

Koncepcja rozwoju Noworudzko – Radkowskiego Klastra Energii

Warszawa, grudzień 2024 r.

Opracowanie realizowane w ramach Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększenia Odporności, Inwestycja B2.2.2/G1.1.2 Instalacje OZE realizowane przez społeczności energetyczne w ramach przedinwestycyjnego działania A3: Rozwój nowych społeczności energetycznych działających w zakresie OZE.

Zespół autorski

Daniel Raczkiewicz – Kierownik zespołu ekspertów – Energynat Sp. z o.o.

Anna Kalinowska – Energynat Sp. z o.o.

Jarosław Gryza – Energynat Sp. z o.o.

Wsparcie lokalne

Izabela Zadrożna – Inspektor Wydziału Rozwoju Urzędu Miejskiego w Nowej Rudzie

Spis treści

1. Wprowadzenie.....	4
2. Otoczenie rynkowe.....	5
3. Diagnoza klastra energii	14
3.1. Informacje ogólne	14
4. Bilans energetyczny	29
4.1. Aktualny bilans klastra energii.....	29
4.1.1. Zużycie energii elektrycznej w klastrze energii – charakterystyka.....	29
4.1.2. Aktualna produkcja energii elektrycznej w klastrze energii – charakterystyka	33
4.1.3. Aktualny bilans energii w klastrze - charakterystyka	34
4.2. Bilans klastra energii na lata 2025-2030	39
4.2.1. Planowane zużycie energii elektrycznej w klastrze – charakterystyka 2025-2030.....	39
4.2.2. Planowana produkcja energii elektrycznej w klastrze – charakterystyka 2025-2030	42
4.2.3. Porównanie profilu zużycia i produkcji energii w klastrze w latach 2025-2030	45
4.2.4. Bilans energii w klastrze – charakterystyka 2025-2030	46
4.3. Charakterystyka bilansu klastra energii	51
4.4. Dodatkowe informacje	53
5. Model Funkcjonowania Klastra Energii.....	59
5.1. Model biznesowy – (uzasadnienie ekonomiczne inwestycji)	59
6. Wskaźniki osiągnięcia celów Klastra Energii.....	64
7. Ogólny Plan Inwestycyjny Klastra Energii (OPI)	67
8. Szczegółowy Plan Działań Inwestycyjnych Klastra Energii (SPDI).....	69
9. Podsumowanie.....	77
10. Spis tabel, wykresów, rysunków	79

1. Wprowadzenie

Kluczowym zadaniem klastrów energii stawianym im przez ustawodawcę, jest lokalne równoważenie zapotrzebowania odbiorców na energię przy udziale lokalnych źródeł wytwórczych. Docelowo klaster powinien stać się obszarem w jak największym stopniu niezależnym energetycznie. Jednakże działania podejmowane w klastrze nie powinny koncentrować się wyłącznie na zbilansowaniu wytwarzania i zużycia energii.

Klastry mają znacznie większy potencjał i mogą stać się platformą współpracy lokalnej społeczności, wzmacniającą bezpieczeństwo energetyczne przy pełnym poszanowaniu środowiska naturalnego i kulturowego. Klastry energii winny koncentrować się na zapewnieniu lokalnej społeczności stabilnych i efektywnych ekonomicznie dostaw energii elektrycznej i ciepła, ograniczaniu niskiej emisji, wsparciu energetyki prosumenckiej (odbiorcy indywidualni - gospodarstwa domowe, wspólnoty mieszkaniowe, spółdzielnie), zwiększaniu jakości sieci przesyłowych, optymalizacji kosztów wytwarzania i dystrybucji energii. Ponadto klaster energii jako zagregowany zbiór punktów poboru, wytwarzania i/lub magazynowania, może stanowić z punktu widzenia krajowego systemu elektroenergetycznego, wirtualny punkt w sieci dostarczający zagregowane usługi elastyczności na płaszczyźnie handlowej oraz fizycznej.

Spółeczności energetyczne w tym także klastry są traktowane przez ustawodawcę jako narzędzie do wdrażania transformacji energetycznej celem wykorzystania potencjału nowych technologii dla rozwoju energetycznego, społecznego i ekonomicznego.

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie diagnozy zawierającej główne wyzwania stojące przed społecznością energetyczną oraz jej poszczególnymi członkami. Na podstawie wypracowanej diagnozy został określony model funkcjonowania dla planowanej społeczności energetycznej w formule klastra. Problemy i wyzwania wynikające z diagnozy znalazły odzwierciedlenie w planowanych inwestycjach, których warunki zostały szczegółowo opisane.

Dokument zawiera opis aktualnego otoczenia prawnego, w którym funkcjonuje klaster energii, bilans energii oraz projekty związane z rozwojem OZE. W opracowaniu przedstawiono model funkcjonowania wychodząc od krótkiej charakterystyki jego uczestników, a kończąc na opisie kluczowych i strategicznych projektów planowanych lub rekomendowanych w obszarze działania Noworudzkiego Klastra Energii.

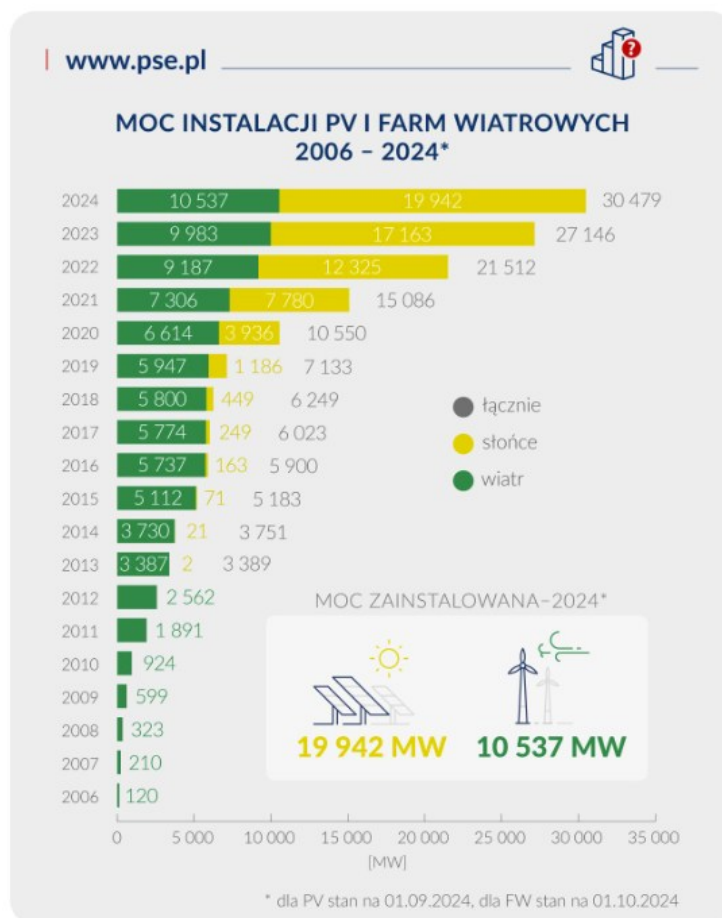
Jako dane wsadowe do sporządzenia koncepcji posłużył wykaz punktów poboru opracowany przez Członków Klastra.

Niniejsza koncepcja ma solidne podstawy rynkowe i powstała w oparciu o wnikliwą analizę rynku energii opracowaną na podstawie rzeczywistych danych rynkowych.

2. Otoczenie rynkowe

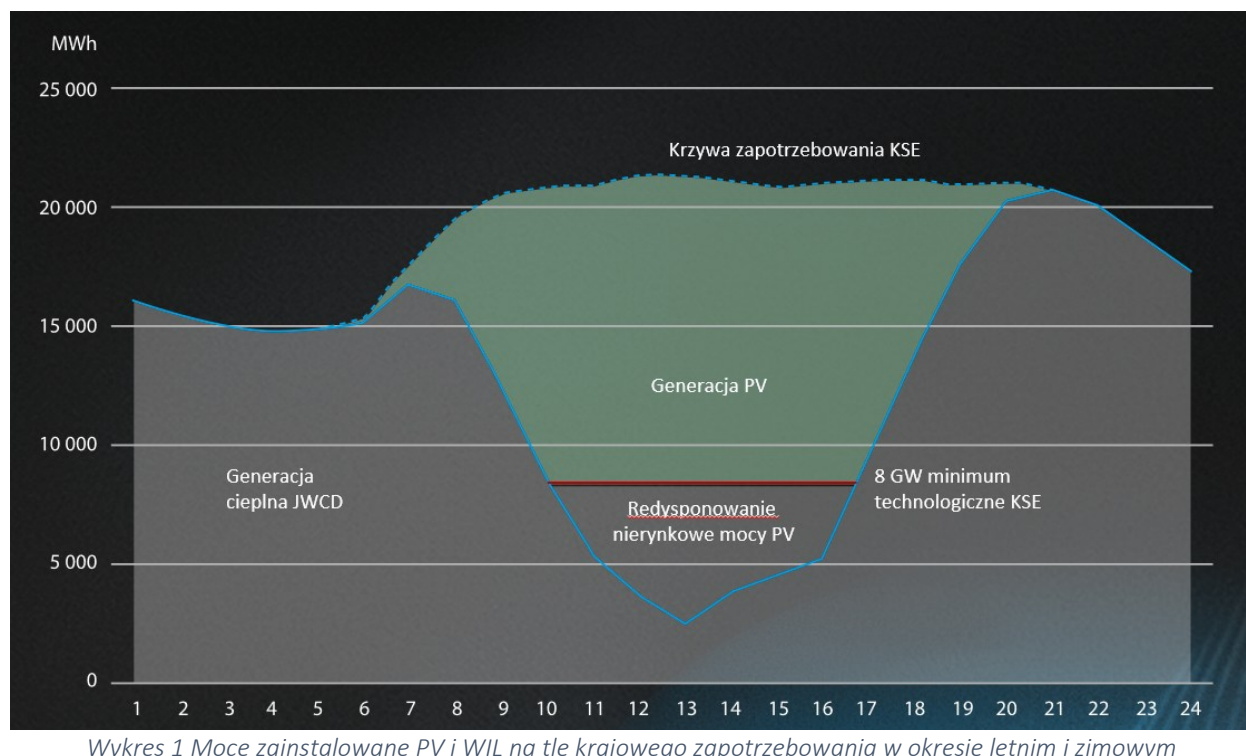
Od kilku lat obserwujemy w Polsce dynamiczne zmiany na rynku energii. Zmiany powodowane są transformacją energetyczną wynikającą z implementacji aktów prawnych UE, rozwoju technologii oraz potrzeb i zachowań uczestników rynku energii. Transformacja energetyczna to przede wszystkim dekarbonizacja i przejście na odnawialne źródła energii. Wdrożenie transformacji energetycznej to bardzo skomplikowany proces, wymagający zaangażowanie wielu uczestników rynku energii. Transformacja powinna następować w sposób zrównoważony obejmujący swoim zakresem jednoczesny rozwój sieci elektroenergetycznych, technologii wytwarzania, przyłączenia nowych źródeł do sieci, zarządzania stroną popytową, magazynowania energii, bilansowania systemu oraz wdrożenia nowoczesnych narzędzi teleinformatycznych. Zmianą poddane są również mechanizmy rynkowe, zasady funkcjonowania rynku bilansującego, giełd energii, opomiarowania i zarządzania danymi, a także wdrażane są nowe produkty i usługi na rynku energii. Powstają nowe podmioty na rynku energii, agregatorzy, obiekty rynku mocy, dostawcy usług bilansujących, klastry energii i spółdzielnie energetyczne.

Na przestrzeni ostatnich 2-3 lat obserwujemy dynamiczny rozwój odnawialnych źródeł energii OZE, w których produkcja energii elektrycznej jest uzależniona od warunków pogodowych tj. wiatr, słońce. Aktualnie w Polsce zostało zainstalowanych i przyłączonych do krajowego Systemu elektroenergetycznego KSE około 20 GW mocy źródeł PV oraz około 10 GW mocy źródeł wiatrowych WIL.



Rysunek 1 Zainstalowana moc źródeł OZE na dzień 1.07.24 (źródło: pse.pl)

W odniesieniu do zapotrzebowania na moc krajowego systemu elektroenergetycznego KSE, w niektórych godzinach przy sprzyjających warunkach pogodowych, zapotrzebowanie może być pokryte w 100% przez OZE, natomiast w skrajnie odwrotnej sytuacji generacja energii elektrycznej z OZE może być zerowa. Taka sytuacja powoduje duże komplikacje związane z elastycznością pracy i zbilansowaniem KSE, w którym funkcjonują duże bloki węglowe o mocach nawet do 1000 MW. Zapotrzebowanie można podzielić na dwa okresy tj. okres letni i okres zimowy. W okresie letnim średnie szczytowe zapotrzebowanie na energię w dni robocze kształtuje się na poziomie około 20-22 GW, natomiast w weekendy szczytowe zapotrzebowanie wynosi około 16-18 GW. W tym okresie występuje szczytowa generacja źródeł PV, których moc zainstalowana wynosi około 20 GW, a dodatkowo często występuje generacja wiatrowa, której moc zainstalowana wynosi około 10 GW. Powyższa sytuacja powoduje występowanie okresowych nadwyżek bilansowych energii elektrycznej w KSE, szczególnie w dni wolne od pracy.



Na powyższym wykresie przedstawiono zapotrzebowanie KSE dzień roboczy okresu letniego, przy jednoczesnej dużej generacji źródeł pogodowo zależnych PV. Przy minimum technologicznym KSE na poziomie ok 8 GW mocy jednostek ciepłych JWCD występuje redysponowanie nierynkowe mocy PV oznaczone kolorem ciemnoszarym, wynikające z niezbilansowania KSE. Kolorem jasno szarym oznaczono zakres pracy jednostek ciepłych JWCD, gdzie wyraźnie widać dwie prace interwencyjne w ciągu doby handlowej.

W okresie zimowym średnie szczytowe zapotrzebowanie na energię w dni robocze kształtuje się na poziomie około 26-28 GW, w zależności od warunków pogodowych, natomiast w weekendy szczytowe zapotrzebowanie wynosi około 20-22 GW. W tym okresie, zgodnie z profilem produkcji źródeł PV, generacja jest najniższa w skali roku i szczytowo osiąga moc na poziomie 4-5 GW. W przeciwieństwie do mocy osiągananej przez źródła PV, generacja wiatrowa w okresie zimowym, może osiągać moce szczytowe na poziomie ok. 8-10 GW. W okresie zimowym mogą występować deficyty mocy szczególnie w szczytowych

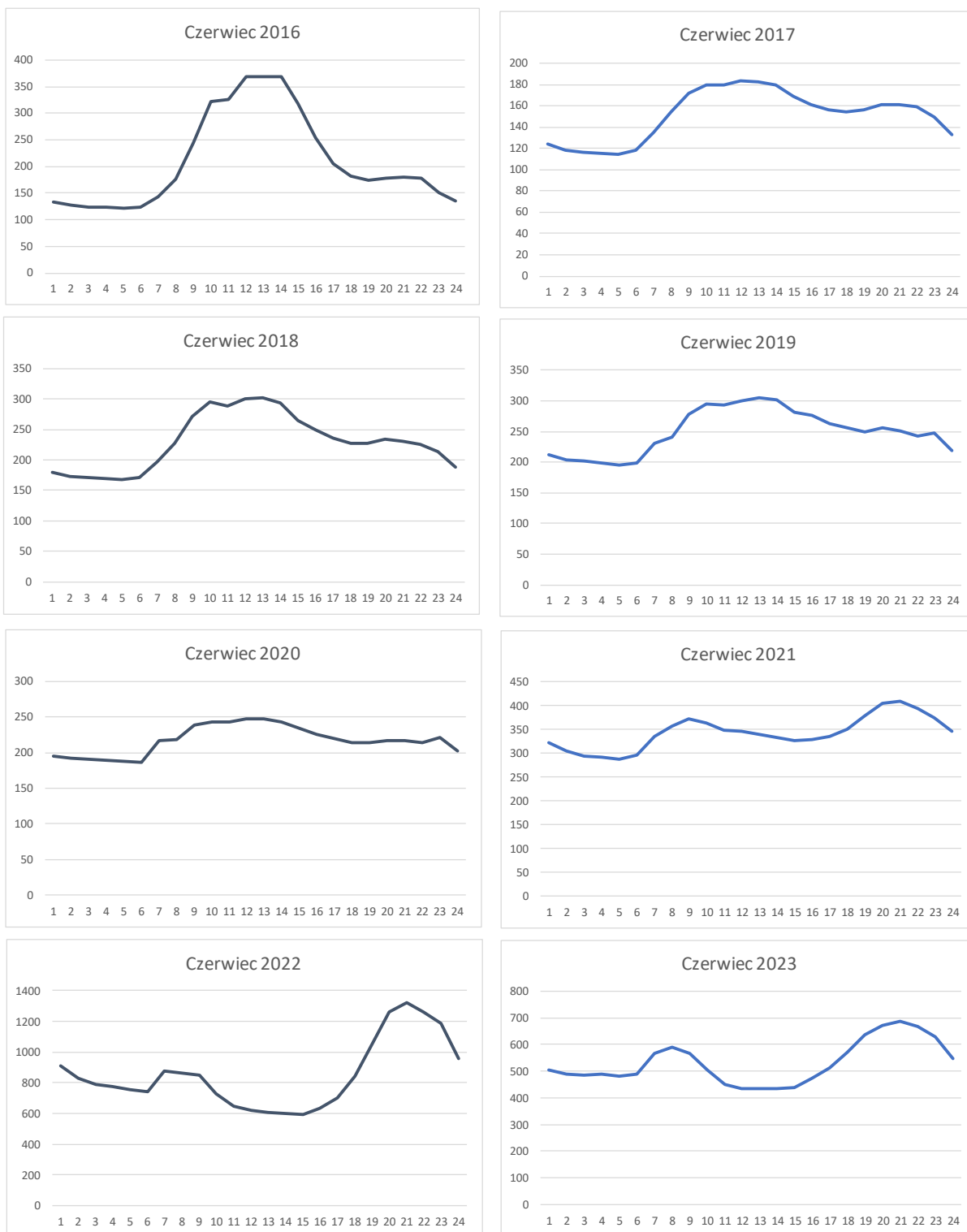
godzinach zapotrzebowania KSE, które przy braku generacji OZE musi być pokrywane ze źródeł ciepłych JWCD i elektrociepłowni.

Dynamiczny rozwój pogodowo zależnych mocy OZE oraz ich profil produkcji powodują duże komplikacje związane z sytuacją bilansową KSE. Okresowo występują nadwyżki i deficyty mocy, które muszą być bilansowane mocą konwencjonalnych elektrowni systemowych. W celu poprawy elastyczności KSE 14 czerwca 2024 roku zaczęła obowiązywać reforma Rynku Bilansującego RB, zmieniono Warunki dot. Bilansowania WDB. Jednym z celów reformy jest stworzenie zachęt wspierających inwestycje w elastyczność po stronie odbioru i wytwarzania energii, czyli wdrożenie tzw. usług elastyczności, które generalnie polegają na większym zaangażowaniu uczestników rynku do redukcji lub wzrostu mocy energii pobieranej lub oddawanej do sieci przy zastosowaniu technologii magazynowania energii oraz wykorzystaniu obecnego potencjału do wykonania usług elastyczności. Zachętą do takiego działania jest odpowiednie wynagrodzenie za gotowość i wykonanie usługi elastyczności. Zgodnie z WDB na rynku bilansującym pojawią się nowi uczestnicy oraz obiekty.

Powyższe zmiany wynikające z transformacji rynku energii oraz reformy rynku bilansującego dają ogromne możliwości dla społeczności energetycznych w tym oczywiście klastrów poprzez wdrożenie nowych produktów i usług, które zrewolucjonizują rynek energii. Dotychczas takie usługi nie występowały na rynku, a ich rozwój będzie spowodowany wdrożeniem nowych WDB. W związku z tym pojawią się nowe możliwości dla aktywnych uczestników rynku energii, które będą polegały na agregacji wytwórców, odbiorców oraz magazynów energii celem dostawy określonej mocy energii elektrycznej w Jednostce Bilansującej (JB), którą zamierza posiadać operator danego klastra energii. Wdrożenie tych usług /produktów/ nie będzie możliwe bez opracowania i wcielenia w życie nowych procesów biznesowych oraz systemów informatycznych mających na celu ich automatyzację.

W związku z powyższym model rozliczeń klastra energii bardzo dobrze wpisuje się w ideę nowych usług elastyczności jako zagregowany obszarowo zbiór PPE wytwórczych i odbiorczych, przy zastosowaniu odpowiedniego systemu do zarządzania oraz wykorzystania ewentualnych magazynów energii.

Ponadto, dynamiczny rozwój OZE w perspektywie ostatnich kilku lat spowodował zmiany strukturalne godzinowych cen na rynku energii. Istotnej zmianie ulega relacja cen BASE – PEAK PV. Bardzo dobrze to widać na przykładzie czerwca w latach 2016-2023. W 2016 roku można zauważyć wyraźny szczyt południowy. Wówczas ceny były najwyższe. W miarę upływu lat i rozwijania się odnawialnych źródeł energii głównie PV, ceny te zaczęły się zmieniać – szczyt południowy zaczął się spłaszczać, a szczyt wieczorny zaczął się uwypuklać. Jest to spowodowane dużą ilością powstałych instalacji fotowoltaicznych, które produkują najwięcej energii elektrycznej w ciągu dnia, w godzinach południowych. Dlatego też, pomimo dużego zapotrzebowania w tych godzinach ceny energii spadały, aż do czerwca 2023, gdzie w południe można było zauważyć wyraźną dolinę. Jest to tzw. zjawisko Duck Courve. Zjawisko to nasila się proporcjonalnie wraz z rozwojem mocy PV. W przypadku dużych nadwyżek generacji PV ceny okresowo mogą osiągać wartości ujemne co potwierdziło się wielokrotnie w pierwszej połowie 2024 roku. Zjawisko występowania cen ujemnych jest widoczne szczególnie w takich krajach jak Holandia czy Niemcy, gdzie duża generacja energii elektrycznej z OZE bardzo często powoduje występowanie cen ujemnych. W Polsce również coraz częściej sytuacja ma się podobnie jak w przypadku naszych zachodnich sąsiadów. Ceny te odnotowuje się zarówno na RDN TGE jak i RB.

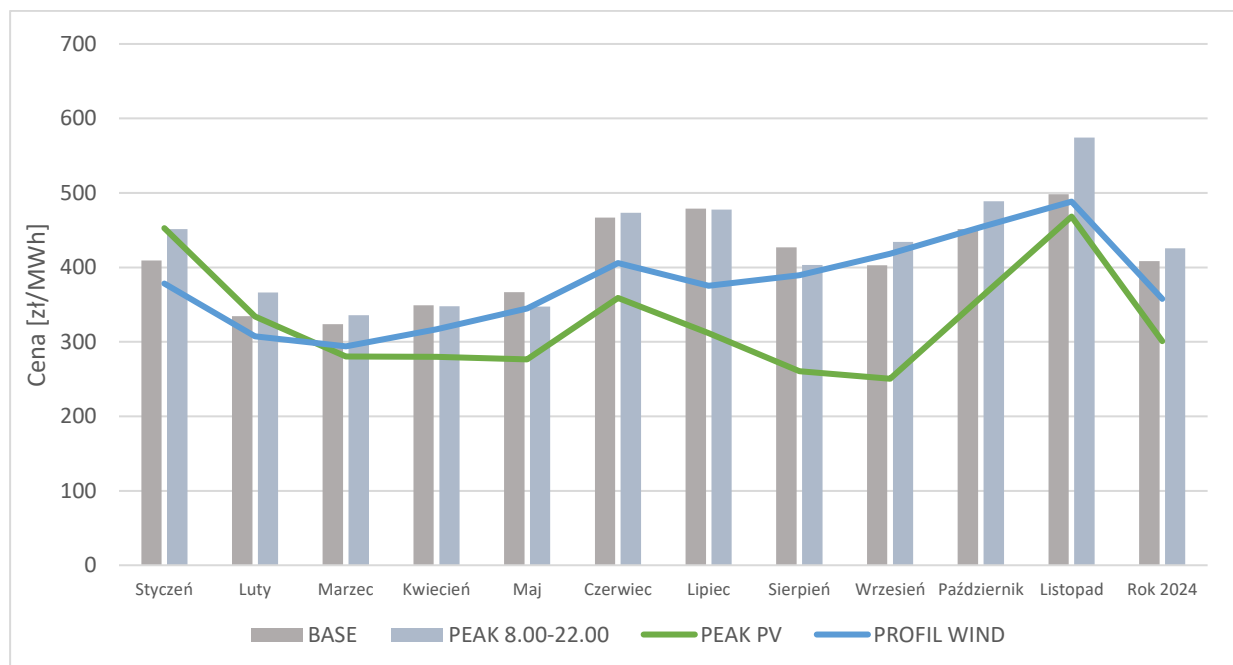


Rysunek 2 Zmiana struktury cen energii w czerwcu w latach 2016-2023 (średni profil godzinowy zł/MWh)

Powyższe zmiany znajdują potwierdzenie w danych rynkowych. Poniższa tabela przedstawia sytuację rynkową w okresie od 1 stycznia do 30 września 2024 roku. W tabeli zestawiono profil BASE, czyli średnią arytmetyczną cen energii elektrycznej na rynku godzinowym RDN Fixing I Towarowej Giełdy Energii. Profil bazowy porównano z profilem PEAK, czyli średnią arytmetyczną cen ze wszystkich godzin w przedziale czasowym od 8 do 22 godziny handlowej oraz z profilami ważonymi godzinową produkcją energii w technologii PV oraz wiatrowej WIL określonej na podstawie generacji godzinowej publikowanej przez Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. Jak widać z poniższego zestawienia, w analizowanym okresie cena energii dla profilu PV jest niższa od profilu bazowego, co oznacza, że energia elektryczna wytworzona w elektrowni PV i wprowadzona do sieci jako nadwyżka będzie tańsza niż średnia cena energii z całej doby handlowej.

