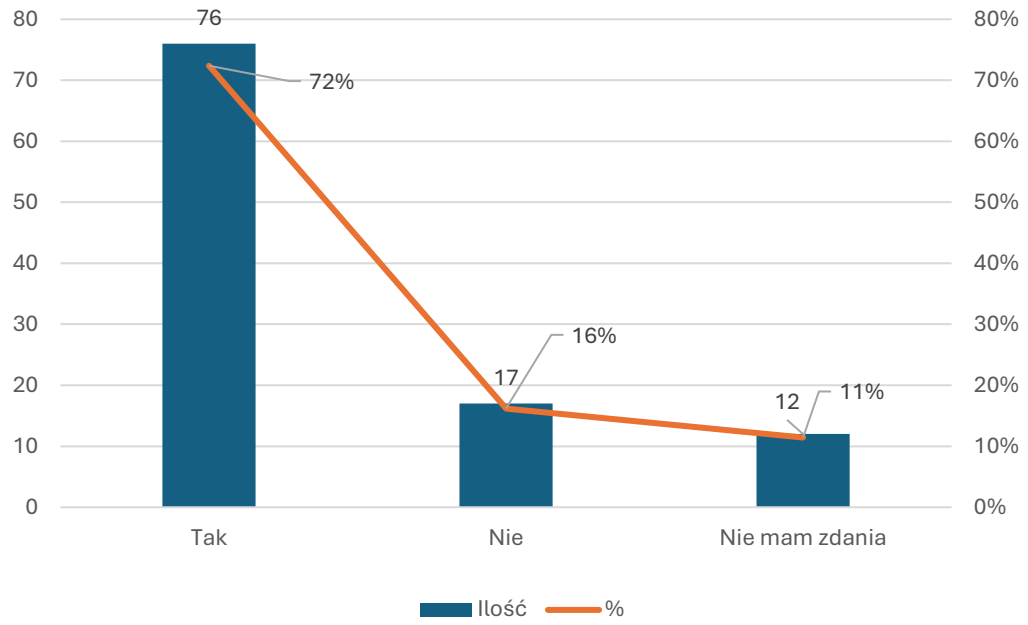
Źródło: opracowanie własne.

Pytanie osiemnaste (załącznik 1): *czy usprawnienie sposobu zakupów energii elektrycznej poprzez wybór konkretnego systemu spowoduje wyeliminowanie ryzyka giełdowego po stronie sprzedawcy energii elektrycznej i przeniesienie go w całości na kupującego?* Ankietowani z trzech zaproponowanych odpowiedzi wybierali maksyma nie jedną odpowiedź, czego efektem było uzyskanie łącznie 105 wskazań.

Ogólny rozkład odpowiedzi przedstawia wykres 4.52., z którego wynika, że większość ankietowanych (76 osób) oceniła, iż usprawnienie sposobu zakupów energii elektrycznej poprzez wybór konkretnego systemu spowoduje wyeliminowanie ryzyka giełdowego po stronie sprzedawcy energii elektrycznej i przeniesienie go w całości na kupującego (72% udzielonych odpowiedzi). Siedemnaście osób (16%) nie zgodziło się z tym stwierdzeniem, natomiast dwanaście osób (11%) nie miało zdania.

`

Wykres 4.52. Ogólny rozkład odpowiedzi



Źródło: opracowanie własne.

W badaniu przeprowadzonym wśród respondentów z I grupy[1] 33% uczestników wskazało, że usprawnienie sposobu zakupów energii elektrycznej poprzez wybór konkretnego systemu spowoduje wyeliminowanie ryzyka giełdowego po stronie sprzedawcy energii elektrycznej i przeniesienie go w całości na kupującego. Z kolei siedem osób (ok. 7%) odpowiedziało, że nie zgadza się z tym stwierdzeniem, natomiast dwie osoby (ok. 2%) nie miało zdania na ten temat.

Na podobnym poziomie kształtuje się układ procentowy odpowiedzi dotyczących II grupy[2]. 39% uczestników (41 osób) w drugiej grupie badawczej także uznało, iż usprawnienie sposobu zakupów energii elektrycznej poprzez wybór konkretnego systemu spowoduje wyeliminowanie ryzyka giełdowego po stronie sprzedawcy energii elektrycznej i przeniesienie go w całości na kupującego, z kolei po dziesięć osób (po ok. 10%) odpowiedziało, że nie zgadza się z tym stwierdzeniem i nie miało zdania na ten temat.

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje tabela 4.52.

[1] I grupa respondentów – staż pracy do 5 lat
[2] II grupa respondentów – staż pracy powyżej 5 lat

`

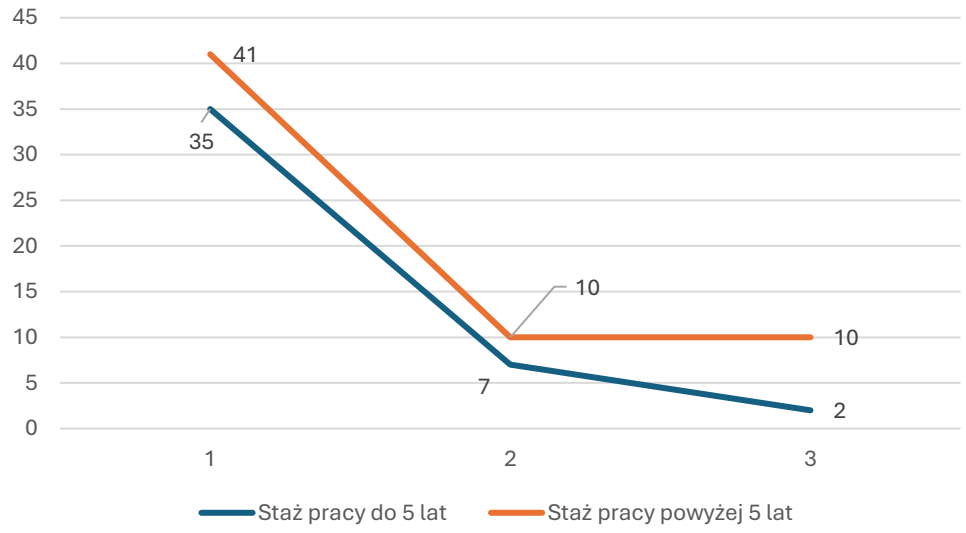
Tabela 4.52. Procentowy rozkład odpowiedzi

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Tak	35	33%	41	39%	76	72%
Nie	7	7%	10	10%	17	16%
Nie mam zdania	2	2%	10	10%	12	11%
Ogółem:	**44**	**42%**	**61**	**58%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.53.

Wykres 4.53. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi



Legenda: 1. Tak, 2. Nie, 3. Nie mam zdania.

Źródło: opracowanie własne.

`

Przedstawiony powyżej wykres potwierdza rozbieżności wynikające z udzielonych odpowiedzi przez respondentów grup badawczych. Dla zbadania, jak istotny jest wzajemny wpływ wyników, czyli jak oddziałują na siebie przynależność do danej grupy a wskazana odpowiedź. W celu wykazania tych zależności wykonano test współczynnika korelacji liniowej r – Pearsona.

$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\,\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}}$$

Tabela 4.53. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Tak	35	33%	41	39%	76	72%
Nie	7	7%	10	10%	17	16%
Nie mam zdania	2	2%	10	10%	12	11%
Ogółem:	**44**	**42%**	**61**	**58%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

`

Tabela 4.54. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona

Wariant odpowiedzi	I GRUPA: Staż pracy do 5 lat	II Grupa: Staz pracy powyżej 5 lat			
	x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	$x_i * y_i$
Tak	35	41	1225	1681	1435
Nie	7	10	49	100	70
Nie mam zdania	2	10	4	100	20
Ogółem	$\sum_{i=1}^{n} x_i =$ **44**	$\sum_{i=1}^{n} y_i =$ **61**	$\sum_{i=1}^{n} x_i^2 =$ **1278**	$\sum_{i=1}^{n} y_i^2 =$ **1881**	$\sum_{i=1}^{n} x_i y_i =$ **1525**
$\bar{x}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i = \frac{1}{3}\cdot 44 \approx 14{,}666 \quad \bar{x}^2 = 215{,}11$					
$\bar{y}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i = \frac{1}{3}\cdot 61 \approx 20{,}333 \quad \bar{y}^2 = 413{,}44$					

Źródło: opracowanie własne.

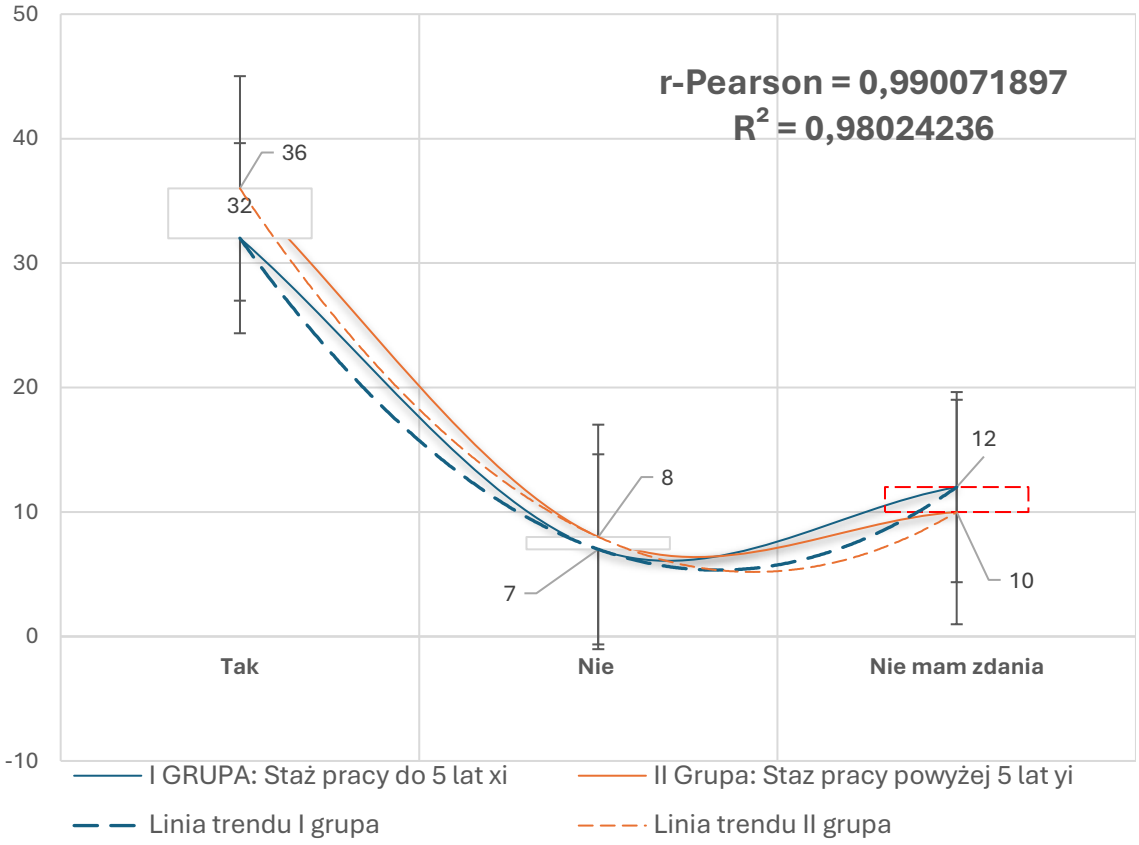
$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} = \frac{\frac{1}{3} * 1525 - (14{,}666 * 20{,}333)}{\sqrt{\left(\frac{1}{3} * 1278 - 215{,}11\right)\left(\frac{1}{3} * 1881 - 413{,}44\right)}} \approx 0{,}990071897$$

Współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0, 990071897. Wskazuje to korelację dodatnią i bardzo wysoką. Oznacza to, że zależność pomiędzy byciem w danej grupie, a wskazaniem odpowiedzi jest bardzo duża. Świadczy to o tym, że wzrost wartości w odpowiedziach jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup.

Respondenci zarówno I, jak i II grupy znacznie częściej oceniali, iż usprawnienie sposobu zakupów energii elektrycznej poprzez wybór konkretnego systemu spowoduje wyeliminowanie ryzyka giełdowego po stronie sprzedawcy energii elektrycznej i przeniesienie go w całości na kupującego. W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.54.

`

Wykres 4.54. Rozkład udzielonych odpowiedzi z obu grup (*r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R^2*)



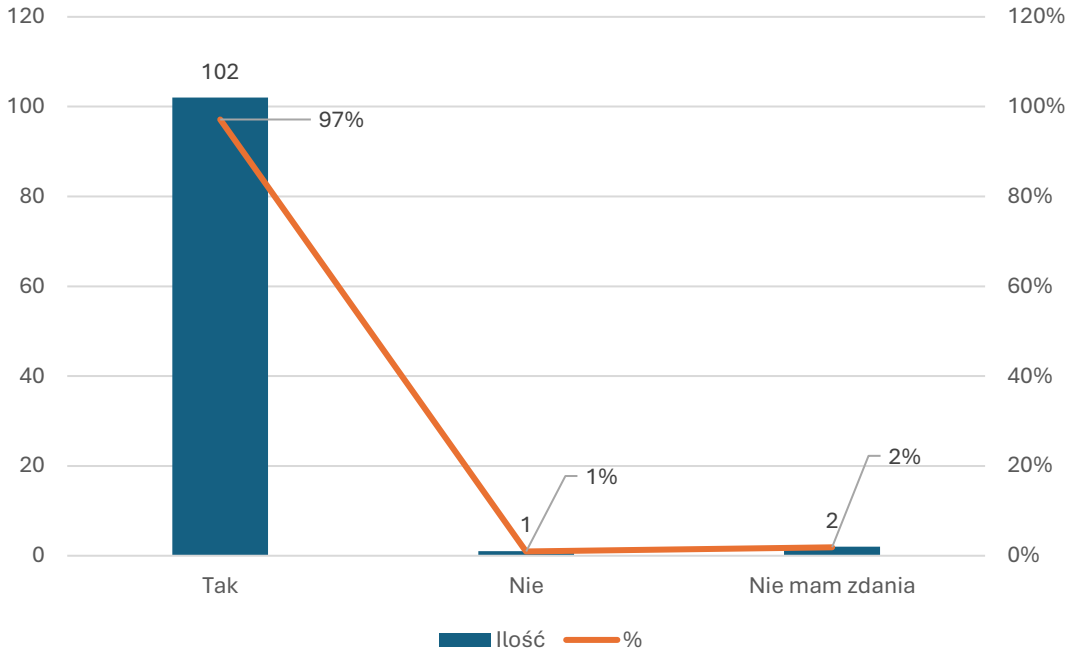
Źródło: opracowanie własne.

Pytanie dziewiętnaste brzmi (załącznik 1): *czy sposób zakupu energii elektrycznej na Towarowej Giełdzie Energii zapewni odpowiednie poziomy bezpieczeństwa energetycznego jednostkom samorządu terytorialnego?* Ankietowani z trzech zaproponowanych odpowiedzi wybierali maksymalnie jedną odpowiedź, czego efektem było uzyskanie łącznie 105 wskazań.

Ogólny rozkład odpowiedzi przedstawia wykres 4.55., z którego wynika, że większość ankietowanych (102 osoby) oceniła, iż sposób zakupu energii elektrycznej na Towarowej Giełdzie Energii zapewni odpowiednie poziomy bezpieczeństwa energetycznego jednostkom samorządu terytorialnego (97% udzielonych odpowiedzi). Jedna osoba (1%) nie zgodziła się z tym stwierdzeniem, natomiast dwie osoby (2%) nie miały zdania.

`

Wykres 4.55. Ogólny rozkład odpowiedzi



Źródło: opracowanie własne.

W badaniu przeprowadzonym wśród respondentów z I grupy[1] 38% uczestników wskazało, iż sposób zakupu energii elektrycznej na Towarowej Giełdzie Energii zapewni odpowiednie poziomy bezpieczeństwa energetycznego jednostkom samorządu terytorialnego. Z kolei tylko jedna osoba (ok. 1%) odpowiedziała, że nie ma zdania na ten temat. Żaden z respondentów nie udzielił odpowiedzi: nie zgadzam się z tym stwierdzeniem.

Na podobnym poziomie kształtuje się układ procentowy odpowiedzi dotyczących II grupy[2]. 59% uczestników (62 osoby) w drugiej grupie badawczej także uznało, iż sposób zakupu energii elektrycznej na Towarowej Giełdzie Energii zapewni odpowiednie poziomy bezpieczeństwa energetycznego jednostkom samorządu terytorialnego, z kolei tylko jedna osoba (ok. 1%) odpowiedziała, że nie zgadza się z tym stwierdzeniem i również tylko jedna osoba (ok. 1%) nie miała zdania na ten temat.

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje tabela 4.55.

[1] I grupa respondentów – staż pracy do 5 lat
[2] II grupa respondentów – staż pracy powyżej 5 lat

`

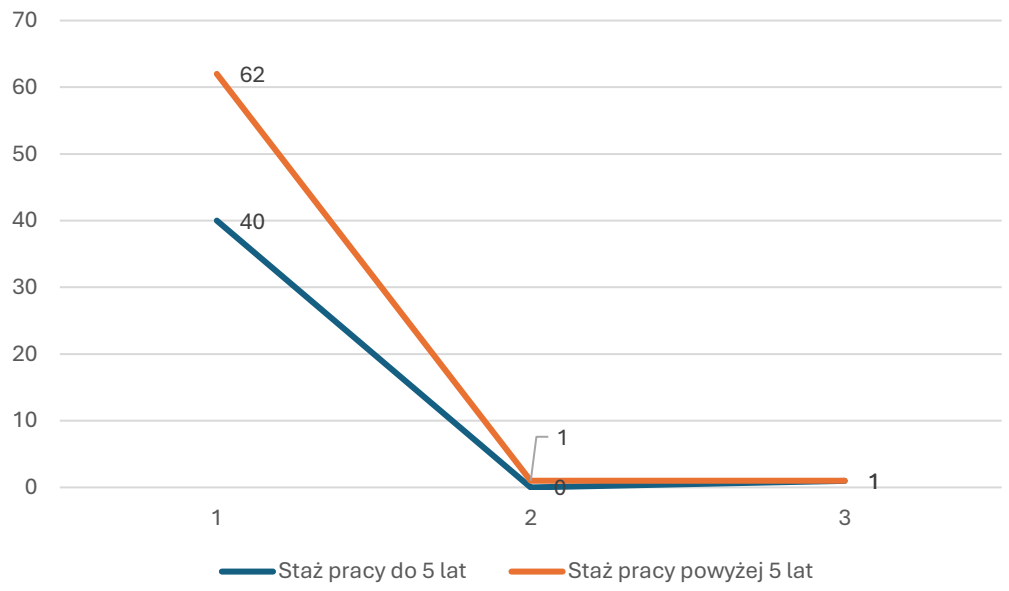
Tabela 4.55. Procentowy rozkład odpowiedzi

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Tak	40	38%	62	59%	102	97%
Nie	0	0%	1	1%	1	1%
Nie mam zdania	1	1%	1	1%	2	2%
Ogółem:	**41**	**39%**	**64**	**61%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.56.

Wykres 4.56. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi



Legenda: 1. Tak, 2. Nie, 3. Nie mam zdania

Źródło: opracowanie własne.

`

Przedstawiony powyżej wykres potwierdza rozbieżności wynikające z udzielonych odpowiedzi przez respondentów grup badawczych. Dla zbadania, jak istotny jest wzajemny wpływ wyników, czyli jak oddziałują na siebie przynależność do danej grupy a wskazana odpowiedź. W celu wykazania tych zależności wykonano test współczynnika korelacji liniowej r – Pearsona.

$$r = \frac{\frac{1}{n}\ \sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \ \bar{x}\,\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}}$$

Tabela 4.56. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Tak	40	38%	62	59%	102	97%
Nie	0	0%	1	1%	1	1%
Nie mam zdania	1	1%	1	1%	2	2%
Ogółem:	**41**	**39%**	**64**	**61%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

`

Tabela 4.57. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona

Wariant odpowiedzi	I GRUPA: Staż pracy do 5 lat	II Grupa: Staz pracy powyżej 5 lat			
	x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	$x_i * y_i$
Tak	40	62	1600	3844	2480
Nie	0	1	0	1	0
Nie mam zdania	1	1	1	1	1
Ogółem	$\sum_{i=1}^{n} x_i =$ **41**	$\sum_{i=1}^{n} y_i =$ **64**	$\sum_{i=1}^{n} x_i^2 =$ **1601**	$\sum_{i=1}^{n} y_i^2 =$ **3846**	$\sum_{i=1}^{n} x_i y_i =$ **2481**
$\bar{x}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i = \frac{1}{3}\cdot 41 \approx 13{,}666 \quad \bar{x}^2 = 186{,}78$					
$\bar{y}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i = \frac{1}{3}\cdot 64 \approx 21{,}333 \quad \bar{y}^2 = 455{,}11$					

Źródło: opracowanie własne.