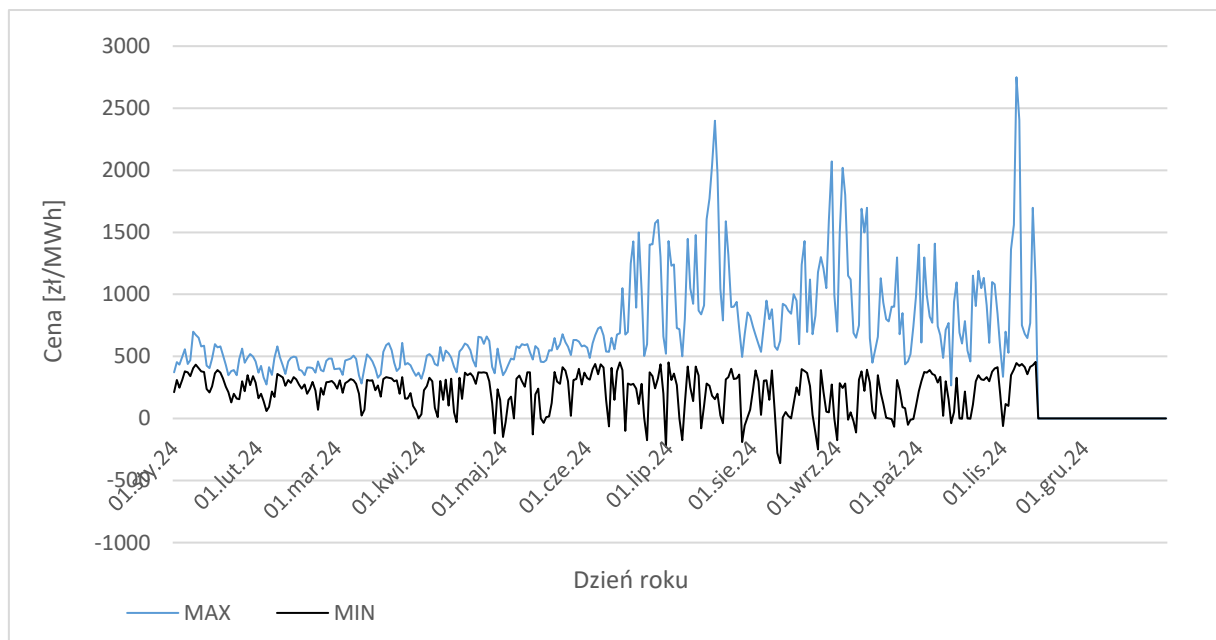
Tabela 1 Zestawienie średnich cen energii elektrycznej w 2024 roku dla poszczególnych profili

Średnie ważne wolumenem ceny energii elektrycznej RDN FIX I [zł/MWh]				
MIESIĄC	BASE	PEAK 8.00-22.00	PEAK PV	PROFIL WIND
Styczeń	409,15	451,39	452,48	378,24
Luty	334,31	366,18	333,92	307,45
Marzec	323,68	335,54	280,41	293,97
Kwiecień	348,93	347,70	279,86	316,70
Maj	366,86	347,43	276,56	344,76
Czerwiec	466,83	473,49	359,07	405,81
Lipiec	478,87	477,48	311,57	375,31
Sierpień	426,71	403,41	260,74	389,69
Wrzesień	402,64	434,11	250,44	418,29
Październik	451,25	488,62	359,57	453,97
Listopad	498,15	574,10	468,20	488,35
Rok 2024	408,54	425,72	301,05	357,71

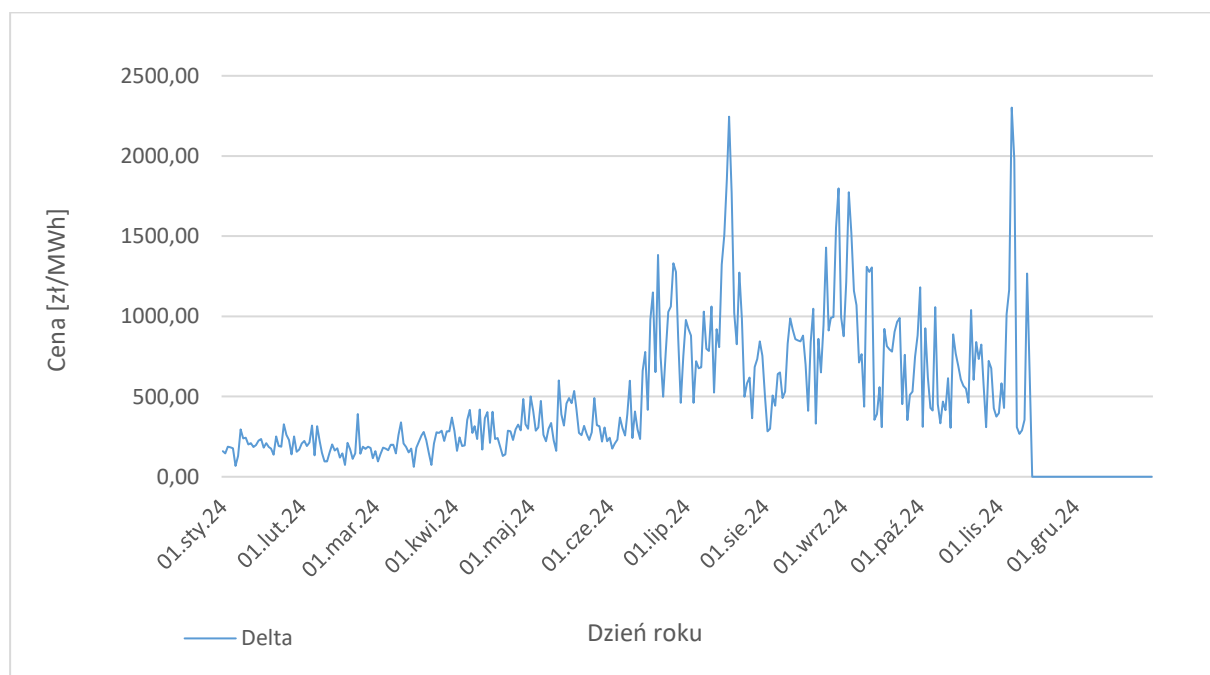


Wykres 2 Wykres średnich ważonych wolumenem miesięcznych cen energii elektrycznej PRN FIX I w 2024 roku dla poszczególnych profili

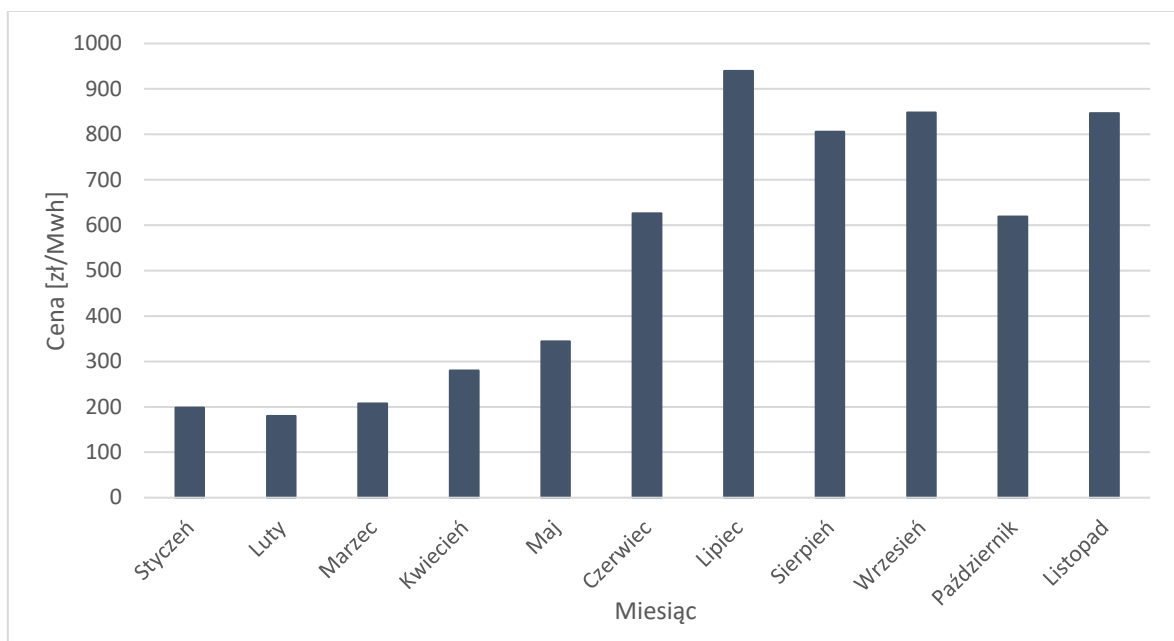
Ważnym elementem zmian rynkowych ze względu na coraz większą ilość OZE, jest konieczność magazynowania zielonej energii. Parametrem, który wpływa istotnie na opłacalność stosowania magazynów energii jest tzw. arbitraż cenowy, czyli różnica dobowa w cenie energii w najtańszej i najdroższej godzinie. Energia elektryczna wytworzona w OZE może zostać zmagazynowana, kiedy ceny są najniższe i produkcja OZE najwyższa, a następnie wprowadzona do sieci w godzinach, kiedy ceny są najwyższe a produkcja OZE niewielka.



Wykres 3 Zestawienie cen minimalnych i maksymalnych w dobie handlowej w okresie 2024 roku



Wykres 4 Zestawienie delty ceny w dobie handlowej w okresie 2024 roku



Wykres 5 Delta skrajnych cen godzinowych w roku 2024 roku

Reforma Rynku Bilansującego 14 czerwca 2024 roku miała na celu poprawę skuteczności bilansowania poprzez zmianę okresu rozliczeniowego z jednej godziny na 15 minut, czy poprawę wyceny energii elektrycznej w czasie rzeczywistym. Sygnały cenowe, które dobrze odzwierciedlają sytuację w systemie mogą poprawić także warunki inwestycji w magazyny energii elektrycznej. Dobrze pokazuje to wykres średniej miesięcznej delty ceny z 2024 roku, w którym widać małą różnicę wynoszącą 247,37 zł/MWh pomiędzy minimalną i maksymalną ceną w miesiącach styczeń-14 czerwca, tj. przed reformą RB. Natomiast po 14 czerwca 2024 roku delta ceny wyraźnie rośnie do 814,08 zł/MWh.

Tabela 2 Delta ceny z roku 2024

MIESIĄC	DELTA CENY [zł/MWh]
Styczeń 2024	198,10
Luty 2024	179,99
Marzec 2024	207,67
Kwiecień 2024	279,88
Maj 2024	343,87
Czerwiec 2024	625,87
Lipiec 2024	939,98
Sierpień 2024	805,63
Wrzesień 2024	847,84
Październik 2024	618,79
Listopad 2024	846,59
Do 14 czerwca	247,37
Od 14 czerwca	814,08

Ostatnie lata, a w szczególności rok 2023, były również okresem dynamicznych wzrostów opłat w obszarze dystrybucji energii elektrycznej. Taryfy OSD zatwierdzone przez Prezesa URE są w ewidentnym trendzie wzrostowym. Przedsiębiorstwa dystrybucyjne poddane są coraz większej presji kosztowej wynikającej z konieczności modernizacji sieci w związku z rozwojem OZE, wymiany układów pomiarowych na inteligentne, czy też zmian wynikających z transformacji np. wdrożenia centralnego repozytorium danych CSIRE.

Tabela 3 Zmiany opłat w taryfach dystrybucji C11 Tauron Dystrybucja S.A. w latach 2022-2024

OSD	TAURON DYSTRYBUCJA S.A.			
	C11 - rok 22	C11 - rok 23	C11 - rok 24	
Taryfa Dystrybucyjna				
Stawka zmienna [średnia netto]	0,1446	0,2227	0,2202	zł/kWh
Składnik stały dystrybucji	3,3	5,1	5,1	zł/kW/m-c
Opłata przejściowa	0,08	0,08	0,08	zł/kW/m-c
Stawka jakościowa	0,0095	0,0242	0,0314	zł/MWh
Opłata OZE	0,0090	0,0000	0,0000	zł/kWh
Opłata KOGENERACYJNA	0,00406	0,00496	0,00618	zł/kWh
Opłata MOCOWA	0,1026	0,1024	0,1267	zł/kWh

Opłaty dystrybucyjne składają się z dwóch składowych: opłat stałych – uzależnionych od mocy zamówionej obiektu, które w zasadzie są opłatami za gotowość do poboru energii z sieci i których nie możemy zmniejszyć oraz opłat zmiennych, które są uzależnione od poboru energii z sieci, czyli wskazań układu pomiarowo-rozliczeniowego. Opłaty zmienne nie są naliczane w momencie, kiedy energia elektryczna jest wytwarzana w elektrowni PV i zużywana przez obiekt, co przekłada się na oszczędności w tej części kosztów dystrybucji energii.

Potężnym wzrostem kosztów zmiennych dystrybucji jest wprowadzona od stycznia 2021 roku tzw. opłata Rynku Mocy:

Dla odbiorców końcowych w taryfach G (osoby fizyczne) opłata Rynku Mocy ma być wyliczana w oparciu o roczne zużycie energii i wynosi od 2,66 zł do 14,90 zł netto miesięcznie. W przypadku pozostałych odbiorców naliczana jest opłata w wysokości 126,70 zł/MWh a w 2025 roku 141,20 zł/MWh netto za energię pobraną od poniedziałku do piątku w godz. 7-22. W praktyce są dwie metody naliczania opłaty. Jedną to oparcie się na standardowym profilu dla danej grupy taryfowej i wyznaczenie ilości energii na tej podstawie. Drugą, w przypadku odbiorców posiadających inteligentne liczniki, to wyliczenie opłaty w oparciu o realne godzinowe zużycie energii. Oznacza to, że posiadanie źródła wytwarzającego energię w tym czasie i wydatnie zmniejszającego pobór energii przez obiekt znacząco obniży koszt opłaty Rynku Mocy.

Obecne otoczenie rynkowe powoduje, że kluczową rolę w transformacji Samorządów będzie odgrywać zarządzanie poborem, wytwarzaniem oraz magazynowaniem energii, co wprost przełoży się nie tylko na gospodarkę niskoemisyjną, ale też na efekt ekonomiczny dla JST.

Elastyczność energetyczna ma kluczowe znaczenie dla realizacji celów związanych z transformacją energetyczną i walką za zmianami klimatu. Wzrost udziału energii odnawialnej w miksie energetycznym wymaga od systemu elektroenergetycznego dostosowania się do zmienności produkcji energii w zależności od warunków atmosferycznych. Przykładowe działania związane z elastycznością energetyczną obejmują m.in.:

- wykorzystanie rozproszonych źródeł energii OZE,
- magazynowanie energii,
- stosowanie inteligentnych sieci elektroenergetycznych (smart grids),
- wdrażanie systemów zarządzania energią w budynkach i instalacjach przemysłowych,
- zachęcanie do zmiany zachowań konsumentów w celu ograniczenia zużycia energii w godzinach szczytu.

Dążenie do uzyskania elastyczności energetycznej obejmuje różne technologie i rozwiązania techniczne, systemy oraz urządzenia. Przykłady rozwiązań technicznych i technologii, które wpływają na elastyczność energetyczną to m.in.:

- inteligentne sieci elektroenergetyczne,
- magazyny energii,
- inteligentne układy pomiarowe,
- elektromobilność,
- rozproszone odnawialne źródła energii.

Wdrażanie wymienionych powyżej rozwiązań pozwala na elastyczne zarządzanie energią, co z kolei przekłada się na zwiększenie wydajności systemów elektroenergetycznych oraz poprawę ich niezawodności.

Energetyka, nie tylko w Polsce, ale w większości krajów na świecie oparta była dotychczas na dużych, systemowych jednostkach wytwórczych. Wiązała się z tym (szczególnie w zakresie energii elektrycznej) potrzeba rozwoju sieci przesyłowych i dystrybucyjnych, dostarczających znaczne ilości energii na duże odległości. W następstwie pojawienia się nowych technologii wytwórczych, wykorzystujących odnawialne źródła energii, rynek energii elektrycznej zaczął się zmieniać. Naturalną konsekwencją każdej transformacji, w tym przypadku energetycznej, jest powstawanie płaszczyzn do współpracy w celu wykorzystania potencjału nowych technologii dla rozwoju energetycznego, społecznego i ekonomicznego. Tworzone w Polsce klastry energii to odpowiedź lokalnych społeczności na transformację rynku energetycznego.

Powyższe dane i dynamiczne zmiany otoczenia rynkowego powodują, że na rynek energii należy patrzeć zupełnie z innej perspektywy. Tradycyjna fotowoltaika odchodzi do przeszłości, a żeby w pełni dostosować się do rynku i wykorzystać powstające możliwości, transformację energetyczną należy traktować ją znacznie szerzej jako wdrażanie zasobów elastyczności w PPE, na które składa się zużycie energii, produkcja, magazynowanie i system teleinformatyczny do zarządzania zasobem elastyczności. Klastr energii może być rozpatrywany z punktu widzenia KSE jako zagregowany zbiór PPE stanowiący lokalny zasób elastyczności sterowany na wzór wirtualnej elektrowni VPP.

Niniejsza koncepcja ma solidne podstawy i powstała w oparciu o wnikliwą analizę rynku energii opracowana na podstawie rzeczywistych danych rynkowych.

3. Diagnoza klastra energii

3.1. Informacje ogólne

Wykaz członków klastra

W skład planowanego Klastra Energii w Nowej Rudzie wejdzie dziewięciu członków: Gmina Miejska Nowa Ruda, Gmina Nowa Ruda, Gmina Radków, Miejski Ośrodek Kultury w Nowej Rudzie, Miejska Biblioteka Publiczna w Nowej Rudzie, Noworudzkie Usługi Komunalne Sp z o.o. w Nowej Rudzie, Noworudzkie Towarzystwo Budownictwa Społecznego w Nowej Rudzie, Gminne Centrum Kultury, Sportu i Turystyki w Radkowie, Biblioteka Publiczna Miasta i Gminy Radków im. Karola Estreichera. Szczegółowy wykaz poszczególnych członków wraz z ich rolą w klastrze energii zaprezentowano w poniższej tabeli.

Lp.	Nazwa	Adres	Rola w klastrze
1.	Gmina Miejska Nowa Ruda	ul. Rynek 1, 57-400 Nowa Ruda	Odbiorca
2.	Gmina Nowa Ruda	ul. Niepodległości 2, 57-400 Nowa Ruda	Wytwórca/odbiorca
3.	Gmina Radków	ul. Rynek 1, 57-420 Radków	Odbiorca
4.	Miejski Ośrodek Kultury w Nowej Rudzie	Strzelecka 2a, 57-400 Nowa Ruda	Wytwórca/odbiorca
5.	Miejska Biblioteka Publiczna w Nowej Rudzie	ul. Bohaterów Getta 10 57-400 Nowa Ruda	Odbiorca
6.	Noworudzkie Usługi Komunalne Sp. z o.o. w Nowej Rudzie	Stefana Żeromskiego 2, 57-400 Nowa Ruda	Odbiorca
7.	Noworudzkie Towarzystwo Budownictwa Społecznego w Nowej Rudzie	Cmentarna 23, 57-400 Nowa Ruda	Odbiorca
8.	Gminne Centrum Kultury, Sportu i Turystyki w Radkowie	Handlowa 11, 57-420 Radków	Odbiorca
9.	Biblioteka Publiczna Miasta i Gminy Radków im. Karola Estreichera	Rynek 7, 57-420 Radków	Odbiorca

Czas założenia

Klaster zostanie założony w 2025 roku w Nowej Rudzie. Powstanie klastra energii będzie poprzedzone działaniami związanymi z przygotowaniem do transformacji energetycznej zasobów miasta, gmin i podmiotów komunalnych.

Role w klastrze energii

W skład członków planowanego Klastra Energii w Nowej Rudzie wejdą wytwórcy energii, odbiorcy oraz koordynator klastra.

Gmina Miejska Nowa Ruda – pełnić będzie funkcję członka klastra energetycznego jako odbiorcy końcowego energii. Stanowi kluczową platformę lokalnej współpracy dla innych członków klastra. Aktywnie promować będzie wartości i cele klastra w regionie. Miasto Nowa Ruda dysponuje potencjałem do produkcji i magazynowania energii oraz do wdrożenia rozproszonego zasobu elastyczności w klastrze.

Gmina Nowa Ruda – pełnić będzie funkcję członka klastra energetycznego jako odbiorcy końcowego energii oraz prosumenta własnych instalacji fotowoltaicznych. Gmina dysponuje potencjałem do produkcji i magazynowania energii w wielu rozproszonych punktach poboru (75 PPE).

Gmina Radków – pełnić będzie funkcję członka klastra energetycznego jako odbiorcy końcowego energii. Gmina dysponuje potencjałem do produkcji i magazynowania energii w wielu rozproszonych punktach poboru (PPE).

Miejski Ośrodek Kultury w Nowej Rudzie- pełnić będzie funkcję członka klastra energetycznego jako odbiorcy końcowego energii oraz prosumenta własnej instalacji fotowoltaicznej.

Miejska Biblioteka Publiczna w Nowej Rudzie – pełnić będzie funkcję członka klastra energetycznego jako odbiorcy końcowego energii.

Noworudzkie Usługi Komunalne Sp. z o.o. w Nowej Rudzie - jest to przedsiębiorstwo komunalne, będące odbiorcą energii w rozproszonych punktach poboru, które posiada potencjał do rozbudowy mikro instalacji fotowoltaicznych wraz z magazynami energii.

Noworudzkie Towarzystwo Budownictwa Społecznego w Nowej Rudzie – pełnić będzie funkcję członka klastra energetycznego jako odbiorcy końcowego energii.

Gminne Centrum Kultury, Sportu i Turystyki w Radkowie – pełnić będzie funkcję członka klastra energetycznego jako odbiorcy końcowego energii.

Biblioteka Publiczna Miasta i Gminy Radków im. Karola Estreichera – pełnić będzie funkcję członka klastra energetycznego jako odbiorcy końcowego energii.

Informacje o systemie elektroenergetycznym, cieplnym, gazowym.

SYSTEM ELEKTROENERGETYCZNY

Nowa Ruda leży na obszarze działania spółki Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. oddział w Katowicach, które są właścicielem elementów systemu elektroenergetycznego o napięciu 220 kV i wyższym. Natomiast, Operatorem Systemu Dystrybucyjnego jest Tauron Dystrybucja S.A. oddział w Wałbrzychu.

Zasilanie odbiorców w energię elektryczną na terenie miasta Nowa Ruda odbywa się na średnim napięciu 20kV, liniami napowietrznymi i kablowymi oraz sieciami niskiego napięcia, zasilanych z dwóch stacji elektroenergetycznych WN/SN – Główne Punkty Zasilania, tzw. GPZ:

- GPZ Nowa Ruda 110/20 kV,
- GPZ Skąłeczno 110/20 kV.

Przez teren miasta Nowa Ruda przebiegają linie napowietrzne i kablowe średniego i niskiego napięcia, których długości zostały zaprezentowane w poniższej tabeli.

Tabela 4 Zestawienie długości linii elektroenergetycznych Nowa Ruda

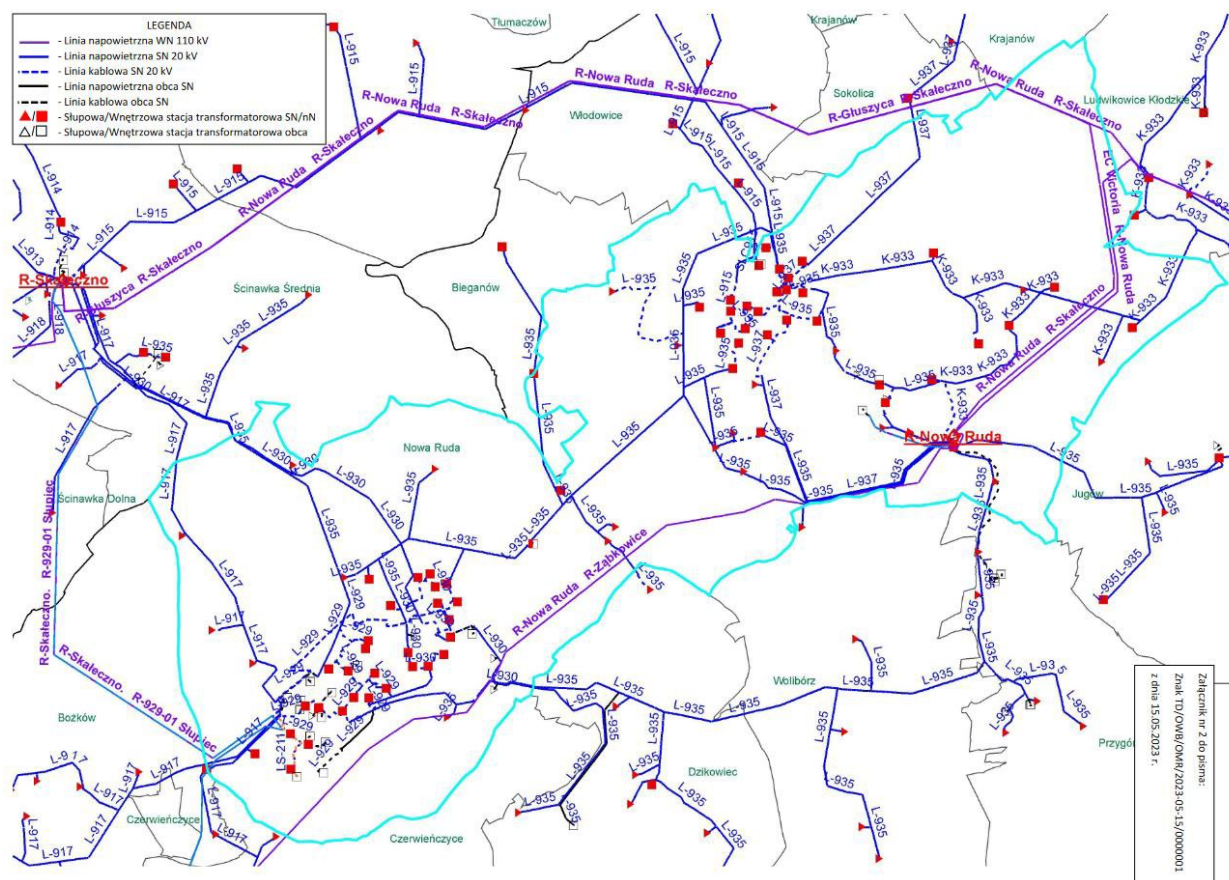
Linie 20 kV [m]		Linie 0,4 kV [m]	
napowietrzne	kablowe	napowietrzne	kablowe
51 617	33 268	113 823	81 239

*Źródło: Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Nowa Ruda – aktualizacja 2023

Przez teren miasta Nowa Ruda przebiegają napowietrzne linie elektroenergetyczne 110 kV następujących relacji:

- R-Nowa Ruda – R-Skąłeczno,

- R-Skałeczno – R-929-01 Słupiec,
- R-Nowa Ruda – R-Ząbkowice,
- EC Victoria – R-Nowa Ruda.



Rysunek 3 Mapa poglądowa - system elektroenergetyczny na terenie miasta Nowa Ruda

*Źródło: Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Nowa Ruda – aktualizacja 2023

INFORMACJE O PLANOWANYM PRZEDSIĘWZIĘCIACH

Tauron Dystrybucja S.A. ma w planach działania rozwojowe w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną. W swoich działaniach Operator przewiduje

- modernizację napowietrznej linii nN – 1,25 km X-2, X-3 z WBK92711, Nowa Ruda,
- kompleksowa modernizacja stacji R-Nowa Ruda,
- modernizację napowietrznych obwodów nN X-1, X-2, X-3 ze stacji WBK92424, wraz z budową nowej stacji WBK92424. Likwidacja odcinka obwodu nN X-1 ze stacji WBK92502,
- przebudowę obwodu nN 0,4 kV X-2 ze stacji WBK92313 Nowa Ruda, ul. Lipowa,
- przebudowę odcinków napowietrznego obwodu 0,4 kV X-3 ze stacji WBK92334 Nowa Ruda, ul. Stara Kolonia,
- wymianę wewnętrznych stacji transformatorowych 20/0,4 kV: WBK92100, WBK92811 oraz przebudowa linii kablowych 20 kV w obrębie stacji WBK92100,
- modernizację linii nN – 1,25 km X-2, X-3 z WBK92711, Nowa Ruda,
- przebudowę odcinka linii L-923-29 od słupa L-923-29/6 do stacji WBK92329, Nowa Ruda.

ODBIORCY I ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Na przestrzeni lat 2018-2022 zużycie energii elektrycznej na terenie miasta Nowa Ruda na średnim napięciu wzrosło z 25 750 MWh w 2018 r. do 31 929 MWh w 2022 r. Zmniejszyła się liczba odbiorców z zawartymi umowami kompleksowymi, natomiast wzrosła liczba odbiorców korzystających z umów dystrybucyjnych. Zużycie energii elektrycznej na poziomie niskiego napięcia praktycznie się nie zmieniło na przestrzeni lat 2018-2022, natomiast spadła liczba odbiorców, zarówno tych korzystających z umów kompleksowych, jak i dystrybucyjnych. Szczegółowe dane dotyczące zużycia energii elektrycznej oraz liczby odbiorców zaprezentowano w poniższych tabelach.

Tabela 5 Liczba odbiorców na terenie miasta Nowa Ruda w latach 2018-2022

		Liczba odbiorców	
		SN (taryfa B)	nN (taryfa C,G,R)
2018	Umowy kompleksowe	11	11 240
	Umowy dystrybucyjne	11	310
2019	Umowy kompleksowe	11	11 261
	Umowy dystrybucyjne	11	286
2020	Umowy kompleksowe	10	11 307
	Umowy dystrybucyjne	12	276
2021	Umowy kompleksowe	10	11 243
	Umowy dystrybucyjne	13	282
2022	Umowy kompleksowe	8	11 233
	Umowy dystrybucyjne	15	283

Tabela 6 Zużycie energii elektrycznej na terenie miasta Nowa Ruda w latach 2018-2022

		Liczba odbiorców	
		SN (taryfa B)	nN (taryfa C,G,R)
2018	Umowy kompleksowe	18 081,68	19 019,66
	Umowy dystrybucyjne	7669,26	6 229,18
2019	Umowy kompleksowe	22 371,91	19 100,55
	Umowy dystrybucyjne	7 928,17	5 916,35
2020	Umowy kompleksowe	18 313,67	19 455,44
	Umowy dystrybucyjne	10 264,97	5 956,84
2021	Umowy kompleksowe	6 344,97	20 141,88
	Umowy dystrybucyjne	24 704,98	5 907,34
2022	Umowy kompleksowe	5 071,75	19 315,03
	Umowy dystrybucyjne	26 858	6 137

SYSTEM GAZOWY

Operatorem systemu dystrybucyjnego gazu ziemnego na terenie miasta Nowa Ruda jest Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Miasto zaopatrywane jest w gaz ziemny gazociągiem przesyłowym podwyższonego średniego ciśnienia DN 200 PN 1,6 MPa relacji Włodowice – Nowa Ruda.

Długość sieci dystrybucyjnej gazowej w 2022 roku wyniosła 43 004 m i wzrosła o 4 095 m w stosunku do roku 2018 r. Natomiast zużycie gazu w 2021 roku wyniosło 44 855,60 i wzrosło dwukrotnie od 2018 roku. Na terenie miasta Nowa Ruda w 2021 roku było przyłączonych do gazu ziemnego 4 545 odbiorców.

Największą grupę są gospodarstwa domowe, stanowiące 97,91% wszystkich odbiorców. W poniższej tabeli przedstawiono podsumowanie przedstawionych wyżej danych.

Tabela 7 Liczba odbiorców oraz zużycie gazu na terenie miasta Nowa Ruda w latach 2018-2021

Rok	Rodzaj gazu	Liczba odbiorców gazu [szt.]					Zużycie gazu w ciągu roku [MWh]				
		Ogółem	Gospodarstwo domowe	Przemysł i budownictwo	Handel i usługi	Pozostali	Ogółem	Gospodarstwo domowe	Przemysł i budownictwo	Handel i usługi	Pozostali
2018	wysokometanowy	4 137	4 048	14	75	0	23 508,70	12 272,50	2 911,90	8 324,30	0,00
2019	wysokometanowy	4 321	4 232	14	75	0	25 760,30	14 701,70	3 315,00	7 743,60	0,00
2020	wysokometanowy	4 410	4 324	13	73	0	28 642,00	15 922,70	5 607,50	7 111,80	0,00
2021	wysokometanowy	4 545	4 450	16	79	0	44 855,60	20 511,20	6 483,20	17 861,2	0,00

*Źródło: Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Nowa Ruda – aktualizacja 2023

SYSTEM CIEPŁOWNICZY

W mieście Nowa Ruda system sieci ciepłowniczych oparty jest głównie na rurociągach prowadzonych w kanałach podziemnych. Długość sieci cieplnej przesyłowej i rozdzielczej w 2021 roku wyniosła 3,2 km, natomiast długość przyłączy wyniosła 2,5 km. System ciepłowniczy oparty jest na indywidualnych źródłach ciepła, natomiast sieć ciepłownicza obsługiwana jest przez dwa przedsiębiorstwa:

- „Ciepłownictwo” Sp. z o.o.: obejmuje swoim zasięgiem dzielnicę Słupiec, ciepło dostarczane jest do odbiorców na potrzeby c.w.u. oraz na potrzeby centralnego ogrzewania w sezonie grzewczym. Kotłownia zlokalizowana jest przy ul. Kłodzkiej 31/33 i wyposażona jest w dwa kotły wodne opalane paliwem stałym, o mocy zainstalowanej 2,5 MW i 8 MW. Zaopatrywana jest w wodę surową z sieci wodociągowej Zakładu Wodociągów i Kanalizacji w Nowej Rudzie.
- „Calor Energetyka Ciepła” – obejmuje swoim zasięgiem część dzielnicy Centrum. Kotłownia zlokalizowana jest przy ulicy Teatralnej 13 i stanowi własność firmy Fortum. Aktualnie jest dzierżawiona przez spółkę „Calor Energetyka Ciepła”. Kotłownia wyposażona jest w dwa kotły wodne o mocy znamionowej 2,09 MW, które są opalane gazem.

Na poniższych tabelach przedstawiono szczegółowe dane przedsiębiorstwa „Ciepłownictwo” Sp. z o.o. oraz „Calor Energetyka Ciepła” dotyczące liczby odbiorców, zapotrzebowania na ciepło na terenie miasta, zużycia oraz rodzaju wykorzystywanego do wytwarzania ciepła paliwa w latach 2018-2022. W kolejnych latach planowana jest realizacja nowych przyłączy na terenie miasta Nowa Ruda.

Tabela 8 Dane "Ciepłownictwo" Sp. z o.o.

Wyszczególnienie	Liczba odbiorców	Zużycie ciepła [GJ/rok]		Zapotrzebowanie mocy cieplnej [MW/rok]		Rodzaj paliwa wykorzystywanego do wytwarzania ciepła	Zużycie paliw
		c.o.	c.w.u.	c.o.	c.w.u.		
2018	8	35 889	23 920	6,3814	1,6428	Węgiel kamienny	4 632
2019	8	36 217	25 246	6,3659	1,6349	Węgiel kamienny	4 497
2020	8	37 859	24 810	6,3659	1,6349	Węgiel kamienny	4 387
2021	8	43 994	23 969	6,3659	1,6349	Węgiel kamienny	4 146
2022	8	37 489	22 959	6,3659	1,6349	Węgiel kamienny	4 025

Źródło: Ciepłownictwo Sp. z o.o.

Tabela 9 Dane "Calor Energetyka Ciepła"

Wyszczególnienie	Liczba odbiorców	Zużycie ciepła c.o. + c.w.u. [GJ/rok]	Zapotrzebowanie mocy cieplnej c.o. + c.w.u. [MW/rok]	Rodzaj paliwa wykorzystywanego do wytwarzania ciepła	Zużycie paliwa [m ³ /rok]
2018	19	20 244,2	2,269	Gaz ziemny	709 805
2019	19	18 829,7	2,269	Gaz ziemny	684 818
2020	20	19 218,79	2,269	Gaz ziemny	742 013
2021	20	20 632,4	2,269	Gaz ziemny	752 577
2022	19	17 744,0	2,269	Gaz ziemny	641 186

Źródło: Calor Energetyka Ciepła

Zgodnie z danymi z 2022 roku, z ciepła korzystają w głównej mierze budynki mieszkalne wielorodzinne (94,1% z przedsiębiorstwa „Ciepłownictwo” Sp. z o.o. oraz 89,47% z przedsiębiorstwa „Calor Energetyka Ciepła”), budynki użyteczności publicznej (5,6% - „Ciepłownictwo”) oraz handel i usługi (0,3% - „Ciepłownictwo”, 10,53% - „Calor Energetyka Ciepła”).

Identyfikacja interesariuszy w tym dostawców nośników energii

W planowanym klastrze energii można wyróżnić następujących interesariuszy:

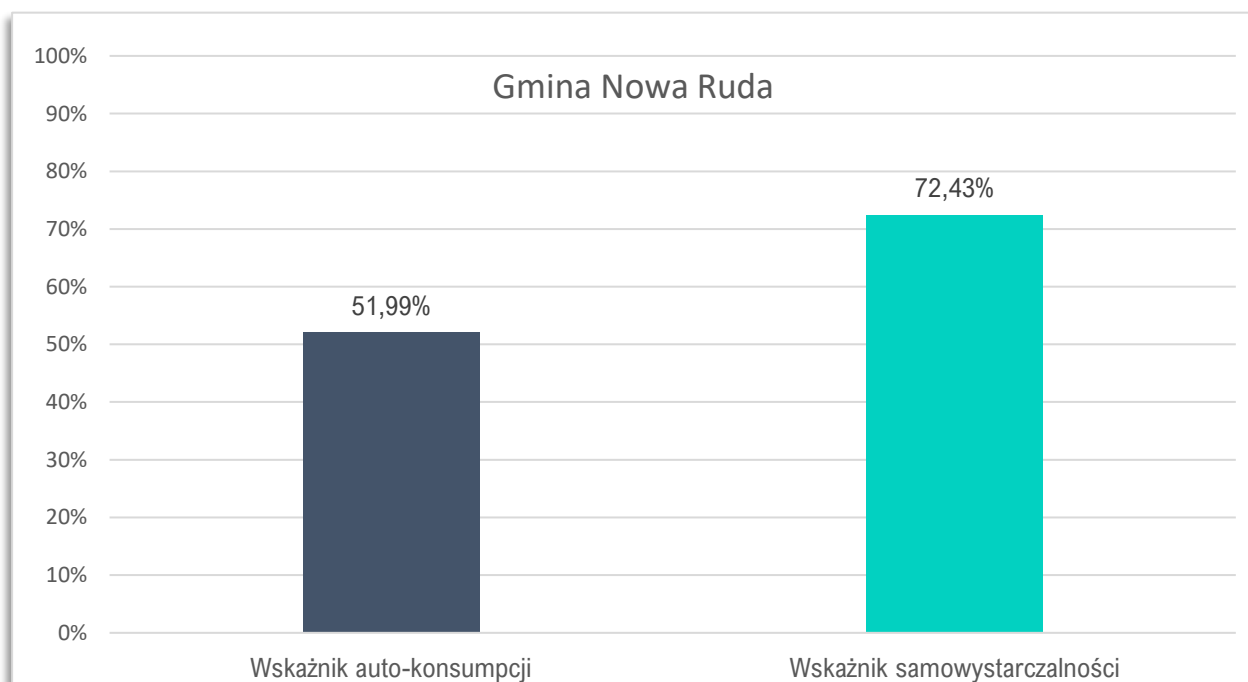
- Gmina Miejska Nowa Ruda
- Gmina Nowa Ruda
- Gmina Radków
- Miejski Ośrodek Kultury w Nowej Rudzie
- Miejska Biblioteka Publiczna w Nowej Rudzie
- Noworudzkie Usługi Komunalne Sp. z o.o. w Nowej Rudzie
- Noworudzkie Towarzystwo Budownictwa Społecznego w Nowej Rudzie
- Gminne Centrum Kultury, Sportu i Turystyki w Radkowie
- Biblioteka Publiczna Miasta i Gminy Radków im. Karola Estreichera

Tabela 10 Zestawienie odbiorców końcowych energii elektrycznej w klastrze

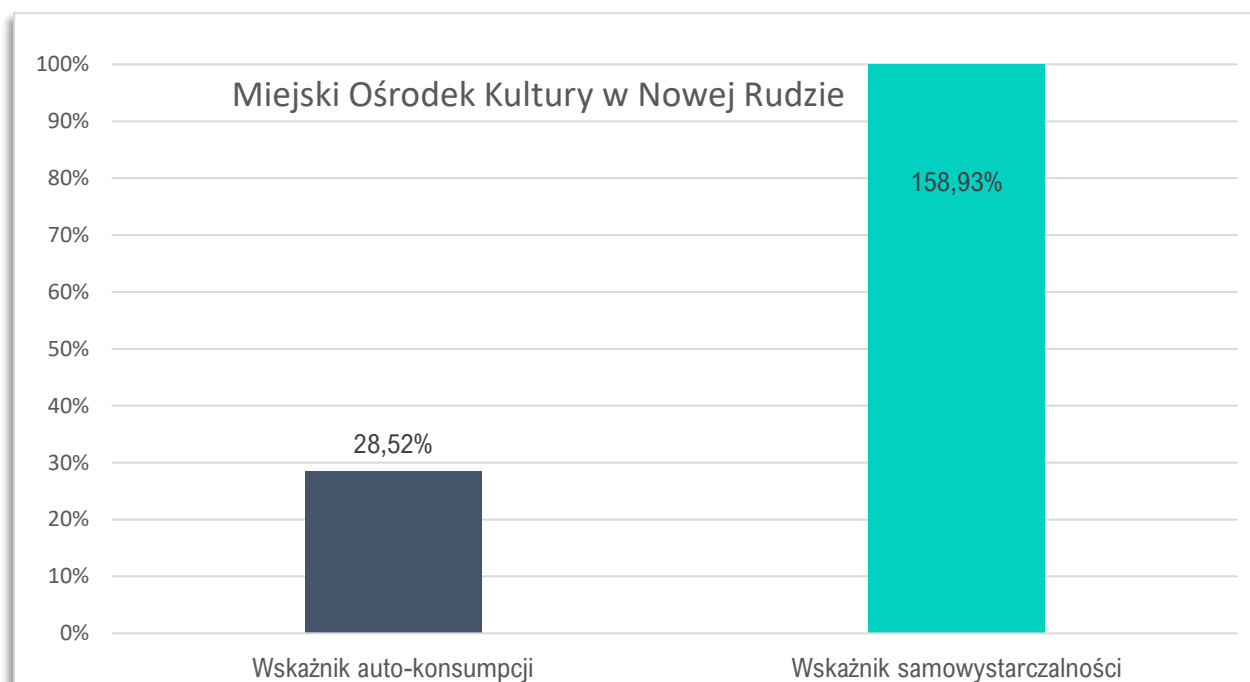
Odbiorcy		
Lp.	Nazwa	Zużycie [kWh]
1.	Gmina Miejska Nowa Ruda	2 196 164
2.	Gmina Nowa Ruda	147 727
3.	Gmina Radków	675 736
4.	Miejski Ośrodek Kultury w Nowej Rudzie	31 460
5.	Miejska Biblioteka Publiczna w Nowej Rudzie	80 394
6.	Noworudzkie Usługi Komunalne Sp. z o.o. w Nowej Rudzie	75 500
7.	Noworudzkie Towarzystwo Budownictwa Społecznego w Nowej Rudzie	19 660
8.	Gminne Centrum Kultury, Sportu i Turystyki w Radkowie	51 404
9.	Biblioteka Publiczna Miasta i Gminy Radków im. Karola Estreichera	6 931

Tabela 11 Zestawienie wytwórców energii elektrycznej w klastrze

Wytwórcy				
Lp.	Nazwa	Generacja [kWh]	Wskaźnik autokonsumpcji	Wskaźnik samowystarczalności
1.	Gmina Miejska Nowa Ruda			
2.	Gmina Nowa Ruda	107 000	51,99%	72,43%
3.	Gmina Radków			
4.	Miejski Ośrodek Kultury w Nowej Rudzie	50 000	28,52%	158,93%
5.	Miejska Biblioteka Publiczna w Nowej Rudzie			
6.	Noworudzkie Usługi Komunalne Sp. z o.o. w Nowej Rudzie			
7.	Noworudzkie Towarzystwo Budownictwa Społecznego w Nowej Rudzie			
8.	Gminne Centrum Kultury, Sportu i Turystyki w Radkowie			
9.	Biblioteka Publiczna Miasta i Gminy Radków im. Karola Estreichera			



Wykres 6 Wskaźniki dla Gmina Nowa Ruda



Wykres 7 Wskaźniki dla Miejskiego Ośrodka Kultury w Nowej Rudzie

Sparymetryzowana lista punktów poboru energii (PPE) w klastrze

Wykaz PPE stanowi załącznik nr 1 do Koncepcji.

Sparymetryzowana lista mikroinstalacji (instalacje PV i inne) oraz liczba i rodzaj funkcjonujących mechanizmów wsparcia (np. prosument energii odnawialnej)

Moc obiektowych instalacji fotowoltaicznych na terenie planowanego Klastra Energii obecnie wynosi 157,1 kW. Szczegółowy wykaz punktów poboru i mocy znajduje się w poniższej tabeli.

Tabela 12 Wykaz instalacji PV na terenie klastra energii

Lp.	Nazwa punktu poboru energii elektrycznej	Rodzaj źródła wytwórczego	Moc źródła wytwórczego w [kW]
1.	Miejski Ośrodek Kultury	PV	50
2.	Remiza OSP syrena alarmowa	PV	10,4
3.	Remiza OSP syrena alarmowa	PV	6,3
4.	Remiza OSP syrena alarmowa	PV	10,4
5.	Przedszkole	PV	80
SUMA			157,1

Dane pomiarowe – dostępność

Uczestnicy planowanego klastra energii w sposób świadomy zarządzają energią elektryczną. Większość zasobów energetycznych jest opomiarowana i pozyskiwane są dane dobowo-godzinowe lub 15-minutowe. Dla pozostałych PPE, szczególnie w taryfach C1x oraz G1x, możliwe jest opracowanie profili zużycia na podstawie profilu standardowego operatora Tauron Dystrybucja. Bilans klastra energii w części został opracowany na podstawie danych rzeczywistych profilowych natomiast w części na podstawie profilu standardowego.

Sparymetryzowana lista magazynów ciepła i energii elektrycznej, w tym ich pojemność, moc oraz rodzaj wykorzystywanej energii

Na chwilę obecną członkowie planowanego klastra energii nie posiadają zainstalowanych magazynów energii elektrycznej oraz ciepła. W 2025 roku członkowie klastra zrealizują rozpoczętą inwestycję w bateryjne magazyny energii na obiektach użyteczności publicznej o sumarycznej mocy 108 kW.

Uwarunkowania środowiskowe pod kątem możliwości rozwoju infrastruktury energetycznej i pozyskania energii z OZE, w tym analiza istniejących form ochrony przyrody.

Obszar działania klastra zamyka się w Gminie Miejskiej Nowa Ruda, Gminie Nowa Ruda oraz Gminie Radków. Miasto Nowa Ruda położone jest w powiecie kłodzkim, w województwie dolnośląskim, w południowo-zachodnim rejonie Polski. Obejmuje obszar 37,0 km² i liczy 20 322 mieszkańców (stan na 2022 rok). Miasto Nowa Ruda graniczy z dwiema gminami z województwa dolnośląskiego:

- gmina wiejska Nowa Ruda,
- gmina Radków.

Położenie miasta na tle powiatu kłodzkiego przedstawiono na poniższym rysunku.



Rysunek 4 Położenia Miasta Nowa Ruda na tle powiatu kłodzkiego

Źródło: <http://gminy.pl>

Układ drogowy na terenie miasta Nowa Ruda tworzą: droga wojewódzka nr 381, 385, drogi powiatowe oraz gminne i wewnętrzne. Długość dróg gminnych wynosi 70,040 km. Miasto leży w pobliżu ważnego międzyregionalnego korytarza tranzytowego o kierunku północ-południe łączącego Wrocław z Pragą (droga

krajowa nr 8), które prowadzi poprzez byłe przejście graniczne w Kudowie Zdroju. Przez miasto Nowa Ruda przebiega także linia kolejowa nr 286 relacji Kłodzko Główne – Wałbrzych Główny.

Na poniższej tabeli zaprezentowano podział gruntów na terenie miasta Nowa Ruda, zgodnie z danymi z 2021 roku. W zagospodarowaniu przestrzennym większość, bo aż 60,8% miały użytki rolne. Lasy i zadrzewienia stanowiły 17,8%, natomiast tereny osadnicze 12,1%.

Tabela 13 Udział gruntów w zagospodarowaniu przestrzennym na terenie miasta Nowa Ruda

Grunty	Udział [%]
Lasy i zadrzewienia	17,8
Użytki rolne	60,8
Tereny osadnicze	12,1
Tereny komunikacyjne	6,5
Wody	0,6
Pozostałe	2,2

Źródło: Urząd Miejski w Nowej Rudzie

Nowa Ruda zlokalizowana w sudeckim regionie klimatycznym, na obszarze Kotliny Kłodzkiej, otoczona masywami górskimi, takimi jak Góry Sowie i Bardzkie, co wpływa na jej bardzo wilgotny klimat. Wody podziemne na terenie miasta występują w utworach paleozoicznych, które cechują się ograniczoną wodonośnością, szczególnie w rejonie Obniżenia Nowej Rudy. W wyniku wieloletniego odwadniania podziemnych wyrobisk górniczych doszło do zakłóceń w stosunkach hydrogeologicznych oraz do powstania leja depresyjnego.

Miasto Nowa Ruda znajduje się w zlewni rzeki Ścinawki, lewobrzeżnego dopływu Nysy Kłodzkiej. Największym ciekim wodnym w mieście jest Włodzica, o długości 21,3 km i dorzeczu o powierzchni 108,1 km², mająca swoje źródła w rejonie miejscowości Dworki. Włodzica odwadnia północno-zachodnią część miasta. Większe dopływy Włodzicy uchodzące na terenie miasta to Jugowski Potok, Woliborka i Piekielnica, które spływają z Gór Sowich. Drugim większym dopływem Ścinawki jest potok Dzik, odwadniający południowo-wschodnią część miasta. Powierzchnia jego dorzecza wynosi 20,6 km².

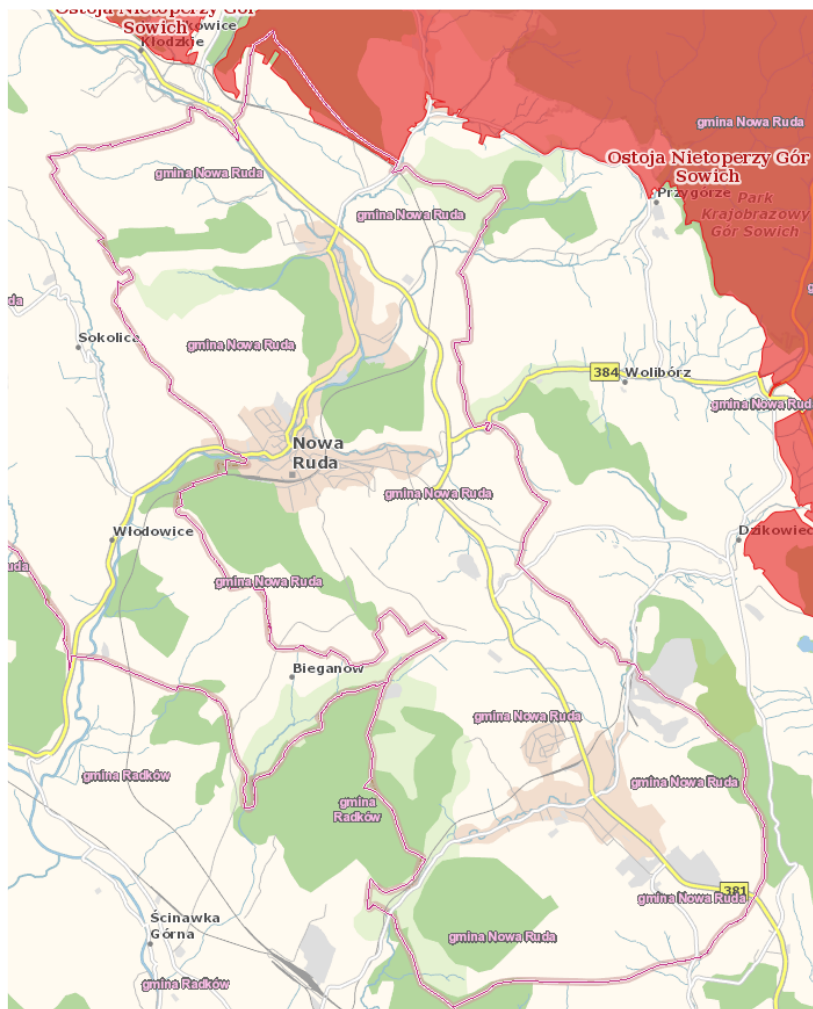
Średnia roczna temperatura wynosi 6-6,5°C. Najcieplejszym miesiącem jest lipiec, a najzimniejszym styczeń. Roczna suma opadów to 600-700 mm, przy maksymalnych opadach w miesiącach czerwiec-sierpień i minimalnych w miesiącach listopad-marzec. Wiatry dominują z kierunku zachodniego i południowego. Klimat Nowej Rudy jest klasyfikowany jako umiarkowany. Odznacza się dosyć łagodnymi zimami i niezbyt upalnymi latami oraz charakteryzuje się dużą zmiennością parametrów meteorologicznych. Wpływ na warunki klimatyczne ma położenie miasta w pobliżu masywów górskich.

W celu ograniczenia negatywnych skutków działalności człowieka oraz poprawy jakości środowiska wprowadzono formy ochrony przyrody. Na terenie miasta Nowa Ruda występują formy przyrody tj.:

- Obszar Natura 2000 Ostoja Nietoperzy Gór Sowich (PLH020071),
- 6 pomników przyrody.

Obszar Natura 2000 Ostoja Nietoperzy Gór Sowich – został utworzony dnia 12 grudnia 2008 r. na mocy Decyzji Komisji. Obejmuje powierzchnię 21 126,98 ha. Występują na nim cenne przyrodniczo siedliska takie jak: nizinne i podgórskie rzeki ze zbiorowiskami włosieniczników, ziołorośla górskie i ziołorośla nadrzeczne, niżowe i górskie świeże łąki użytkowane ekstensywnie, górskie łąki konietlicowe użytkowane ekstensywnie, torfowiska przejściowe i trzęsawiska, ściany skalne i urwiska krzemianowe ze zbiorowiskami z Androsacion

vandellii, kwaśne buczyny, żyzne buczyny, grąd środkowoeuropejski i subkontynentalny, jaworzyny i lasy klonowo-lipowe na stokach i zboczach, kwaśne dąbrowy, łągi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe oraz górskie bory świerkowe. Plan zadań ochronnych dla tego obszaru został zatwierdzony w 2017 r. przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska we Wrocławiu. Na poniższym rysunku zaprezentowano położenie obszaru Natura 2000 na terenie miasta Nowa Ruda.



Rysunek 5 Położenie obszaru Natura 2000 na terenie miasta Nowa Ruda

*Źródło: Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Nowa Ruda -aktualizacja 2023

Pomniki przyrody to pojedyncze twory przyrody żywej i nieożywione lub ich skupiska o szczególnej wartości. Pomniki przyrody zlokalizowane na obszarze miasta Nowa Ruda przedstawiono w poniższej tabeli zgodnie z wykazem w Centralnym Rejestrze Form Ochrony Przyrody.

Tabela 14 Wykaz pomników przyrody na terenie miasta Nowa Ruda

Typ tworu	Rodzaj tworu	Gatunek	Akt prawny o utworzeniu
Jednoobiektowy	Drzewo	Buk pospolity (Buk zwyczajny) - <i>Fagus sylvatica</i>	Uchwała nr 480/LV/14 Rady Miejskiej w Nowej Rudzie z dnia 5 listopada 2014 r. w sprawie uznania za pomnik przyrody
Jednoobiektowy	Drzewo	Dąb szypułkowy - <i>Quercus robur</i>	Uchwała nr 347/XXXVIII/17 Rady Miejskiej w Nowej Rudzie z dnia 27 września 2017 r. w sprawie ustanowienia za pomnik przyrody
Jednoobiektowy	Drzewo	Dąb szypułkowy - <i>Quercus robur</i>	Uchwała Nr 460/LX/23 Rady Miejskiej w Nowej Rudzie z dnia 26 kwietnia w sprawie uznania za pomnik przyrody ożywionej
Jednoobiektowy	Drzewo	Dąb szypułkowy - <i>Quercus robur</i>	Uchwała Nr 460/LX/23 Rady Miejskiej w Nowej Rudzie z dnia 26 kwietnia w sprawie uznania za pomnik przyrody ożywionej
Jednoobiektowy	Drzewo	Dąb szypułkowy - <i>Quercus robur</i>	Uchwała Nr 460/LX/23 Rady Miejskiej w Nowej Rudzie z dnia 26 kwietnia w sprawie uznania za pomnik przyrody
Jednoobiektowy	Drzewo	Dąb szypułkowy - <i>Quercus robur</i>	Uchwała Nr 460/LX/23 Rady Miejskiej w Nowej Rudzie z dnia 26 kwietnia w sprawie uznania za pomnik przyrody ożywionej

*Źródło: Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Nowa Ruda -aktualizacja 2023

Wyliczenia klimatyczno-środowiskowe wskazujące np. wartości stężeń zanieczyszczeń powietrza czy poziomy emisji gazów cieplarnianych

Przy rozpatrywaniu stężenia zanieczyszczeń powietrza znaczącą rolę odgrywają warunki meteorologiczne panujące na określonym obszarze w określonym czasie. Najistotniejszym czynnikiem klimatotwórczym jest cyrkulacja atmosferyczna, kształtująca warunki meteorologiczne. Prędkość wiatru natomiast decyduje o prędkości przemieszczenia się zanieczyszczeń i może sprzyjać zwiększeniu się poziomu stężenia zanieczyszczeń.

Miasto Nowa Ruda należy do strefy dolnośląskiej w województwie dolnośląskim na którego terenie prowadzona jest ocena jakości powietrza w oparciu o stacje pomiarowe. Na terenie Nowej Rudy zlokalizowana jest stacja pomiarowa (manualna) przy ulicy Jeziornej 19 (nazwa stacji: DsNowRudJezi).

Stan jakości powietrza na obszarze województwa dolnośląskiego jest wykonywany w ramach Państwowego Monitoringu Środowiskowego i oceniany na podstawie pomiarów manualnych, matematycznych oraz modelu matematycznego rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu. W ocenie rocznej za rok 2023 przekroczenie od wymaganych norm (nadanie klasy C) przypisano dla bezno(a)pirenu, pyłu zawieszonego PM10, arsenu oraz ozonu. Ponadto, dla celu długoterminowego ozonu strefa uzyskała klasę D2, co oznacza przekroczenie poziomu stężenia ozonu i współczynnika AOT40. Pozostałym zanieczyszczeniom przypisano klasę A, oznaczającą zadowalającą jakość powietrza atmosferycznego. W poniższej tabeli zaprezentowano zestawienie klas zanieczyszczeń występujących w strefie dolnośląskiej do której należy Miasto Nowa Ruda.

Tabela 15 Roczna ocena jakości powietrza na strefy dolnośląskiej za rok 2023 dla Nowej Rudy

Nazwa strefy	SO2	NO2	PM10	PM2,5	Pb	C6H6	CO	As	B(a)P	Cd	Ni	O3
Strefa dolnośląska	A	A	C	A1	A	A	A	C	C	A	A	C

Pomiary pyłu zawieszonego PM10 w roku 2023 wykazały występowanie najwyższego poziomu stężeń w Nowej Rudzie – stężenie średnioroczne wynoszące 32 µg/m³ (79% normy) oraz 56 dni z przekroczeniami normy 24-godzinnej. Stężenie pyłu zawieszonego PM10 w roku 2023 r. wyrażone jako 36-maksymalne stężenie 24-godzinne wahało się do 74 µg/m³ w Nowej Rudzie. Na przeważającym obszarze województwa wartości były niższe od 30 µg/m³. Wyższe wartości, przekraczające poziom dopuszczalny 50 µg/m³ wystąpiły jedynie na terenie gminy miejskiej i wiejskiej Nowa Ruda. Maksymalna wartość średnioroczna pyłu

zawieszonego PM_{2,5} dla Miasta Nowa Ruda wynosiła 20,4 µg/m³, natomiast benzo(a)pirenu BaP 5,85 ng/m³, co jest przekroczeniem normy. Poziom docelowy B(a)P nie jest przekroczony, gdy wartości średnioroczne są niższe niż 1,5 ng/m³. Dla gminy wiejskiej Nowa Ruda maksymalna średnioroczna wartość PM₁₀ wyniosła 31,5 µg/m³, PM_{2,5} 20,4, natomiast BaP 4,07. Dla gminy miejskiej Nowa Ruda udział powierzchni obszaru przekroczenia dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM₁₀ w powierzchni gminy wynosi 23,2%, a dla gminy wiejskiej 0,9%. Natomiast udział powierzchni obszaru przekroczenia poziomu docelowego B(a)P w powierzchni gminy miejskiej Nowa Ruda wynosi 54,4%, a dla gminy wiejskiej 6,7%.

Źródła emisji zanieczyszczeń na terenie Miasta Nowa Ruda można podzielić na dwa sektory:

- Komunikacja – transport drogowy ma duży udział w emisji tlenków azotu (NO_x), poprzez emisje z rur wydechowych. Zanieczyszczenia komunikacyjne powstają poprzez ścieranie się hamulców, opon, nawierzchni dróg, a także poprzez unoszenie się zanieczyszczeń z powierzchni dróg,
- Działalność komunalno-bytowa – emisja z palenisk indywidualnych, kotłowni lokalnych, gospodarstw rolnych, czy składowania i utylizacji odpadów. Jednym z głównych zanieczyszczeń na terenie Miasta Nowa Ruda jest emisja pyłów i szkodliwych gazów na wysokości 40 m, pochodzące z emisji podczas ogrzewania budynków mieszkalnych. Taki typ zanieczyszczeń charakteryzuje się brakiem możliwości przewietrzania i występuje przy gęstej zabudowie. Odpowiada głównie za emisję pyłu PM₁₀ i PM_{2,5} oraz benzo(a)pirenu.