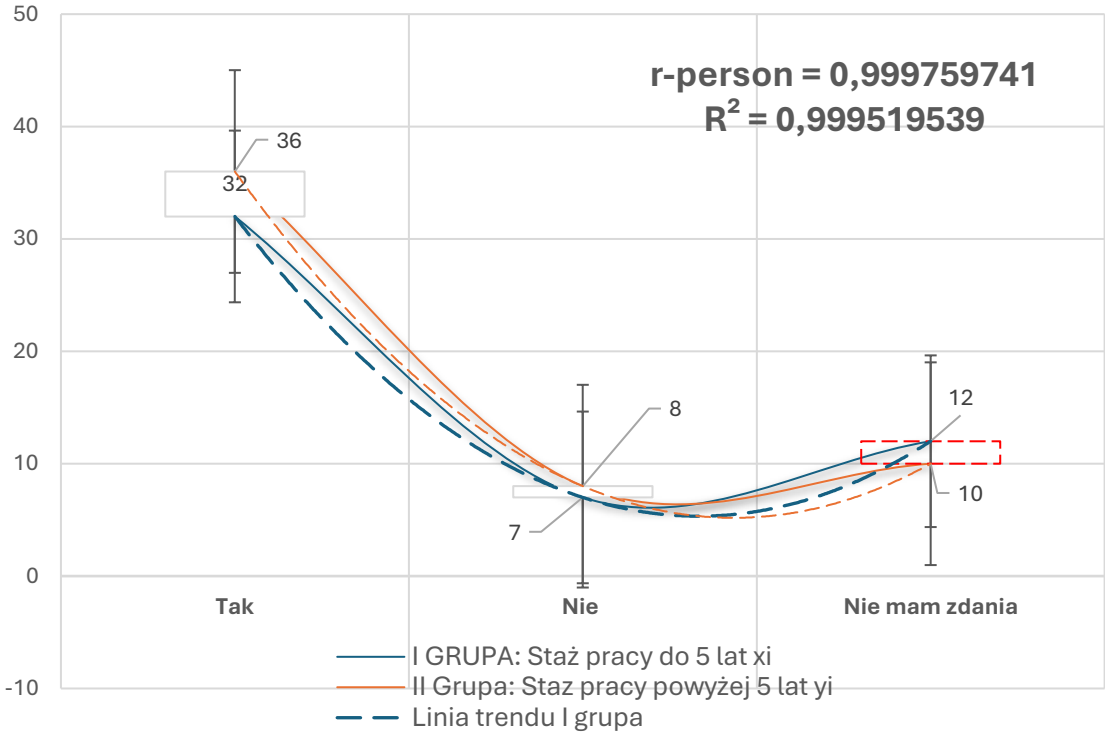
$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} = \frac{\frac{1}{3} * 2481 - (13{,}666 * 21{,}333)}{\sqrt{\left(\frac{1}{3} * 1601 - 186{,}78\right)\left(\frac{1}{3} * 3846 - 455{,}11\right)}} \approx 0{,}999759741$$

Współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0, 999759741. Wskazuje to korelację dodatnią i bardzo wysoką. Oznacza to, że zależność pomiędzy byciem w danej grupie, a wskazaniem odpowiedzi jest bardzo duża. Świadczy to o tym, że wzrost wartości w odpowiedziach jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup.

Respondenci zarówno I, jak i II grupy znacznie częściej oceniali, iż sposób zakupu energii elektrycznej na Towarowej Giełdzie Energii zapewni odpowiednie poziomy bezpieczeństwa energetycznego jednostkom samorządu terytorialnego. W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.57.

`

Wykres 4.57. Rozkład udzielonych odpowiedzi z obu grup (*r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R^2*)



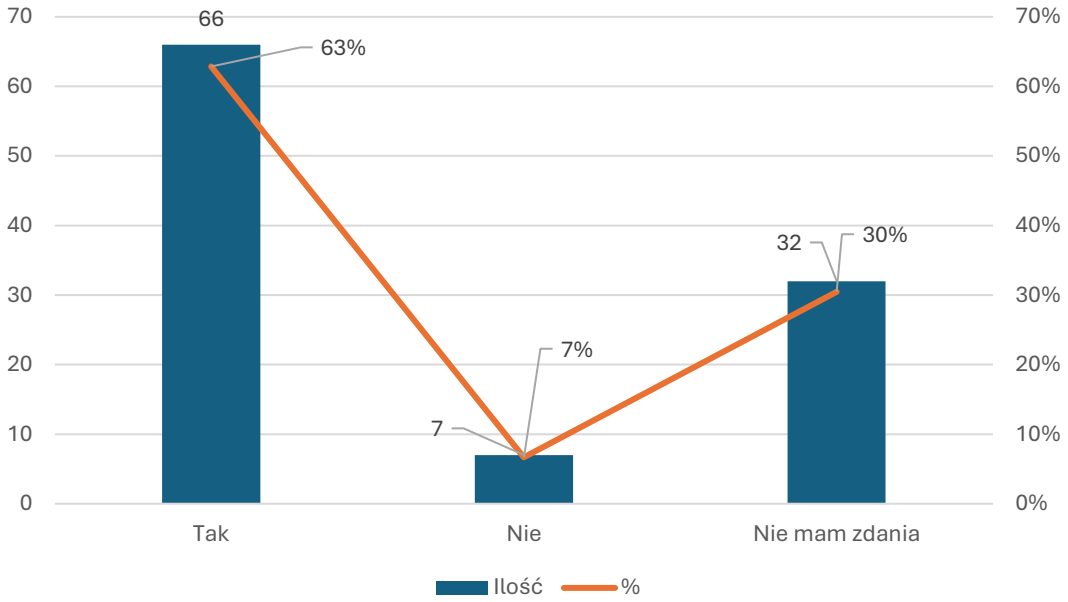
Źródło: opracowanie własne.

W punkcie dwudziestym zapytano (załącznik 1): *czy oprócz ograniczenia czynnika ryzyka giełdowego pozostałe elementy, takie jak koszty bilansowania i koszty finansowe kształtujące cenę energii wpływają na odpowiedni poziom bezpieczeństwa energetycznego jednostek samorządu terytorialnego?* Ankietowani z trzech zaproponowanych odpowiedzi wybierali maksymalnie jedną odpowiedź, czego efektem było uzyskanie łącznie 105 wskazań.

Ogólny rozkład odpowiedzi przedstawia wykres 4.58., z którego wynika, że większość ankietowanych (66 osób) oceniła, iż pozostałe elementy. takie jak koszty bilansowania i koszty finansowe kształtujące cenę energii wpływają na odpowiedni poziom bezpieczeństwa energetycznego jednostek samorządu terytorialnego (63% udzielonych odpowiedzi). Tylko siedem osób (7%) nie zgodziło się z tym stwierdzeniem, natomiast trzydzieści dwie osoby (30%) nie miały zdania.

`

Wykres 4.58. Ogólny rozkład odpowiedzi



Źródło: opracowanie własne.

W badaniu przeprowadzonym wśród respondentów z I grupy[1] 29% uczestników wskazało, iż pozostałe elementy, takie jak koszty bilansowania i koszty finansowe kształtujące cenę energii wpływają na odpowiedni poziom bezpieczeństwa energetycznego jednostek samorządu terytorialnego. Z kolei trzy osoby (ok. 3%) odpowiedziało, że nie zgadza się z tym stwierdzeniem, natomiast dziesięć osób (ok. 10%) nie miało zdania na ten temat.

Na podobnym poziomie kształtuje się układ procentowy odpowiedzi dotyczących II grupy[2]. 34% uczestników (36 osób) w drugiej grupie badawczej także uznało, iż pozostałe elementy, takie jak koszty bilansowania i koszty finansowe kształtujące cenę energii wpływają na odpowiedni poziom bezpieczeństwa energetycznego jednostek samorządu terytorialnego, z kolei cztery osoby (ok. 4%) odpowiedziało, że nie zgadza się z tym stwierdzeniem, a aż dwadzieścia dwie osoby (ok. 21%) nie miały zdania na ten temat.

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje tabela 4.58.

[1] I grupa respondentów – staż pracy do 5 lat
[2] II grupa respondentów – staż pracy powyżej 5 lat

`

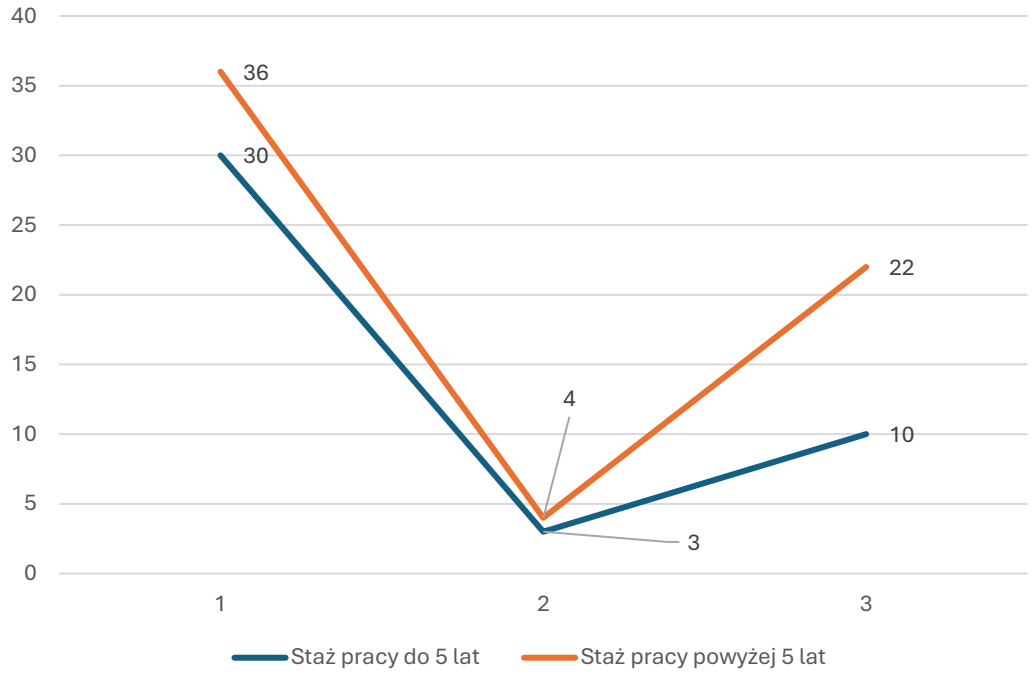
Tabela 4.58. Procentowy rozkład odpowiedzi

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Tak	30	29%	36	34%	66	63%
Nie	3	3%	4	4%	7	7%
Nie mam zdania	10	10%	22	21%	32	30%
Ogółem:	**43**	**41%**	**62**	**59%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.59.

Wykres 4.59. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi



Legenda: 1. Tak, 2. Nie, 3. Nie mam zdania.

Źródło: opracowanie własne.

`

Przedstawiony powyżej wykres potwierdza rozbieżności wynikające z udzielonych odpowiedzi przez respondentów grup badawczych. Dla zbadania jak istotny jest wzajemny wpływ wyników, czyli jak oddziałują na siebie przynależność w danej grupie a wskazana odpowiedź. W celu wykazania tych zależności wykonano test współczynnika korelacji liniowej r – Pearsona.

$$r = \frac{\frac{1}{n}\ \sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \ \bar{x}\,\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}}$$

Tabela 4.59. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Tak	30	29%	36	34%	66	63%
Nie	3	3%	4	4%	7	7%
Nie mam zdania	10	10%	22	21%	32	30%
Ogółem:	**43**	**41%**	**62**	**59%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

`

Tabela 4.60. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona

Wariant odpowiedzi	I GRUPA: Staż pracy do 5 lat	II Grupa: Staz pracy powyżej 5 lat			
	x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	$x_i * y_i$
Tak	30	36	900	1296	1080
Nie	3	4	9	16	12
Nie mam zdania	10	22	100	484	220
Ogółem	$\sum_{i=1}^{n} x_i =$ **43**	$\sum_{i=1}^{n} y_i =$ **62**	$\sum_{i=1}^{n} x_i^2 =$ **1009**	$\sum_{i=1}^{n} y_i^2 =$ **1796**	$\sum_{i=1}^{n} x_i y_i =$ **1312**
$\bar{x}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i = \frac{1}{3}\cdot 43 \approx 14{,}333 \quad \bar{x}^2 = 205{,}44$ $\bar{y}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i = \frac{1}{3}\cdot 62 \approx 20{,}666 \quad \bar{y}^2 = 427{,}11$					

Źródło: opracowanie własne.

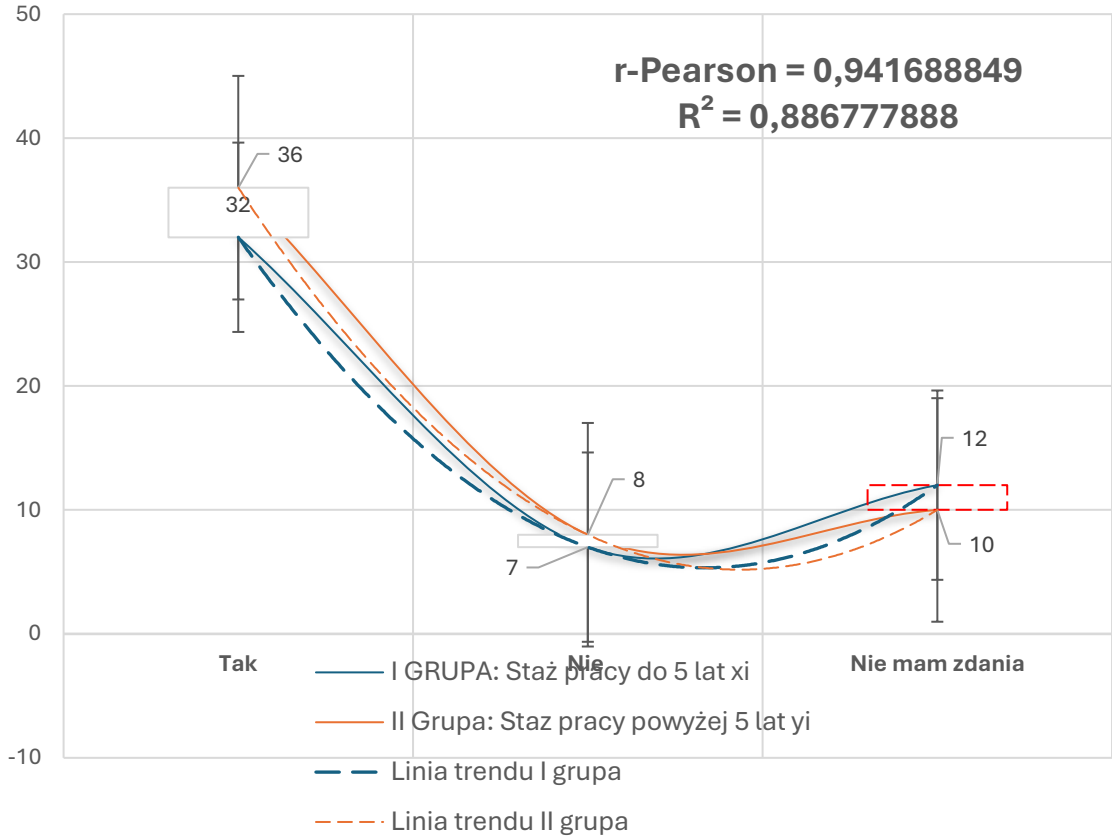
$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} = \frac{\frac{1}{3} * 1312 - (14{,}333 * 20{,}666)}{\sqrt{\left(\frac{1}{3} * 1009 - 205{,}44\right)\left(\frac{1}{3} * 1796 - 427{,}11\right)}} \approx 0{,}941688849$$

Współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0, 941688849. Wskazuje to korelację dodatnią i bardzo wysoką. Oznacza to, że zależność pomiędzy byciem w danej grupie a wskazaniem odpowiedzi jest bardzo duża. Świadczy to o tym, że wzrost wartości w odpowiedziach jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup.

Respondenci zarówno I jak i II grupy znacznie częściej oceniali, iż pozostałe elementy takie jak koszty bilansowania i koszty finansowe kształtujące cenę energii wpływają na odpowiedni poziom bezpieczeństwa energetycznego jednostek samorządu terytorialnego. W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.60.

`

Wykres 4.60. Rozkład udzielonych odpowiedzi z obu grup (*r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R^2*)



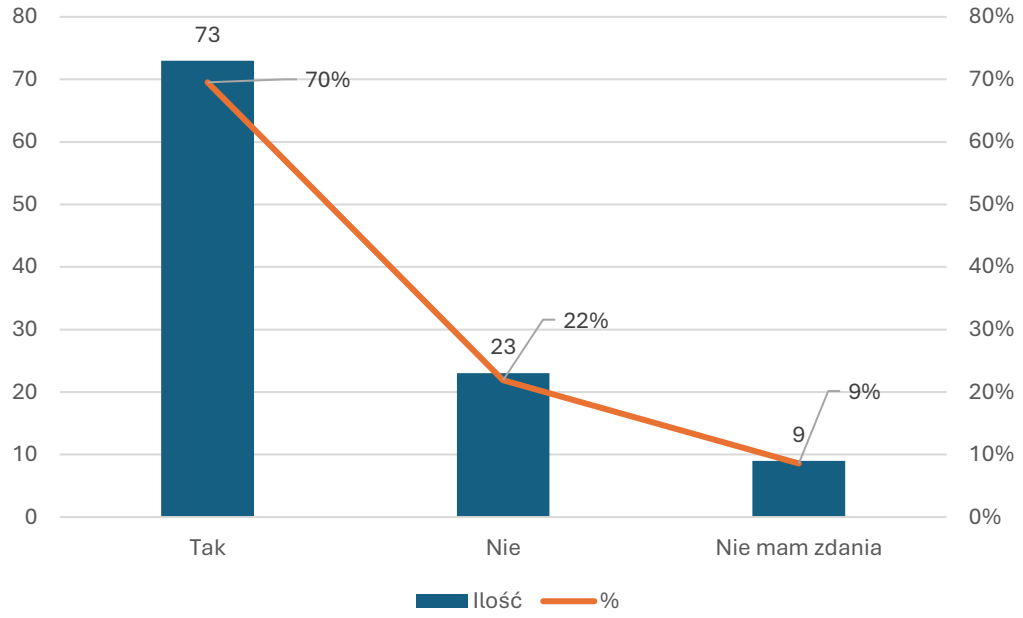
Źródło: opracowanie własne.

W pytaniu dwudziestym pierwszym ankieterzy mieli za zadanie odpowiedzieć (załącznik 1): *czy realizacja i kalkulacja obowiązkowego zakupu praw majątkowych na Towarowej Giełdzie Energii po stronie kupującego istotnie wpłynie na cenę energii elektrycznej, a tym samym na bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego?* Ankietowani z trzech zaproponowanych odpowiedzi wybierali maksymalnie jedną odpowiedź, czego efektem było uzyskanie łącznie 105 wskazań.

Ogólny rozkład odpowiedzi przedstawia wykres 4.61., z którego wynika, że większość ankietowanych (73 osoby) oceniły, iż realizacja i kalkulacja obowiązkowego zakupu praw majątkowych na Towarowej Giełdzie Energii po stronie kupującego istotnie wpłynie na cenę energii elektrycznej, a tym samym na bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego (70% udzielonych odpowiedzi). Dwadzieścia trzy osoby (22%) nie zgodziły się z tym stwierdzeniem, natomiast dziewięć osób (9%) nie miało zdania.

`

Wykres 4.61. Ogólny rozkład odpowiedzi



Źródło: opracowanie własne.

W badaniu przeprowadzonym wśród respondentów z I grupy[1] 29% uczestników wskazało, iż realizacja i kalkulacja obowiązkowego zakupu praw majątkowych na Towarowej Giełdzie Energii po stronie kupującego istotnie wpłynie na cenę energii elektrycznej, a tym samym na bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego. Z kolei piętnaście osób (ok. 14%) odpowiedziało, że nie zgadza się z tym stwierdzeniem, natomiast pięć osób (ok. 5%) nie miało zdania na ten temat.

Na podobnym poziomie kształtuje się układ procentowy odpowiedzi dotyczących II grupy[2]. 41% uczestników (43 osoby) w drugiej grupie badawczej także uznało, iż realizacja i kalkulacja obowiązkowego zakupu praw majątkowych na Towarowej Giełdzie Energii po stronie kupującego istotnie wpłynie na cenę energii elektrycznej, a tym samym na bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego, z kolei osiem osób (ok. 8%) odpowiedziało, że nie zgadza się z tym stwierdzeniem, a cztery osoby (ok. 4%) nie miało zdania na ten temat.

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje tabela 4.61.