Analiza warunków i potencjału rozwoju energetyki rozproszonej w tym OZE

W planowanym Klastrze Energii istnieje dość duży potencjał do rozwoju energetyki rozproszonej, opartej na Odnawialnych Źródłach Energii. Klaster Energii posiada bardzo dużo obiektów użyteczności publicznej, łącznie ok. 219 punktów poboru energii, na których obecnie zainstalowanych jest tylko 5 instalacji PV. Większość z tych obiektów charakteryzuje się większym lub mniejszym potencjałem do montażu nowych instalacji, co w połączeniu z magazynem energii daje duży potencjał do osiągnięcia wysokiego wskaźnika autokonsumpcji.

Dla członków planowanego klastra wyzwaniem jest również eliminacja gazu ziemnego jako paliwa wykorzystywanego w celach ciepłowniczych. Proces ten jest złożony i wymaga szczegółowego podejścia do projektowania nowych systemów. Kluczowym elementem tego zadania jest zaprojektowanie układów cyrkulacji wody, które zapewnią sprawną dystrybucję ciepłej wody użytkowej we wszystkich mieszkaniach. Istotne jest także znalezienie odpowiedniego źródła energii, które może zastąpić gaz ziemny. W praktyce oznacza to konieczność wyboru między budową nowego, niezależnego źródła energii a podłączeniem się do już istniejącej infrastruktury, na przykład miejskiej sieci ciepłowniczej. Dodatkowym aspektem, który warto wziąć pod uwagę, jest możliwość zastosowania dużych zbiorników na ciepłą wodę. Takie zbiorniki mogą pełnić funkcję magazynów energii, co pozwoli na optymalizację zużycia energii i zapewnienie ciągłości dostaw ciepłej wody w przypadku chwilowych szczytów zapotrzebowania. Rozwiązanie to jest nie tylko praktyczne, ale także zgodne z trendami zrównoważonego rozwoju, ponieważ umożliwia bardziej efektywne gospodarowanie energią oraz zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych.

Realizacja tego projektu wymaga współpracy z ekspertami z różnych dziedzin, w tym inżynierii środowiskowej, energetyki oraz projektowania instalacji sanitarnych. Ważne jest również uwzględnienie aspektów ekonomicznych oraz technicznych, takich jak koszty inwestycyjne, możliwości techniczne budynków oraz dostępność wybranych technologii. Przy odpowiednim podejściu eliminacja gazu ziemnego

stanie się krokiem w stronę bardziej ekologicznego i nowoczesnego zarządzania zasobami u poszczególnych członków.

Obszar klastra jest stosunkowo mocno zurbanizowany, w związku z tym możliwość budowy dużych elektrowni jest dość ograniczona. Potencjał energetyczny wiatru na obszarze klastra mieści się w zakresie 500-750 kWh/(m²/rok), co świadczy o ogólnych niekorzystnych warunkach wietrznych. Jednak do realizacji ewentualnych projektów elektrowni wiatrowych należy przeprowadzić szczegółową analizę wietrzności, ponieważ na obszarze klastra zasoby energii wiatru są powiązane z warunkami terenowymi i klimatycznymi. Ze względu na usytuowanie terenu na obszarach z obniżeniami i pagórkami, a także na obszarach leśnych mogą występować zakłócenia w przepływie wiatru.

Diagnoza - podsumowanie

W planowanym Noworudzko - Radkowskim Kłastrze Energii istnieje znaczący potencjał do rozwoju energetyki rozproszonej, opartej na Odnawialnych Źródłach Energii (OZE). Szczególnie perspektywiczne są możliwości wykorzystania energii słonecznej, która może być efektywnie generowana za pomocą instalacji fotowoltaicznych (PV). Gminy członkowskie wraz ze swoimi spółkami zależnymi dysponuje wieloma obiektami użyteczności publicznej, takimi jak szkoły, urzędy, hale sportowe czy inne budynki administracyjne. Obecnie na tych obiektach funkcjonuje jedynie niewielka liczba instalacji PV, co stanowi niewykorzystany potencjał wytwórczy.

Dachy tych budynków, które w większości pozostają niezagospodarowane pod kątem instalacji fotowoltaicznych, stanowią doskonałą przestrzeń do rozbudowy systemów OZE. Dzięki zastosowaniu nowoczesnych technologii możliwe jest zwiększenie mocy wytwórczych, co przełoży się na znaczną produkcję zielonej energii elektrycznej. Tego rodzaju inwestycje pozwolą nie tylko na zaspokojenie własnych potrzeb energetycznych gminy, ale również na ograniczenie emisji CO₂, co wpisuje się w założenia transformacji energetycznej i polityki klimatycznej.

W perspektywie długoterminowej rozwój energetyki rozproszonej w Noworudzko - Radkowskim Kłastrze Energii może stać się istotnym krokiem w stronę osiągnięcia neutralności klimatycznej, przy jednoczesnym wykorzystaniu potencjału lokalnych zasobów. Wolne przestrzenie dachowe w połączeniu z zaawansowanymi hybrydowymi technologiami PV stwarzają szansę na transformację energetyczną w kierunku nowoczesnych, zrównoważonych rozwiązań, przynoszących korzyści zarówno ekonomiczne, jak i środowiskowe.

W przypadku 14 obiektów gminnych opracowano audyty efektywności energetycznej oraz ekspertyzy techniczne montażu mikroinstalacji fotowoltaicznych. Budowa infrastruktury OZE na obiektach konsumujących energię elektryczną, w połączeniu z magazynem energii daje szansę optymalnego wykorzystania produkowanej energii elektrycznej, co bezpośrednio przekłada się na maksymalizację wskaźnika autokonsumpcji.

Biorąc pod uwagę opisane wyżej możliwości poszczególnych członków klastra koniecznym jest zwiększenie elastyczności poszczególnych źródeł oraz odbiorców. Przewidziany w koncepcji rozwój montaż magazynów energii w formie magazynów bateryjnych znacząco poprawi wykorzystanie produkowanej energii, obniży jej cenę dla jego członków, a także zwiększy niezależność klastra od dostaw energii z sieci .

Aby osiągnąć wyżej wymienione cele, kluczowe jest zapewnienie synergicznej współpracy między sterowanymi oraz niesterowanymi odnawialnymi źródłami energii (OZE) a magazynami energii. Sterowalne

źródła, takie jak biogazownie czy elektrownie wodne, mogą być uruchamiane w momentach zwiększonego zapotrzebowania na energię, natomiast niesterowalne źródła, takie jak instalacje fotowoltaiczne i turbiny wiatrowe, wymagają wsparcia magazynów energii, które przechowują nadwyżki produkcji w godzinach szczytu generacji i oddają je do sieci w okresach niskiej produkcji.

Aby maksymalnie wykorzystać potencjał powstałej infrastruktury OZE, niezbędne jest wdrożenie zaawansowanego systemu IT, który będzie zarządzać przepływami energii w sposób optymalny i efektywny. System taki musi obejmować zarówno fizyczne aspekty zarządzania energią, takie jak sterowanie przepływem energii między źródłami, magazynami i odbiorcami, jak i kwestie finansowe, związane z rozliczeniami na giełdach energii oraz z mechanizmami wsparcia, takimi jak taryfy dynamiczne.

Proponowany system IT powinien opierać się na funkcjonalnościach takich jak:

- Zaawansowana analityka danych – umożliwiająca prognozowanie produkcji z niesterowalnych OZE (np. w oparciu o dane pogodowe) oraz optymalizację wykorzystania magazynów energii,
- Platforma zarządzania energią – koordynująca przesył energii w czasie rzeczywistym, uwzględniająca zmieniające się zapotrzebowanie, ceny energii na rynku oraz stan pracy magazynów,
- Model rozliczeń energii oparty o taryfy dynamiczne – pozwalający użytkownikom na maksymalizację korzyści finansowych z udziału w lokalnym rynku energii, jednocześnie zwiększając efektywność zarządzania energią w klastrze.

4. Bilans energetyczny

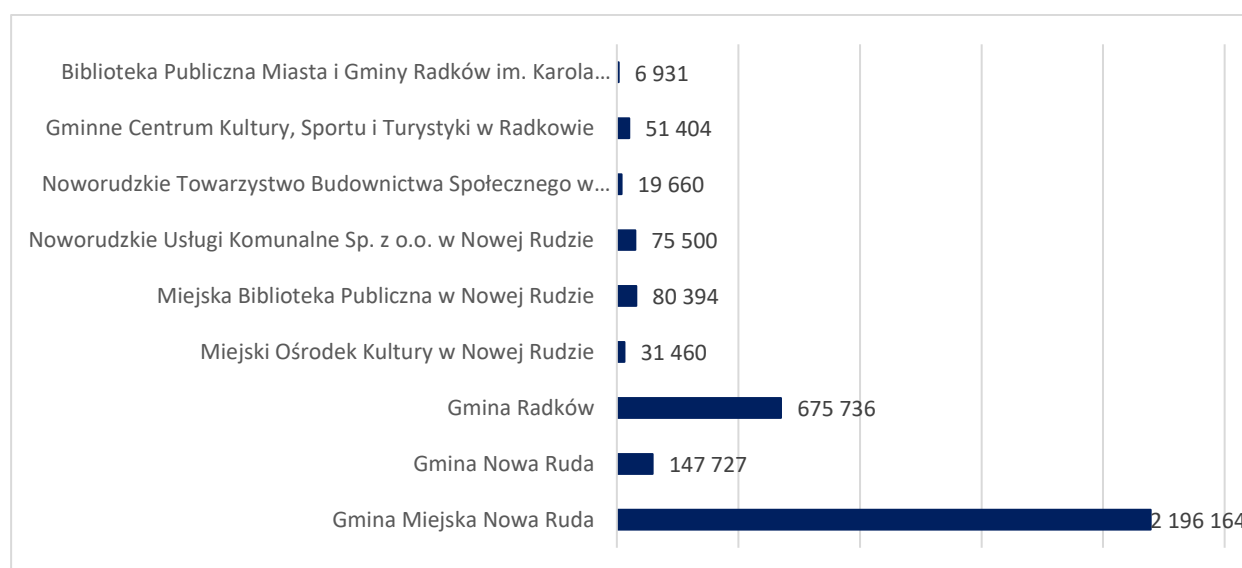
Bilans energii planowanego Noworudzko - Radkowskiego Klastra Energii został wykonany w formacie dla 8760 godzin w roku. Klaster w dużym zakresie dysponuje danymi godzinowymi z układów pomiarowych, natomiast część danych godzinowych została określona na podstawie charakterystyki profilu standardowego, publikowanego przez OSD dla poszczególnych grup taryfowych. W rzeczywistości punkty poboru energii w taryfach C1x oraz G1x w których nie występują tzw. inteligentne liczniki, są rozliczane na płaszczyźnie handlowej w oparciu o profile udostępniane przez OSD. Bilans energetyczny został wykonany dla obecnej sytuacji bilansowej oraz dla prognozowanej sytuacji bilansowej w latach 2025-2030, przy założeniu realizacji inwestycji finansowanych z KPO w ramach konkursu organizowanego dla społeczności energetycznych przez Ministerstwo Klimatu i Środowiska. Bilans nie uwzględnia inwestycji finansowanych z innych programów.

4.1. Aktualny bilans

4.1.1. Zużycie energii elektrycznej – charakterystyka

Tabela 16 Roczne zużycie energii w rozbiciu na członków klastra

Członek klastra	Zużycie [kWh]
Gmina Miejska Nowa Ruda	2 196 164
Gmina Nowa Ruda	147 727
Gmina Radków	675 736
Miejski Ośrodek Kultury w Nowej Rudzie	31 460
Miejska Biblioteka Publiczna w Nowej Rudzie	80 394
Noworudzkie Usługi Komunalne Sp. z o.o. w Nowej Rudzie	75 500
Noworudzkie Towarzystwo Budownictwa Społecznego w Nowej Rudzie	19 660
Gminne Centrum Kultury, Sportu i Turystyki w Radkowie	51 404



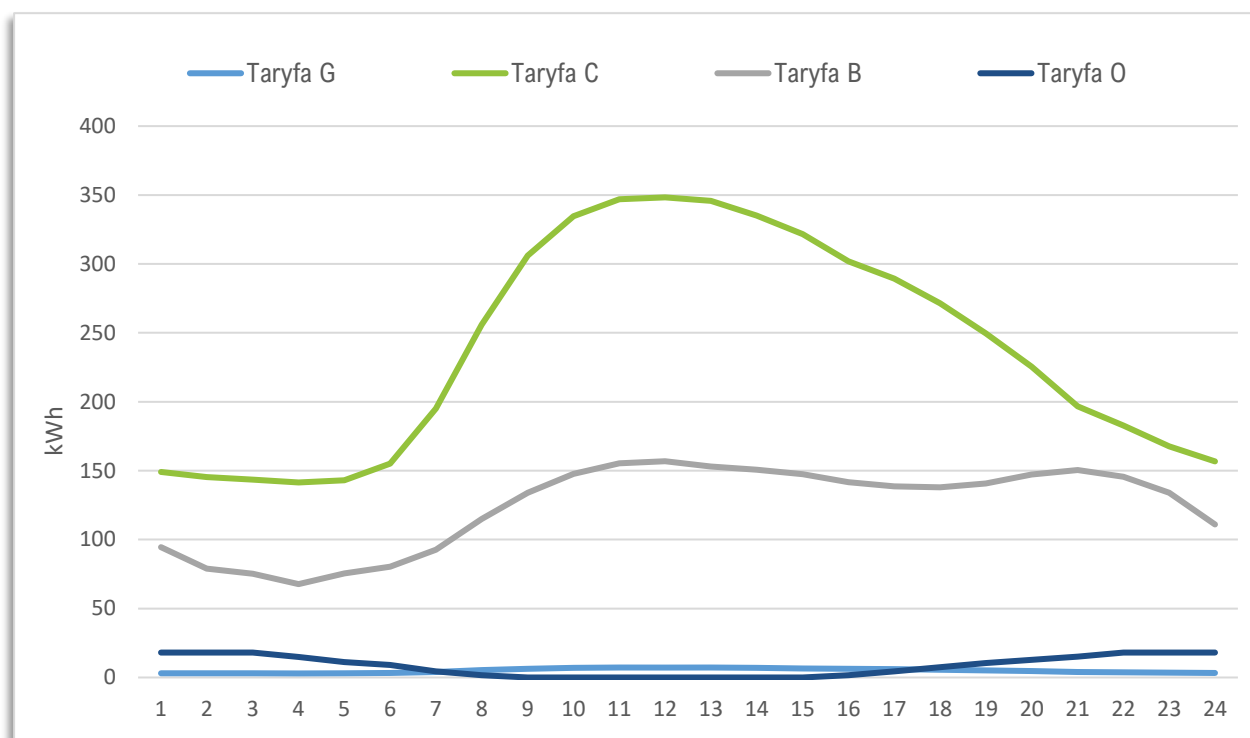
Wykres 8 Zużycie energii elektrycznej w rozbiciu na członków klastra

Tabela 17 Roczne zużycie energii w rozbiciu na grupy taryfowe

Taryfa G	73 438	kWh/rok
Taryfa C	2 083 757	kWh/rok
Taryfa B	1 084 812	kWh/rok
Oświetlenie	73 438	kWh/rok
Suma zużycia	3 284 976	kWh/rok

Tabela 18 Godzinowy średnioroczny profil zużycia w rozbiciu na grupy taryfowe

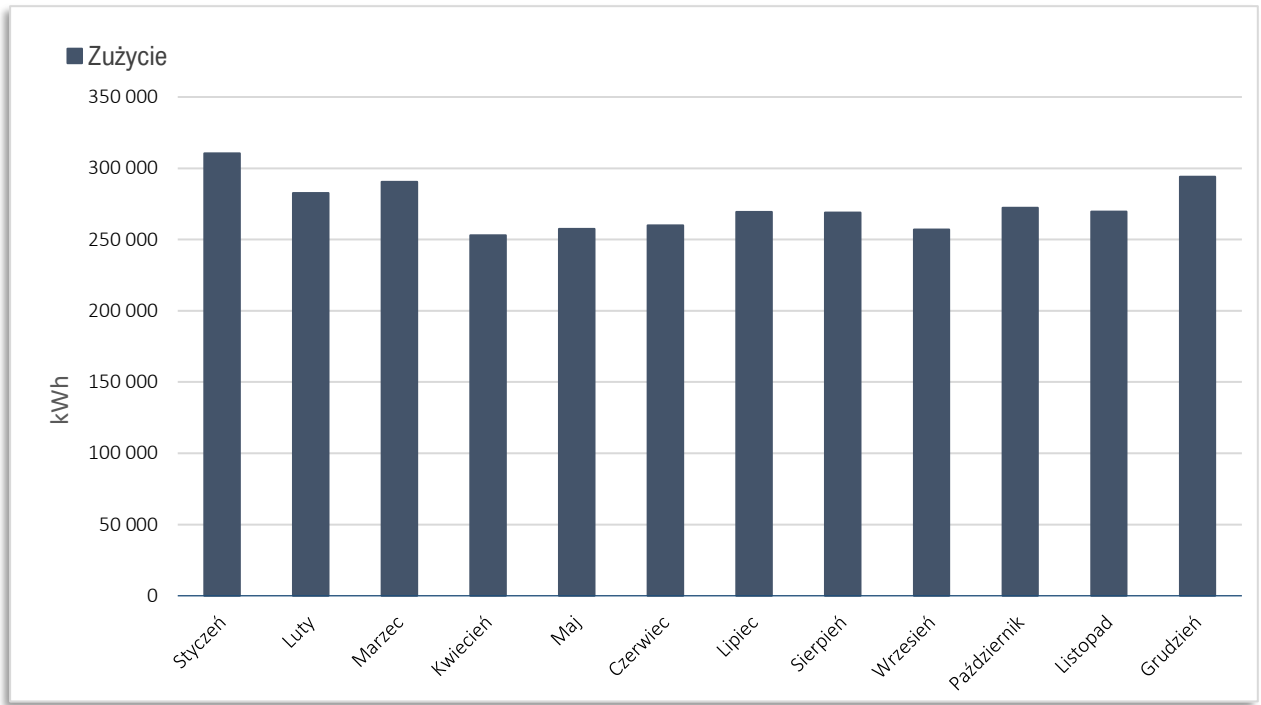
Godzina		Taryfa G	Taryfa C	Taryfa B	Oświetlenie	Total
1	[kWh]	3	149	95	18	265
2	[kWh]	3	145	79	18	246
3	[kWh]	3	144	75	18	240
4	[kWh]	3	141	68	15	227
5	[kWh]	3	143	75	11	233
6	[kWh]	3	155	80	9	247
7	[kWh]	4	195	93	4	296
8	[kWh]	5	256	115	2	378
9	[kWh]	6	306	134	0	446
10	[kWh]	7	335	148	0	489
11	[kWh]	7	347	155	0	510
12	[kWh]	7	348	157	0	512
13	[kWh]	7	346	153	0	506
14	[kWh]	7	335	151	0	493
15	[kWh]	7	322	148	0	476
16	[kWh]	6	302	142	2	451
17	[kWh]	6	289	139	4	438
18	[kWh]	6	271	138	7	422
19	[kWh]	5	250	141	10	406
20	[kWh]	5	226	147	13	390
21	[kWh]	4	197	150	15	366
22	[kWh]	4	183	146	18	350
23	[kWh]	3	168	134	18	323
24	[kWh]	3	157	111	18	289



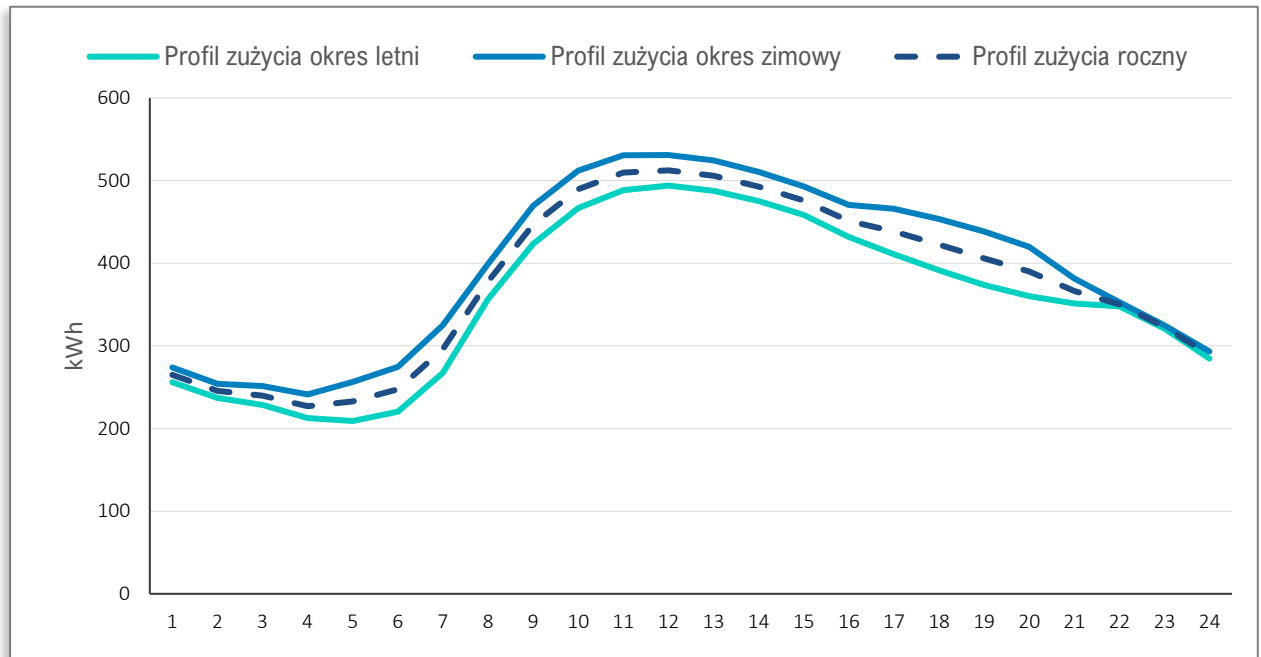
Wykres 9 Godzinowe profile zużycia energii w taryfach

Tabela 19 Roczny profil zużycia energii w rozbiciu na miesiące w poszczególnych taryfach

		Taryfa G	Taryfa C	Taryfa B	Taryfa O	Total
Styczeń	[kWh]	4 302	208 641	88 499	8 947	310 389
Luty	[kWh]	3 895	188 879	82 711	7 049	282 535
Marzec	[kWh]	3 931	190 655	89 272	6 706	290 564
Kwiecień	[kWh]	3 292	159 626	84 647	5 422	252 988
Maj	[kWh]	3 312	160 592	89 148	4 464	257 517
Czerwiec	[kWh]	3 161	153 287	100 267	3 253	259 968
Lipiec	[kWh]	3 447	167 151	95 075	3 579	269 252
Sierpień	[kWh]	3 399	164 827	96 208	4 483	268 917
Wrzesień	[kWh]	3 268	158 463	89 188	5 965	256 883
Październik	[kWh]	3 492	169 325	92 242	7 266	272 325
Listopad	[kWh]	3 609	175 033	83 629	7 320	269 591
Grudzień	[kWh]	3 862	187 276	93 927	8 983	294 048
Suma	[kWh]	42 969	2 083 757	1 084 812	73 438	3 284 976



Wykres 10 Miesięczny profil zużycia energii



Wykres 11 Godzinowe profile zużycia energii

4.1.2. Aktualna produkcja energii elektrycznej – charakterystyka

Tabela 20 Roczna produkcja energii w rozbiciu na członków klastra energii

Członek klastra	Generacja [kWh]
Gmina Miejska Nowa Ruda	0
Gmina Nowa Ruda	107 000
Gmina Radków	0
Miejski Ośrodek Kultury w Nowej Rudzie	50 000
Miejska Biblioteka Publiczna w Nowej Rudzie	0
Noworudzkie Usługi Komunalne Sp. z o.o. w Nowej Rudzie	0
Noworudzkie Towarzystwo Budownictwa Społecznego w Nowej Rudzie	0
Gminne Centrum Kultury, Sportu i Turystyki w Radkowie	0
Gmina Miejska Nowa Ruda	0
Suma generacji energii	157 000

Tabela 21 Profil godzinowy produkcji energii w klastrze

Godzina		
1	[kWh]	0
2	[kWh]	0
3	[kWh]	0
4	[kWh]	0
5	[kWh]	0
6	[kWh]	1
7	[kWh]	5
8	[kWh]	16
9	[kWh]	31
10	[kWh]	44
11	[kWh]	52
12	[kWh]	56
13	[kWh]	55
14	[kWh]	51
15	[kWh]	43
16	[kWh]	34
17	[kWh]	23
18	[kWh]	13
19	[kWh]	5
20	[kWh]	1
21	[kWh]	0
22	[kWh]	0
23	[kWh]	0
24	[kWh]	0

Tabela 22 Profil miesięczny produkcji

Styczeń	[kWh]	1 537
Luty	[kWh]	3 327
Marzec	[kWh]	12 459
Kwiecień	[kWh]	16 411
Maj	[kWh]	23 178
Czerwiec	[kWh]	22 926
Lipiec	[kWh]	21 095
Sierpień	[kWh]	21 670
Wrzesień	[kWh]	19 497
Październik	[kWh]	9 252
Listopad	[kWh]	2 874
Grudzień	[kWh]	2 875
<i>Suma</i>	[kWh]	157 100

4.1.3. Aktualny bilans energii - charakterystyka

Bilans energii w planowanym Noworudzko - Radkowskim Klastrze Energii został opracowany w sposób szczegółowy, z uwzględnieniem godzinowych przepływów energii elektrycznej. Analiza obejmuje kluczowe aspekty, takie jak:

- Charakterystyka zużycia energii – przedstawiająca schematy godzinowego zapotrzebowania na energię przez odbiorców w klastrze.
- Produkcja energii – obejmująca wolumen energii generowanej przez odnawialne źródła energii (OZE), z podziałem na różne typy instalacji, takie jak fotowoltaika, biogazownie czy potencjalne instalacje wiatrowe.
- Nadwyżki energii wprowadzonej do sieci OSD – ilość energii, która w danym okresie przekracza lokalne zapotrzebowanie i jest przekazywana do operatora systemu dystrybucyjnego.
- Niedobory energii pobranej z sieci OSD – sytuacje, w których lokalna produkcja energii nie pokrywa pełnego zapotrzebowania, wymagając poboru energii z sieci zewnętrznej.
- Autokonsumpcja energii – ilość energii, która jest bezpośrednio wykorzystywana przez odbiorców w klastrze bez konieczności jej przesyłania do sieci zewnętrznej.

Istotnym elementem bilansu jest również ocena zasobów elastyczności – zdolności do dynamicznej regulacji zapotrzebowania na energię (redukcja poboru z sieci w dół) oraz możliwości zwiększenia generacji (w górę) w odpowiedzi na warunki rynkowe lub lokalne potrzeby.

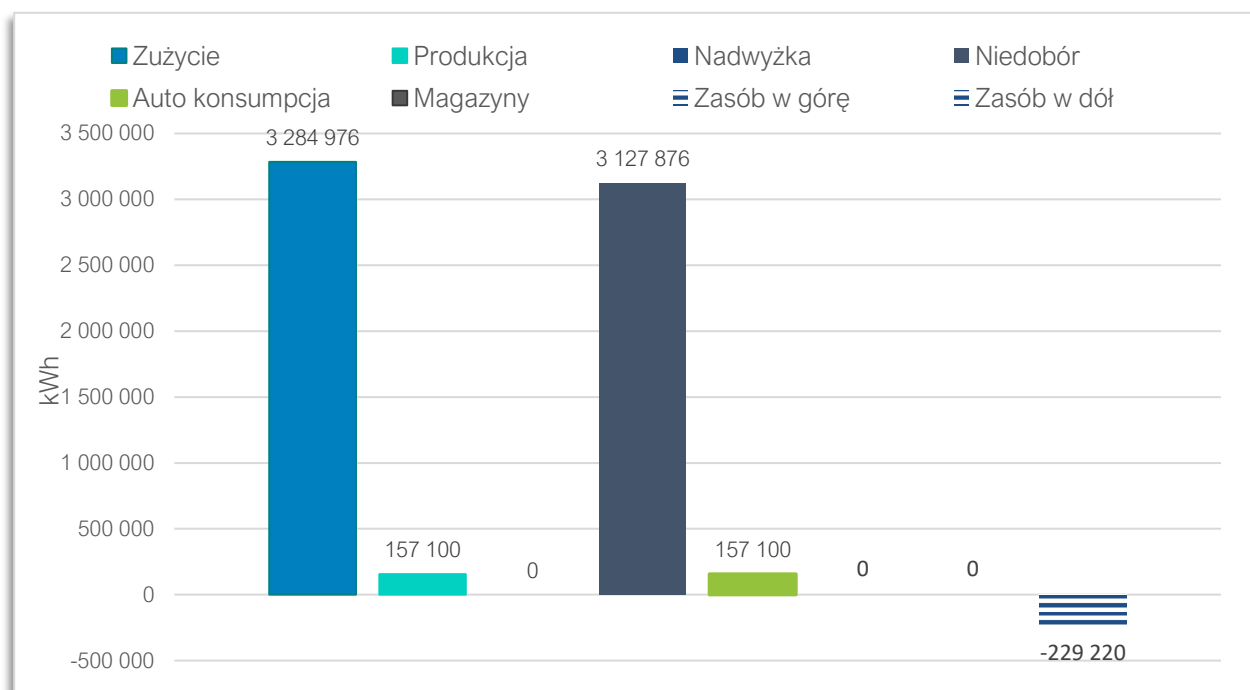
- Analiza została przedstawiona w postaci zbiorczych, uśrednionych zestawień, które umożliwiają przejrzystą interpretację wyników. Zestawienia te obejmują między innymi:
- Profil godzinowy przepływów energii – uwzględniający dynamikę zużycia i produkcji w różnych porach dnia.
- Zestawienie efektywności autokonsumpcji – prezentujące stopień, w jakim produkowana energia jest wykorzystywana lokalnie.
- Ocena elastyczności – analiza możliwości i skuteczności regulacji zapotrzebowania i generacji energii.

Zaproponowany bilans stanowi podstawę do dalszych działań optymalizacyjnych w Noworudzko - Radkowskim Klastrze Energii, w tym lepszego wykorzystania potencjału OZE, zwiększenia udziału

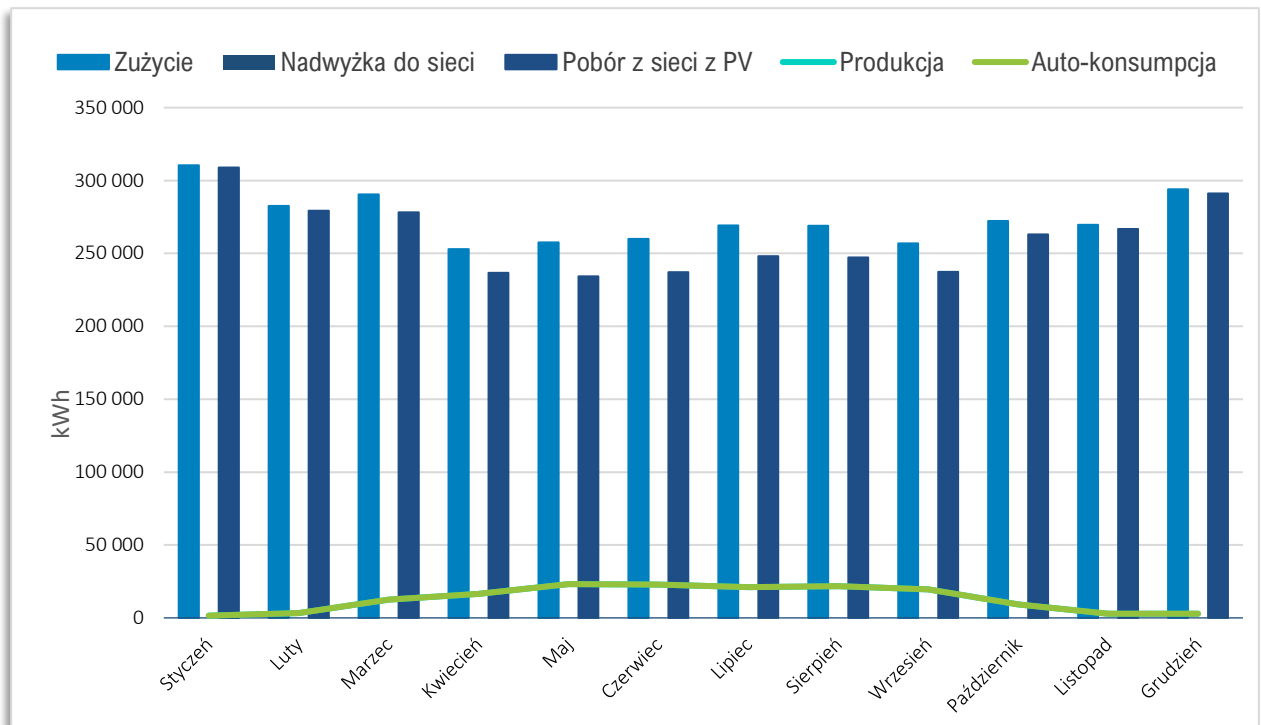
autokonsumpcji oraz poprawy efektywności zarządzania energią. Szczegółowe wyniki i dane analityczne znajdują się w załączonych tabelach i wykresach.

Tabela 23 Miesięczny bilans klastra energii

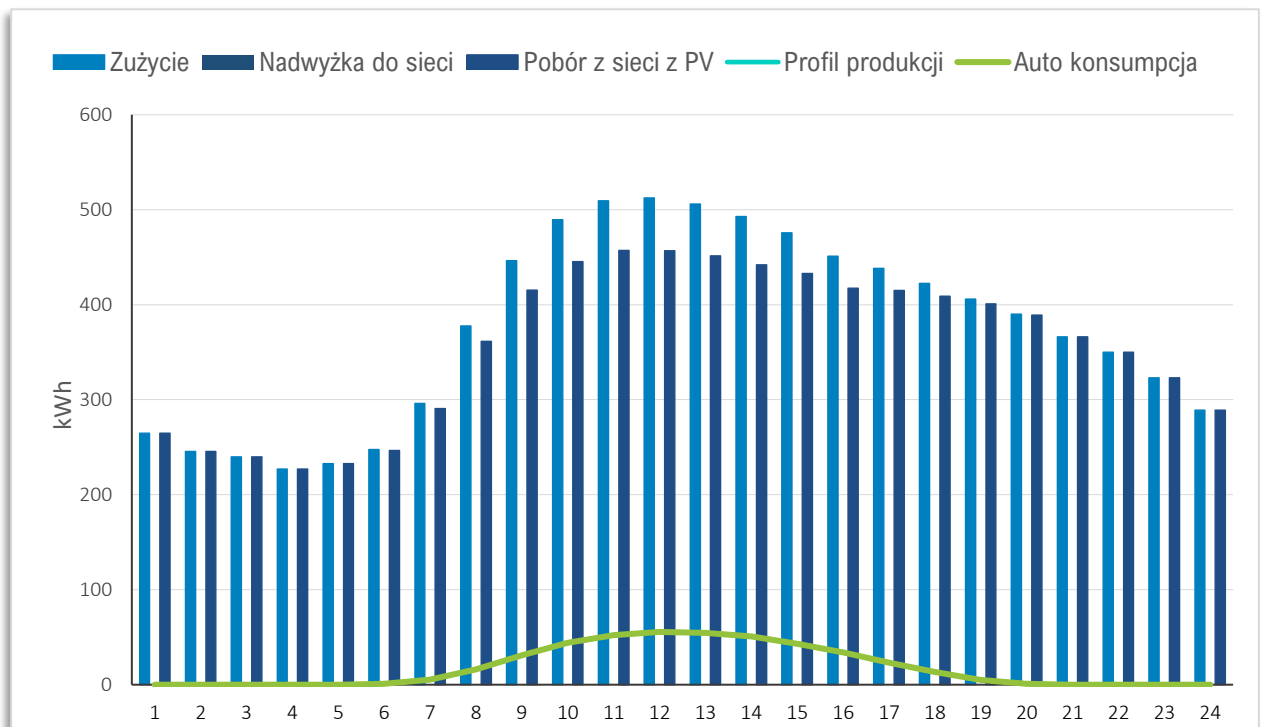
	Zużycie	Produkcja łączna LRE	Ilość energii pobranej z sieci OSD	Nadwyżka do sieci OSD	Auto-konsumpcja	Pojemność Magazynów Energii ME	Zasób elastyczności (potrzeba magazynowania)	Potencjał zasób w górę	Potencjał zasób w dół
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Styczeń	310 389	1 537	308 852	0	1 537	0	0	0	19 468
Luty	282 535	3 327	279 207	0	3 327	0	0	0	17 584
Marzec	290 564	12 459	278 106	0	12 459	0	0	0	19 468
Kwiecień	252 988	16 411	236 577	0	16 411	0	0	0	18 840
Maj	257 517	23 178	234 339	0	23 178	0	0	0	19 468
Czerwiec	259 968	22 926	237 042	0	22 926	0	0	0	18 840
Lipiec	269 252	21 095	248 157	0	21 095	0	0	0	19 468
Sierpień	268 917	21 670	247 247	0	21 670	0	0	0	19 468
Wrzesień	256 883	19 497	237 387	0	19 497	0	0	0	18 840
Październik	272 325	9 252	263 072	0	9 252	0	0	0	19 468
Listopad	269 591	2 874	266 717	0	2 874	0	0	0	18 840
Grudzień	294 048	2 875	291 173	0	2 875	0	0	0	19 468
Łącznie	3 284 976	157 100	3 127 876	0	157 100	0	0	0	-229 220



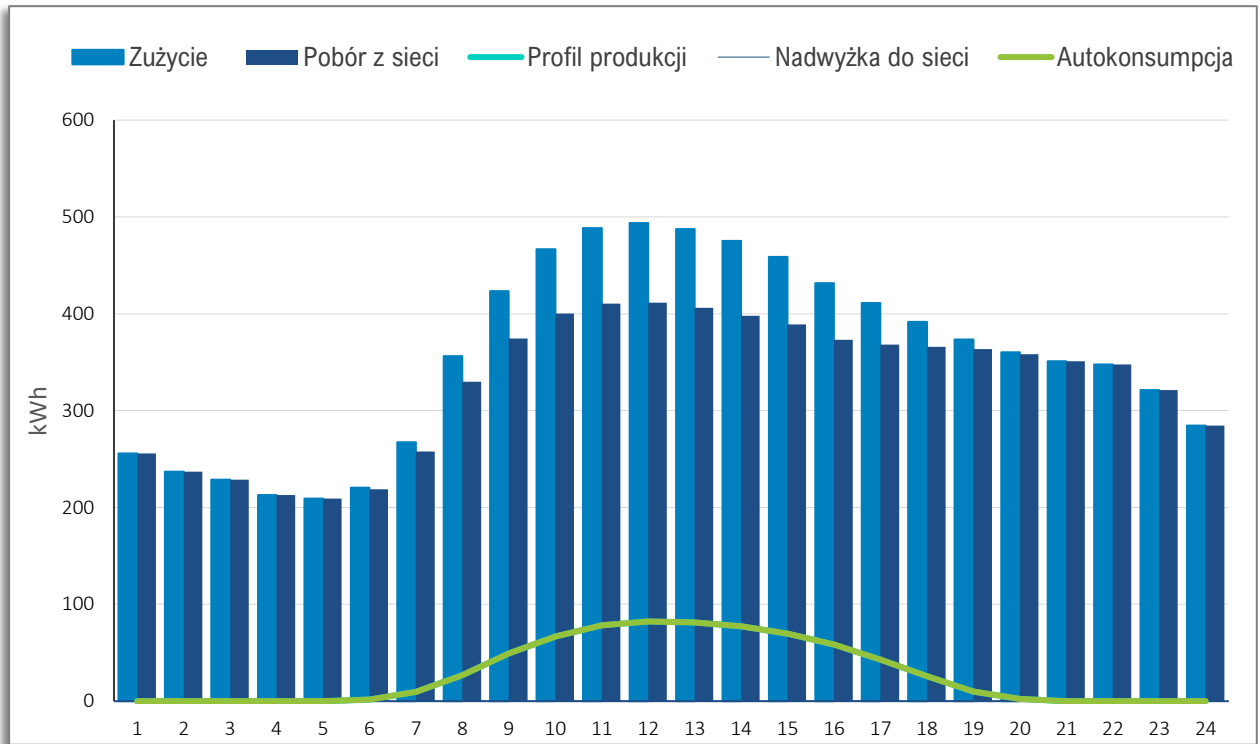
Wykres 12 Roczny bilans energii w klastrze



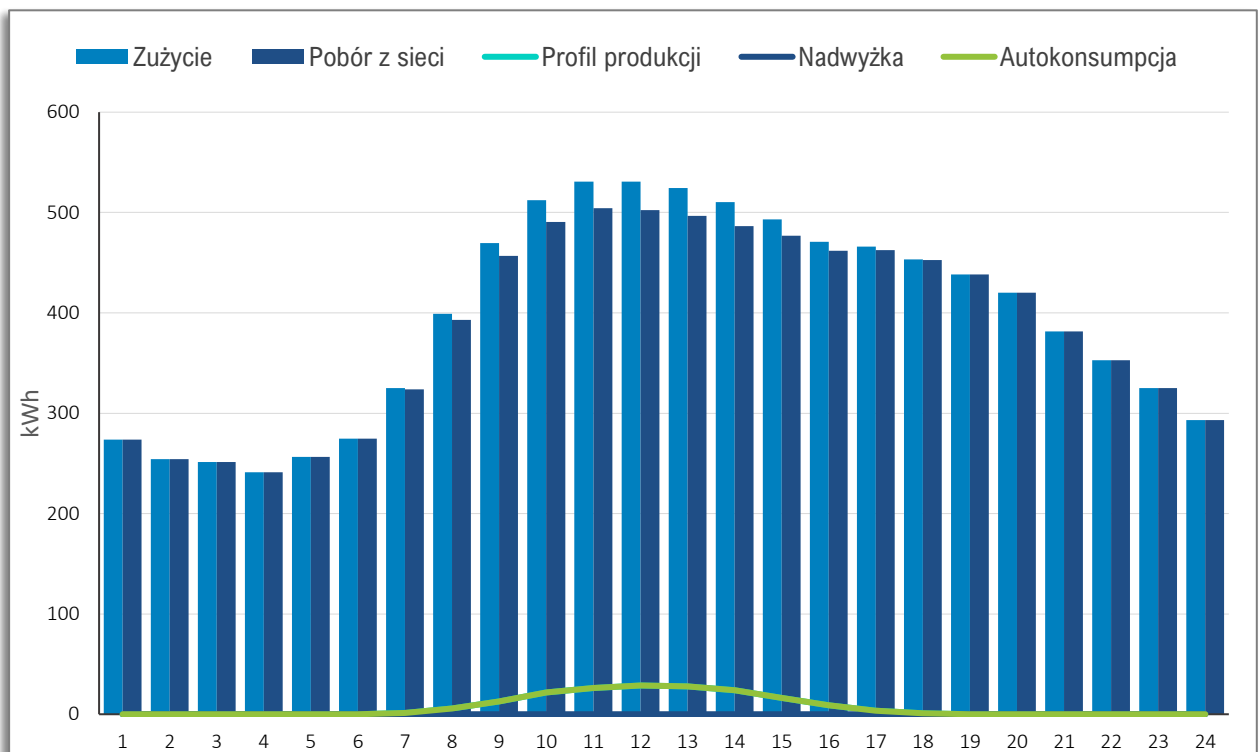
Wykres 13 Miesięczny bilans energii w klastrze



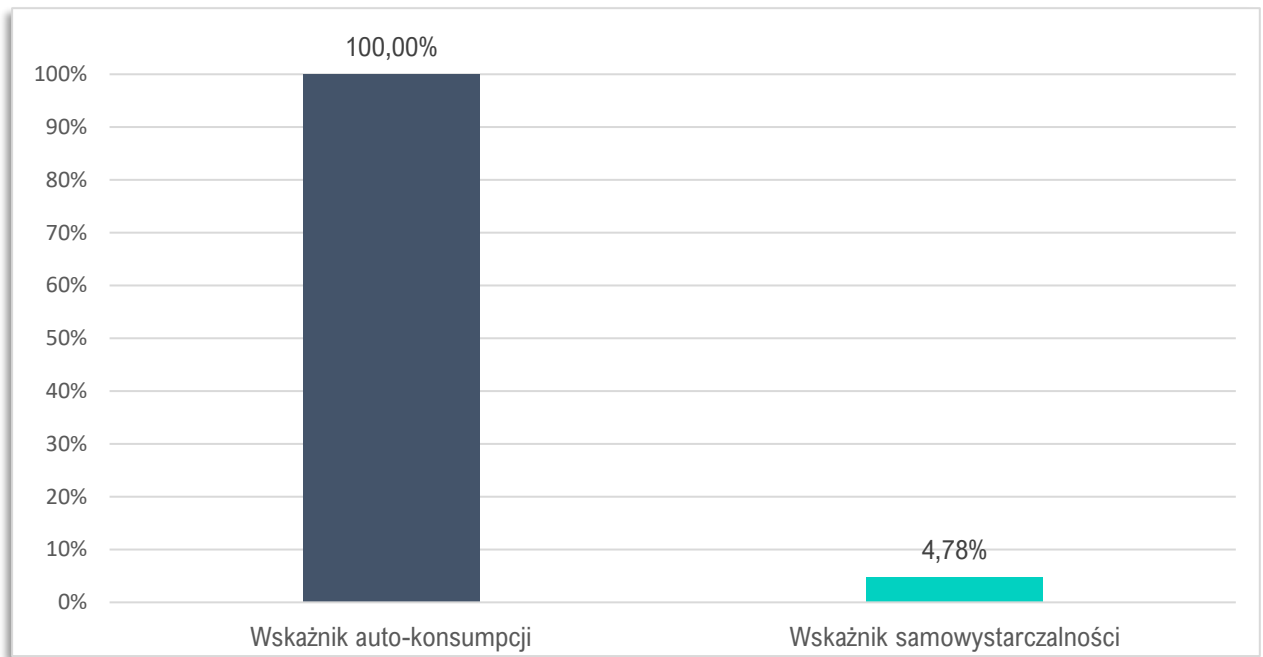
Wykres 14 Godzinowy bilans energii w klastrze



Wykres 15 Godzinowy bilans energii w klastrze – okres letni



Wykres 16 Godzinowy bilans energii w klastrze – okres zimowy



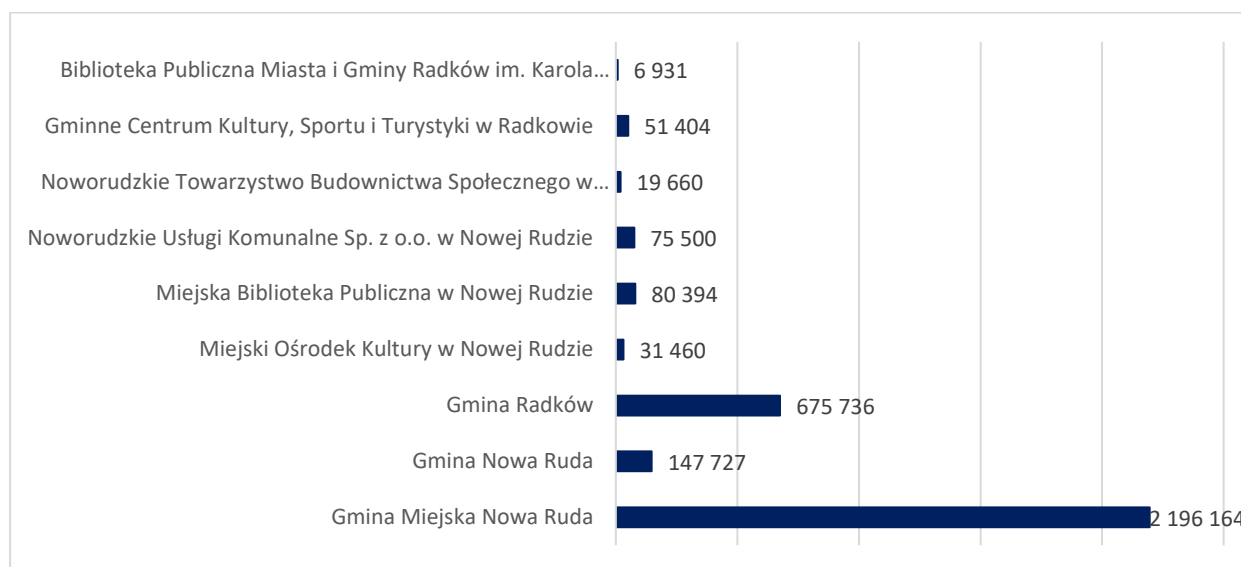
Wykres 17 Wskaźniki samowystarczalności i autokonsumpcji godzinowej w klastrze energii

4.2. Bilans klastra energii na lata 2025-2030

4.2.1. Planowane zużycie energii elektrycznej w klastrze – charakterystyka 2025-2030

Tabela 24 Roczne zużycie energii w rozbiciu na członków klastra

Członek klastra	Zużycie [kWh]
Gmina Miejska Nowa Ruda	2 196 164
Gmina Nowa Ruda	147 727
Gmina Radków	675 736
Miejski Ośrodek Kultury w Nowej Rudzie	31 460
Miejska Biblioteka Publiczna w Nowej Rudzie	80 394
Noworudzkie Usługi Komunalne Sp. z o.o. w Nowej Rudzie	75 500
Noworudzkie Towarzystwo Budownictwa Społecznego w Nowej Rudzie	19 660
Gminne Centrum Kultury, Sportu i Turystyki w Radkowie	51 404



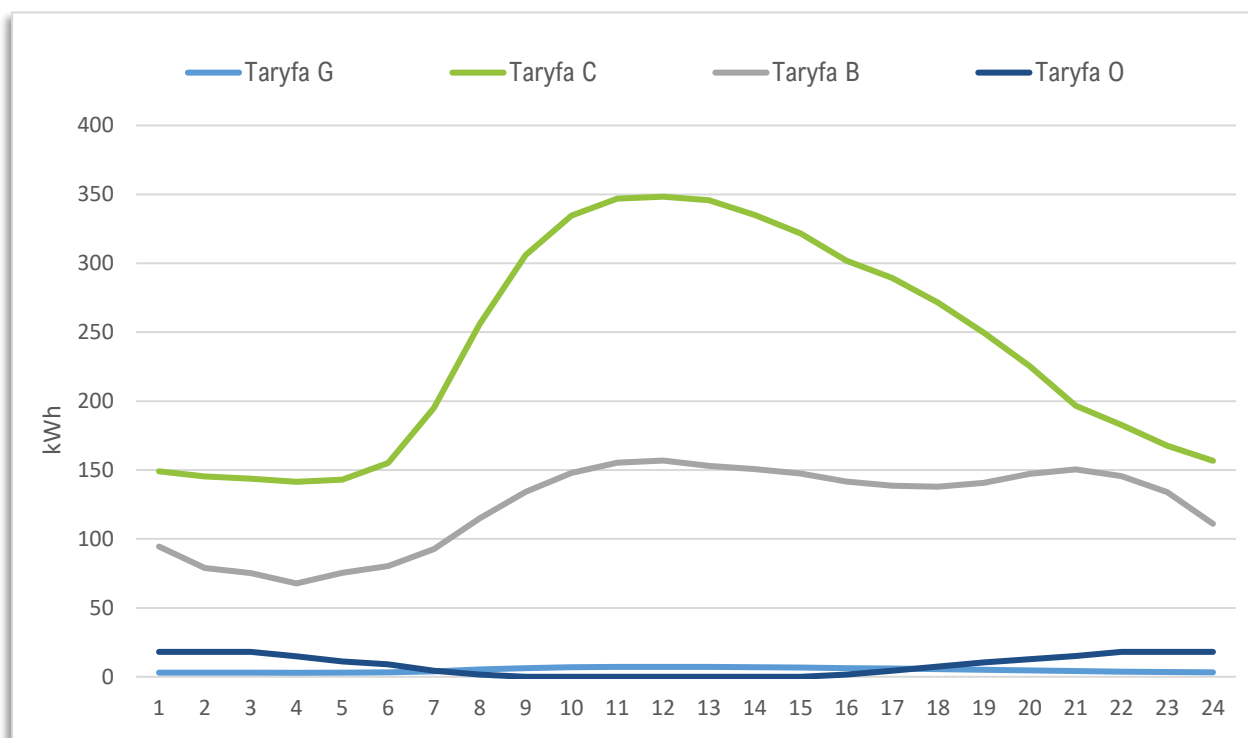
Wykres 18 Zużycie energii w rozbiciu na członków klastra

Tabela 25 Roczne zużycie energii w rozbiciu na grupy taryfowe

Taryfa G	73 438	kWh/rok
Taryfa C	2 083 757	kWh/rok
Taryfa B	1 084 812	kWh/rok
Oświetlenie	73 438	kWh/rok
Suma zużycia	3 284 976	kWh/rok

Tabela 26 Godzinowy średnioroczny profil zużycia w rozbiciu na grupy taryfy

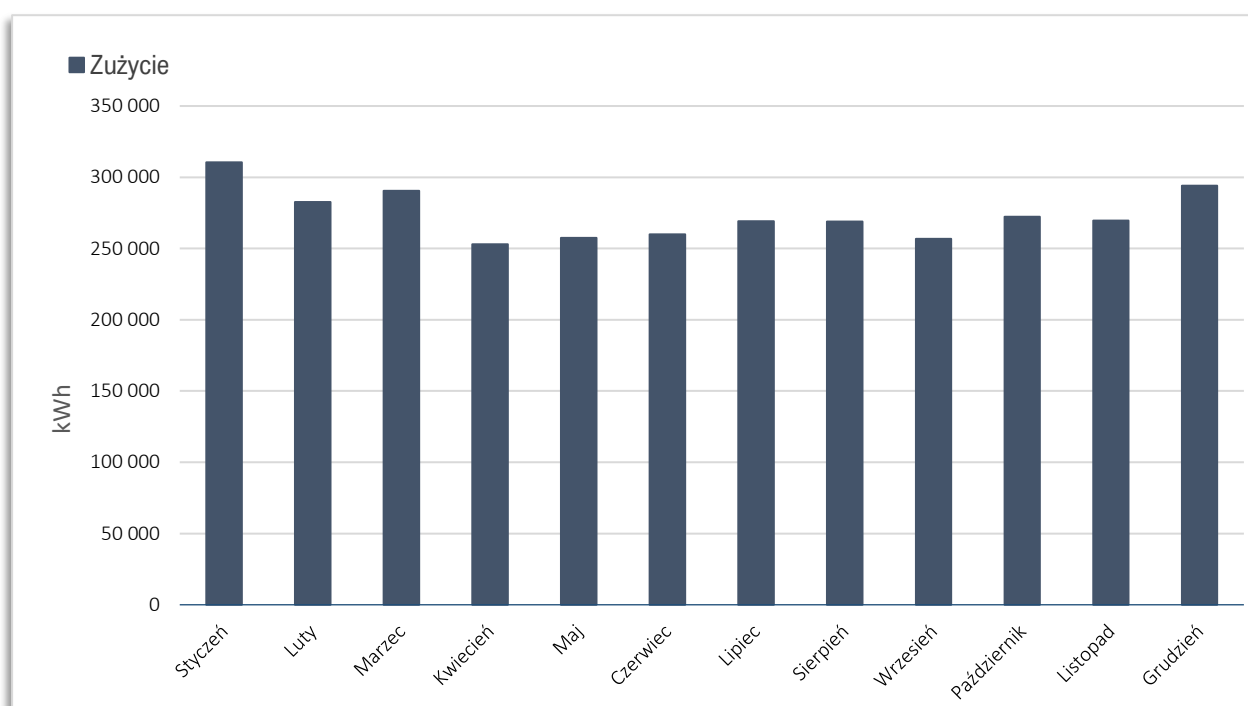
Godzina		Taryfa G	Taryfa C	Taryfa B	Taryfa O	Total
1	[kWh]	3	149	95	18	265
2	[kWh]	3	145	79	18	246
3	[kWh]	3	144	75	18	240
4	[kWh]	3	141	68	15	227
5	[kWh]	3	143	75	11	233
6	[kWh]	3	155	80	9	247
7	[kWh]	4	195	93	4	296
8	[kWh]	5	256	115	2	378
9	[kWh]	6	306	134	0	446
10	[kWh]	7	335	148	0	489
11	[kWh]	7	347	155	0	510
12	[kWh]	7	348	157	0	512
13	[kWh]	7	346	153	0	506
14	[kWh]	7	335	151	0	493
15	[kWh]	7	322	148	0	476
16	[kWh]	6	302	142	2	451
17	[kWh]	6	289	139	4	438
18	[kWh]	6	271	138	7	422
19	[kWh]	5	250	141	10	406
20	[kWh]	5	226	147	13	390
21	[kWh]	4	197	150	15	366
22	[kWh]	4	183	146	18	350
23	[kWh]	3	168	134	18	323
24	[kWh]	3	157	111	18	289



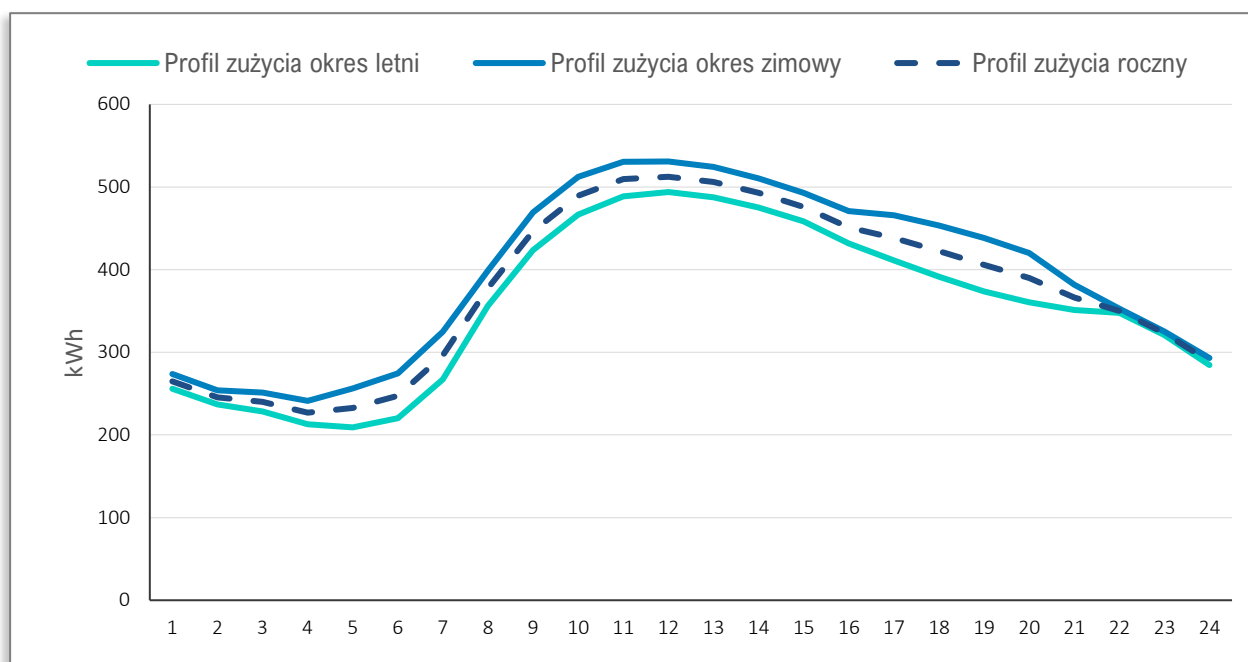
Wykres 19 Godzinowe profile zużycia energii w taryfach