[1] I grupa respondentów – staż pracy do 5 lat
[2] II grupa respondentów – staż pracy powyżej 5 lat

`

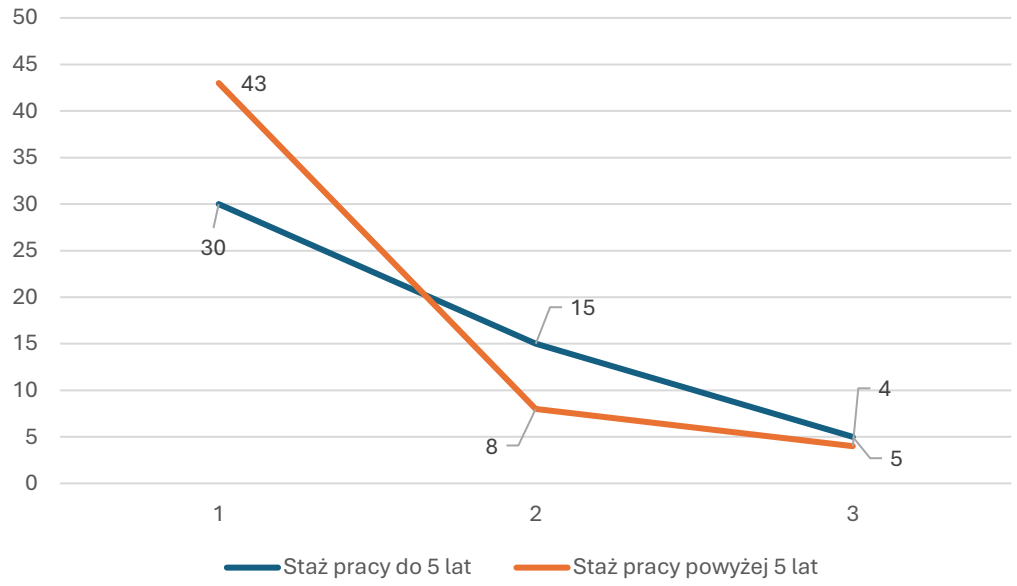
Tabela 4.61. Procentowy rozkład odpowiedzi

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Tak	30	29%	43	41%	73	70%
Nie	15	14%	8	8%	23	22%
Nie mam zdania	5	5%	4	4%	9	9%
Ogółem:	**50**	**48%**	**55**	**52%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.62.

Wykres 4.62. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi



Legenda: 1. Tak, 2. Nie, 3. Nie mam zdania

Źródło: opracowanie własne.

`

Przedstawiony powyżej wykres potwierdza rozbieżności wynikające z udzielonych odpowiedzi przez respondentów grup badawczych. Dla zbadania, jak istotny jest wzajemny wpływ wyników, czyli jak oddziałują na siebie przynależność do danej grupy a wskazana odpowiedź. W celu wykazania tych zależności wykonano test współczynnika korelacji liniowej r – Pearsona.

$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\,\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}}$$

Tabela 4.62. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Tak	30	29%	43	41%	73	70%
Nie	15	14%	8	8%	23	22%
Nie mam zdania	5	5%	4	4%	9	9%
Ogółem:	**50**	**48%**	**55**	**52%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

`

Tabela 4.63. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona

Wariant odpowiedzi	I GRUPA: Staż pracy do 5 lat	II Grupa: Staz pracy powyżej 5 lat			
	x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	$x_i * y_i$
Tak	30	43	900	1849	1290
Nie	15	8	225	64	120
Nie mam zdania	5	4	25	16	20
Ogółem	$\sum_{i=1}^{n} x_i =$ **50**	$\sum_{i=1}^{n} y_i =$ **55**	$\sum_{i=1}^{n} x_i^2 =$ **1150**	$\sum_{i=1}^{n} y_i^2 =$ **1929**	$\sum_{i=1}^{n} x_i y_i =$ **1430**
$\bar{x}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i = \frac{1}{3}\cdot 50 \approx 16{,}666 \quad \bar{x}^2 = 277{,}78$ $\bar{y}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i = \frac{1}{3}\cdot 55 \approx 18{,}333 \quad \bar{y}^2 = 336{,}11$					

Źródło: opracowanie własne.

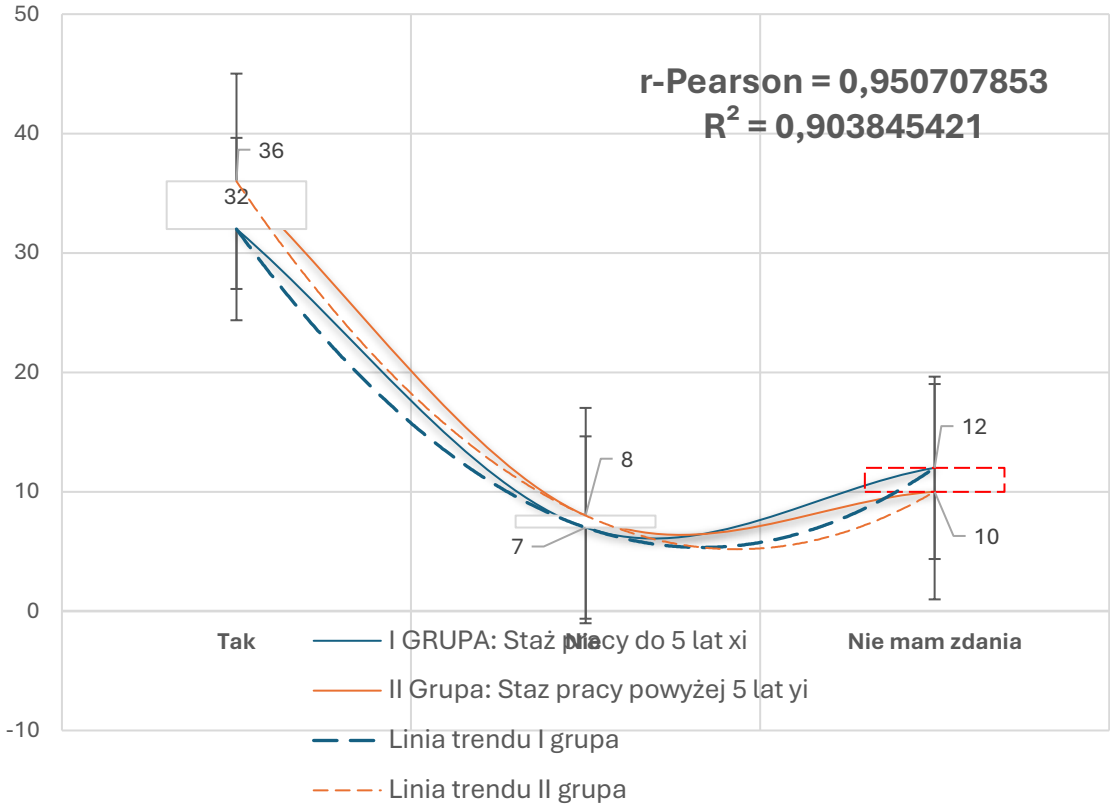
$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} = \frac{\frac{1}{3} * 1430 - (16{,}666 * 18{,}333)}{\sqrt{\left(\frac{1}{3} * 1150 - 277{,}78\right)\left(\frac{1}{3} * 1929 - 336{,}11\right)}} \approx 0{,}950707853$$

Współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0, 950707853. Wskazuje to korelację dodatnią i bardzo wysoką. Oznacza to, że zależność pomiędzy byciem w danej grupie, a wskazaniem odpowiedzi jest bardzo duża. Świadczy to o tym, że wzrost wartości w odpowiedziach jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup.

Respondenci zarówno I, jak i II grupy znacznie częściej oceniali, iż realizacja i kalkulacja obowiązkowego zakupu praw majątkowych na Towarowej Giełdzie Energii po stronie kupującego istotnie wpłynie na cenę energii elektrycznej, a tym samym na bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego. W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.63.

`

Wykres 4.63. Rozkład udzielonych odpowiedzi z obu grup (*r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R^2*)



Źródło: opracowanie własne.

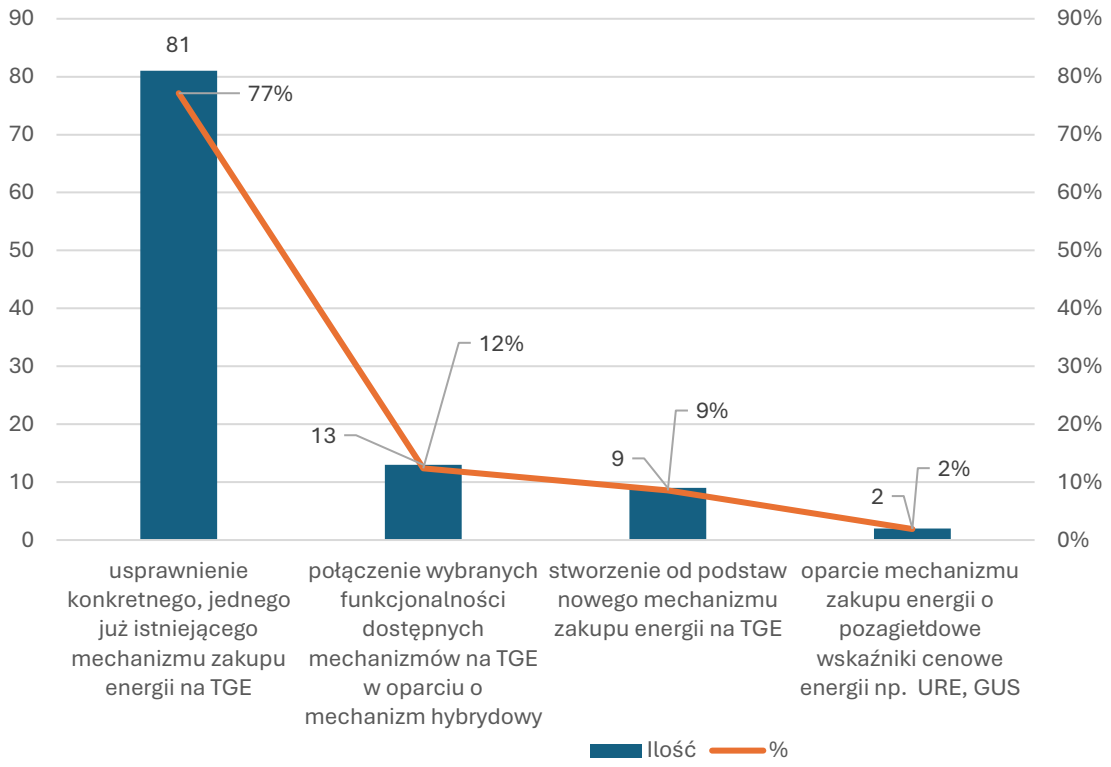
W przedostatnim, dwudziestym drugim pytaniu ankietowych zapytano (załącznik 1): *czy usprawnienie sposobu bezpieczeństwa energetycznego w obszarze energii elektrycznej w JST, poprzez wdrożenie najbardziej bezpiecznego i korzystnego mechanizmu dostaw energii elektrycznej, powinno odbyć się poprzez: usprawnienie konkretnego, jednego, już istniejącego mechanizmu zakupu energii na TGE, połączeniu wybranych funkcjonalności dostępnych mechanizmów na TGE w oparciu o mechanizm hybrydowy, stworzeniu od podstaw nowego mechanizmu zakupu energii na TGE, czy w oparciu mechanizmu zakupu energii o pozagiełdowe wskaźniki cenowe energii, np. URE, GUS?* Ankietowani z czterech zaproponowanych odpowiedzi wybierali maksymalnie jedną odpowiedź, czego efektem było uzyskanie łącznie 105 wskazań.

`

Ogólny rozkład odpowiedzi przedstawia wykres 4.64., z którego wynika, że większość ankietowanych oceniła, iż usprawnienie sposobu bezpieczeństwa energetycznego w obszarze energii elektrycznej w JST, poprzez wdrożenie najbardziej bezpiecznego i korzystnego mechanizmu dostaw energii elektrycznej, powinno odbyć się poprzez:

- usprawnienie konkretnego, jednego, już istniejącego mechanizmu zakupu energii na TGE – 81 osób (77%),
- połączeniu wybranych funkcjonalności dostępnych mechanizmów na TGE w oparciu o mechanizm hybrydowy – 13 osób (12%),
- stworzeniu od podstaw nowego mechanizmu zakupu energii na TGE – 9 osób (9%),
- oparcie mechanizmu zakupu energii o pozagiełdowe wskaźniki cenowe energii, np. URE, GUS – 2 osoby (2%).

Wykres 4.64. Ogólny rozkład odpowiedzi



Źródło: opracowanie własne.

`

W badaniu przeprowadzonym wśród respondentów z I grupy wskazało, iż usprawnienie sposobu bezpieczeństwa energetycznego w obszarze energii elektrycznej w JST poprzez wdrożenie najbardziej bezpiecznego i korzystnego mechanizmu dostaw energii elektrycznej powinno odbyć się poprzez:

- usprawnienie konkretnego, jednego już istniejącego mechanizmu zakupu energii na TGE – 35 osób (33%),
- połączeniu wybranych funkcjonalności dostępnych mechanizmów na TGE w oparciu o mechanizm hybrydowy – 3 osób (5%),
- stworzeniu od podstaw nowego mechanizmu zakupu energii na TGE – 4 osoby (4%),
- oparcie mechanizmu zakupu energii o pozagiełdowe wskaźniki cenowe energii np. URE, GUS – 1 osoba (1%).

Na podobnym poziomie kształtuje się układ procentowy odpowiedzi dotyczących II grupy[1], gdzie wskazano, iż usprawnienie sposobu bezpieczeństwa energetycznego w obszarze energii elektrycznej w JST, poprzez wdrożenie najbardziej bezpiecznego i korzystnego mechanizmu dostaw energii elektrycznej powinno odbyć się, poprzez:

- usprawnienie konkretnego, jednego, już istniejącego mechanizmu zakupu energii na TGE – 46 osób (44%),
- połączeniu wybranych funkcjonalności dostępnych mechanizmów na TGE w oparciu o mechanizm hybrydowy – 8 osób (8%),
- stworzeniu od podstaw nowego mechanizmu zakupu energii na TGE – 5 osób (5%),
- oparcie mechanizmu zakupu energii o pozagiełdowe wskaźniki cenowe energii, np. URE, GUS – 1 osoba (1%).

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje tabela 4.64.

[1] II grupa respondentów – staż pracy powyżej 5 lat

`

Tabela 4.64. Procentowy rozkład odpowiedzi

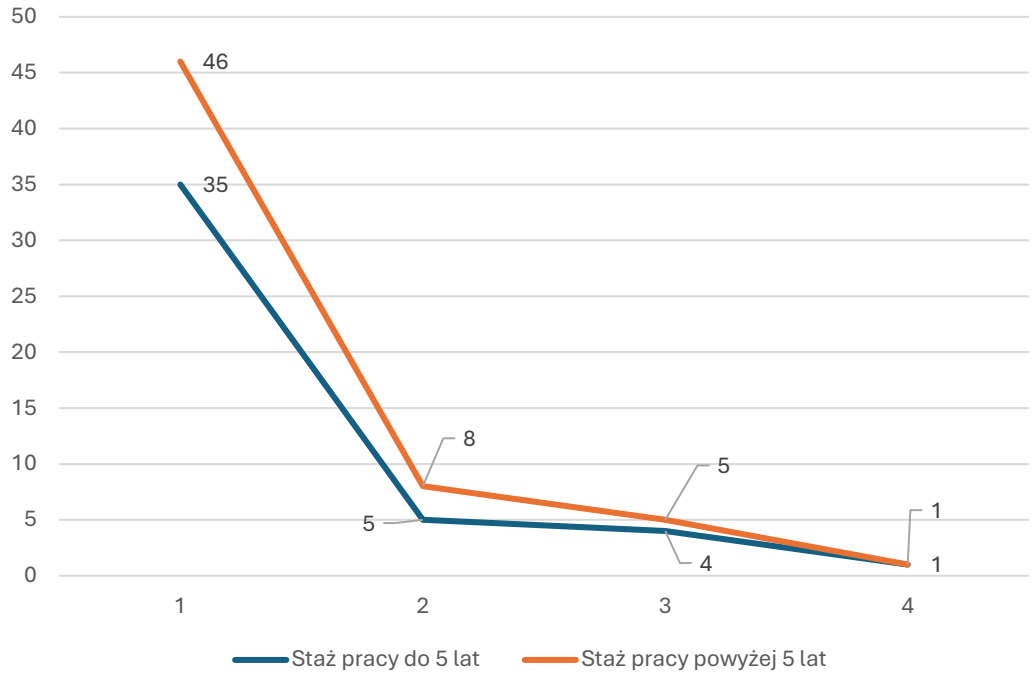
Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Usprawnienie konkretnego, jednego już istniejącego mechanizmu zakupu energii na TGE	35	33%	46	44%	81	77%
Połączenie wybranych funkcjonalności dostępnych mechanizmów na TGE w oparciu o mechanizm hybrydowy	5	5%	8	8%	13	12%
Stworzenie od podstaw nowego mechanizmu zakupu energii na TGE	4	4%	5	5%	9	9%
Oparcie mechanizmu zakupu energii o pozagiełdowe wskaźniki cenowe energii np. URE, GUS	1	1%	1	1%	2	2%
Ogółem:	**45**	**43%**	**60**	**57%**	**105**	**100,00%**

Źródło: opracowanie własne.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.65.

`

Wykres 4.65. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi



Legenda: 1. Tak, 2. Nie, 3. Nie mam zdania

Źródło: opracowanie własne.

Przedstawiony powyżej wykres potwierdza rozbieżności wynikające z udzielonych odpowiedzi przez respondentów grup badawczych. Dla zbadania, jak istotny jest wzajemny wpływ wyników, czyli jak oddziałują na siebie przynależność do danej grupy a wskazana odpowiedź. W celu wykazania tych zależności wykonano test współczynnika korelacji liniowej r – Pearsona.

$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\,\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}}$$

`

Tabela 4.65. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
Usprawnienie konkretnego, jednego już istniejącego mechanizmu zakupu energii na TGE	35	33%	46	44%	81	77%
Połączenie wybranych funkcjonalności dostępnych mechanizmów na TGE w oparciu o mechanizm hybrydowy	5	5%	8	8%	13	12%
Stworzenie od podstaw nowego mechanizmu zakupu energii na TGE	4	4%	5	5%	9	9%
Oparcie mechanizmu zakupu energii o pozagiełdowe wskaźniki cenowe energii np. URE, GUS	1	1%	1	1%	2	2%
Ogółem:	**45**	**43%**	**60**	**57%**	**105**	**100,00%**

Źródło: opracowanie własne.

`

Tabela 4.66. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona

Wariant odpowiedzi	I GRUPA: Staż pracy do 5 lat	II Grupa: Staz pracy powyżej 5 lat			
	x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	$x_i * y_i$
Usprawnienie konkretnego, jednego już istniejącego mechanizmu zakupu energii na TGE	35	46	1225	2116	1610
Połączenie wybranych funkcjonalności dostępnych mechanizmów na TGE w oparciu o mechanizm hybrydowy	5	8	25	64	40
Stworzenie od podstaw nowego mechanizmu zakupu energii na TGE	4	5	16	25	20
Oparcie mechanizmu zakupu energii o pozagiełdowe wskaźniki cenowe energii np. URE, GUS	1	1	1	1	1
Ogółem	$\sum_{i=1}^{n} x_i =$ **45**	$\sum_{i=1}^{n} y_i =$ **60**	$\sum_{i=1}^{n} x_i^2 =$ **1267**	$\sum_{i=1}^{n} y_i^2 =$ **2206**	$\sum_{i=1}^{n} x_i y_i =$ **1671**
$\bar{x}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i = \frac{1}{4}\cdot 45 \approx 11{,}25 \quad \bar{x}^2 = 126{,}56$					
$\bar{y}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i = \frac{1}{4}\cdot 60 \approx 15 \quad \bar{y}^2 = 225{,}00$					

Źródło: opracowanie własne.

$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} = \frac{\frac{1}{4} * 1671 - (11{,}25 * 15{,}00)}{\sqrt{\left(\frac{1}{4} * 1267 - 126{,}56\right)\left(\frac{1}{4} * 2206 - 225{,}00\right)}} \approx 0{,}999233033$$

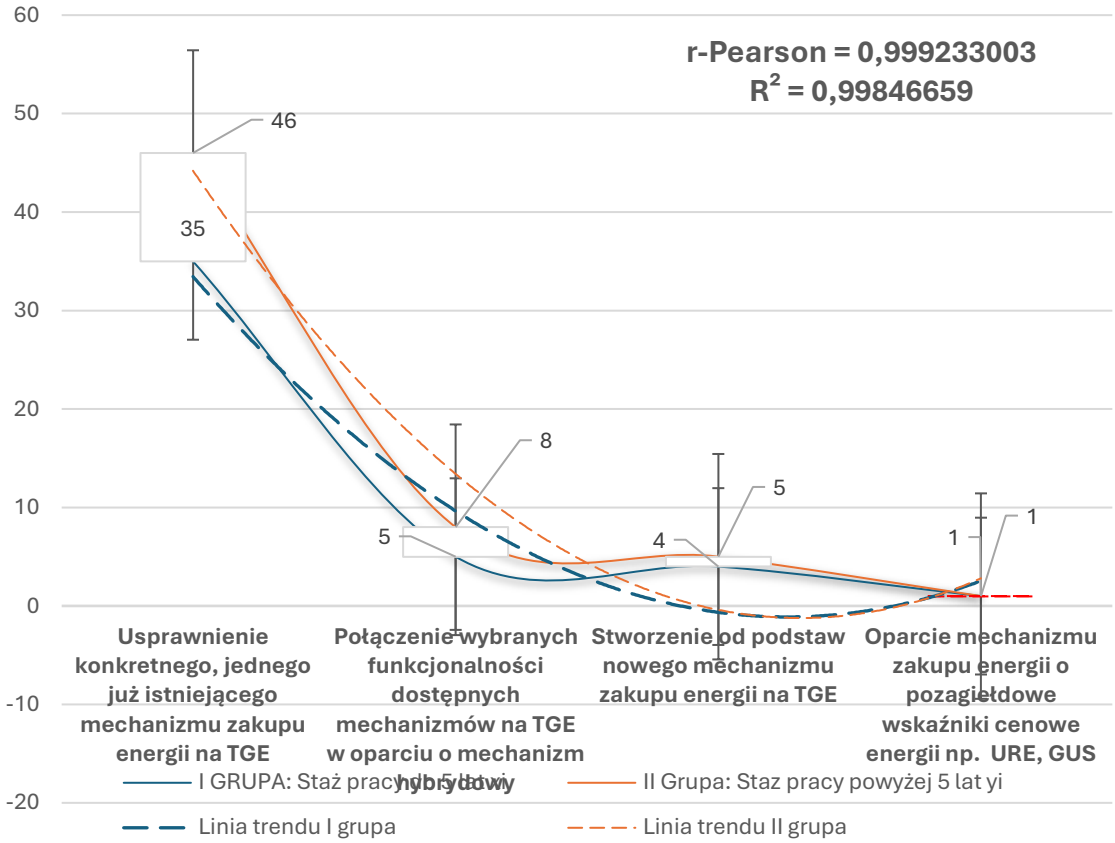
Współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0, 999233033. Wskazuje to korelację dodatnią i bardzo wysoką. Oznacza to, że zależność pomiędzy byciem w danej grupie, a wskazaniem odpowiedzi jest bardzo duża. Świadczy to o tym, że wzrost wartości w odpowiedziach jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup.

Respondenci zarówno I, jak i II grupy znacznie częściej oceniali, iż usprawnienie sposobu bezpieczeństwa energetycznego w obszarze energii elektrycznej w JST poprzez wdrożenie najbardziej bezpiecznego i korzystnego mechanizmu dostaw energii elektrycznej

`

powinno odbyć się poprzez usprawnienie konkretnego, jednego już istniejącego mechanizmu zakupu energii na TGE. W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.66.

Wykres 4.66. Rozkład udzielonych odpowiedzi z obu grup (*r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R^2*)



Źródło: opracowanie własne.

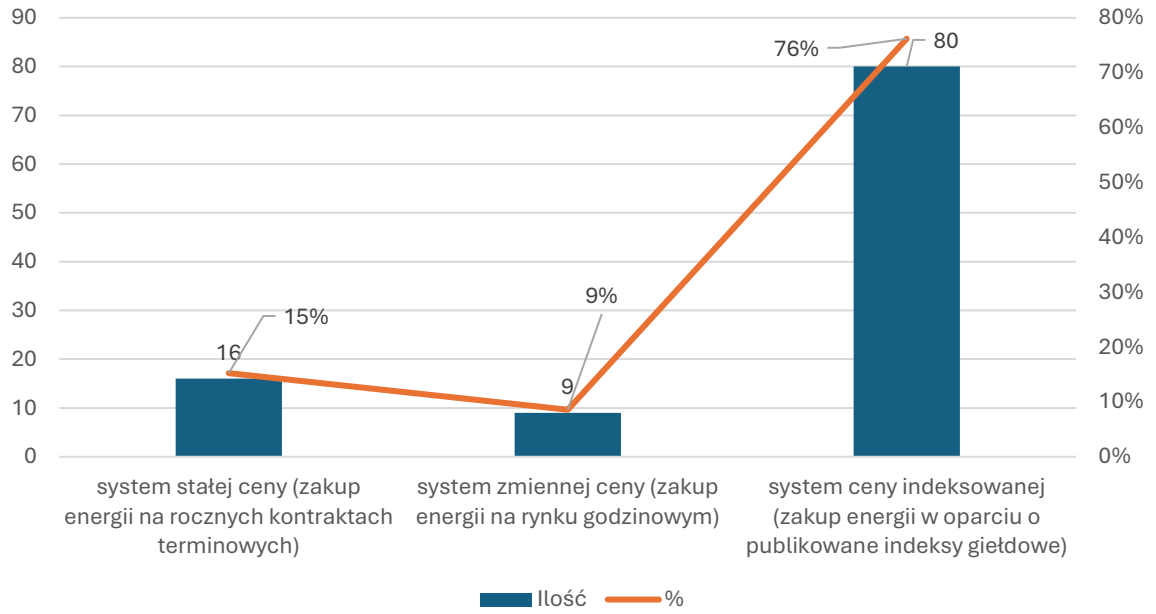
W dwudziestym trzecim punkcie zadano następujące pytanie (załącznik 1): *usprawnienie, którego z obecnie istniejących systemów zakupu energii elektrycznej na TGE przyśnienie największe korzyści JST w aspekcie bezpieczeństwa energetycznego?* Ankietowani z trzech zaproponowanych odpowiedzi wybierali maksymalnie jedną odpowiedź, czego efektem było uzyskanie łącznie 105 wskazań.

Ogólny rozkład odpowiedzi przedstawia wykres 4.67., z którego wynika, że większość ankietowanych oceniła, iż system ceny indeksowanej zakupu energii w oparciu o publikowane indeksy giełdowe przyniesie największe korzyści JST w aspekcie bezpieczeństwa energetycznego (76% udzielonych odpowiedzi). Szesnaście osób (15%) wybrało odpowiedź, iż system stałej ceny zakupu energii na rocznych kontraktach

`

terminowych przyniesie największe korzyści JST w aspekcie bezpieczeństwa energetycznego, natomiast dziewięciu ankietowanych (9%) wybrało odpowiedź, że jednak system zmiennej ceny zakupu energii na rynku godzinowym.

Wykres 4.67. Ogólny rozkład odpowiedzi



Źródło: opracowanie własne

W badaniu przeprowadzonym wśród respondentów z I grupy[1] wskazano, iż system ceny indeksowanej zakupu energii w oparciu o publikowane indeksy giełdowe przyniesie największe korzyści JST w aspekcie bezpieczeństwa energetycznego (29% udzielonych odpowiedzi). Sześć osób (6%) wybrało odpowiedź, iż system stałej ceny zakupu energii na rocznych kontraktach terminowych przyniesie największe korzyści JST w aspekcie bezpieczeństwa energetycznego, natomiast cztery osoby (4%) wybrały odpowiedź, że jednak system zmiennej ceny zakupu energii na rynku godzinowym.

Na podobnym poziomie kształtuje się układ procentowy odpowiedzi dotyczących II grupy[2], gdzie wskazano, iż system ceny indeksowanej zakupu energii w oparciu o publikowane indeksy giełdowe przyniesie największe korzyści JST w aspekcie bezpieczeństwa energetycznego (48% udzielonych odpowiedzi). Dziesięć osób (10%)

[1] I grupa respondentów – staż pracy do 5 lat
[2] II grupa respondentów – staż pracy powyżej 5 lat

`

wybrało odpowiedź, iż system stałej ceny zakupu energii na rocznych kontraktach terminowych przyniesie największe korzyści JST w aspekcie bezpieczeństwa energetycznego, natomiast pięć osób (5%) wybrało odpowiedź, że jednak system zmiennej ceny zakupu energii na rynku godzinowym.

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje tabela 4.67.

Tabela 4.67. Procentowy rozkład odpowiedzi

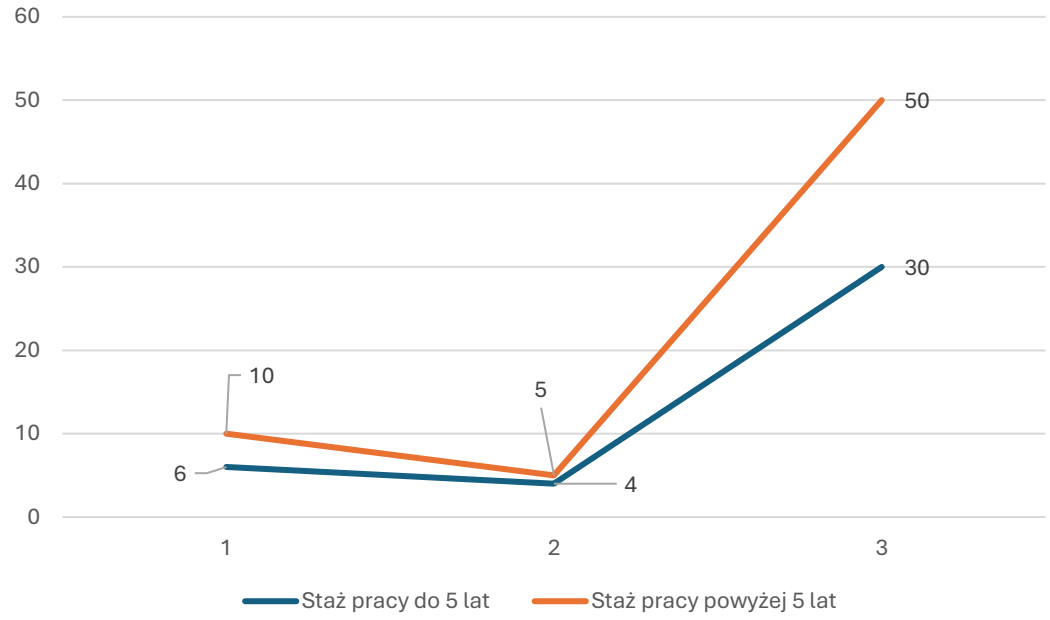
Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
System stałej ceny (zakup energii na rocznych kontraktach terminowych)	6	6%	10	10%	16	15%
System zmiennej ceny (zakup energii na rynku godzinowym)	4	4%	5	5%	9	9%
System ceny indeksowanej (zakup energii w oparciu o publikowane indeksy giełdowe)	30	29%	50	48%	80	76%
Ogółem:	**40**	**38%**	**65**	**62%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.68.

`

Wykres 4.68. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi



Legenda: 1. System stałej ceny (zakup energii na rocznych kontraktach terminowych), 2. System zmiennej ceny (zakup energii na rynku godzinowym), 3. System ceny indeksowanej (zakup energii w oparciu o publikowane indeksy giełdowe).

Źródło: opracowanie własne.

Przedstawiony powyżej wykres potwierdza rozbieżności wynikające z udzielonych odpowiedzi przez respondentów grup badawczych. Dla zbadania, jak istotny jest wzajemny wpływ wyników, czyli jak oddziałują na siebie przynależność do danej grupy a wskazana odpowiedź. W celu wykazania tych zależności wykonano test współczynnika korelacji liniowej r – Pearsona.

$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\,\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}}$$

`

Tabela 4.68. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów

Odpowiedzi	Staż pracy do 5 lat		Staż pracy powyżej 5 lat		Ogółem	
	Struktura		Struktura		Struktura	
	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa	Liczbowa	Procentowa
System stałej ceny (zakup energii na rocznych kontraktach terminowych)	6	6%	10	10%	16	15%
System zmiennej ceny (zakup energii na rynku godzinowym)	4	4%	5	5%	9	9%
System ceny indeksowanej (zakup energii w oparciu o publikowane indeksy giełdowe)	30	29%	50	48%	80	76%
Ogółem:	**40**	**38%**	**65**	**62%**	**105**	**100%**

Źródło: opracowanie własne.

`

Tabela 4.69. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona

Wariant odpowiedzi	I GRUPA: Staż pracy do 5 lat	II Grupa: Staz pracy powyżej 5 lat			
	x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	$x_i * y_i$
System stałej ceny (zakup energii na rocznych kontraktach terminowych)	6	10	36	100	60
System zmiennej ceny (zakup energii na rynku godzinowym)	4	5	16	25	20
System ceny indeksowanej (zakup energii w oparciu o publikowane indeksy giełdowe)	30	50	900	2500	1500
Ogółem	$\sum_{i=1}^{n} x_i =$ **40**	$\sum_{i=1}^{n} y_i =$ **65**	$\sum_{i=1}^{n} x_i^2 =$ **952**	$\sum_{i=1}^{n} y_i^2 =$ **2625**	$\sum_{i=1}^{n} x_i y_i =$ **1580**
$\bar{x}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i = \frac{1}{3}\cdot 40 \approx 13{,}333 \quad \bar{x}^2 = 177{,}78$					
$\bar{y}=\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i = \frac{1}{3}\cdot 65 \approx 21{,}666 \quad \bar{y}^2 = 469{,}44$					

Źródło: opracowanie własne.

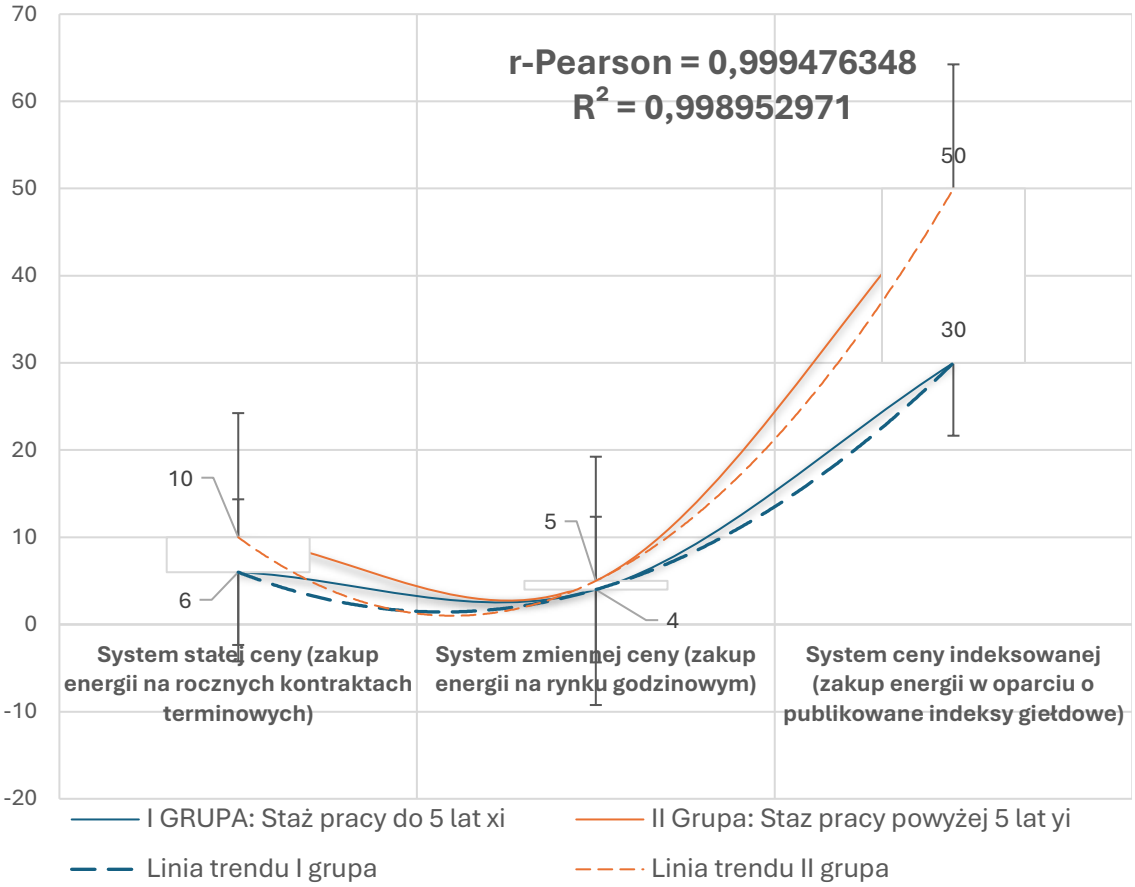
$$r = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i y_i - \bar{x}\bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2\right)\left(\frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} = \frac{\frac{1}{3} * 1580 - (13{,}333 * 21{,}666)}{\sqrt{\left(\frac{1}{3} * 952 - 177{,}78\right)\left(\frac{1}{3} * 2625 - 469{,}44\right)}} \approx 0{,}999476348$$

Współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0, 999476348. Wskazuje to korelację dodatnią i bardzo wysoką. Oznacza to, że zależność pomiędzy byciem w danej grupie, a wskazaniem odpowiedzi jest bardzo duża. Świadczy to o tym, że wzrost wartości w odpowiedziach jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup.

Respondenci zarówno I, jak i II grupy znacznie częściej oceniali, iż system ceny indeksowanej zakupu energii w oparciu o publikowane indeksy giełdowe przyniesie największe korzyści JST w aspekcie bezpieczeństwa energetycznego. W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup, wyniki przedstawiono na wykresie 4.69.

`

Wykres 4.69. Rozkład udzielonych odpowiedzi z obu grup (*r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R^2*)



Źródło: opracowanie własne.

`

4.2. Kierunki doskonalenia systemu bezpieczeństwa energetycznego w obszarze energii elektrycznej jednostek samorządu terytorialnego

Kierunki doskonalenia systemu bezpieczeństwa energetycznego dotyczące sposobu zakupu energii elektrycznej, wpływające na bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego oraz występujących zagrożeń systemów bezpieczeństwa energetycznego, to złożony plan oraz strategia mająca na celu poprawę efektywności i stabilności zarządzania zakupami energii. Obejmują one różne działania i elementy, które mają na celu zapewnienie ciągłości dostaw energii, optymalizację kosztów oraz minimalizację ryzyk związanych z wahaniami cen i przerwami w dostawach.

Kluczowe elementy powinny obejmować analizę stanu obecnego, czyli ocenę aktualnego zużycia energii, dostawców oraz kosztów, identyfikację zagrożeń i ryzyk, strategię zakupową w celu opracowania systemu zakupów oraz wprowadzenie strategii zabezpieczających przed wahaniami cen wraz z konsolidacją zakupów. Dodatkowo należy zwrócić uwagę na współpracę z dostawcami w celu możliwości negocjacji umów i nawiązywania długoterminowych partnerstw oraz możliwości wdrożenia systemów monitoringu zużycia energii wraz z regularnym raportowaniem wyników. Ważnym elementem jest również edukacja i świadomość, należy organizować szkolenia i kampanie informacyjne. Kluczowym elementem powinny być również inwestycje w odnawialne źródła energii, tj. inwestowanie w projekty OZE i wykorzystanie dostępnych dotacji.

Kierunki doskonalenia uwzględniające usprawnienia systemu bezpieczeństwa energetycznego, dotyczące sposobu zakupów energii elektrycznej na Towarowej Giełdzie Energii (TGE) przez jednostki samorządu terytorialnego, powinny obejmować kilka kluczowych elementów.

Pierwszym z nich jest analiza stanu obecnego, tj. przeprowadzenie szczegółowej analizy zużycia energii przez jednostki samorządu terytorialnego wraz z przeglądem aktualnych dostawców energii oraz warunków umów, a także analizę kosztów zakupu energii na TGE w porównaniu do innych źródeł.

Kolejnym elementem powinna być identyfikacja zagrożeń i ryzyk związanych z wahaniami cen energii na TGE oraz ocena ryzyka związana z przerwami w dostawach energii oraz ich wpływem na funkcjonowanie jednostek samorządu terytorialnego.

`

Trzecim, również bardzo istotnym, elementem powinna być strategia zakupowa poprzez opracowanie systemu zakupów energii, który uwzględnia optymalizację kosztów oraz minimalizację ryzyk. Poprzedzona ona powinna być wprowadzeniem strategii zabezpieczających przed wahaniami cen energii, takich jak kontrakty terminowe. Ważnym aspektem jest również konsolidacja zakupów, czyli rozważenie możliwości konsolidacji zakupów energii przez kilka jednostek samorządu terytorialnego w celu uzyskania lepszych warunków cenowych.

Czwartym elementem usprawnienia systemu bezpieczeństwa energetycznego w aspekcie związanym ze sposobem zakupu energii elektrycznej, wpływającym bezpośrednio na bezpieczeństwo energetyczne JST jest zarządzanie popytem. Realizuje się to przez wprowadzenie programów oszczędności energii, które mogą zmniejszyć zapotrzebowanie na energię oraz wykorzystanie technologii umożliwiających elastyczne zarządzanie popytem na energię, takich jak systemy zarządzania energią (EMS).