Tabela 27 Roczny profil zużycia energii w rozbiciu na miesiące w poszczególnych taryfach

		Taryfa G	Taryfa C	Taryfa B	Taryfa O	Total
Styczeń	[kWh]	4 302	208 641	88 499	8 947	310 389
Luty	[kWh]	3 895	188 879	82 711	7 049	282 535
Marzec	[kWh]	3 931	190 655	89 272	6 706	290 564
Kwiecień	[kWh]	3 292	159 626	84 647	5 422	252 988
Maj	[kWh]	3 312	160 592	89 148	4 464	257 517
Czerwiec	[kWh]	3 161	153 287	100 267	3 253	259 968
Lipiec	[kWh]	3 447	167 151	95 075	3 579	269 252
Sierpień	[kWh]	3 399	164 827	96 208	4 483	268 917
Wrzesień	[kWh]	3 268	158 463	89 188	5 965	256 883
Październik	[kWh]	3 492	169 325	92 242	7 266	272 325
Listopad	[kWh]	3 609	175 033	83 629	7 320	269 591
Grudzień	[kWh]	3 862	187 276	93 927	8 983	294 048
Suma	[kWh]	42 969	2 083 757	1 084 812	73 438	3 284 976



Wykres 20 Miesięczny profil zużycia energii



Wykres 21 Godzinowe profile zużycia energii

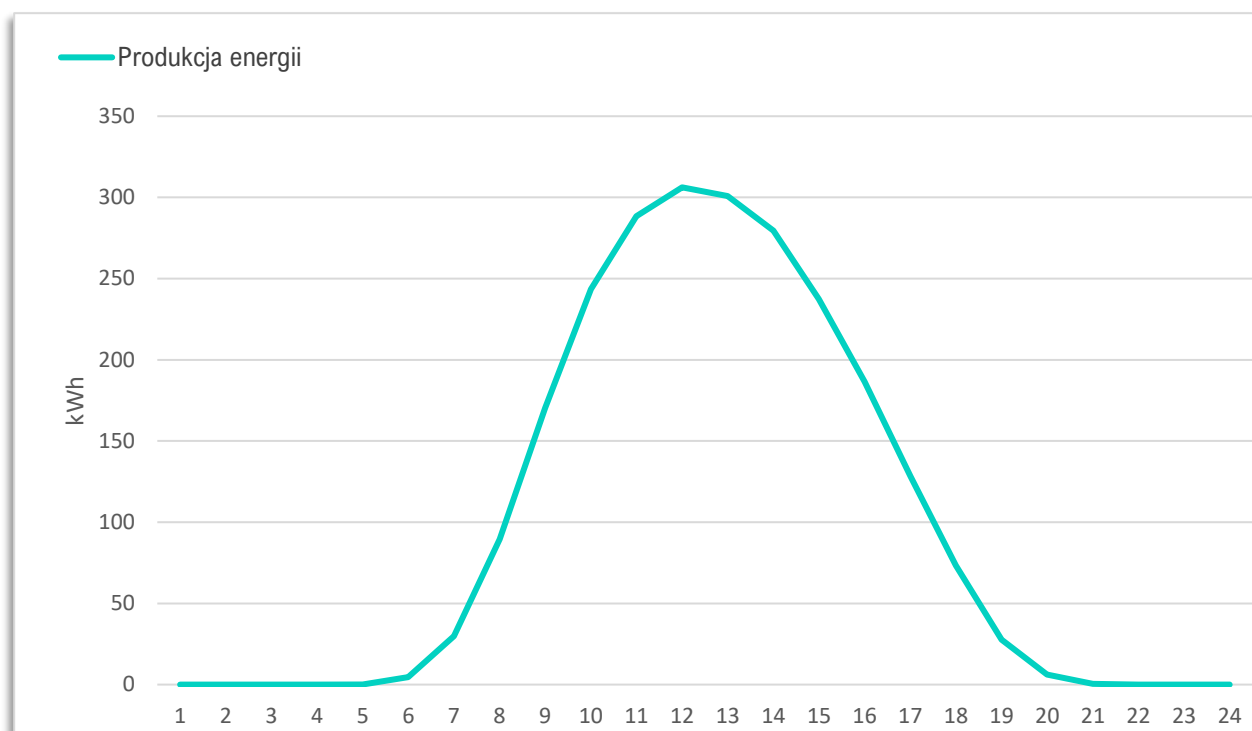
4.2.2. Planowana produkcja energii elektrycznej w klastrze – charakterystyka 2025-2030

Tabela 28 Roczna produkcja energii w rozbiciu na członków klastra energii

Członek klastra	Generacja [kWh]
Gmina Miejska Nowa Ruda	475 000
Gmina Nowa Ruda	292 000
Gmina Radków	0
Miejski Ośrodek Kultury w Nowej Rudzie	50 000
Miejska Biblioteka Publiczna w Nowej Rudzie	49 000
Noworudzkie Usługi Komunalne Sp. z o.o. w Nowej Rudzie	0
Noworudzkie Towarzystwo Budownictwa Społecznego w Nowej Rudzie	0
Gminne Centrum Kultury, Sportu i Turystyki w Radkowie	0
Suma generacji energii	866 000

Tabela 29 Profil godzinowy produkcji energii w klastrze

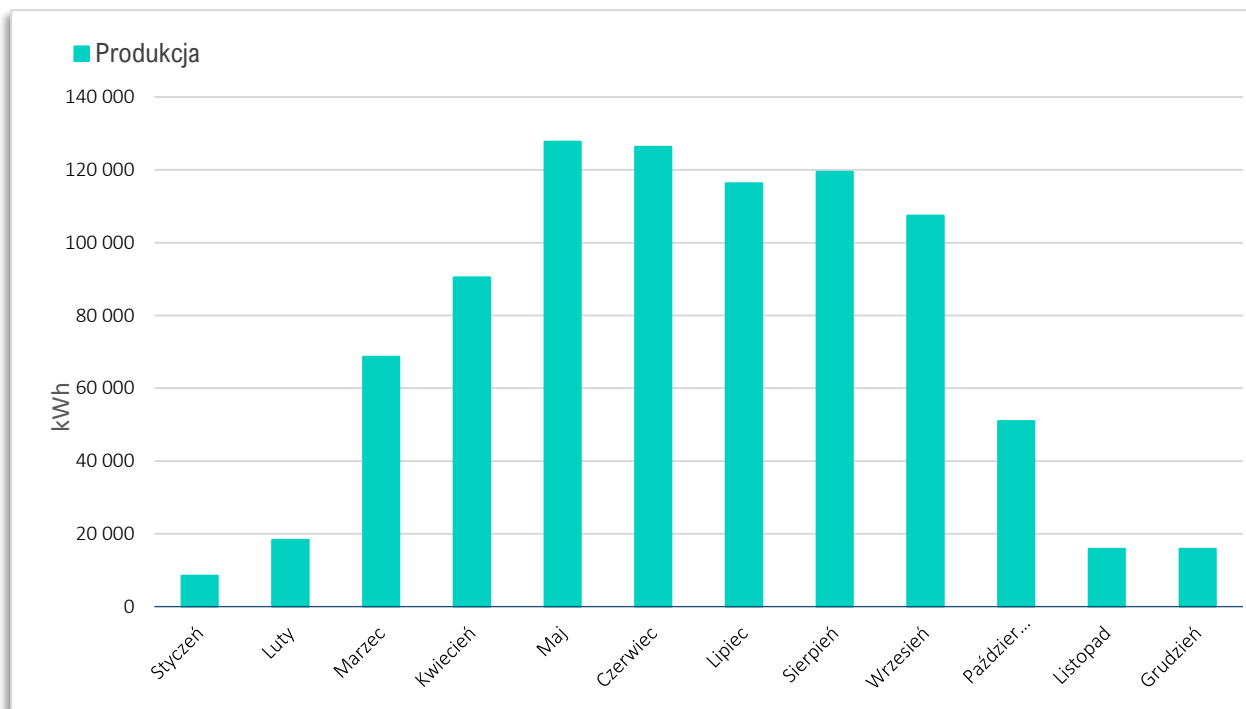
Godzina		0
1	[kWh]	0
2	[kWh]	0
3	[kWh]	0
4	[kWh]	0
5	[kWh]	5
6	[kWh]	30
7	[kWh]	90
8	[kWh]	170
9	[kWh]	244
10	[kWh]	288
11	[kWh]	306
12	[kWh]	301
13	[kWh]	280
14	[kWh]	237
15	[kWh]	187
16	[kWh]	128
17	[kWh]	73
18	[kWh]	28
19	[kWh]	6
20	[kWh]	0
21	[kWh]	0
22	[kWh]	0
23	[kWh]	0
24	[kWh]	0



Wykres 22 Profil produkcji energii w klastrze

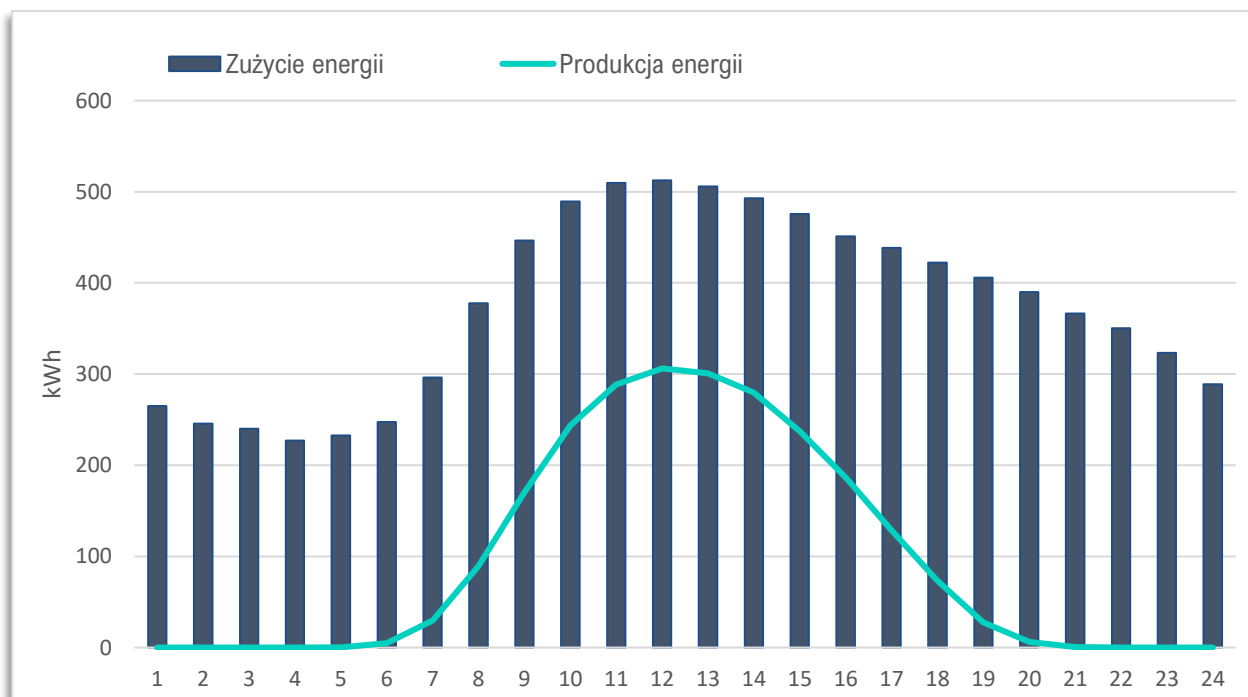
Tabela 30 Produkcja energii w klastrze w rozbiciu na miesiące

Styczeń	[kWh]	8 473
Luty	[kWh]	18 341
Marzec	[kWh]	68 677
Kwiecień	[kWh]	90 463
Maj	[kWh]	127 764
Czerwiec	[kWh]	126 378
Lipiec	[kWh]	116 282
Sierpień	[kWh]	119 452
Wrzesień	[kWh]	107 473
Październik	[kWh]	51 003
Listopad	[kWh]	15 845
Grudzień	[kWh]	15 849
Suma	[kWh]	866 000

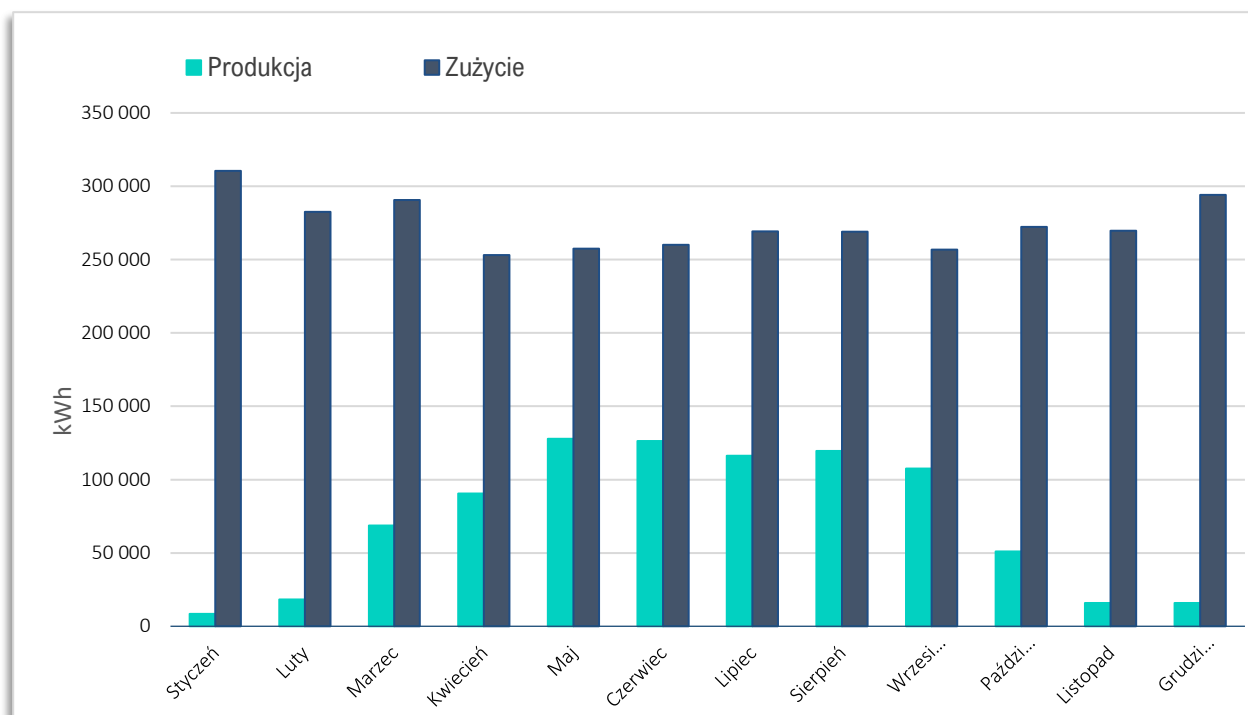


Wykres 23 Miesięczna produkcja energii

4.2.3. Porównanie profilu zużycia i produkcji energii w klastrze w latach 2025-2030



Wykres 24 Godzinowy profil zużycia i profil produkcji energii w klastrze



Wykres 25 Miesięczny profil zużycia i produkcji energii

4.2.4. Bilans energii w klastrze – charakterystyka 2025-2030

Bilans energii w Noworudzko – Radkowskim Klastrze Energii na lata 2025-2030 uwzględnia ambitne plany inwestycyjne, które mają na celu znaczące zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii (OZE) w lokalnym miksie energetycznym oraz poprawę efektywności zarządzania energią.

Kluczowe inwestycje planowane na terenie klastra energii:

- **Obiektowe instalacje fotowoltaiczne o łącznej mocy 0,866 MW**

Planowane są liczne mikroinstalacje fotowoltaiczne na budynkach użyteczności publicznej, budynkach mieszkalnych oraz obiektach komercyjnych. Dzięki temu możliwe będzie jeszcze bardziej efektywne wykorzystanie dostępnych powierzchni dachowych i terenów w obrębie klastra.

- **Magazyny energii o łącznej mocy 238 kW i pojemności 238 kWh**

Równoległe z instalacjami fotowoltaicznymi zostaną wdrożone bateryjne magazyny energii. Umożliwią one przechowywanie nadwyżek energii generowanej w godzinach szczytowej produkcji oraz ich wykorzystanie w okresach większego zapotrzebowania. Magazyny te zwiększą lokalną stabilność systemu energetycznego i elastyczność zarządzania zasobami.

Korzyści wynikające z planowanych inwestycji:

Zwiększenie poziomu samowystarczalności energetycznej

Realizacja tych projektów znacząco podniesie poziom lokalnej produkcji energii w stosunku do zużycia, co zmniejszy zależność klastra od zewnętrznych dostaw energii.

Wzrost zasobów magazynowania i elastyczności systemu energetycznego

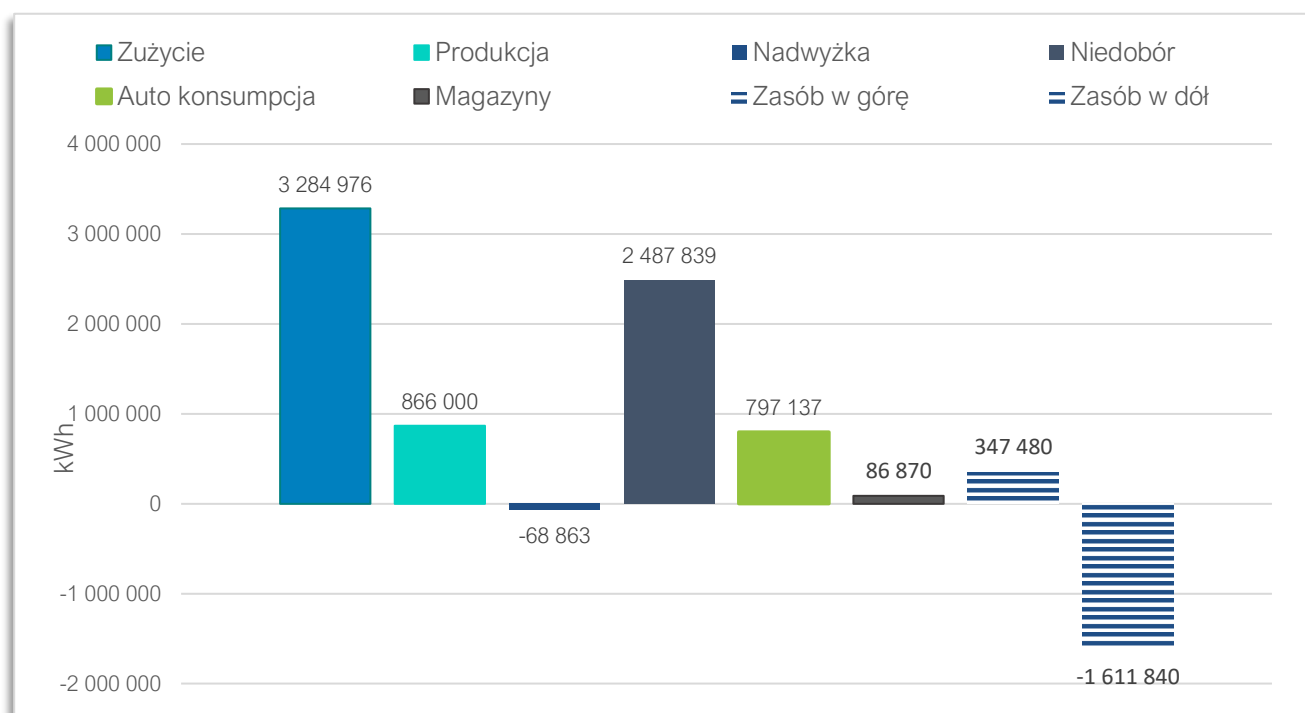
Magazyny energii i nowe źródła generacji pozwolą na lepsze zarządzanie nadwyżkami energii oraz reagowanie na zmienne zapotrzebowanie w czasie rzeczywistym.

Zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych

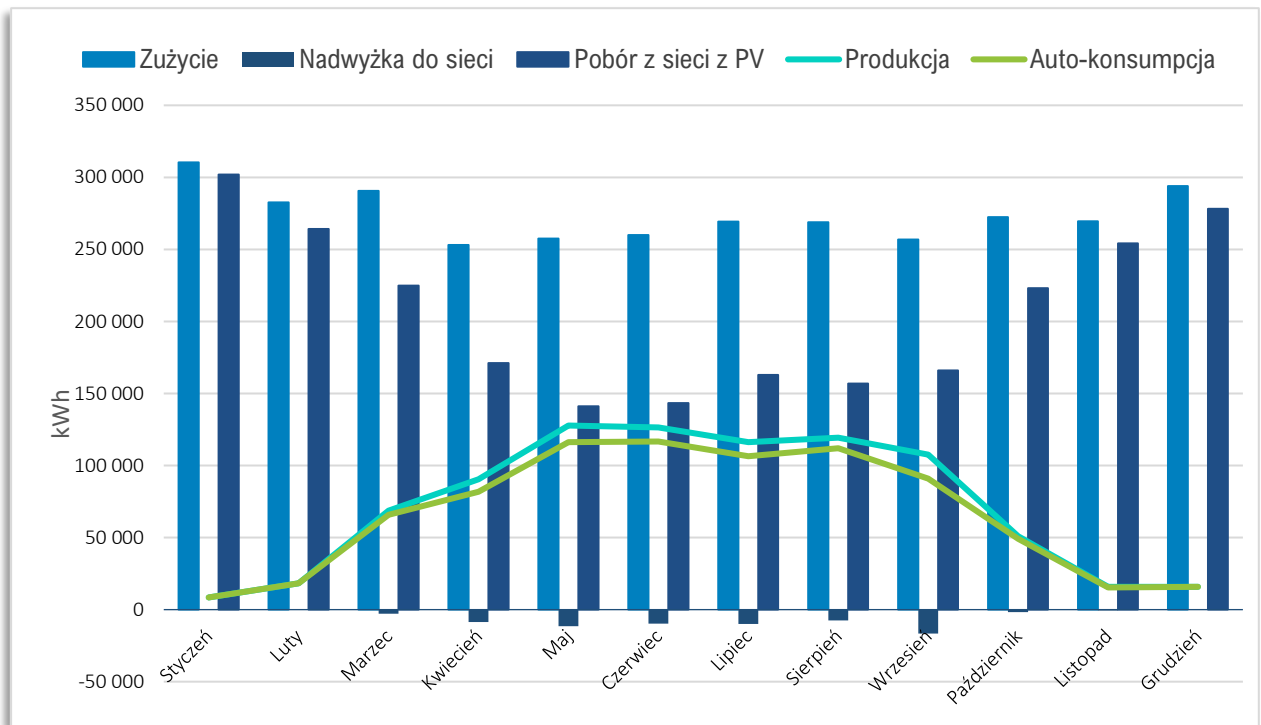
Wprowadzenie mocy wytwórczej z OZE oraz efektywne zarządzanie energią przyczyni się do redukcji śladu węglowego regionu, wspierając realizację celów klimatycznych na poziomie lokalnym i krajowym.

Tabela 31 Miesięczny bilans klastra energii

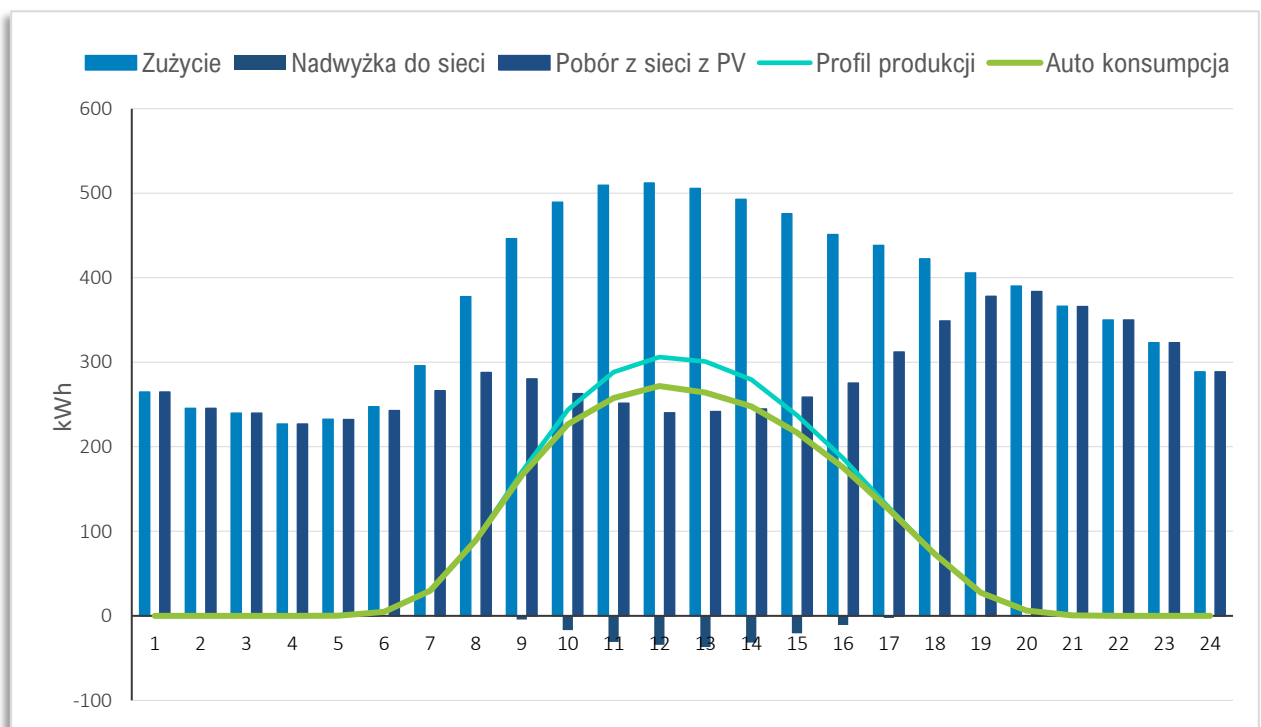
	Zużycie	Produkcja łączna	Ilość energii pobranej z sieci OSD	Nadwyżka do sieci OSD	Auto-konsumpcja	Pojemność Magazynów Energii	Zasób magazynu	Potencjał zasób w górę	Potencjał zasób w dół
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Styczeń	310 389	8 473	301 916	0	8 473	7 378	7 378	29 512	136 896
Luty	282 535	18 341	264 247	54	18 287	6 664	6 610	26 656	123 648
Marzec	290 564	68 677	224 768	2 881	65 796	7 378	4 497	29 512	136 896
Kwiecień	252 988	90 463	171 072	8 547	81 916	7 140	-1 407	28 560	132 480
Maj	257 517	127 764	141 222	11 469	116 295	7 378	-4 091	29 512	136 896
Czerwiec	259 968	126 378	143 286	9 696	116 682	7 140	-2 556	28 560	132 480
Lipiec	269 252	116 282	162 864	9 895	106 388	7 378	-2 517	29 512	136 896
Sierpień	268 917	119 452	156 890	7 425	112 027	7 378	-47	29 512	136 896
Wrzesień	256 883	107 473	166 031	16 620	90 853	7 140	-9 480	28 560	132 480
Październik	272 325	51 003	223 098	1 776	49 227	7 378	5 602	29 512	136 896
Listopad	269 591	15 845	254 247	500	15 344	7 140	6 640	28 560	132 480
Grudzień	294 048	15 849	278 199	0	15 849	7 378	7 378	29 512	136 896
Łącznie	3 284 976	866 000	2 487 839	68 863	797 137	86 870	18 007	347 480	-1 611 840