Piąty element to współpraca z dostawcami w celu uzyskania korzystniejszych warunków umów. Monitorowanie i raportowanie są równie ważnymi elementami koncepcji, ponieważ pozwalają na wdrożenie systemu monitoringu zużycia energii oraz kosztów, co umożliwi bieżące śledzenie i analizę danych, a także regularne raportowanie wyników oraz efektywności wdrożonych działań do odpowiednich organów samorządowych. Przedostatnim czynnikiem są szkolenia dla pracowników jednostek samorządu terytorialnego w zakresie zarządzania energią i bezpieczeństwa energetycznego. Wprowadzane są również kampanie informacyjne, które mają zwiększyć świadomości na temat oszczędzania energii i efektywnego zarządzania zasobami energetycznymi.

Siódmy element doskonalenia systemu bezpieczeństwa energetycznego dotyczącego zakupów energii elektrycznej na Towarowej Giełdzie Energii (TGE) to inwestycje w odnawialne źródła energii, projekty OZE - inwestowanie w projekty związane z odnawialnymi źródłami energii (OZE), które mogą zmniejszyć zależność od zakupów energii na TGE.

Implementacja powyższych elementów w opracowaniu kierunków doskonalenia systemu bezpieczeństwa energetycznego może przyczynić się do zwiększenia efektywności

`

zarządzania energią oraz zapewnienia stabilności i bezpieczeństwa energetycznego jednostek samorządu terytorialnego[123].

Ważne, aby liberalizacja rynku energii elektrycznej i jego otwarcie umożliwiły swobodny wybór dostawcy wszystkim odbiorcom, w tym także jednostkom samorządu terytorialnego. Ze względu na specyfikę branży energetycznej w obszarze zamówień publicznych, niezwykle istotne jest, aby zamawiający, czyli samorząd właściwie dokonał opisu przedmiotu zamówienia oraz dokładnie wskazał jego wielkość i zakres. Należy podkreślić, iż dostarczenie energii elektrycznej może odbywać się na podstawie dwóch odrębnych umów, tj. umowy sprzedaży energii elektrycznej oraz umowy dystrybucji energii elektrycznej. Co ważne, obie umowy mogą zostać zawarte z dwoma różnymi podmiotami. Zamawiający ma prawo udzielić przedsiębiorstwu zajmującemu się obrotem energią, czyli sprzedawcy samej energii, zamówienia, stosując tryby podstawowe udzielania zamówień publicznych oraz w trybie zamówienia z wolnej ręki, udzielając zamówienia na usługę dystrybucji i przesyłania energii innemu wykonawcy. Inną możliwością, którą dopuszcza ustawa Prawo zamówień publicznych, jest udzielenie zamówienia publicznego na usługę kompleksową, czyli w rozumieniu art. 3 ust. 30 Prawa energetycznego świadczenie sprzedaży z równoczesną dystrybucją energii przedsiębiorstwu zajmującemu się obrotem energią. W takim przypadku zamawiający, poza koncesją na prowadzenie działalności gospodarczej w zakresie obrotu energią elektryczną, powinien od wykonawcy wymagać również opcjonalnie przedłożenia:

- koncesji na prowadzenie działalności gospodarczej w zakresie dystrybucji energii elektrycznej (dotyczy to sytuacji, w której wykonawca jest jednocześnie właścicielem sieci dystrybucyjnej),
- umowy łączącej przedsiębiorstwo obrotu energią z operatorem systemu dystrybucyjnego na świadczenie usług dystrybucji energii.

Kolejną istotną praktyką, spotykaną w postępowaniach o udzielenie zamówienia na sprzedaż i dostawę energii elektrycznej, jest wyodrębnianie poszczególnych części przedmiotu zamówienia. W niektórych przypadkach zamawiający dopuszczają składanie ofert częściowych, np. poprzez podzielenie zamówienia w ten sposób, że do danej części

[1] https://ptsm.edu.pl/wp-content/uploads/2016/01/ptsm-4-tom-2-misiagiewicz.pdf
[2]https://raportzintegrowany2022.gkpge.pl/esg-fundament-rozwoju/spoleczenstwo-s/bezpieczenstwo-energetyczne/
[3] https://www.cire.pl/pliki/2/Doktryna_MGiP_.pdf

`

zamówienia przypisana zostanie konkretna grupa obiektów (punktów poboru energii), do której dostarczana ma być energia elektryczna. Rozwiązanie takie stosuje się zwykle dla grupy obiektów o podobnej charakterystyce zużycia energii, co sprawia, że możliwe jest uzyskanie łącznej ceny korzystniejszej od tej, jaką uzyskałby podmiot organizujący postępowanie przetargowe dla jednej części zamówienia. Przy takim rozwiązaniu mogą zostać wyłonieni różni wykonawcy dla poszczególnych części zamówienia, którzy ze względu na indywidualny portfel odbiorców, mogą złożyć lepszą ofertę, korzystając z niższych kosztów bilansowania handlowego.

Tego typu rozwiązania nie zawsze zawierały elementy analizujące i weryfikujące rynek energii, ponieważ brakowało w nich rozwiązań i systemów BI służących do zbierania, przechowywania, udostępniania danych oraz zarządzania wiedzą przy wykorzystaniu różnorodnych narzędzi analitycznych. Wykorzystywana w nich inteligentna analiza danych (w systemach BI) uzyskiwana jest głównie poprzez techniki OLAP, data mining oraz technologię hurtowni danych, która na szczeblu strategicznym umożliwiała nie tylko dokonywanie różnorodnych zestawień porównawczych, np. wyników historycznych, opłacalności poszczególnych ofert, skuteczności kanałów dystrybucji itp., lecz także umożliwiała prowadzenie symulacji rozwoju, prognozowanie przyszłych wyników przy określonych założeniach.

W ubiegłych latach (2017-2021) obserwowaliśmy bardzo dynamiczną sytuację na hurtowym rynku energii elektrycznej. Ceny hurtowe energii wahały się w granicach 175,00 do 310,00 zł/MWh. Tylko w I półroczu 2018 roku ceny wzrosły o ok. 55% w porównaniu z cenami z roku 2017, a w II półroczu 2018 roku, w ciągu 3 miesięcy cena za 1 megawatogodzinę wzrosła o kolejne 40%. W obliczu takich zawirowań rynkowych, sprzedawcy energii elektrycznej w ofertach przetargowych uwzględniali niespotykaną dotychczas marżę, wynikającą z ryzyka rynkowego. W okresie sierpnia i września 2018 roku hurtowe ceny energii osiągały wzrost nawet po kilkanaście złotych w ciągu doby. Najwięksi dostawcy (koncerny energetyczne) proponowali w przetargach stawki już na poziomie 380 – 400 zł/MWh, a mniejsze spółki obrotu, które nie posiadały własnych źródeł wytwórczych lub stałych kontraktów bilateralnych, były zmuszone kończyć działalność i wypowiadać klientom umowy sprzedaży energii w trakcie ich trwania.

Wprowadzenie odpowiedniego kierunku udoskonalenia systemu zakupowego w sposobie zakupu energii elektrycznej, wpływającego na bezpieczeństwo energetyczne

`

jednostek samorządu terytorialnego i uwzględniającego powyżej opisane w dysertacji elementy tak zwanego elastycznego systemu zakupu energii elektrycznej w skuteczny sposób może zapobiec tego typu przypadkom opisanym powyżej.

Do głównych cech elastycznego systemu zakupu energii elektrycznej zaliczyć można:

- zaawansowane rozwiązania analityczne wykorzystujące elementy AI – BI,
- koszt zakupu energii elektrycznej regulowany jest w oparciu o kursy rozliczeniowe produktów notowanych na rynku terminowym TGE,
- zamawiający samodzielnie decyduje, kiedy „zarezerwować" poszczególne części (transze) wolumenu energii po cenach, jakie w dniu „zarezerwowania" obowiązują na TGE,
- zamawiający trafniej może oszacować wartość zamówienia przy ogłoszeniu przetargu, ponieważ jako kryterium oceny ofert określana jest tylko jedna składowa ceny energii, tj. wysokość marży sprzedawcy. Pozostałe składowe ceny zostają przyjęte w postępowaniu już jako stałe, na dzień składania ofert,
- zamawiający unika „zamrożenia" ceny energii na okres ogłoszenia postępowania przetargowego,
- istnieje możliwość zwiększenia okresu zamówienia bez wliczania ryzyka wzrostu cen w ofertę sprzedaży energii.

Aktualnie, uwzględniając powyższe założenia, wprowadzenie koncepcyjnego systemu elastycznego zakupu energii może stać się najbardziej zaawansowanym trybem zakupu energii dla jednostek samorządu terytorialnego, przy zachowaniu zasad PZP i transparentności zakupu. Oczywiście jest on równocześnie czasochłonnym i pracochłonnym systemem, gdyż wymaga stałego, ciągłego monitorowania hurtowego rynku energii i zaangażowania kadry dedykowanej dla tego systemu poprzez min. codzienną obserwację kursów TGE i pozostałych zmiennych w funkcjonowaniu krajowego systemu energetycznego. Obecnie standardowy, elastyczny system kupna energii ogłaszają i stosują tylko podmioty zatrudniające wykwalifikowanych specjalistów branżowych i dysponujące wiedzą z zakresu mechanizmów rynkowych w energetyce, np. grupy zakupowe środowisk naukowych (szczególnie wydziały politechniczne z dziedziny energetyki), największe grupy zakupowe dużych miast, znaczący odbiorcy energochłonni (jako bezpośredni uczestnicy rynku hurtowego energii), firmy działające na rynkach kapitałowych i finansowych czy firmy

`

działające w oparciu o rozwiązania i narzędzia wykorzystujące Business Intelligence z uwagi na jego skomplikowanie i zaawansowanie wprowadzonych rozwiązań.

W przypadku zastosowania w postępowaniach przetargowych opisanego w dysertacji systemu ustalania ceny zakupu energii elektrycznej, zapewniającego bezpieczeństwo energetyczne jednostkom samorządu terytorialnego w elastycznym systemie indeksacji, poprzez kontraktowanie energii w transzach, warto wykorzystać rozwiązania działające w oparciu o sztuczną inteligencję – Business Intelligence.

Dzięki temu możliwe jest szybkie reagowanie na zewnętrzne i wewnętrzne czynniki wpływające na sferę ekonomiczną, finansową czy gospodarczą. Bez tych danych nie można byłoby osiągnąć wiarygodnej informacji. Jednak jak wskazała praktyka, czasami nadmiar informacji może być równie niebezpieczny jak jej brak. Dlatego ważne jest umiejętne segregowanie zgromadzonych danych, by na ich podstawie można było wyciągać użyteczne wnioski. Informacje potrzebne do analiz, które pochodzą z wielu różnych systemów informatycznych, są łatwiejsze do zarządzania i przeprowadzania analiz.

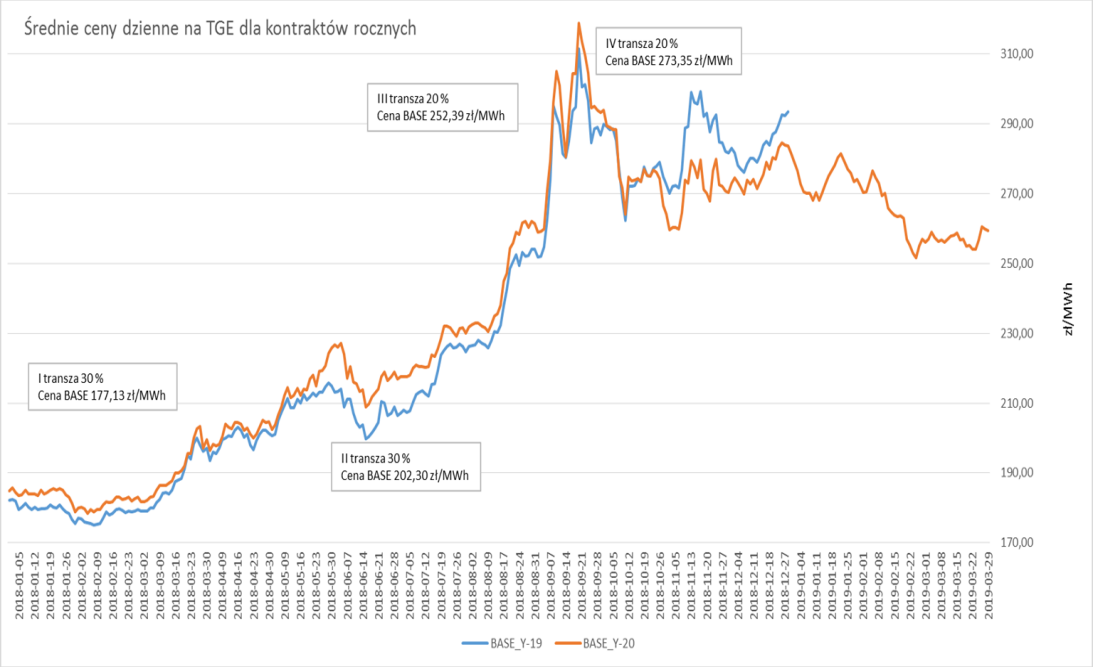
Zysk z wdrożenia tego typu systemu polega na redukcji kosztów związanych z dotychczasowym raportowaniem oraz oszczędności i eliminacji zagrożeń związanych z pełniejszym i szybszym dostępem do informacji. W grupie kosztów pojawiają się koszty związane z wdrożeniem i eksploatacją. Te pierwsze zwykle mogą być dość duże, ale jednorazowe i można je znacznie ograniczać tworząc system adekwatny do potrzeb danego postępowania.

W przypadku rozwiązań Business Intelligence na etapie projektowania należy uważać przede wszystkim na zakres merytoryczny danych, które mają być w nim przechowywane. Tworzenie struktur mogących przechować wszystkie dane, ze wszystkich dostępnych systemów zewnętrznych (źródłowych) prowadzić może do sytuacji, w której nadmiar danych spowoduje większe niedogodności niż ich brak.

Dzięki tym rozwiązaniom można sprawnie przystąpić do procesów związanych z zakupem energii, którego wzorcowym przykładem jest wykres 4.70., przedstawiający symulację, jaką cenę na rynku hurtowym, na przykład na rok 2019 można było osiągnąć stosując elastyczny system zakupu. Oczywiście jest to szacowanie, a cena hurtowa wyliczona została na podstawie przybliżonych wariantów zakupu transz. Niemniej jednak przyjmując pozostałe składniki ceny finalnej, uzyskano by cenę dla odbiorców końcowych o 14% niższą.

`

Wykres 4.70. Zestawienie średnich cen energii elektrycznej na TGE dla kontraktów rocznych na lata 2019 i 2020 z oznaczeniem czasu zakupu transz



Źródło: opracowanie własne.

Aby zobrazować na przykładowych kwotach zaprognozowanych z Towarowej Giełdy Energii funkcjonalność elastycznego systemu zakupu energii elektrycznej, zapewniającego bezpieczeństwo energetyczne jednostkom samorządu terytorialnego, autor dysertacji stworzył przykładową tabelę, w której uwzględnił następujące dane:

- zakup roczny na TGE całego wolumenu energii elektrycznej,
- zaprognozowano transze zakupowe w układzie procentowym uwzględniając stawki energii elektrycznej w danej transzy,
- całość uwzględnia wolumen zakupu jako wartość rocznego kontraktu z podziałem na transze zakupowe na TGE.

Powyższe dane zobrazowane zostały w tabeli 4.70. jako wyliczenie średnioważonej ceny energii czynnej na rynku hurtowym.

`

Tabela 4.70. Wyliczenie średnioważonej ceny energii czynnej na rynku hurtowym[1]

cena BASE_Y-19	Transza zakupowa na TGE w [%]	Wartość kontraktu w tyś. PLN
177,1 zł	30	5 313,9 zł
202,3 zł	30	6 069,0 zł
252,4 zł	20	5 047,8 zł
273,4 zł	20	5 467,0 zł
Totall	**100**	**21 897,7 zł**
Średnia cena zakupu kontraktu na dany rok dla opisywanego przykładu		**219,0 zł**

Źródło: opracowanie własne.

Sumując wszystkie elementy składowe ceny finalnej, tj. cenę w hurcie – 219 zł/MWh, koszty zakupu praw majątkowych – 30 zł/MWh, akcyzę – 5 zł/MWh oraz pozostałe koszty (marża wykonawcy, grafikowanie, bilansowanie handlowe, opłaty transakcyjne) – 15 zł/MWh, otrzymalibyśmy cenę końcową 269 zł/MWh, czyli o ponad 37 zł/MWh niższą od zaoferowanej w systemie tradycyjnym.

Dla systemu elastycznego zakupu energii cena za jedną MWh energii elektrycznej w przykładowym okresie wyliczana byłaby na bazie kursów rozliczeniowych rocznych produktów BASE notowanych na TGE oraz pozostałych warunków handlowych, służących do ustalenia rozliczeniowej ceny sprzedaży energii elektrycznej. Rozliczeniowe ceny sprzedaży energii elektrycznej na poszczególne lata powinny być ustalane według wzorów:

$$\mathbf{Cee\_(dany\ rok) = (I\_BASE\_(dany\ rok) * Z) + K + A + PM\_(dany\ rok),}$$

$$\mathbf{Cee\_(dany\ rok)= (I\_BASE\_(dany\ rok) * Z) + K + A + PM\_(dany\ rok),}$$

przy czym: **K** = 15,00 zł/MWh, **A** = 5,00 zł/ MWh, **PM_(dany rok)** = 30,00 zł/MWh, **PM_(dany rok)** = 30,00 zł/MWh,

gdzie:

[1] Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z TGE

`

Cee_(dany rok) – cena energii elektrycznej na rok X, **Cee_(dany rok)** – cena energii elektrycznej na rok Y.

Poszczególne składniki cen **Cee_(dany rok)**, **Cee_(dany rok)** w przetargu na kolejne lata to:

K – składnik stały, uwzględniający marżę wykonawcy, koszt bilansowania handlowego i grafikowania, oraz opłaty transakcyjne.

Jest to jedyny element rozliczeniowej ceny sprzedaży określany przez wykonawcę w postępowaniu przetargowym, stanowiący kryterium oceny i wyboru ofert.

Ceny energii konwencjonalnej I_BASE_(dany rok), I_BASE_(dany rok), stanowiące średnioważone z poszczególnych, kupowanych transz dla roku X i roku Y, będą różnicowane dla poszczególnych grup taryfowych i ich stref tzw. wskaźnikiem Z, uwzględniającym charakterystykę poboru energii elektrycznej dla danej grupy taryfowej. Wskaźniki Z dla poszczególnych grup taryfowych powinny zostać wskazane przez zamawiającego w SIWZ.

Ostatni, decydujący czynnik, determinujący ostateczną cenę w przetargu stanowi cena I_BASE_(dany rok) oraz I_BASE_(dany rok), czyli cena energii konwencjonalnej, wyliczona z zakontraktowanych transz energii zakupionych na TGE. Cena energii konwencjonalnej będzie wyliczana według wzoru:

$$\mathbf{I\_BASE\_(dany\ rok)/\ (dany\ rok) = \sum_{n=1} (Tn \times Cn)}$$

gdzie:

Tn - oznacza wielkość danej transzy zakupu energii elektrycznej wyrażoną w ilościach procentowych (%),

Cn - cena energii transzy w dniu n dla produktu na rynku terminowym TGE: BASE_Y-(dany rok), BASE_Y-(dany rok).

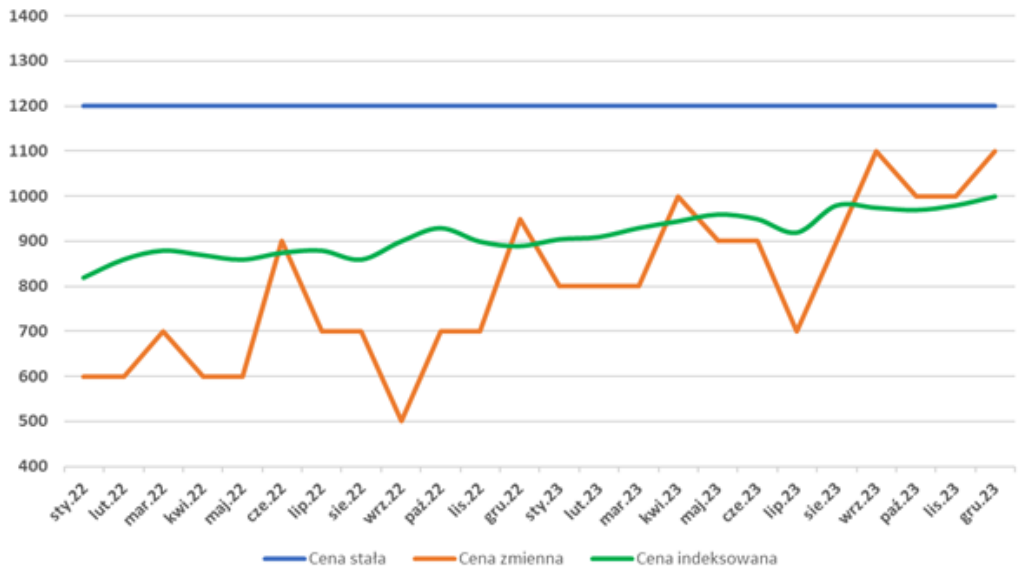
Podsumowując, jak wynika z powyższych faktów, dobrze przygotowane i opracowane kierunki udoskonalenia systemu bezpieczeństwa energetycznego dotyczące zakupów i dostaw energii elektrycznej, zapewniające bezpieczeństwo energetyczne jednostkom samorządu terytorialnego, powinny polegać na zastosowaniu konkretnego systemu zakupu energii poprzez wytypowanie najbardziej bezpiecznego i korzystnego mechanizmu dostaw energii elektrycznej.

`

Według autora dysertacji, najbardziej bezpiecznym i optymalnym rozwiązaniem zapewniającym odpowiedni poziom bezpieczeństwa energetycznego jednostkom samorządu terytorialnego jest wdrożenie elastycznego systemu zakupowego energii elektrycznej.

Zobrazowane jest to również na poniższym wykresie 4.71., gdzie elastyczny system zakupu energii elektrycznej, z uwzględnieniem danych opisanych w niniejszej dysertacji, bardzo wyraźnie charakteryzuje się względnie niską dynamiką wahań cenowych. Pomimo iż zwykle utrzymuje trend wzrostowy, to w perspektywie kilkuletniej system elastyczny daje bezpieczeństwo unikania nagłych decyzji korekt cenowych. Natomiast osiągnięcie poziomu cenowego kształtuje się zdecydowanie poniżej stałej ceny kontraktowej, która naturalnie musi uwzględniać ryzyko zmian rynkowych, co powoduje, iż staje się wyższa.

Wykres 4.71. - Dynamika wahań cenowych dla ceny stałej, zmiennej oraz indeksowanej



Źródło: opracowanie własne

Dlatego obecnie elastyczny system zakupu energii elektrycznej zawierający istotne elementy wpływające na bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego coraz częściej stosują podmioty zatrudniające wykwalifikowanych specjalistów branżowych, dysponujących wiedzą z zakresu mechanizmów rynkowych stosowanych w energetyce zawodowej. Również w urzędach jednostek samorządowych pojawiają

`

się coraz częściej wyspecjalizowane stanowiska pracy związane z energetyką, takie jak energetyk miejski/gminny czy koordynator gospodarki niskoemisyjnej.

Jednocześnie można wskazać, iż wprowadzony w życie i przebadany przez autora dysertacji elastyczny system zakupu energii elektrycznej może bezpośrednio wpłynąć na bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego nie tylko w aspektach dostawy energii elektrycznej, ale przede wszystkim jako gwarancja uzyskania stabilnej rynkowej ceny, eliminując ryzyka zmienności czynników wpływających na bezpieczeństwo energetyczne. System ten gwarantuje również dostawy energii elektrycznej w wyznaczonym terminie, wyklucza w tym procesie dostawy rezerwowe, co de facto przekłada się na korzyści w postaci stabilnych, przewidywalnych i pewnych budżetów samorządów.

`

ZAKOŃCZENIE

W niniejszej rozprawie doktorskiej przeprowadzono wszechstronną analizę roli energii elektrycznej w zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego jednostkom samorządu terytorialnego w Polsce. Praca ta miała na celu nie tylko diagnozę obecnej sytuacji, ale także zaproponowanie konkretnych rozwiązań, które mogą przyczynić się do poprawy stabilności i niezawodności dostaw energii nie tylko na poziomie lokalnym, ale również krajowym.

W dysertacji zwrócono uwagę, iż bezpieczeństwo energetyczne jest kluczowym elementem stabilności gospodarczej i społecznej każdego kraju. W Polsce, ze względu na transformację energetyczną oraz rosnące zapotrzebowanie na energię, konieczne jest wdrożenie skutecznych systemów zapewniających stabilność dostaw energii elektrycznej.

Przedmiotem badań w niniejszej dysertacji był *system bezpieczeństwa energetycznego w obszarze zakupu energii elektrycznej jednostek samorządu terytorialnego*.

Biorąc pod uwagę omawiany przedmiot badań oraz brak spójnego i zintegrowanego systemu mającego na celu wzmocnienie i poprawę bezpieczeństwa, celem badań było *opracowanie usprawnień dotyczących grupowych zakupów energii elektrycznej w systemie bezpieczeństwa energetycznego jednostek samorządu terytorialnego*.

Głównym problemem badawczym dysertacji było uzyskanie odpowiedzi na pytanie: *Jaki sposób zakupu energii elektrycznej zagwarantuje bezpieczeństwo energetyczne jednostkom samorządu terytorialnego?* W celu rozwiązania tego problemu przyjęto hipotezę roboczą, że *elastyczny zakup energii elektrycznej w oparciu o indeksy lub instrumenty notowane na Towarowej Giełdzie Energii zapewni bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej jednostkom samorządu terytorialnego.*

Rozwiązanie problemów szczegółowych wraz z pozytywną weryfikacją hipotez szczegółowych umożliwiło rozwiązanie głównego problemu badawczego i dało podstawę do potwierdzenia hipotezy głównej, zakładającej, że *dla skuteczności bezpieczeństwa energetycznego elastyczny zakup energii elektrycznej w oparciu o indeksy lub instrumenty notowane na Towarowej Giełdzie Energii zapewni bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej jednostkom samorządu terytorialnego.*

`

Przeprowadzone badania oraz uzyskane wyniki potwierdzają, że cel pracy został osiągnięty, a postawione problemy badawcze zostały rozwiązane. Trafność przyjętych hipotez roboczych również została potwierdzona.

Niniejsza rozprawa doktorska jest wynikiem wieloletnich badań oraz bogatego doświadczenia zawodowego autora w dziedzinie bezpieczeństwa, ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa energetycznego. Autor współpracował z 107 jednostkami samorządu terytorialnego z trzech województw (wielkopolskiego, dolnośląskiego oraz łódzkiego) oraz z innymi podmiotami zaangażowanymi w szeroko pojęte kwestie bezpieczeństwa.

W ramach realizacji licznych zadań i projektów autor opracował efektywny system grupowych zakupów energii elektrycznej na Towarowej Giełdzie Energii. System ten nie tylko przynosi znaczące korzyści finansowe i operacyjne jednostkom samorządu terytorialnego, ale również przyczynia się do zwiększenia stabilności i bezpieczeństwa energetycznego w regionie.

Dzięki zastosowaniu nowoczesnych metod analizy danych oraz zaawansowanych technik zarządzania, autor dysertacji był w stanie zidentyfikować i wdrożyć optymalne rozwiązania, które pozwoliły na maksymalizację oszczędności oraz minimalizację ryzyka związanego z zakupem energii. Współpraca z różnorodnymi podmiotami, w tym z sektorem publicznym i prywatnym, umożliwiła również wymianę wiedzy i doświadczeń, co dodatkowo wzmocniło efektywność opracowanego systemu.

Rozprawa ta stanowi cenny wkład w rozwój nauki o bezpieczeństwie energetycznym oraz praktyczne narzędzie dla jednostek samorządu terytorialnego, które dążą do poprawy swojej efektywności operacyjnej i finansowej w obszarze zarządzania energią.

Przeprowadzone w ramach niniejszej dysertacji badania empiryczne, przemyślenia oraz obserwacje dotyczące samorządów, ich jednostek podległych oraz środowiska związanego z bezpieczeństwem energetycznym umocniły autora w przekonaniu o konieczności szerszego zainteresowania się tą problematyką.

Wyniki badań empirycznych przedstawione w niniejszej pracy cechują się zarówno uniwersalnym, jak i indywidualnym charakterem. Nie zamykają one wachlarza ostatecznych możliwości i propozycji rozwiązań, co umożliwia ich dalsze pogłębianie w przyszłych badaniach naukowych.

`

Autor dysertacji podkreśla, że uzyskane wyniki mogą stanowić solidną podstawę do dalszych analiz i badań, które mogą przyczynić się do rozwoju wiedzy w zakresie bezpieczeństwa energetycznego oraz praktycznych zastosowań w jednostkach samorządu terytorialnego. W ten sposób dysertacja ta nie tylko wnosi istotny wkład w rozwój nauki, ale także stanowi cenne źródło wiedzy dla praktyków zajmujących się zarządzaniem energią i bezpieczeństwem energetycznym.

Omówiono również podstawy metodologiczne badań, w tym uzasadnienie wyboru tematu, cele, metody i techniki badawcze. Przeprowadzono szczegółową analizę zagrożeń bezpieczeństwa energetycznego, zarówno militarnych, jak i niemilitarnych, uwzględniając politykę klimatyczno-energetyczną Unii Europejskiej oraz jej uwarunkowania prawne. Przedstawione zostały sposoby zakupu i dostaw energii elektrycznej, które wpływają na bezpieczeństwo jednostek samorządu terytorialnego. Omówiono funkcjonowanie rynków energii na Towarowej Giełdzie Energii oraz zasady obrotu na tych rynkach. Przeanalizowano również rozwój rynku konkurencyjnego w Polsce oraz strukturę podmiotową hurtowego rynku energii.

W ostatniej części dysertacji zaprezentowano kierunki usprawnienia systemu bezpieczeństwa energetycznego jednostek samorządu terytorialnego. Autor przedstawił wyniki własnych badań, które były kluczowe dla opracowania nowatorskiej koncepcji zmiany w sposobie zakupu energii elektrycznej. Proponowane zmiany oparto na doświadczeniu autora oraz na innowacyjnych rozwiązaniach w zakresie infrastruktury, technologii, organizacji i funkcjonalności.

Podsumowując, energia elektryczna odgrywa kluczową rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego jednostek samorządu terytorialnego w Polsce. Inwestycje w odnawialne źródła energii, modernizacja infrastruktury oraz odpowiednie regulacje prawne są niezbędne do zapewnienia stabilnych i niezawodnych dostaw energii. Praca doktorska w pełni realizuje założenia badawcze oraz wyczerpuje tematykę badań, dostarczając praktycznych wskazówek dla decydentów oraz podmiotów odpowiedzialnych za zarządzanie energią.

`

WYKAZ SKRÓTÓW

JST……..	Jednostka Samorządu Terytorialnego
MAE……	Międzynarodowa Agencja Energii
OZE…….	Odnawialne Źródła Energii
TGE…….	Towarowa Giełda Energii
JWCD……..	Jednostki Wytwórcze Centralnie Dysponowane
MWh……...	megawatogodzina
PKD…….	Plany Koordynacyjno – Dobowe
PSE……..	Polskie Siecie Elektroenergetyczne
IRiESP…….	Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Systemu Przesyłowego
RB……...	Rynek Bilansujący
OSP…….	Operator Sieci Przemysłowej
KDM……...……	Krajowej Dyspozycji Mocy
PK……	Plany Koordynacyjne
KSE…….	Krajowe Systemy Elektroenergetyczne
MW…….	megawat
kV……	kilowolt
PSE S.A……...	Polskie Siecie Elektroenergetyczne spółka akcyjna
PRSP……...	Plan Rozwoju Sieci Przesyłowej
PZI……...	Plan Zamierzeń Inwestycyjnych
DSR…….	Demand Side Response
RP……	Rzeczpospolita Polska
IPCC……	Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu
UE……...	Unia Europejska
kWh…….	kilowatogodzina
G11……..	Grupa taryfowa
G……..	Grupa taryfowa
MŚP…….	Małe, Średnie Przedsiębiorstwa
URE…….	Urząd Regulacji Energetyki
A, B i C……...	Odbiorcy grup taryfowych
KPEiK…….	Krajowy Plan Energii i Klimatu
PEP2040……..	Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku
EUETS……	System redukcji emisji gazów cieplarnianych w sektorach nieobjętych systemem energii
BEiŚ……	Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko
KPZK2030……..	Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030
KPD OZE……	Krajowy Plan Działań
KPD EE……...	Krajowy Plan Działań dotyczący Efektywności Energetycznej
RM……..	Rada Ministrów
RDOŚ……..	Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska
GUS…….	Główny Urząd Statystyczny
SWOT…….	Strengths Weaknesses Opportunities Threats
GW……..	gigawat
TFUE……...	Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej
EUETS……	Europejski systemu handlu uprawnieniami do emisji
PKB…….	Produkt Krajowy Brutto
COP21…….	21. Konferencja Stron (Conference of the Parties)
COP24…….	24. Konferencja Stron (Conference of the Parties)
g/kWh……..	gram na kilowatogodzinę

`

PEiR……	Parlament Europejski i Rady
dyrektywa IED……	Dyrektywa IED (Industrial Emissions Directive)
dyrektywa MCP……..	Dyrektywa MCP (Medium Combustion Plant Directive)
dyrektywa EUETS……..	Dyrektywa EU ETS (European Union Emissions Trading System)
Dyrektywa CAFE……	Dyrektywa CAFE (Clean Air for Europe)
LED…….	Light Emitting Diode
RDB…….	Rynek Dnia Bieżącego
RDN……	Rynek Dnia Następnego
RTT…….	Rynek Terminowy Towarowy
RPM……	Rynek Praw Majątkowych
SPOT……..	Rodzaj rynku finansowego TGE, na którym realizowane są transakcje
BASE……..	Standardowy produkt energetyczny, który jest handlowany na rynku spotowym.
PEAK……...	Produkt energetyczny, który reprezentuje dostawę energii elektrycznej w godzinach szczytowego zapotrzebowania
OFFPEAK……...	Produkt energetyczny, który reprezentuje dostawę energii elektrycznej poza szczytem zapotrzebowania
PEAK5……	Produkt energetyczny, który reprezentuje dostawę energii elektrycznej w godzinach szczytowego zapotrzebowania przez pięć dni roboczych w tygodniu, zazwyczaj od poniedziałku do piątku
BASE_Q……..	Produkt energetyczny, który reprezentuje dostawę energii elektrycznej w sposób ciągły przez całą dobę, przez wszystkie dni tygodnia, w określonym kwartale
BASE_M…….	Produkt energetyczny, który reprezentuje dostawę energii elektrycznej w sposób ciągły przez całą dobę, przez wszystkie dni tygodnia, w określonym miesiącu
BASE_W…….	Produkt energetyczny, który reprezentuje dostawę energii elektrycznej w sposób ciągły przez całą dobę, przez wszystkie dni tygodnia, w określonym tygodniu
BASE_Y……..	Produkt energetyczny, który reprezentuje dostawę energii elektrycznej w sposób ciągły przez całą dobę, przez wszystkie dni tygodnia, w określonym roku
RŚP……..	Rejestr Świadectw Pochodzenia
PMOZE……...	Prawa Majątkowe wynikające z Odnawialnych Źródeł Energii
PMOZE_A……...	Prawa Majątkowe wynikające z Odnawialnych Źródeł Energii typu A
PMOZE_BIO……..	Prawa Majątkowe wynikające z Odnawialnych Źródeł Energii typu BIO
PMGM…….	Prawa Majątkowe wynikających z Gwarancji Pochodzenia
PMEC……..	Prawa Majątkowe wynikających z Efektywności Energetycznej
PMMET……...	Prawa Majątkowe wynikające z Metanu
RGP…….	Rejestr Gwarancji Pochodzenia
TPA…….	ang. Third Party Access - wyboru swobodnego sprzedawcy energii przez odbiorcę
CRO……	Rozliczane według bieżących cen rozliczeniowych odchylenia
CROs……...	Certyfikaty Redukcji Odpadowej
CROz……...	Certyfikaty Redukcji Odpadowej z odnawialnych źródeł energii

`

POB…….	Podmiot Odpowiedzialny za Bilansowanie handlowe
WIRE……..	Wymiana Informacji o Rynku Energii
TGeBase…….	Indeks cenowy, który reprezentuje średnią cenę energii elektrycznej na rynku dnia następnego
TGePeak……..	Indeks cenowy, który reprezentuje średnią cenę energii elektrycznej na rynku dnia następnego w godzinach szczytowego zapotrzebowania
TGeOffpeak…….	Indeks cenowy, który reprezentuje średnią cenę energii elektrycznej na rynku dnia następnego w godzinach poza szczytem zapotrzebowania
TGe24……..	Indeks cenowy, który reprezentuje średnią cenę energii elektrycznej na rynku dnia następnego dla wszystkich godzin doby
TGe15……..	Indeks cenowy, który reprezentuje średnią cenę energii elektrycznej na rynku dnia następnego dla 15-minutowych okresów rozliczeniowych
TGe9……	Indeks cenowy, który reprezentuje średnią cenę energii elektrycznej na rynku dnia następnego dla 9-minutowych okresów rozliczeniowych
PGE…….	Polska Grupa Energetyczna
G-8……..	Grupa 8 zakładów energetycznych
L-6……..	Grupa 6 zakładów energetycznych
K-7……..	Grupa 7 zakładów energetycznych
W-5……..	Grupa 5 zakładów energetycznych
KNF…….	Komisja Nadzoru Finansowego
RŚP……..	Rejestr Świadectw Pochodzenia
nTPA……...	negotiated Third Party Access
rTPA……	regulated Third Party Access
GUD……	Generalne Umowy o świadczenie usług dystrybucyjnych
IRiESP…….	Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Przesyłowej
IRiESD……	Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej
GWh……	gigawatogodzina
A……..	Taryfa odbiorców przemysłowych
B……..	Taryfa odbiorców przemysłowych
C……..	Taryfa odbiorców przemysłowych
SN……	Sieć średniego napięcia
NN……...	Sieć niskiego napięcia
OTC…….	Over the Cunter – segment pozagiełdowego krajowego rynku hurtowego energii elektrycznej
TWh……	terawatogodzina
RTT…….	Rynek Terminowy Towarowy
RIF……..	Rynek Instrumentów Finansowych
IRGiT……..	Izba Rozliczeniowa Giełd Towarowych
CCP…….	Rejestr centralnych kontrahentów
EMIR……...	European Market Infrastructure Regulation
ETS……..	System Handlu Emisjami
PV……	Photovoltaic - fotowoltaika
KDT…….	Kontrakty długoterminowe
PAK…….	Zespół elektrowni Pątnów, Adamów, Konin
EMS…….	Systemy zarządzania energią

`

BI…….	Business Intelligence
OLAP……...	Online Analytical Processing
AI – BI…….	Artificial Intelligence - Business Intelligence
PZP……..	Prawo zamówień publicznych
ETL…….	Proces ekstrakcji, transformacji i ładowania
Cee_20…….	Cena energii elektrycznej na rok 2020
Cee_21 ……...…	Cena energii elektrycznej na rok 2021
K……...	Składnik stały, uwzględniający marżę wykonawcy, koszt bilansowania handlowego i grafikowania, oraz opłaty transakcyjne
A……...	Stawka podatku akcyzowego zgodnie z Ustawą z dnia 28 grudnia 2018 r. o zmianie ustawy o podatku akcyzowym oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2018 poz.2538).
PM_20, PM_21……	Koszty zakupu praw majątkowych do świadectw pochodzenia dla roku 2020 oraz 2021
Z……...	Wskaźnik charakterystyki poboru energii elektrycznej w poszczególnych strefach grup taryfowych
I_BASE_20……..	Ceny energii konwencjonalnej stanowiące średnioważoną z poszczególnych kupowanych transz dla roku 2020
I_BASE_21……..	Ceny energii konwencjonalnej stanowiące średnioważoną z poszczególnych kupowanych transz dla roku 2021
Tn…….	Wielkość danej transzy zakupu energii elektrycznej wyrażoną w ilościach procentowych (%)
Cn…….	Cena energii transzy w dniu dla produktu na rynku terminowym
POI……..……	Platforma Ofert Indeksowanych
OUiD……	Oświetlenie Uliczne i Drogowe
FCA……..	ang. Forward Capacity Allocation – rynek długoterminowy
CACM……..	ang. Capacity Allocation and Congestion Management – rynek dnia następnego, rynek dnia bieżącego
CEP……...	Clean Energy Package
WBB…….	Warunki Dotyczące Bilansowania
CRO, CROs, CROz...	Odchylenia cenowe

`

BIBLIOGRAFIA

1. Analiza rynku energii elektrycznej w oparciu o modele zakupu energii – case study Spółki Oświetlenie Uliczne i Drogowe sp. z o.o. Autor: mgr inż. Witczak Maciej – opracowanie własne.
2. Analiza rynku energii elektrycznej w oparciu o modele zakupu energii – case study Spółki Oświetlenie Uliczne i Drogowe sp. z o.o. Autor: mgr inż. Witczak Maciej – opracowanie własne.
3. Brysz W, Bilansowanie handlowe i obrót energią, Energetyka Wodna 04/2014.
4. Dane Ministerstwa Klimatu – materiały informacyjne ministerstwa.
5. Dane publikowane na stronie Urzędu Regulacji Energetyki (URE).
6. Dane systemowe PSE.
7. Dane URE - Urzędu Regulacji Energetyki.
8. Dokument Urzędu Regulacji Energetyki „Zasady uzyskiwania świadectw efektywności" z dnia 26.05.2021 roku.
9. EUR-Lex - Dyrektywa 2012/27/UE; KRAJOWA AGENCJAPOSZANOWANIA ENERGII S.A.
10. Kwiatkiewicz P., Stan wojenny a kwestie bezpieczeństwa energetycznego Polski w 1981 roku, Przegląd Naukowo-Metodyczny. Edukacja dla Bezpieczeństwa nr 1/2009.
11. Ministerstwo Klimatu i Środowiska - Fundusze europejskie, pe.org.pl/articles/2022/8/22.pdf.
12. MKIŚ_-_Press_kit_-_kampania_Nasz_Klimat.pdf - KLUCZOWE POJĘCIA DOTYCZĄCE KLIMATU – dokumenty Gov.pl.
13. Polityka energetyczna Polski do 2040 r. - Ministerstwo Klimatu i Środowiska - Portal Gov.pl.
14. Polityka energetyczna: zasady ogólne | Noty tematyczne o Unii Europejskiej | Parlament Europejski.
15. Polityka energetyczna: zasady ogólne źródło: https://www.europarl.europa.eu/.
16. Portal Gov.pl - Ustawa o odnawialnych źródłach energii https://red.pe.org.pl/articles/2017/4/10.pdf.
17. PSE, Departament Rozwoju Systemu, Informacja o dostępności mocy przyłączeniowej do sieci przesyłowej, Tomasz Tarwacki, Piotr Groszek, 2023.
18. Raport „Wpływ zmian regulacyjnych na rynek energii w Polsce" opracowany przez Towarową Giełdę Energii S.A. oraz Kancelarię WKB Wierciński, Kwieciński, Baehr sp. k. pod kierownictwem Grzegorza Żarskiego Warszawa, 24 kwietnia 2023 r.
19. Raport roczny z funkcjonowania Rynku Bilansującego za 2018 rok publikowany na stronie Polskich Sieci Elektroenergetycznych.
20. Raport TOE: Analiza płynności hurtowego rynku energii elektrycznej w Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem rynku giełdowego i obliga giełdowego, Warszawa, 25 luty 2021.
21. Regulamin obrotu Rynku Towarów Giełdowych Towarowej Giełdy Energii S.A. przyjęty uchwałą Zarządu Towarowej Giełdy Energii S.A. Nr 9/03/23 z dnia 2 lutego 2023r.
22. Towarowa Giełda Energii TGE – dane źródłowe Urzędu Regulacji Energetyki.
23. Vademecum bezpieczeństwa (red.) O. Wasiuta, R. Klepka, R. Kopeć, Wydawnictwo Libron, Kraków 2018.
24. Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i automatyki Politechniki Gdańskiej Nr 73 – Wiktoria Stahl.