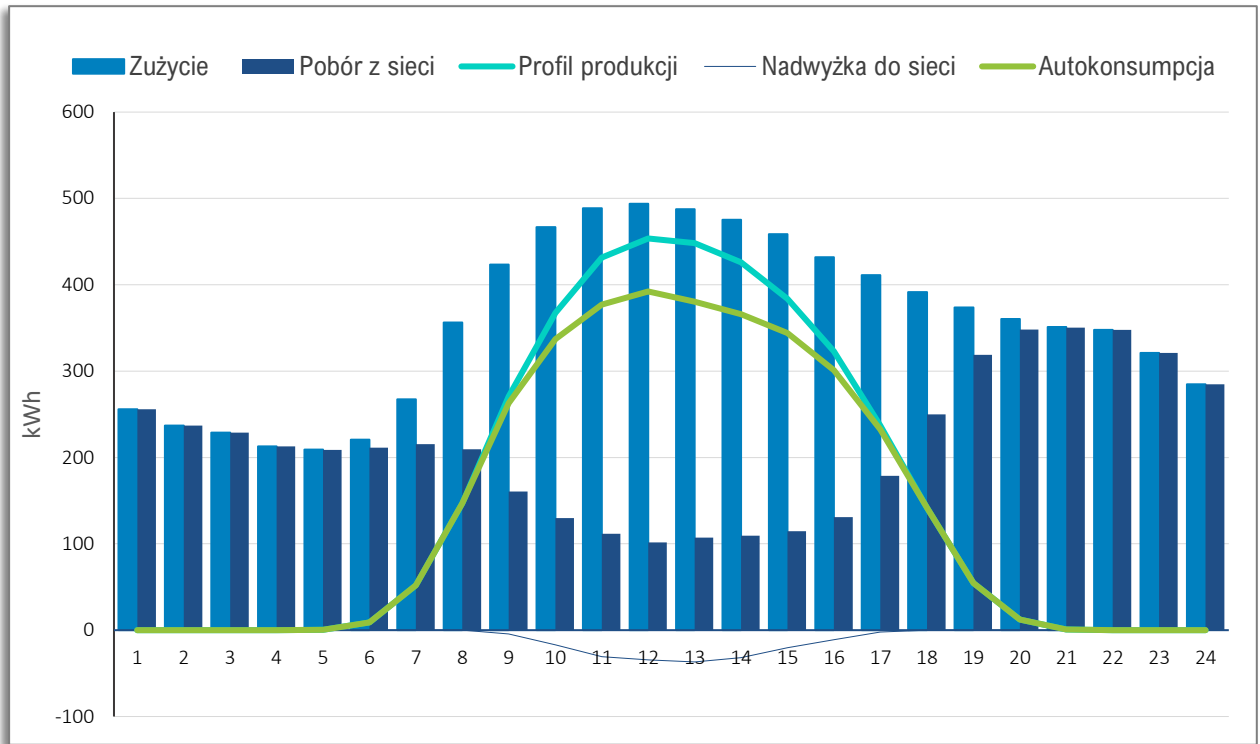
Wykres 26 Roczny bilans energii w klastrze



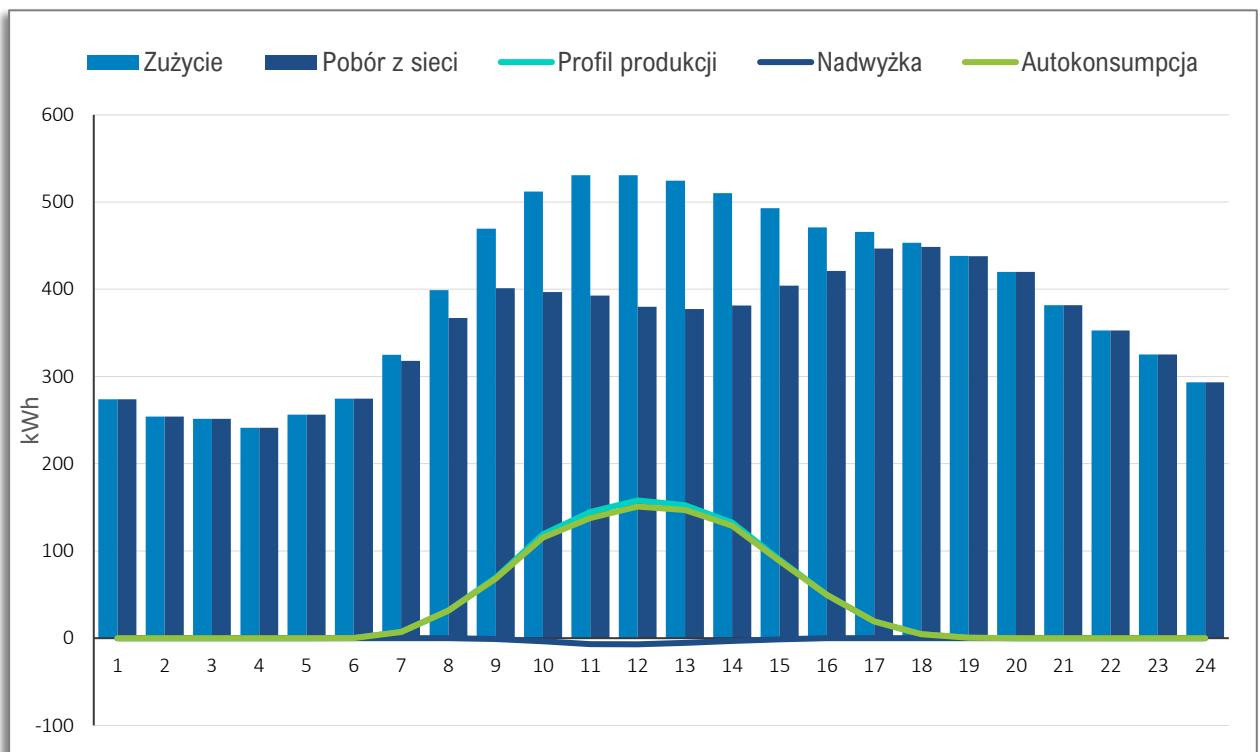
Wykres 27 Miesięczny bilans energii w klastrze



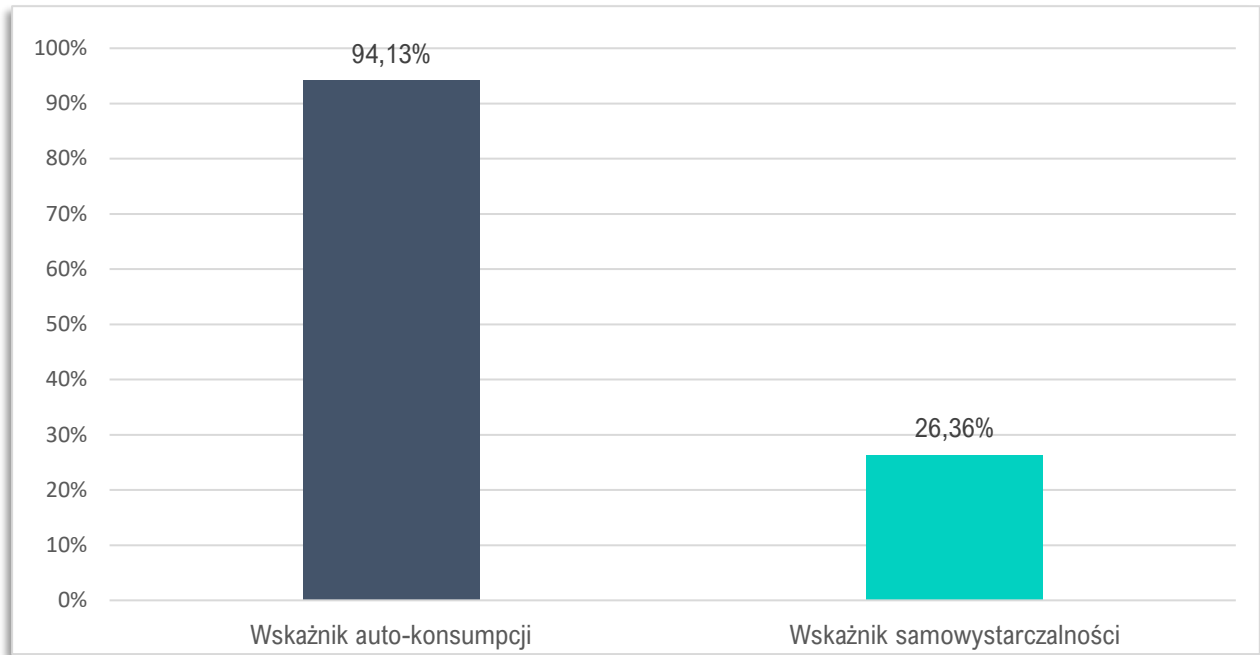
Wykres 28 Godzinowy bilans energii w klastrze



Wykres 29 Godzinowy bilans energii w klastrze – okres letni



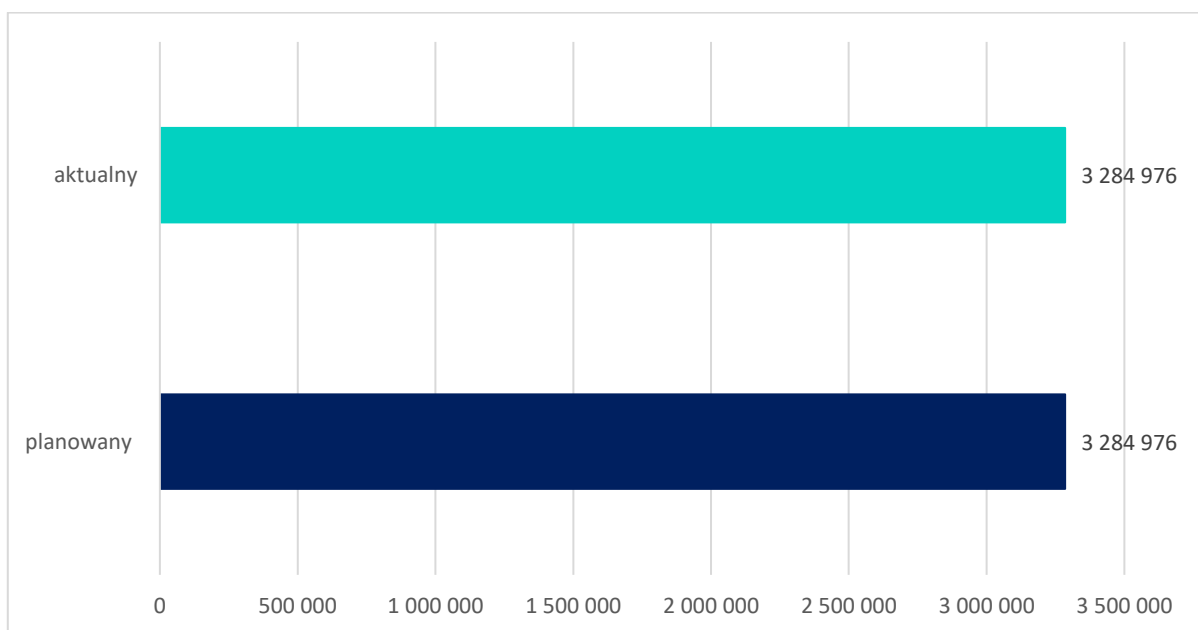
Wykres 30 Godzinowy bilans energii w klastrze – okres zimowy



Wykres 31 Wskaźniki autokonsumpcji godzinowej i samowystarczalności w latach 2025-2030

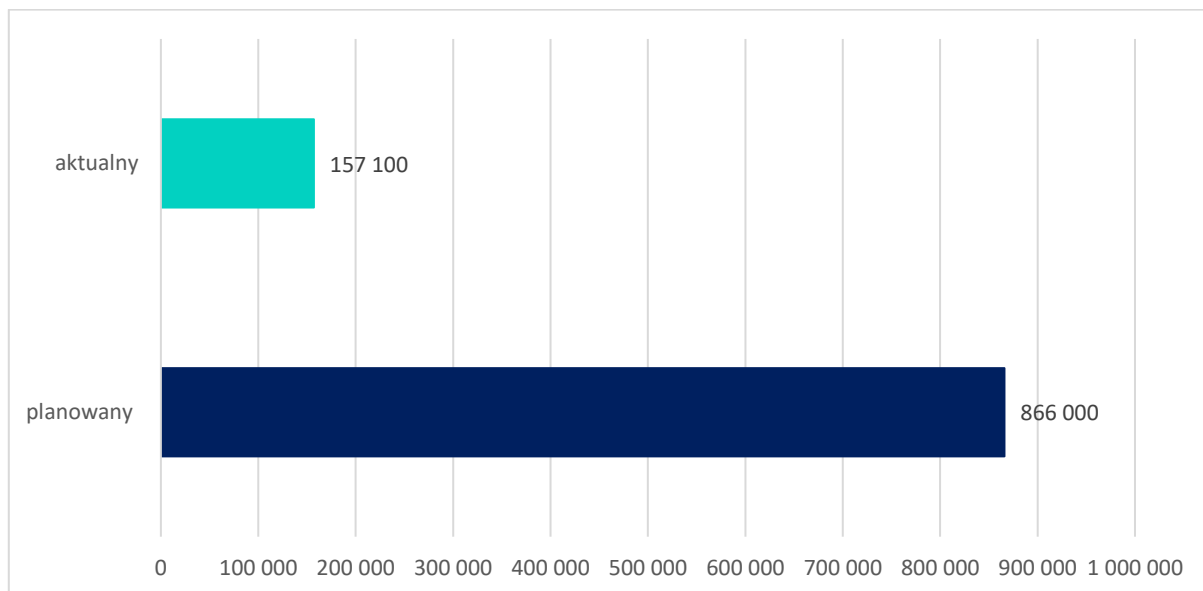
4.3. Charakterystyka bilansu klastra energii

Klaster Energii charakteryzuje się dość stabilnym profilem zużycia energii elektrycznej. Struktura zużycia energii rozkłada się głównie na grupy taryfowe C, B, G oraz O. Najwięcej punktów poboru energii należy do grupy taryfowej C. Profil zimowy różni się od profilu letniego w okresach porannych oraz popołudniowych. W latach 2025-2030 nie jest przewidywany wzrost zużycia energii dla klastra pomimo zastępowania paliw kopalnych w ciepłownictwie źródłami elektrycznymi, nastąpi równoczesna termomodernizacja części obiektów, która pozwoli na zwiększeniu efektywności energetycznej danego obiektu. Porównanie zużycia dla wariantu aktualnego i planowanego zaprezentowano na poniższym wykresie.

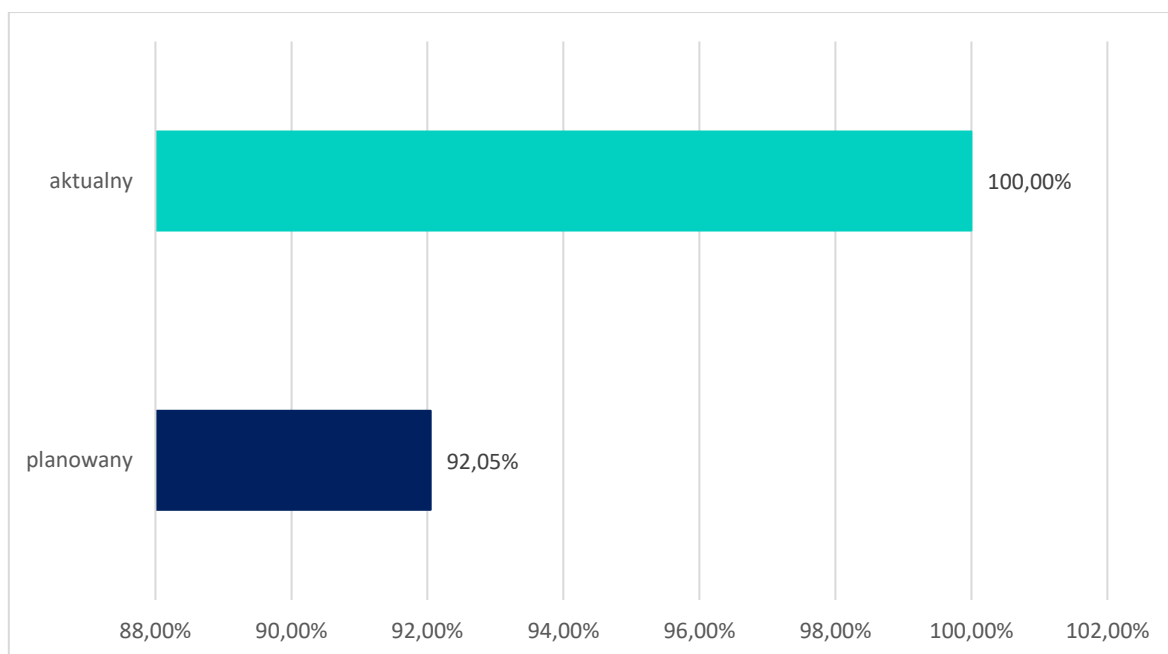


Wykres 32 Porównanie zużycia energii elektrycznej w wariantach planowanym i aktualnym

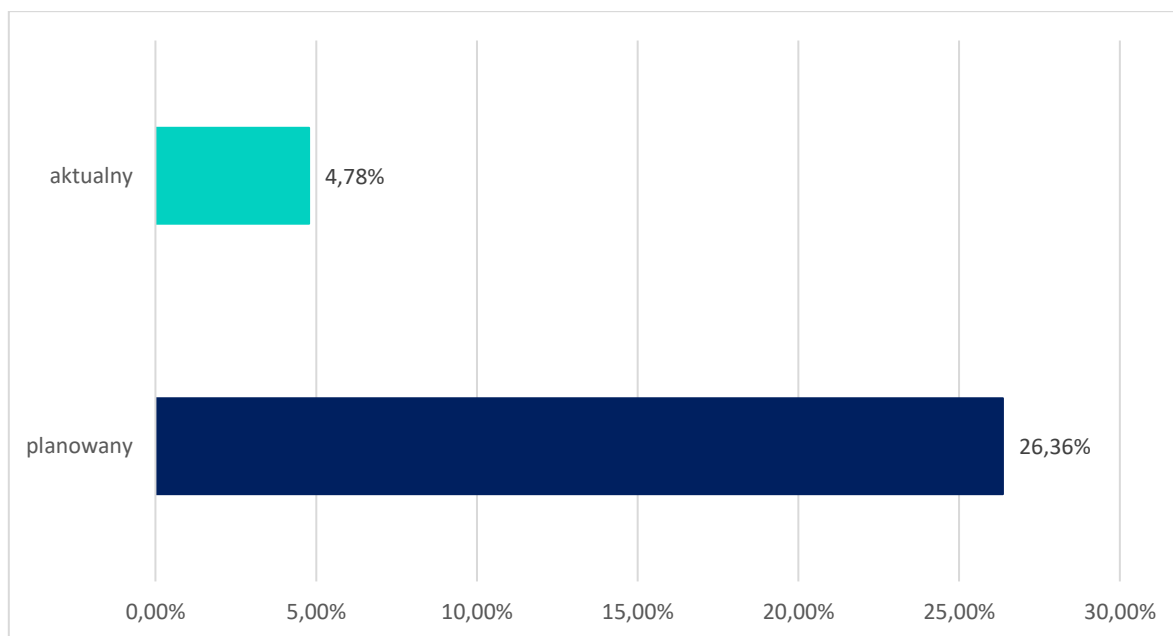
Planowani Członkowie Klastra są producentami energii. Produkcja energii pochodzi w niewielkiej ilości z niestabilnych i pogodowo zależnych źródeł PV. Ze względu na niewielką ilość źródeł wskaźnik samowystarczalności jest na bardzo niskim poziomie niecałych 5%. Po zwiększeniu ilości źródeł wzrośnie generacja do 866 000 kWh w ciągu roku. Natomiast nadal będzie to niewystarczalne, żeby osiągnąć pełną samowystarczalność energetyczną – wskaźnik samowystarczalności wzrośnie jedynie do 26%.



Wykres 33 Porównanie produkcji energii elektrycznej w wariantach planowanym i aktualnym



Wykres 34 Porównanie wskaźnika autokonsumpcji w wariantach planowanym i aktualnym



Wykres 35 Porównanie wskaźnika samowystarczalności w wariantach planowanym i aktualnym

Aktualnie w planowanym klastrze energii nie występuje nadwyżka energii elektrycznej, w związku z tym aktualny zasób do magazynowania energii wynosi 0 kWh rocznie. W kolejnych latach 2025-2030 planowane jest realizacja inwestycji w źródła wytwórcze z magazynami energii oraz systemem IT do sterowania i zarządzania energią. Wówczas w klastrze zwiększy się zasób magazynowania energii oraz zasób elastyczności. Zasób do magazynowania energii wzrośnie do 18 007 kWh. Oprócz konieczności zastosowania magazynów energii niezbędne jest wdrożenie systemu IT, aby mieć możliwość świadczyć usługi elastyczności jako zagregowanego sterowalnego zbioru PPE.

4.4. Dodatkowe informacje

Wolne moce przyłączeniowe (na danym obszarze SE publikowane przez OSD/PSE)

Zgodnie z dokumentem udostępnionym przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego na obszarze działalności klastra, czyli Tauron Dystrybucja S.A., w perspektywie lat 2024-2029 nie występują wolne moce przyłączeniowe dla źródeł wytwórczych. Udostępniona informacja stanowi wypełnienie obowiązku operatora art. 7 ust. 81 Ustawy Prawo energetyczne. Z uwagi na brak możliwości dokładnego odwzorowania wpływu generacji przyłączonej lub planowanej, na pracę sieci wartości dostępnych mocy należy traktować jako wartości szacunkowe.

Jeżeli chodzi natomiast o sieci przesyłowe najwyższych napięć operowane przez Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A., to na terenie klastra energii nie występują dostępne moce przyłączeniowe. Wskazane dane uwzględniają pracę zapotrzebowania na moc całego Krajowego Systemu Elektroenergetycznego i według operatora wskazania te należy uznać za „prawdopodobne i przewidziane do publikacji”.

Analiza elastyczności członków SE w tym analiza możliwości poboru lub generacji w różnych przedziałach czasowych – zasób elastyczności klastra energii

Planowany klaster energii w Nowej Rudzie posiada potencjał do świadczenia usług elastyczności, funkcjonując jako zintegrowany system zagregowanych punktów poboru i wytwarzania energii (PPE). Dzięki

odpowiedniemu zarządzaniu może aktywnie reagować na zmiany w krajowym systemie elektroenergetycznym (KSE), oferując zarówno redukcję obciążenia, jak i wzrost generacji w sytuacjach kryzysowych, takich jak deficyt mocy. Ta zdolność umożliwi klastrowi wsparcie stabilności KSE, szczególnie w momentach wysokiego zapotrzebowania na energię.

Usługi elastyczności w klastrze

Redukcja poboru przy deficycie mocy w KSE

Klaster może ograniczyć pobór energii z sieci, zwiększając jednocześnie generację z lokalnych źródeł, co pozwala na odciążenie krajowego systemu. W szczególności zdolność ta jest możliwa dzięki odpowiedniemu zarządzaniu zużyciem energii w kluczowych obiektach oraz wykorzystaniu potencjału lokalnych odnawialnych źródeł energii (OZE).

Wymuszenie oddania do sieci OSD przy deficycie mocy w KSE

Klaster może wymusić oddanie do sieci OSD poprzez oddanie energii z magazynu. Pozwoli to na odciążenie krajowego systemu elektroenergetycznego w momentach deficytów mocy. Redukcja poboru i wymuszenie oddania do sieci OSD przy deficycie mocy w KSE stanowią zasób elastyczności klastra w górę.

Zwiększenie poboru przy nadwyżkach energii z OZE w KSE

Klaster może zwiększyć zapotrzebowanie na energię poprzez aktywację dodatkowych odbiorników lub magazynów energii, co pomaga w równoważeniu systemu.

Ograniczenie oddania do sieci OSD przy nadwyżkach energii z OZE w KSE

W przypadku nadprodukcji energii elektrycznej, szczególnie z niesterowalnych źródeł, takich jak farmy wiatrowe czy fotowoltaiczne, klaster jest w stanie dostosować swoją pracę, zmniejszając generację lokalną. Zwiększenie poboru i ograniczenie oddania przy nadwyżkach energii z OZE w KSE stanowią zasób elastyczności klastra w dół.

Kluczowe zasoby elastyczności

Zasoby elastyczności klastra energii mogą zostać znacząco wzmocnione poprzez włączenie punktów poboru energii (PPE), w których zostaną zainstalowane elektrownie fotowoltaiczne (PV). Plany te obejmują również instalację magazynów energii przy obiektowych elektrowniach PV. Magazyny te będą kluczowym elementem systemu, umożliwiającym dynamiczne zarządzanie energią w zależności od bieżącego zużycia i produkcji.

Zarządzanie magazynami energii

Magazyny energii zostaną zaprojektowane w sposób, który pozwoli na ich efektywne wykorzystanie jako elementu zarządzania elastycznością energetyczną. W zależności od sytuacji w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym (KSE), magazyny będą:

- Ograniczać pobór energii z sieci OSD poprzez wykorzystanie zgromadzonej energii w momentach zwiększonego zapotrzebowania, szczególnie w sytuacjach deficytu mocy w KSE.
- Wprowadzać energię do sieci OSD w sytuacjach kryzysowych, kiedy występuje niedobór mocy w systemie elektroenergetycznym.

System zarządzania elastycznością

Magazyny energii zostaną wyposażone w nowoczesne systemy teleinformatyczne, które umożliwią ich centralne zarządzanie jako zagregowany zbiór PPE. Taki system pozwoli na precyzyjną koordynację pracy poszczególnych magazynów, optymalizując ich działanie zarówno na poziomie lokalnym, jak i w odniesieniu do potrzeb KSE.

Potencjał do świadczenia usług elastyczności

STAN AKTUALNY

Ograniczenie oddania do sieci OSD w okresach nadwyżki mocy z OZE w KSE

W okresie nadwyżki mocy w KSE Klaster Energii w Nowej Rudzie może ograniczyć oddanie do sieci OSD poprzez wyłączenie obiektowych instalacji fotowoltaicznych do maksymalnej mocy 157 kW.

STAN PLANOWANY NA ROK 2030

Wymuszenie oddania do sieci OSD przy deficytach mocy w KSE

W sytuacji niedoborów mocy planowane jest wykorzystanie potencjału do wymuszenia oddania do sieci OSD z magazynów energii na poziomie 238 kW. Taka zdolność pozwoli na szybkie reagowanie na potrzeby systemu i wsparcie jego stabilności.

Ładowanie magazynów w okresach nadwyżki mocy z OZE w KSE

W momentach, gdy w KSE występują nadwyżki energii z niesterowalnych źródeł odnawialnych, takich jak instalacje fotowoltaiczne, magazyny energii w klastrze będą mogły pobierać moc na poziomie 238 kW. Dzięki temu klaster pomoże w zarządzaniu nadmiarową energią, jednocześnie poprawiając lokalną efektywność energetyczną.

Ograniczenie oddania do sieci OSD w okresach nadwyżki mocy z OZE w KSE

W okresie nadwyżki mocy w KSE Klaster Energii w Nowej Rudzie może ograniczyć oddanie do sieci OSD poprzez wyłączenie obiektowych instalacji fotowoltaicznych do maksymalnej mocy 866 kW. Podsumowanie wszystkich danych znajduje się w poniższej tabeli.