`

Literatura

1. Ajdukiewicz K., *Logika pragmatyczna*, Wyd. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1965.
2. Ajdukiewicz K., *Zarys logiki,* Wyd. PZWS, Warszawa 1956.
3. Apanowicz J., *Metodologia nauk*, Wyd. Dom Organizatora, Toruń 2003.
4. Bojańczyk M., *Regresja i korelacja na światowych rynkach- w pułapce metod ilościowych*, „Kwartalnik Naukowy Uczelni Vistula", Nr 4, 2013.
5. Cieślarczyk M., (red.), *Metody, techniki i narzędzia badawcze oraz elementy statystyki stosowane w pracach magisterskich i doktorskich*, Wyd. AON, Warszawa 2006.
6. Czakon W., *Podstawy metodologii badań w naukach o zarządzaniu*, Wyd. Oficyna, Warszawa 2013.
7. Dusiło M., *Transformacja energetyczna w Polsce*. Edycja 2022, Forum Energii.
8. Grobler A., *Metodologia nauk*, Wyd. Aureus, Wyd. Znak, Kraków 2006,
9. Karpiuk M., Mazuryk M., Wieczorek I., *Zadania i kompetencje samorządu terytorialnego w zakresie porządku publicznego i bezpieczeństwa obywateli, obronności oraz ochrony przeciwpożarowej i przeciwpowodziowe*, Wydawnictwo NIST, Łódź 2017.
10. Kotarbiński T., *O pojęciu metody*, Wyd. PWN, Warszawa 1957.
11. Kotarbiński T., *Traktat o dobrej robocie,* Wyd. Zakład im. Ossolińskich, Wrocław 1955.
12. Kulawiecka E., *Rachunek korelacji w naukach o bezpieczeństwie z wykorzystaniem programu Statistica*, Wydawnictwo Obronność, Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii Obrony Narodowej, Numer 4(20), 2016.
13. Lorek M., Modern Management Review, *Bezpieczeństwo energetyczne a bezpieczeństwo wewnętrzne państwa*, 2017.
14. Łoś J., *Podstawy analizy metodologicznej kanonów Milla* (Foundations of the methodological analysis of Mill's canons), „Annales Universitatis Mariae Curie-Sklodowska", Vol 2, 1947.
15. Majewski T., *Ankieta i wywiad w badaniach wojskowych*, Wyd. AON, Warszawa 2002.
16. Okoń W., *Nowy słownik pedagogiczny,* Wyd. Żak, Warszawa 2004.
17. Orłowska P., *Bezpieczeństwo energetyczne Europy w kontekście wojny w Ukrainie*, Wojskowa Akademia Techniczna, Przegląd Bezpieczeństwa Wewnętrznego, 2024, nr 31.
18. Pelc M., *Elementy metodologii badań naukowych*, Wyd. AON, Warszawa 2012.
19. Pelc M., *Wybrane problemy metodologiczne wojskowych badań naukowych,* Wyd. AON, Warszawa 1998.
20. Pieter J., *Ogólna metodologia pracy naukowej*, Wyd. Zakładu Narodowego im. Ossolińskich, Wrocław 1967.
21. Pilch T., Bauman T., *Zasady badań pedagogicznych*, Wyd. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk 1977.
22. Szulc B., *Proces badań w naukach o obronności*, Praca naukowo-badawcza, Kod pracy: II.2.24.2., AON, Warszawa 2014.

`

Akty prawne

1. Art. 194 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej (TFUE).
2. Art. 3 pkt 16 Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne.
3. Art. 3. - Prawo energetyczne. - Dz.U.2024.266 tj. – OpenLEX.
4. Art. 49a ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (Dz. U. z 2022 r. poz. 1385, z późn. zm.).
5. Art. 7 ust. 1 pkt 5 i 14 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym oraz art. 4 ust. 1 pkt 2, 15 i 16 ustawy z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie powiatowym.
6. Dyrektywa 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego I Rady z dnia 13 października 2003 r. ustanawiająca system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych we Wspólnocie UE.
7. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/844 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej (Tekst mający znaczenie dla EOG) PE/4/2018/REV/1 *Dz.U. L 156 z 19.06.2018, p. 75–91*
8. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszego powietrza dla Europy Dz.U. L 152 z 11.06.2008, p. 1–44.
9. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE z dnia 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej, zmiany dyrektyw 2009/125/WE i 2010/30/UE oraz uchylenia dyrektyw 2004/8/WE i 2006/32/WE Tekst mający znaczenie dla EOG Dz.U. L 315 z 14.11.2012, p. 1–56.
10. Dz.U.2024.0.1130 tj. - Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym.
11. Dziennik Urzędowy Unii Europejskie; DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY 2009/29/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. zmieniająca dyrektywę 2003/87/WE w celu usprawnienia i rozszerzenia wspólnotowego systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych.
12. Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz.U. Nr 78, poz. 483).
13. Nowelizacja ustawy o szczególnych rozwiązaniach służących ochronie odbiorców energii elektrycznej w 2023 roku w związku z sytuacją na rynku energii elektrycznej oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2023 r. poz. 1704).
14. Polityka Energetyczna Polski 2030. Załączniki do uchwały nr 202/2009 Rady Ministrów z dnia 10 listopada 2009.
15. Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku. Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 2 marca 2021 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2040 r., „Monitor Polski" z dnia 10 marca 2021 r., poz. 264.
16. Rozporządzenie Rady UE 2022/0393 w sprawie ustanowienia mechanizmu korekty rynku w celu ochrony obywateli i gospodarki przed nadmiernie wysokimi cenami.
17. Rozporządzenie Rady UE 2022/1854 z dnia 6 października 2022 r. w sprawie interwencji w sytuacji nadzwyczajnej w celu rozwiązania problemu wysokich cen energii.
18. Taryfa Energa-Operator S.A. obowiązująca od 1 stycznia 2025 roku do 31 grudnia 2025 roku.
19. Ustawa o działalności pożytku publicznego i o wolontariacie (Dz.U. z 2024 r. poz. 1491).
20. Ustawa o gospodarce komunalnej (Dz.U. z 2021 r. poz. 679).

21. Ustawa o sporcie (Dz.U. z 2024 r. poz. 1488).
22. Ustawa z 18 kwietnia 2002 o stanie klęski żywiołowej (Dz.U. z 2017 r. poz. 1897)
23. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne.
24. Ustawa z dnia 11 marca 2004 r. o podatku od towarów i usług (Dz.U. z 2024 r. poz. 361).
25. Ustawa z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2023 r. poz. 1605, 1720).
26. Ustawa z dnia 18 kwietnia 2002 r. o stanie klęski żywiołowej (Dz.U. z 2002 r. Nr 62, poz. 558).
27. Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. 2015 poz. 478 z późn. zm.).
28. Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. 2016 poz. 831 z późn. zm).
29. Ustawa z dnia 23 maja 2024 r. o bonie energetycznym oraz o zmianie niektórych ustaw w celu ograniczenia cen energii elektrycznej, gazu ziemnego i ciepła systemowego (Dz.U. 2024 poz. 859).
30. Ustawa z dnia 27 listopada 2024 r. o zmianie ustawy o środkach nadzwyczajnych mających na celu ograniczenie wysokości cen energii elektrycznej oraz wsparciu niektórych odbiorców w 2023 roku oraz w 2024 roku oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2024 poz. 1831).
31. Ustawa z dnia 27 października 2022 r o środkach nadzwyczajnych mających na celu ograniczenie wysokości cen energii elektrycznej oraz wsparciu niektórych odbiorców w 2023 roku (Dz.U. z 2022 r. poz. 2243).
32. Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz ustawy o odnawialnych źródłach energii Dz. U. z 2022 r. poz. 2370, 2687.
33. Ustawa z dnia 6 grudnia 2008 r. o podatku akcyzowym (Dz.U. z 2023 r. poz. 1542)
34. Ustawa z dnia 7 grudnia 2023 r. o zmianie ustaw w celu wsparcia odbiorców energii elektrycznej, paliw gazowych i ciepła (DZ. U. z 2023 r. poz. 2760).
35. Ustawa z dnia 7 października 2022 r o szczególnych rozwiązaniach służących ochronie odbiorców energii elektrycznej w 2023 roku w związku z sytuacją na rynku energii elektrycznej (DZ.U. z 2022 r. poz. 2127).
36. Ustawa z dnia 8 grudnia 2017 r. o rynku mocy (Dz.U. 2018 poz. 9 z późn. zm.).
37. ustawa-o-samorządzie-województwa/art-14/. Dz.U.2024.0.566 tj. - Ustawa z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie województwa.

Źródła internetowe

1. https://centrumanaliz.pkobp.pl/analizy-sektorowe/finanse-jst-wydatki-samorzadow-na-energie
2. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/eu-action-address-energy-crisis_pl
3. https://ecodlabiznesu.pl/czym-sa-uslugi-dsr-zalety-dla-przedsiebiorcow
4. https://edukacjakrytyczna.pl/ranking-dostawcow-pradu-w-polsce-dostawcy-energii-elektrycznej
5. https://enerad.pl/
6. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/ALL/?uri=CELEX%3A32015L2193, Document 32015L2193
7. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A32010L0075

8. https://greenecosa.pl/bezpieczenstwo-energetyczne
9. https://ignitis.pl/najczestsze-modele-zakupu-energii-elektrycznej
10. https://innpoland.pl/209498,bezpieczenstwo-energetyczne-polski-jest-zagrozone-niepokojacy-raport-pse
11. https://nowa-energia.com.pl
12. https://oide.sejm.gov.pl/oide/images/files/pigulki/polityka_energ_klimat.pdf
13. https://oide.sejm.gov.pl/oide/images/files/pigulki/polityka_energ_klimat.pdf
14. https://optimalenergy.pl/
15. https://pkee.pl/aktualnosci/mechanizmy-ksztaltowania-cen-energii/
16. https://pl.wikipedia.org/wiki/Stan_wojenny
17. https://pogotowiestatystyczne.pl/slowniki/wspolczynnik-r-kwadrat[dostęp: 16.02.2022]
18. https://polenergia-sprzedaz.pl/blog/czynniki-wplywajace-na-ceny-energii-w-polsce/
19. https://ptsm.edu.pl/wp-content/uploads/2016/01/ptsm-4-tom-2-misiagiewicz.pdf
20. https://raportzintegrowany2022.gkpge.pl/esg-fundament-rozwoju/spoleczenstwo-s/bezpieczenstwo-energetyczne/
21. https://red.pe.org.pl/articles/2017/4/10.pdf
22. https://tge.pl/energia-elektryczna-rdn
23. https://wei.org.pl/2022/aktualnosci/admin/bezpieczenstwo-energetyczne-polski-w-czasie-wojny/
24. https://www.cire.pl/pliki/2/2020/jan_braun.pdf
25. https://www.cire.pl/pliki/2/Doktryna_MGiP_.pdf
26. https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/eu-response-ukraine-invasion/impact-of-russia-s-invasion-of-ukraine-on-the-markets-eu-response/
27. https://www.europarl.europa.eu/
28. https://www.europarl.europa.eu/factsheets/pl/sheet/68/polityka-energetyczna-zasady-ogolne
29. https://www.europarl.europa.eu/factsheets/pl/sheet/68/polityka-energetyczna-zasady-ogolne
30. https://www.frontiersin.org/journals/energy-research/articles/10.3389/fenrg.2015.00029/full
31. https://www.gov.pl/web/ia/polityka-energetyczna-polski-do-2040-r-pep2040
32. https://www.gov.pl/web/klimat/polityka-energetyczna-polski
33. https://www.gov.pl/web/polski-atom/bezpieczenstwo-energetyczne-podstawa-rozwoju-spoleczenstwa
34. https://www.gramwzielone.pl/trendy/20138372/niecodzienna-sytuacja-na-tge-obroty-na-rynku-spot-wyzsze-niz-na-terminowym
35. https://www.pkobp.pl/centrum-analiz/analizy-sektorowe/raporty-branzowe/finanse-jst-wydatki-na-energie/
36. https://www.pse.pl/documents/20182/336353833/PSE/wymiana_transgraniczna_energii_elektrycznej-najwazniejsze_uwarunkowania.pdf
37. https://www.pse.pl/obszary-dzialalnosci/wymiana-miedzysystemowa/informacje-ogolne
38. https://www.ure.gov.pl/pl/energia-elektryczna/charakterystyka-rynku/12095,2023.html
39. https://www.ure.gov.pl/pl/energia-elektryczna/zmiana-sprzedawcy, data publikacji: 16.08.2023 r.
40. https://www.ure.gov.pl/pl/urzad/informacje-ogolne/aktualnosci/10370,Rynek-energii-Europa-wkracza-w-kolejny-etap-integracji-wspolnego-rynku.html
41. www.cena-pradu.pl

42. www.doradcyenergetyczni.com.pl
43. www.fiten.pl
44. www.pse.pl/dane-systemowe
45. www.pse.pl/dane-systemowe/praca-kse/informacje-ogolne/opis-systemu
46. www.pse.pl/obszary-dzialalnosci/krajowy-system-elektroenergetyczny/plan-siecie-lektroenergetycznej najwyzszych-napiec
47. www.pse.pl/obszary-dzialalnosci/krajowy-system-elektroenergetyczny/zapotrzebowanie-kse
48. www.rynekelektryczny.pl

SPIS TABEL

Tabela 1.1.	Charakterystyka grupy badawczej Włodarzy zasiadających na stanowisku kierowniczym……	42
Tabela 1.2.	Charakterystyka grupy jednostek samorządu terytorialnego z podziałem na gminę wiejską i miejską w układnie liczbowym i procentowym……..	43
Tabela 1.3.	Staż pracy na stanowisku kierowniczym do 5 lat oraz powyżej 5 lat w układnie liczbowym i procentowym……..	45
Tabela 1.4.	Etapy przeprowadzonego procesu badawczego…….	49
Tabela 2.1.	Zużycie energii elektrycznej w Polsce w latach 2021- 2023 wg średniej mocy godzinowej……...	90
Tabela 2.2.	Zestawienie dyrektyw dotyczących efektywności energetycznej, charakterystyki energetycznej budynków, promowania OZE i handlu emisjami…….	118
Tabela 3.1.	Sposób oznaczeń grup taryfowych oraz kryteria i zasady kwalifikowania odbiorców do tych grup…….	162
Tabela 3.2.	Wolumen energii elektrycznej odbiorców zmieniających poszczególnych OSD – pozostali operatorzy OSD……..	166
Tabela 3.3.	Elementy składowe ceny energii czynnej……..	184
Tabela 4.1.	Procentowy rozkład odpowiedzi……	201
Tabela 4.2.	Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów……	202
Tabela 4.3.	Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona……	203
Tabela 4.4.	Procentowy rozkład odpowiedzi……	206
Tabela 4.5.	Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów……	207
Tabela 4.6.	Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona……	207
Tabela 4.7.	Procentowy rozkład odpowiedzi……	210
Tabela 4.8.	Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów……	211
Tabela 4.9.	Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona……	212
Tabela 4.10.	Procentowy rozkład odpowiedzi……	215
Tabela 4.11.	Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów……	216
Tabela 4.12.	Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona……	217
Tabela 4.13.	Procentowy rozkład odpowiedzi……	220
Tabela 4.14.	Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów……	221
Tabela 4.15.	Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona……	222
Tabela 4.16.	Procentowy rozkład odpowiedzi……	225
Tabela 4.17.	Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów……	227
Tabela 4.18.	Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona……	228
Tabela 4.19.	Procentowy rozkład odpowiedzi……	231
Tabela 4.20.	Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów……	233
Tabela 4.21.	Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona……	234
Tabela 4.22.	Procentowy rozkład odpowiedzi……	237
Tabela 4.23.	Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów……	239
Tabela 4.24.	Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona……	240
Tabela 4.25.	Procentowy rozkład odpowiedzi……	243
Tabela 4.26.	Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów……	244
Tabela 4.27.	Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona……	245
Tabela 4.28.	Procentowy rozkład odpowiedzi……	248
Tabela 4.29.	Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów……	249
Tabela 4.30.	Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona……	250
Tabela 4.31.	Procentowy rozkład odpowiedzi……	253
Tabela 4.32.	Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów……	254

Tabela 4.33. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona..... 255
Tabela 4.34. Procentowy rozkład odpowiedzi..... 258
Tabela 4.35. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów..... 259
Tabela 4.36. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona..... 260
Tabela 4.37. Procentowy rozkład odpowiedzi..... 263
Tabela 4.38. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów..... 264
Tabela 4.39. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona..... 265
Tabela 4.40. Procentowy rozkład odpowiedzi..... 268
Tabela 4.41. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów..... 270
Tabela 4.42. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona..... 271
Tabela 4.43. Procentowy rozkład odpowiedzi..... 274
Tabela 4.44. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów..... 276
Tabela 4.45. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona..... 277
Tabela 4.46. Procentowy rozkład odpowiedzi..... 280
Tabela 4.47. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów..... 281
Tabela 4.48. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona..... 282
Tabela 4.49. Procentowy rozkład odpowiedzi..... 285
Tabela 4.50. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów..... 286
Tabela 4.51. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona..... 287
Tabela 4.52. Procentowy rozkład odpowiedzi..... 290
Tabela 4.53. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów..... 291
Tabela 4.54. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona..... 292
Tabela 4.55. Procentowy rozkład odpowiedzi..... 295
Tabela 4.56. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów..... 296
Tabela 4.57. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona..... 297
Tabela 4.58. Procentowy rozkład odpowiedzi..... 300
Tabela 4.59. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów..... 301
Tabela 4.60. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona..... 302
Tabela 4.61. Procentowy rozkład odpowiedzi..... 305
Tabela 4.62. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów..... 306
Tabela 4.63. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona..... 307
Tabela 4.64. Procentowy rozkład odpowiedzi..... 311
Tabela 4.65. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów..... 313
Tabela 4.66. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona..... 316
Tabela 4.67. Procentowy rozkład odpowiedzi..... 317
Tabela 4.68. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczący trafności planów..... 319
Tabela 4.69. Wartości niezbędne do obliczenia korelacji Pearsona..... 320
Tabela 4.70. Wyliczenie średnioważonej ceny energii czynnej na rynku hurtowym 329

`

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1.1.	Typy analizy……..	27
Rysunek 1.2.	Proces krytycznej analizy literatury……	29
Rysunek 1.3.	Fazy procesu badawczego……..	47
Rysunek 2.1.	Metodologia opracowywania planów koordynacyjnych przez PSE…...	59
Rysunek 2.2.	Aspekty bezpieczeństwa energetycznego……...	78
Rysunek 2.3.	Plan sieci elektroenergetycznej najwyższych napięć uwzględniający dane na dzień 1 stycznia 2023 roku……	80
Rysunek 2.4.	Uczestnicy Rynku Bilansującego……...	85
Rysunek 2.5.	Przekrój transakcji międzysystemowych na codziennej wymianie transgranicznej. Dane na dzień 27.04.2023 r.……	88
Rysunek 2.6.	Odnawialne źródła energii według mocy zainstalowanej. Stan na koniec lutego 2023 r……	91
Rysunek 2.7.	Mechanizm redukcji profilu zużycia – przesunięcie zapotrzebowania na godziny pozaszczytowe…….	92
Rysunek 2.8.	Transformacja energetyczna oparta na trzech filarach rozwoju……..	104
Rysunek 3.1.	Czynniki kształtujące ceny energii elektrycznej…….	128
Rysunek 3.2.	Schemat powiązania modeli zakupu z segmentami rynku energii……..	133
Rysunek 3.3.	Czynniki wpływające na cenę energii elektrycznej…….	176

SPIS WYKRESÓW

Wykres 1.1.	Wykres grupy badawczej Włodarzy zasiadających na stanowisku kierowniczym w samorządzie terytorialnym w układnie liczbowym i procentowym……..	42
Wykres 1.2.	Wykres grupy jednostek samorządu terytorialnego z podziałem na gminę wiejską i miejską w układnie liczbowym i procentowym……..	44
Wykres 1.3.	Wykres dotyczący stażu pracy na stanowisku kierowniczym do 5 lat oraz powyżej 5 lat w układnie liczbowym i procentowym……	45
Wykres 2.1.	Prognozowane rzeczywiste i krajowe zapotrzebowanie na moc – dobowe……...	86
Wykres 2.2.	Zestawienie jednostek wytwórczych Krajowego Systemu Elektroenergetycznego, będącego w eksploatacji w systemie Jednostek Wytwórczych Centralnie Dysponowanych……	93
Wykres 2.3.	Prognoza udziału węgla w produkcji energii elektrycznej do 2040 roku w różnych scenariuszach cen uprawnień emisji CO_2……..	106
Wykres 3.1.	Całkowity wolumen obrotu energią w danym roku na TGE……..	136
Wykres 3.2.	Zestawienie ilości energii elektrycznej przyjętej do realizacji w ramach umów sprzedaży energii zgłoszonych na Rynek Bilansujący Dnia Następnego w 2018 roku na podstawie rocznego raportu z funkcjonowania Rynku Bilansującego……	149
Wykres 3.3.	Zestawienie cen energii elektrycznej w określonych godzinach doby dla RB i TGE na dzień 15 maja 2019 rok…….	151
Wykres 3.4.	Zestawienie wolumenów energii elektrycznej w określonych godzinach doby dla RB i TGE na dzień 15 maja 2019 rok……..	152
Wykres 3.5.	Liczba odbiorców zmieniających sprzedawcę energii elektrycznej, w podziale na grupy taryfowe - wartości skumulowane……	163
Wykres 3.6.	Liczba odbiorców zmieniających sprzedawcę energii elektrycznej, wartości skumulowane……...	164
Wykres 3.7.	Wolumen energii elektrycznej odbiorców zmieniających poszczególnych OSD……...	165
Wykres 3.8.	Kształtowanie się hurtowych cen energii elektrycznej w latach 2017 – 2019……...	177
Wykres 3.9.	Kształtowanie się cen uprawnień do emisji CO_2 w latach 2017 – 2019….	178
Wykres 3.10.	Składniki ceny energii czynnej (obrót) dla odbiorców końcowych……	184
Wykres 3.11.	Kształtowanie się cen „zielonych certyfikatów” na Rynku Praw Majątkowych w latach 2017 -2019……	185
Wykres 3.12.	Składniki ceny finalnej energii dla odbiorców końcowych zawierające koszty dystrybucji energii……..	188
Wykres 4.1.	Ogólny rozkład odpowiedzi……...	200
Wykres 4.2.	Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi……..	201
Wykres 4.3.	Rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup (r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R_2)……	204
Wykres 4.4.	Ogólny rozkład odpowiedzi……...	205
Wykres 4.5.	Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi……..	206
Wykres 4.6.	Rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup (r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R_2) ……...	208
Wykres 4.7.	Ogólny rozkład odpowiedzi……...	209

Wykres 4.8. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi…….. 210
Wykres 4.9. Rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup (r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R_2) ……... 213
Wykres 4.10. Ogólny rozkład odpowiedzi……... 214
Wykres 4.11. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi…….. 215
Wykres 4.12. Rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup (r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R_2) ……... 218
Wykres 4.13. Ogólny rozkład odpowiedzi……... 219
Wykres 4.14. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi…….. 220
Wykres 4.15. Rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup (r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R_2) ……... 223
Wykres 4.16. Ogólny rozkład odpowiedzi……... 224
Wykres 4.17. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi…….. 226
Wykres 4.18. Rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup (r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R_2) ……... 229
Wykres 4.19. Ogólny rozkład odpowiedzi……... 230
Wykres 4.20. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi…….. 232
Wykres 4.21. Rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup (r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R_2) ……... 235
Wykres 4.22. Ogólny rozkład odpowiedzi……... 236
Wykres 4.23. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi…….. 238
Wykres 4.24. Rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup (r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R_2) ……... 241
Wykres 4.25. Ogólny rozkład odpowiedzi……... 242
Wykres 4.26. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi…….. 243
Wykres 4.27. Rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup (r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R_2) ……... 246
Wykres 4.28. Ogólny rozkład odpowiedzi……... 247
Wykres 4.29. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi…….. 248
Wykres 4.30. Rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup (r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R_2) ……... 251
Wykres 4.31. Ogólny rozkład odpowiedzi……... 252
Wykres 4.32. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi…….. 253
Wykres 4.33. Rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup (r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R_2) ……... 256
Wykres 4.34. Ogólny rozkład odpowiedzi……... 257
Wykres 4.35. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi…….. 258
Wykres 4.36. Rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup (r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R_2) ……... 261
Wykres 4.37. Ogólny rozkład odpowiedzi……... 262
Wykres 4.38. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi…….. 263

Wykres 4.39. Rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup (r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R_2) 266
Wykres 4.40. Ogólny rozkład odpowiedzi..... 267
Wykres 4.41. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi..... 269
Wykres 4.42. Rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup (r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R_2) 272
Wykres 4.43. Ogólny rozkład odpowiedzi..... 273
Wykres 4.44. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi..... 275
Wykres 4.45. Rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup (r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R_2) 278
Wykres 4.46. Ogólny rozkład odpowiedzi..... 279
Wykres 4.47. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi..... 280
Wykres 4.48. Rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup (r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R_2) 283
Wykres 4.49. Ogólny rozkład odpowiedzi..... 284
Wykres 4.50. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi..... 285
Wykres 4.51. Rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup (r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R_2) 288
Wykres 4.52. Ogólny rozkład odpowiedzi..... 289
Wykres 4.53. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi..... 290
Wykres 4.54. Rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup (r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R_2) 293
Wykres 4.55. Ogólny rozkład odpowiedzi..... 294
Wykres 4.56. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi..... 295
Wykres 4.57. Rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup (r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R_2) 298
Wykres 4.58. Ogólny rozkład odpowiedzi..... 299
Wykres 4.59. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi..... 300
Wykres 4.60. Rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup (r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R_2) 303
Wykres 4.61. Ogólny rozkład odpowiedzi..... 304
Wykres 4.62. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi..... 305
Wykres 4.63. Rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup (r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R_2) 308
Wykres 4.64. Ogólny rozkład odpowiedzi..... 309
Wykres 4.65. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi..... 312
Wykres 4.66. Rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup (r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R_2) 315
Wykres 4.67. Ogólny rozkład odpowiedzi..... 316
Wykres 4.68. Liczbowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczący trafności odpowiedzi..... 318
Wykres 4.69. Rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup (r – Pearsona wraz z współczynnikiem korelacji R_2) 321
Wykres 4.70. Zestawienie średnich cen energii elektrycznej na TGE dla kontraktów rocznych, na lata 2019 i 2020 z oznaczeniem czasu zakupu transz 328
Wykres 4.71. Dynamika wahań cenowych dla ceny stałej, zmiennej oraz indeksowanej 331

`

ZAŁĄCZNIK NR 1. KWESTIONARIUSZ ANKIETY

ANKIETA

dotycząca zakupu energii elektrycznej dla jednostek samorządu terytorialnego

Szanowni Państwo,

W ramach realizacji rozprawy doktorskiej związanej z oceną sposobu zakupu energii elektrycznej wpływającej na bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego oraz występujących zagrożeń systemów bezpieczeństwa energetycznego prowadzone są badania mające na celu poznanie Państwa opinii w tym zakresie. Badanie ankietowe jest całkowicie anonimowe, a jego wyniki zostaną wykorzystane tylko w formie statystycznej dla celów sporządzenia raportu końcowego pracy badawczej. Uprzejmie proszę o rzetelne wypełnienie ankiety i szczerość odpowiedzi na wszystkie zawarte w kwestionariuszu ankiety pytania, za co z góry Państwu dziękuję.

Metryczka:

Włodarz jednostki samorządowej:

☐ Wójt

☐ Burmistrz

☐ Prezydent

Typ JST:

☐ miejska

☐ wiejska

Staż pracy (liczba przepracowanych lat na stanowisku włodarza jednostki samorządowej):

☐ do 5 lat

☐ powyżej 5 lat

`

Pytania i odpowiedzi:

Czy dobór sposobu zakupu energii elektrycznej, poprzez zastosowanie różnych systemów określania ceny energii, może wpływać na bezpieczeństwo energetyczne odbiorcy?

☐ Tak

☐ Nie

☐ Nie mam zdania.

Czy w przypadku dużej zmienności cenowej na rynku sprawdza się system stałej ceny długoterminowej?

☐ Tak

☐ Nie

☐ Nie mam zdania.

Czy stała cena długoterminowa uwzględniająca ryzyka rynkowe powinna być wyższa od ceny zmiennej krótkoterminowej?

☐ Tak

☐ Nie

☐ Nie mam zdania.

Czy w sytuacji, gdy ceny energii są bardzo niestabilne i wahania cenowe zmieniają się dynamicznie, powinno praktykować się możliwość zmiany ceny w trakcie trwania kontraktu?

☐ Tak

☐ Nie

☐ Nie mam zdania.

Czy dla osiągnięcia korzystniejszej (niższej) ceny energii wskazanym jest, aby to odbiorca energii elektrycznej przejmował ryzyka handlowe zmian cen, zmniejszając tym samym własne bezpieczeństwo energetyczne?

☐ Tak

☐ Nie

☐ Nie mam zdania.

`

Które z czynników krótkoterminowych mają najistotniejszy wpływ na wahania, czyli nagłą zmienność cen energii?

☐ popyt/podaż na energię

☐ warunki atmosferyczne

☐ zdarzenia nagłe np. klęski żywiołowe

☐ awarie sieci dystrybucyjnych lub bloków wytwórczych

☐ export/import energii (codzienna wymiana międzysystemowa)

Które z czynników długoterminowych mają najistotniejszy wpływ na długookresowe trendy cenowe na rynku energii?

☐ ceny paliw kopalnianych (węgiel, ropa)

☐ ceny uprawnień do emisji CO_2

☐ sytuacja na Towarowej Giełdzie Energi w Polsce

☐ polityki horyzontalne (klimatyczne) UE

☐ stabilność w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym

Jaki wpływ na zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego ma sposób zakupu energii, czyli wybór warunków handlowych ze sprzedawcą energii?

☐ bardzo istotny (sytuacja rynkowa wymusza dobranie odpowiedniego sposobu zakupu)

☐ ważny (może ograniczyć ryzyko wahań cen i niebezpieczeństwo braku ofert)

☐ ograniczony (czynniki długo i krótkoterminowe wpływają ceny energii)

☐ nieistotny (to sprzedawca „dyktuje” warunki, a odbiorca i tak musi kupić energię)

Czy bezpieczeństwo energetyczne w aspekcie technicznym i rynkowym stanowią kluczowe zagadnienia systemu bezpieczeństwa energetycznego?

☐ Tak

☐ Nie

☐ Nie mam zdania.

`

Czy można odpowiednio wcześniej przewidzieć i zdefiniować zagrożenia bezpieczeństwa energetycznego?

☐ Tak

☐ Nie

☐ Nie mam zdania.

Czy mogą wystąpić zagrożenia dla bezpieczeństwa energetycznego o innym aspekcie, aniżeli techniczne lub rynkowe?

☐ Tak

☐ Nie

☐ Nie mam zdania.

Czy bezpieczeństwo energetyczne ma bezpośredni wpływ na stan gospodarki i prowadzoną przez państwo politykę w wymiarze współpracy międzynarodowej?

☐ Tak

☐ Nie

☐ Nie mam zdania.

Czy bezpieczeństwo energetyczne jest nieodłącznym i niezastępowalnym elementem bezpieczeństwa narodowego?

☐ Tak

☐ Nie

☐ Nie mam zdania.

Które z poniższych zagrożeń najbardziej wpływają na brak bezpieczeństwa energetycznego w aspekcie technicznym?

☐ zagrożenia wynikające z zachwiania dostaw surowców

☐ zagrożenia zniszczenia infrastruktury energetycznej (militarne)

☐ zagrożenia ograniczonej dostępności mocy przyłączeniowych

☐ zagrożenia dotyczące zmian Planów Koordynacyjno – Dobowych w aspekcie

braku koordynacji sieci przez Polskie Sieci Elektroenergetyczne

☐ zagrożenia dotyczące zaburzeń sieci w pracy Polskiego Systemu Elektroenergetycznego

`

Który z wymienionych segmentów rynku najbardziej ogranicza zagrożenie bezpieczeństwa energetycznego w aspekcie rynkowym?

☐ stały rynek kontraktowy (dotyczący długoterminowych kontraktów bilateralnych z dużymi koncernami energetycznymi)

☐ rynek OTC (rynek, na którym transakcje dokonywane są bezpośrednio między stronami, często w krótkich okresach czasowych, nieregularnie i dotyczą niewystandaryzowanych instrumentów obrotu, tzw. rynek pozagiełdowy)

☐ rynek giełdowy (wszystkie transakcje zakupu i sprzedaży energii elektrycznej realizowane poprzez Towarową Giełdę Energii)

☐ rynek PPA (rynek z odbiorcami końcowymi kupującymi i sprzedającymi energię elektryczną bezpośrednio od wytwórców z Odnawialnych Źródeł Energii)

W którym zakresie dostępność surowców energetycznych, tym samym bezpieczeństwo energetyczne najbardziej wpływa na możliwość działania organów państwowych?

☐ politycznym

☐ gospodarczym

☐ infrastrukturalnym

☐ społecznym

Czy jest zasadnym usprawnianie już istniejących systemów zakupów energii eklektycznej na Towarowej Giełdzie Energii?

☐ Tak

☐ Nie

☐ Nie mam zdania.

Czy usprawnienie sposobu zakupów energii elektrycznej poprzez wybór konkretnego systemu spowoduje wyeliminowanie ryzyka giełdowego po stronie sprzedawcy energii elektrycznej i przeniesienie go w całości na kupującego?

☐ Tak

☐ Nie

☐ Nie mam zdania.

`

Czy sposób zakupu energii elektrycznej na Towarowej Giełdzie Energii zapewni odpowiednie poziomy bezpieczeństwa energetycznego jednostkom samorządu terytorialnego?

☐ Tak

☐ Nie

☐ Nie mam zdania.

Czy oprócz ograniczenia czynnika ryzyka giełdowego pozostałe elementy takie jak koszty bilansowania i koszty finansowe kształtujące cenę energii wpływają na odpowiedni poziom bezpieczeństwa energetycznego jednostek samorządu terytorialnego?

☐ Tak

☐ Nie

☐ Nie mam zdania.

Czy realizacja i kalkulacja obowiązkowego zakupu praw majątkowych na Towarowej Giełdzie Energii po stronie kupującego istotnie wpłynie na cenę energii elektrycznej, a tym samym na bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego?

☐ Tak

☐ Nie

☐ Nie mam zdania.

Usprawnienie sposobu bezpieczeństwa energetycznego w obszarze energii elektrycznej w JST poprzez wdrożenie najbardziej bezpiecznego i korzystnego mechanizmu dostaw energii elektrycznej powinno odbyć się poprzez?

☐ usprawnienie konkretnego, jednego już istniejącego mechanizmu zakupu energii na TGE

☐ połączenie wybranych funkcjonalności dostępnych mechanizmów na TGE w oparciu o mechanizm hybrydowy

☐ stworzenie od podstaw nowego mechanizmu zakupu energii na TGE

☐ oparcie mechanizmu zakupu energii o inne, pozagiełdowe wskaźniki cenowe

energii np. średnie ceny ogłaszane przez URE lub średnie ceny publikowane przez

GUS

`

Usprawnienie, którego z obecnie istniejących systemów zakupu energii elektrycznej na TGE przyśnienie największe korzyści JST w aspekcie bezpieczeństwa energetycznego?

☐ system stałej ceny (zakup energii na rocznych kontraktach terminowych)

☐ system zmiennej ceny (zakup energii na rynku godzinowym)

☐ system ceny indeksowanej (zakup energii w oparciu o publikowane indeksy giełdowe)

Uprzejmie dziękuję za wypełnienie ankiety.

`

ZAŁĄCZNIK NR 2. ARKUSZ OBSERWACJI

dotyczący zakupu energii elektrycznej dla jednostek samorządu terytorialnego

TEMAT BADAŃ: Energia elektryczna w bezpieczeństwie energetycznym jednostek samorządu terytorialnego.

METODY BADAWCZE: obserwacja.

CEL BADAŃ: Opracowanie usprawnień dotyczących grupowych zakupów energii elektrycznej w systemie bezpieczeństwa energetycznego jednostek samorządu terytorialnego

CZAS BADAŃ: styczeń 2021 r. – listopad 2022 r.

OPIS PRZEBIEGU BADAŃ: badanie przeprowadzone metodą obserwacji uczestniczącej wśród badanych grup respondentów.

Badanie przeprowadzono metodą obserwacji, związanej z oceną sposobu zakupu energii elektrycznej wpływającej na bezpieczeństwo energetyczne jednostek samorządu terytorialnego oraz występujących zagrożeń systemów bezpieczeństwa energetycznego.

W oparciu o wyniki prowadzonej obserwacji można sformułować w odniesieniu do badanej problematyki następujące wnioski:

- bezpieczeństwo energetyczne jest kluczowym elementem stabilności gospodarczej i społecznej każdego kraju. W Polsce, ze względu na transformację energetyczną oraz rosnące zapotrzebowanie na energię, konieczne jest wdrożenie skutecznych systemów zapewniających stabilność dostaw energii elektrycznej,
- dzięki zastosowaniu nowoczesnych metod analizy danych oraz zaawansowanych technik zarządzania, autor dysertacji był w stanie zidentyfikować i wdrożyć optymalne rozwiązania, które pozwoliły na maksymalizację oszczędności oraz minimalizację ryzyka związanego z zakupem energii. Współpraca z różnorodnymi podmiotami, w tym z sektorem publicznym i prywatnym,

umożliwiła również wymianę wiedzy i doświadczeń, co dodatkowo wzmocniło efektywność opracowanego systemu,

- energia elektryczna odgrywa kluczową rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego jednostek samorządu terytorialnego w Polsce. Inwestycje w odnawialne źródła energii, modernizacja infrastruktury oraz odpowiednie regulacje prawne są niezbędne do zapewnienia stabilnych i niezawodnych dostaw energii,
- bezpieczeństwo energetyczne jest integralną częścią bezpieczeństwa narodowego, obejmującą dostawy energii dla funkcjonowania infrastruktury krytycznej, gospodarki oraz obronności państwa. Zakłócenia w dostawach energii mogą prowadzić do poważnych konsekwencji, takich jak przerwy w dostawach prądu, wzrost cen energii, a nawet destabilizacji politycznej,
- znaczenie stabilnych dostaw energii dla funkcjonowania infrastruktury krytycznej, gospodarki oraz obronności państwa jest jednym z ważniejszych elementów bezpieczeństwa energetycznego. Analiza różnych rodzajów zagrożeń, zarówno technicznych, ekonomicznych, politycznych, klimatycznych, jak i społecznych, wskazuje na konieczność podejmowania ważnych działań na rzecz zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego,
- systemy zakupu energii mają różny wpływ na bezpieczeństwo energetyczne JST. Systemy stałej ceny zapewniają ich stabilność, systemy zmiennej ceny są bardziej elastyczne, natomiast systemy ceny indeksowanej pozwalają na lepsze zarządzanie ryzykiem cenowym, lecz wymagają większej wiedzy i zaangażowania ze strony jednostek samorządowych,
- Towarowa Giełda Energii prowadzi różne rynki, takie jak Rynek Dnia Bieżącego, Rynek Dnia Następnego, Rynek Terminowy Towarowy i Rynek Praw Majątkowych. Rynki te umożliwiają elastyczne zarządzanie zakupami energii i lepsze dostosowanie do bieżących warunków rynkowych.