Tabela 32 Potencjał elastyczności klastra energii

Stan pracy KSE	Deficyt mocy w KSE <i>/elastyczność w górę/</i>		Nadwyżka mocy OZE w KSE <i>/elastyczność w dół/</i>	
	Redukcja poboru /rozładowanie magazynu, wymuszenie generacji na potrzeby poboru/ [kW]	Wymuszenie oddania do sieci OSD [kW]	Zwiększenie poboru /redukcja generacji na potrzeby własne, ładowanie magazynu/ [kW]	Ograniczenie oddania do sieci OSD[kW]
Stan pracy klastra energii				
STAN AKTUALNY				
Instalacje fotowoltaiczne				157
Magazyn energii				
Total [kW]	0	0	0	157
	0		157	
STAN NA 2030 ROK				
Instalacje fotowoltaiczne				866
Magazyn energii		238	238	
Total [kW]	0	238	238	866
	238		1104	

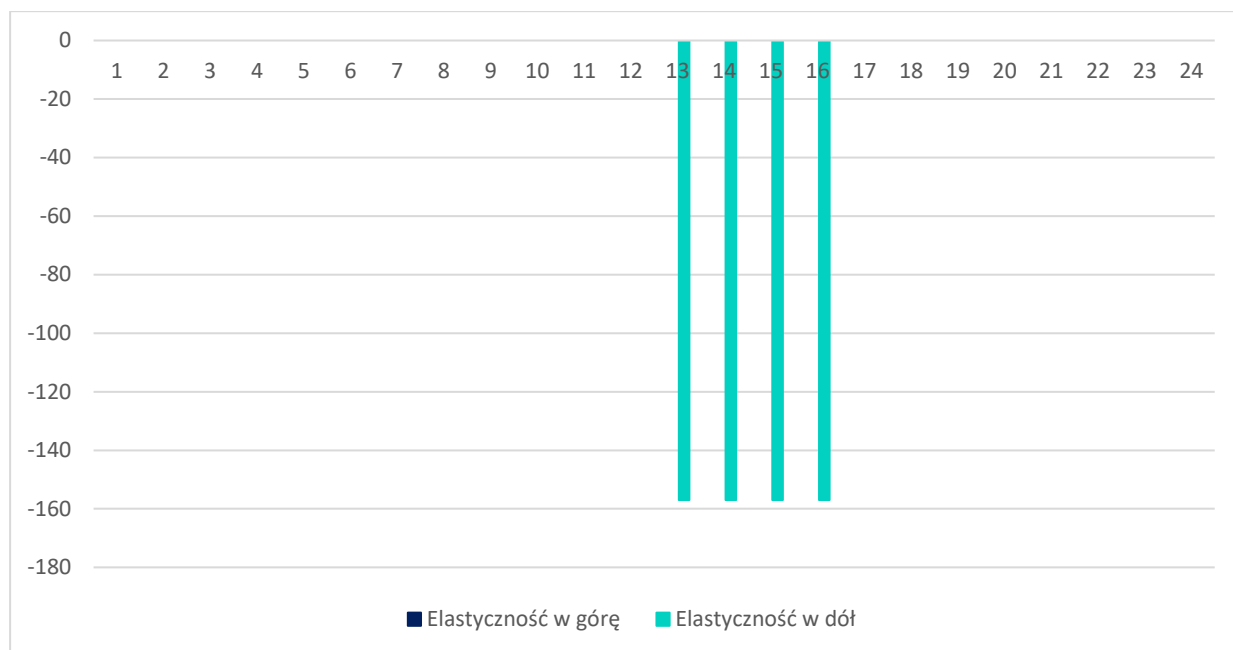
STANY PRACY ZASOBU ELASTYCZNOŚCI:

STAN ZAGROŻENIA - DEFICYT MOCY W KSE

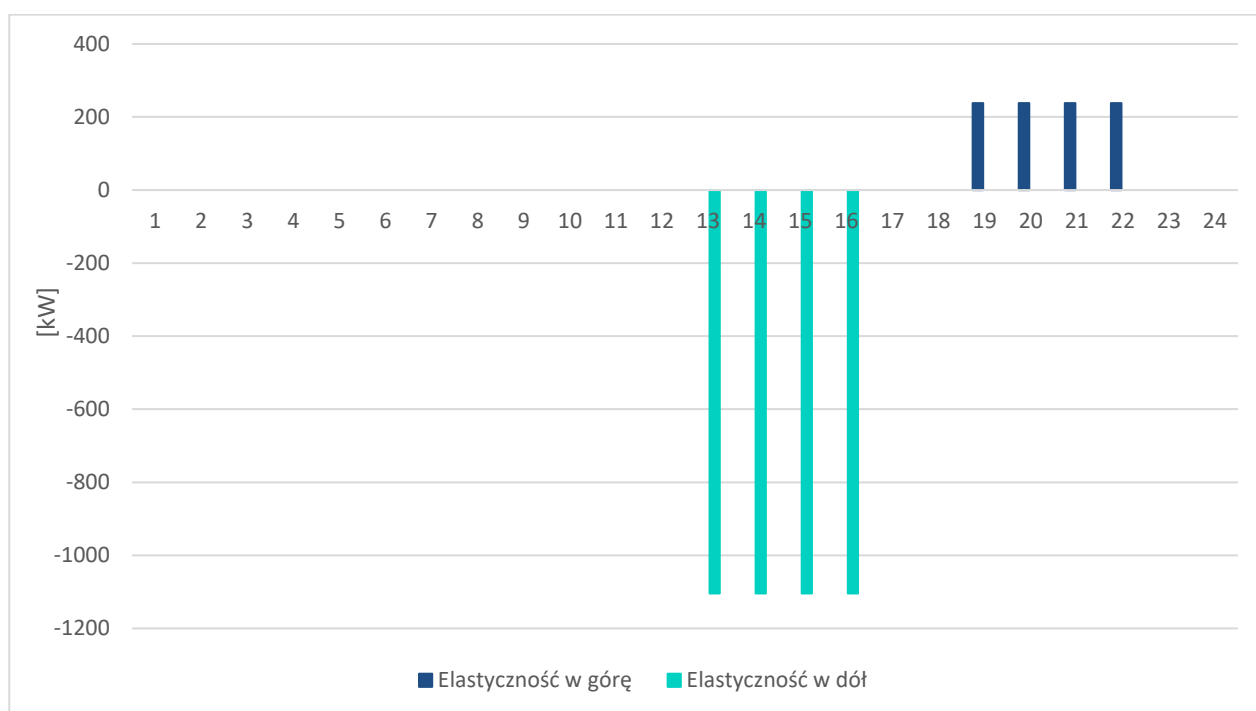
Stan zagrożenia w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym związany z deficytem mocy w systemie polega na występowaniu dużego zapotrzebowania na energię elektryczną przy jednoczesnym braku wystarczającej generacji. Wówczas realizowany jest szereg działań polegający na zapobieganiu takiemu stanowi lub jak najwcześniejszym jego zakończeniu. W sytuacji zagrożenia mocy w KSE również Noworudzko - Radkowski Klaster Energii będzie miał swój niewielki wkład ze względu na swój zasób elastyczności. Klaster Energii będzie dysponował mocą na poziomie 238 kW w planowanym wariantcie w 2030 roku. Realizowana będzie ona poprzez uruchomienie wymuszenia oddania do sieci OSD na poziomie 238 kW.

STAN ZAGROŻENIA – NADWYŻKA MOCY Z OZE W KSE

Stan zagrożenia w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym związany z nadwyżką mocy z OZE w systemie polega na zbyt dużej generacji przy jednoczesnym niskim zapotrzebowaniu na energię elektryczną. Noworudzko - Radkowski Klaster Energii również i w takiej sytuacji ma zasób elastyczności. W planowanym wariantcie na 2030 rok związany jest on z ograniczeniem oddania do sieci OSD na poziomie 866 kW. Ponadto, działania interwencyjne będą realizowane poprzez uruchomienie ładowania magazynu energii o mocy 238 kW. Łączny potencjał Klastra Energii w sytuacji nadwyżki mocy OZE w KSE wynosi 1104 kW.



Wykres 36 Potencjał elastyczności w klastrze energii w wariantcie aktualnym



Wykres 37 Potencjał elastyczności w klastrze energii w wariantcie na 2030 rok

Identyfikacja głównych problemów

Główne problemy w klastrze energii zostały zidentyfikowane w kluczowych obszarach:

Brak wystarczającej mocy źródeł wytwórczych OZE, pozwalających na wzrost wskaźnika samowystarczalności klastra

Obecne źródła odnawialnych źródeł energii (OZE) nie są wystarczające, by umożliwić wzrost wskaźnika samowystarczalności poszczególnych członków klastra. Rozbudowa oraz zwiększenie wydajności infrastruktury OZE są kluczowe, aby klaster mógł produkować więcej energii na własne potrzeby, uniezależniając się od zewnętrznych dostawców energii. Realizacja tego celu wymaga zarówno inwestycji w nowe instalacje, jak i modernizacji istniejących zasobów.

Brak wystarczających zasobów do realizacji wzrostu wskaźnika autokonsumpcji w klastrze oraz świadczenia usług elastyczności.

Obecne możliwości technologiczne oraz infrastruktura nie pozwalają na znaczące zwiększenie poziomu autokonsumpcji energii wytwarzanej w ramach planowanego klastra. Oznacza to, że duża część wyprodukowanej energii nie jest wykorzystywana przez planowanych członków klastra w sposób optymalny. Ponadto planowany klaster nie jest przygotowany do świadczenia usług elastyczności energetycznej, takich jak regulacja obciążenia czy zarządzanie popytem w czasie rzeczywistym, co mogłoby dodatkowo zwiększyć efektywność energetyczną i stabilność sieci.

Brak systemu zarządzania energią w klastrze

W planowanym klastrze nie funkcjonuje zintegrowany system zarządzania energią, który mógłby monitorować i optymalizować przepływ energii w ramach wszystkich członków klastra. Taki system byłby kluczowy dla efektywnego zarządzania produkcją, zużyciem i magazynowaniem energii, pozwalając na osiągnięcie lepszych wyników pod kątem efektywności energetycznej i samowystarczalności. Wdrożenie zintegrowanego systemu zarządzania energią wymaga jednak znacznych nakładów finansowych oraz technicznych.

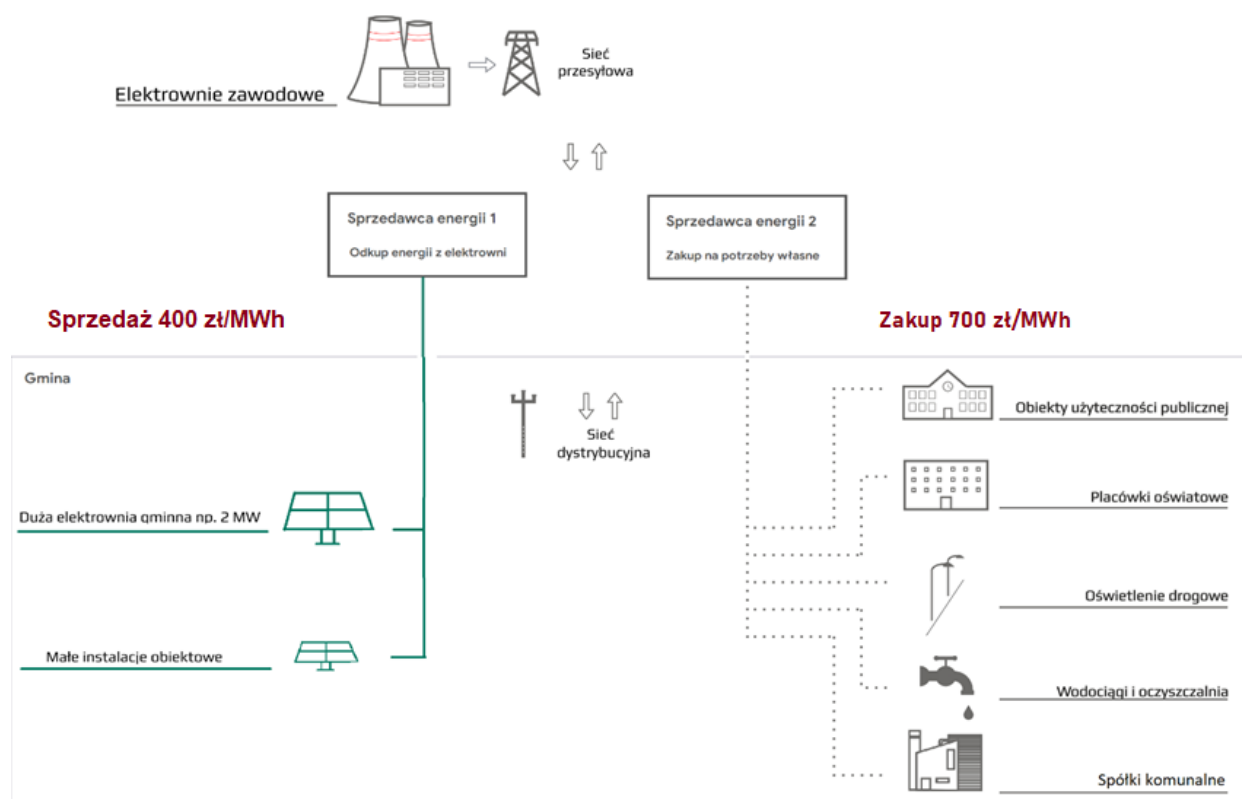
5. Model Funkcjonowania Klastra Energii

5.1. Model biznesowy – (uzasadnienie ekonomiczne inwestycji)

W związku z planowanym modelem klastra zorientowanym na świadczenie usług elastyczności na bazie zagregowanego zbioru PPE, planowany jest aktywny model zarządzania planami produkcji i zużycia energii w klastrze.

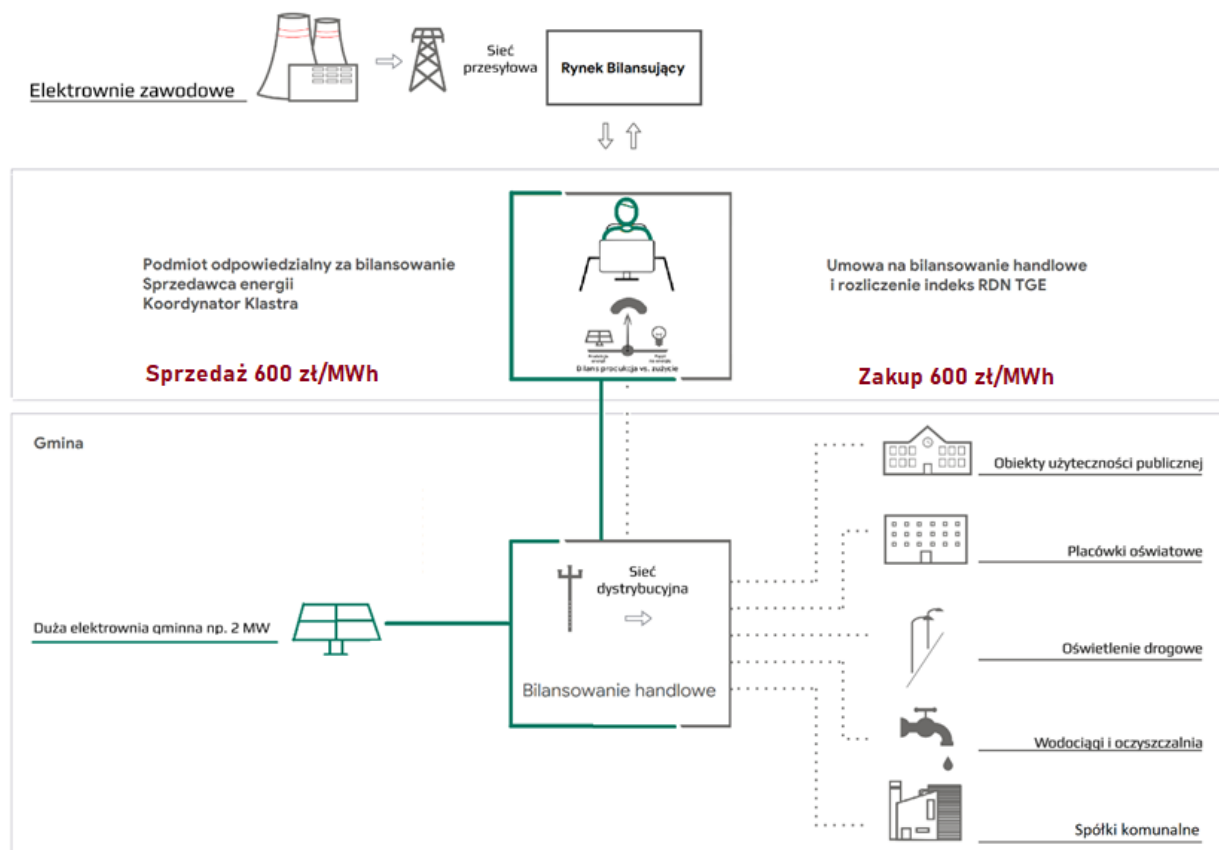
Wszystkie PPE uczestników klastra zostaną zagregowane i objęte procesem sprzedaży energii przez Koordynatora w ramach posiadanej koncesji na obrót energią elektryczną.

Klaster energii przede wszystkim jest zorientowany na maksymalizację produkcji energii elektrycznej, co z założenia powinno przynieść korzyści z tytułu produkcji i zużycia własnej energii. Energia elektryczna będzie wytwarzana i bilansowana handlowo z własnym zużyciem, co wyeliminuje spread pomiędzy ceną zakupu energii z rynku (przetargi – stała cena), a ceną sprzedaży energii wprowadzonej do sieci po cenach hurtowych rynkowych. Aby osiągnąć w/w efekt, ze względów ekonomicznych zostanie wdrożony indywidualnie dobrany model rozliczeń energii. Obecnie wiele podmiotów działa w ten sposób, że sprzedaje energię wytworzoną w OZE tanio na rynku hurtowym, a jednocześnie kupuje energię w przetargach po stałej cenie na rynku detalicznym. Takie modele powodują niekorzystny spread pomiędzy ceną sprzedaży i zakupu, a ponadto nie dają możliwości wykorzystania arbitrażu cenowego oraz możliwości elastycznego przesuwania produkcji i zużycia energii elektrycznej.



Rysunek 6. Schemat standardowego modelu rozliczeń energii

W Noworudzko - Radkowskim Klastrze Energii zostanie wdrożony model biznesowy, polegający na godzinowych rozliczeniach energii. Energia elektryczna będzie rozliczana w tym samym indeksie zarówno dla wytwórców jak i dla odbiorców energii, co nie będzie generowało niekorzystnego spreadu pomiędzy cenami sprzedaży i zakupu energii. Ponadto taki model rozliczeń daje możliwości do arbitrażu cenowego i przesuwania produkcji na droższe godziny i zużycia na tańsze godziny.



Rysunek 7. Schemat modelu rozliczeń energii w Klastrze Energii

W tym celu zostanie wdrożony model rozliczeń, polegający na rozliczeniach w oparciu o godzinowe ceny energii, a w przyszłości o 15-minutowe ceny obowiązujące na Rynku Dnia Następnego lub Rynku Dnia Bieżącego w zależności od potrzeb. Model rozliczeń uczestników w Noworudzko – Radkowskim Klastrze Energii może przyjąć następujące warianty:

WARIANT 1 – rozliczenia bez planów (grafików) produkcji i planów zużycia

Energia pobrana z sieci OSD:

$$N_P = \sum_{h=1}^m [E_P^h * (C_{RDN}^h + M_P^h + PM + AKC^h)]$$

Energia dostarczoną do sieci OSD:

$$N_O = \sum_{h=1}^m [E_O^h * (C_{RDN}^h - M_O^h)]$$

WARIANT 2 – rozliczenia w oparciu o plany produkcji i planów zużycia (grafiki PKD)

Odkup energii elektrycznej wytworzonej i dostarczonej do sieci OSD odbywa się w oparciu o ceny rozliczeniowe obowiązujące w danej godzinie na Rynku Dnia Następnego, Fixing I, Towarowej Giełdy Energii S.A. oraz w oparciu o grafiki dobowo-godzinowe (PKD). Rozliczenie niezbilansowania odbywa się w oparciu o ceny rozliczeniowe (CEN) obowiązujące w danej jednostce czasu (15 min) na Rynku Bilansującym.

Do ceny za energię elektryczną pobraną na potrzeby własne należy doliczyć koszty umorzenia świadectw pochodzenia.

Rozliczenie za energię elektryczną odbywa się w każdej godzinie doby handlowej według poniższych zasad:

Energia dostarczoną do sieci OSD:

Jeżeli $E_O^h < E_{PKD}^h$ to rozliczenie nastąpi zgodnie z poniższym wzorem:

$$N_O = \sum_{h=1}^m [(E_{PKD}^h * (C_{RDN}^h - OH_{RDN})) + ((E_O^h - E_{PKD}^h) * (C_{CEN}^h + OH_{CEN}))]$$

Jeżeli $E_O^h > E_{PKD}^h$ to rozliczenie nastąpi zgodnie z poniższym wzorem:

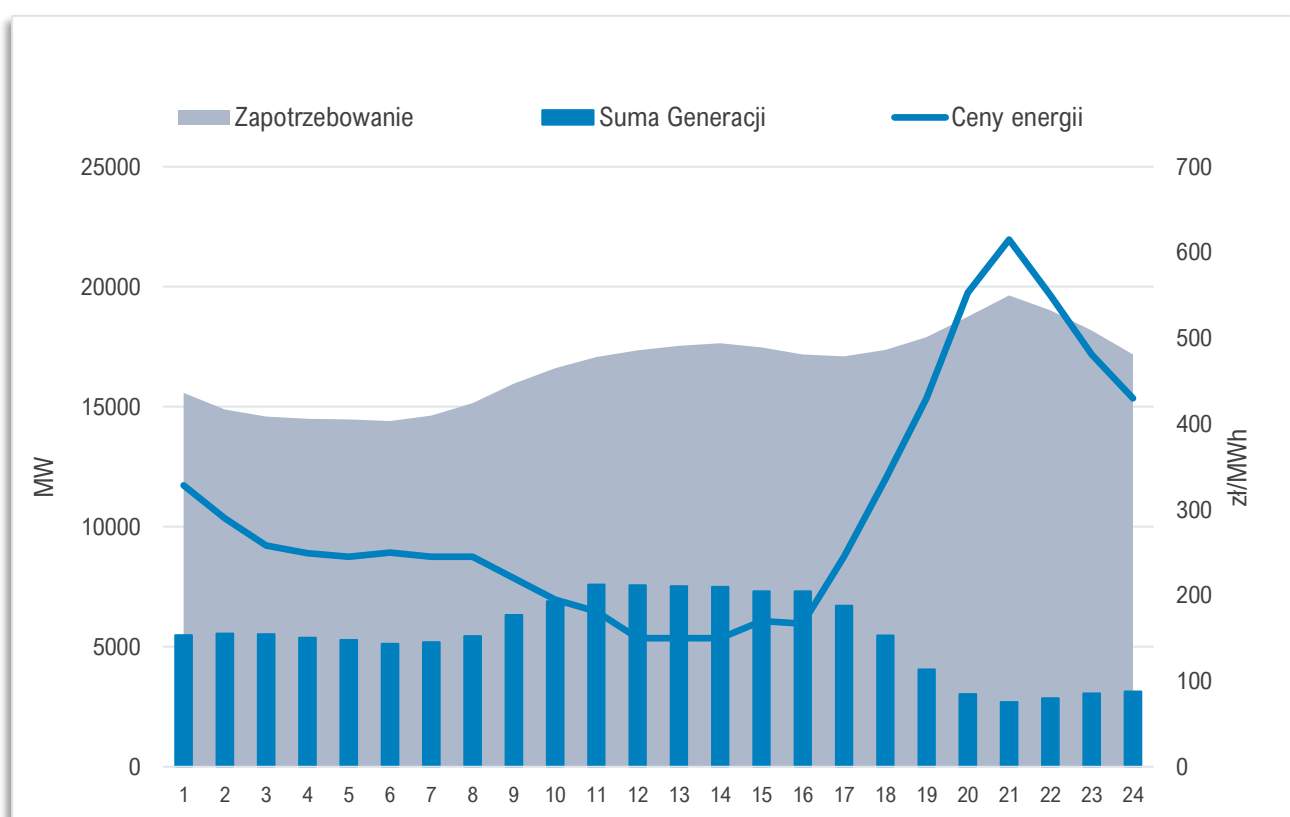
$$N_O = \sum_{h=1}^m [(E_{PKD}^h * (C_{RDN}^h - OH_{RDN})) + ((E_O^h - E_{PKD}^h) * (C_{CEN}^h - OH_{CEN}))]$$

Tabela 33 Legenda oznaczeń wzorów rozliczeniowych

N_B	Należność za Energię Bilansującą w danym Okresie Rozliczeniowym [zł]
N_P	Należność za Energię Pobraną w danym Okresie Rozliczeniowym [zł]
N_O	Należność za Energię Oddaną w danym Okresie Rozliczeniowym [zł]
E_B	Energia Bilansująca – Energia elektryczna dostarczona na Rynek Bilansujący albo odebrana na Rynku Bilansującym, stanowiąca różnicę pomiędzy deklarowaną a rzeczywistą ilością dostaw energii w danej godzinie h Okresu Rozliczeniowego m [MWh]
E_R	Rzeczywista ilość dostaw energii elektrycznej stanowiąca różnicę pomiędzy energią oddaną i pobraną w Miejscu Dostarczania Energii Elektrycznej
E_P	Energia Pobrana – Energia elektryczna odebrana z sieci OSD w Miejscu Dostarczania Energii Elektrycznej w danej godzinie h Okresu Rozliczeniowego m , określona na podstawie układu pomiarowo-rozliczeniowego OSD [MWh]
E_O	Energia Oddana – Energia elektryczna dostarczona do sieci OSD w Miejscu Dostarczania Energii Elektrycznej w danej godzinie h Okresu Rozliczeniowego m , określona na podstawie układu pomiarowo-rozliczeniowego OSD [MWh]
E_{PKD}	Deklarowana ilość dostaw energii elektrycznej w danej godzinie h Okresu Rozliczeniowego, zgłoszona w PKD [MWh]
CEN_S	Cena rozliczeniowa odchylenia sprzedaży energii elektrycznej z Rynku Bilansującego dla każdej godziny h Okresu Rozliczeniowego [zł/MWh]
CEN_Z	Cena rozliczeniowa odchylenia zakupu energii elektrycznej na Rynek Bilansujący dla każdej godziny h Okresu Rozliczeniowego [zł/MWh]
C_{RDN}	Cena rozliczeniowa energii elektrycznej obowiązująca na Rynku Dnia Następnego Fixing I Towarowej Giełdy Energii S.A. w danej godzinie h Okresu Rozliczeniowego [zł/MWh]
M_P	Marża z tytułu obsługi sprzedaży Energii Pobranej [zł/MWh], na którą składają się: <ul style="list-style-type: none"> — koszty bilansowania handlowego — koszty opracowania raportu rozliczeniowego — koszt ryzyka, zabezpieczeń finansowych, odroczonej terminowości płatności — koszty operacyjne
M_O	Marża z tytułu obsługi rozliczenia Energii Oddanej [zł/MWh], na którą składają się: <ul style="list-style-type: none"> — koszty bilansowania handlowego — koszty opracowania raportu rozliczeniowego — koszty operacyjne
OH_{RDN}	Oplata Handlowa z tytułu rozliczenia Energii Oddanej w oparciu o indeks Fixing I Rynku Dnia Następnego, zawierająca koszty transakcyjne, koszty bilansowania handlowego, koszty operacyjne oraz marżę Sprzedawcy
OH_{CEN}	Oplata Handlowa z tytułu rozliczenia Energii Oddanej zawierająca koszty usługi bilansowania handlowego, koszty operacyjne oraz marżę Sprzedawcy
PM	Koszt umorzenia świadectw pochodzenia w stosunku do Energii Pobranej, w wysokości odpowiadającej obowiązkom podlegającym umorzeniu za dany rok kalendarzowy [zł/MWh]
AKC	Podatek akcyzowy według stawek obowiązujących w danym Okresie Rozliczeniowym [zł/MWh]
h	Godzina doby handlowej w Okresie Rozliczeniowym
m	Ilość godzin dostaw energii elektrycznej w Okresie Rozliczeniowym

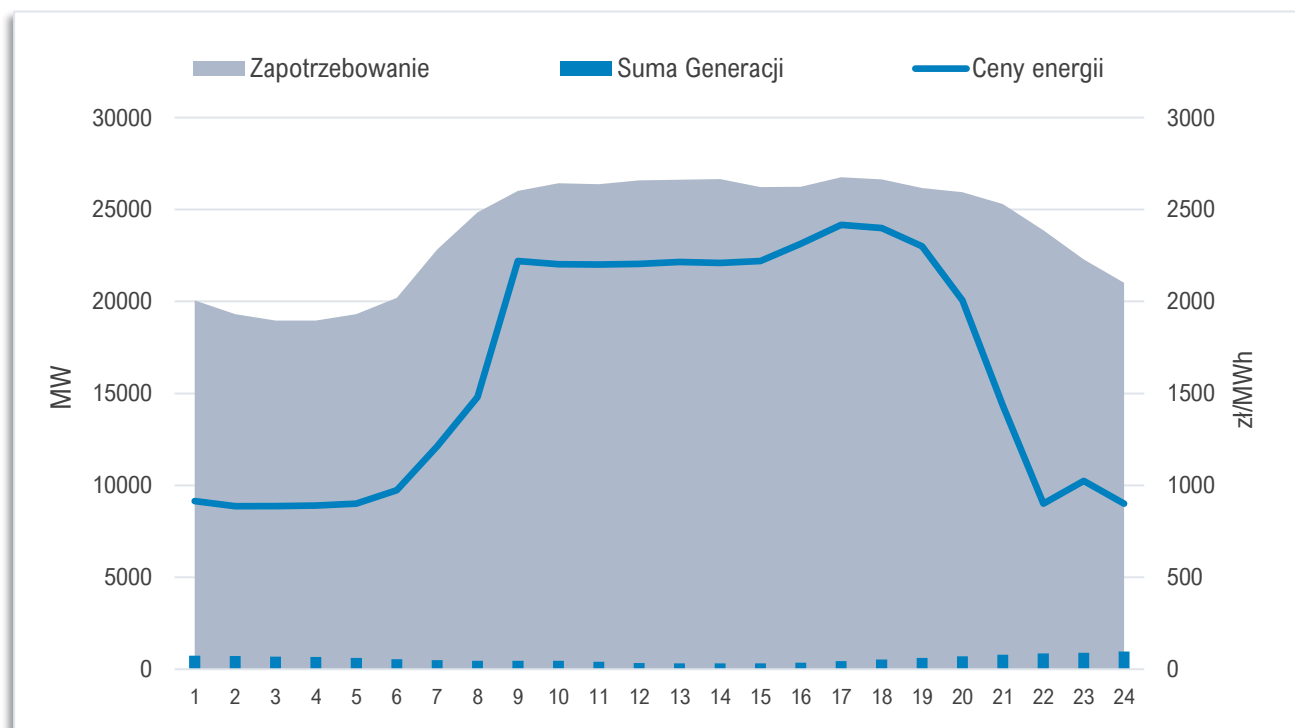
Wszystkie powyżej opisane modele rozliczeń umożliwiają uczestnictwo członków klastra w arbitrażu cenowym dla magazynów energii oraz umożliwiają rozliczenia w przypadku uczestnictwa członków klastra w usługach elastyczności, jednakże nie są to modele rozliczeń usług elastyczności.

Na chwilę obecną korzyści ekonomiczne są trudne do określenia. Usługi elastyczności zgodnie z aktualizowanym WDB jeszcze nie funkcjonują, w związku z tym brak jest realnych danych do obliczeń. Z całą pewnością aktualna sytuacja, jeśli chodzi o ceny godzinowe energii elektrycznej na rynku, daje pewne dobre perspektywy do osiągnięcia wysokich korzyści z tytułu świadczenia usług elastyczności. Ceny energii elektrycznej są bardzo niskie w godzinach dużej generacji źródeł OZE, a bardzo wysokie w godzinach i okresach, kiedy generacja OZE jest niewielka. Przykłady takich dni obrazują poniższe wykresy. W dniu 10.04.2022 r. generacja źródeł OZE była stosunkowo duża w odniesieniu do zapotrzebowania KSE, a ceny w godzinach dużej generacji OZE były najniższe w ciągu doby handlowej.



Wykres 38. Wpływ generacji OZE na ceny energii elektrycznej 10.04.2022 r.

Odwrotna sytuacja miała miejsce w dniu 21.12.2022 r. Zapotrzebowanie KSE było bardzo duże, natomiast generacja OZE praktycznie nie występowała. Ceny energii w tym czasie były bardzo wysokie.



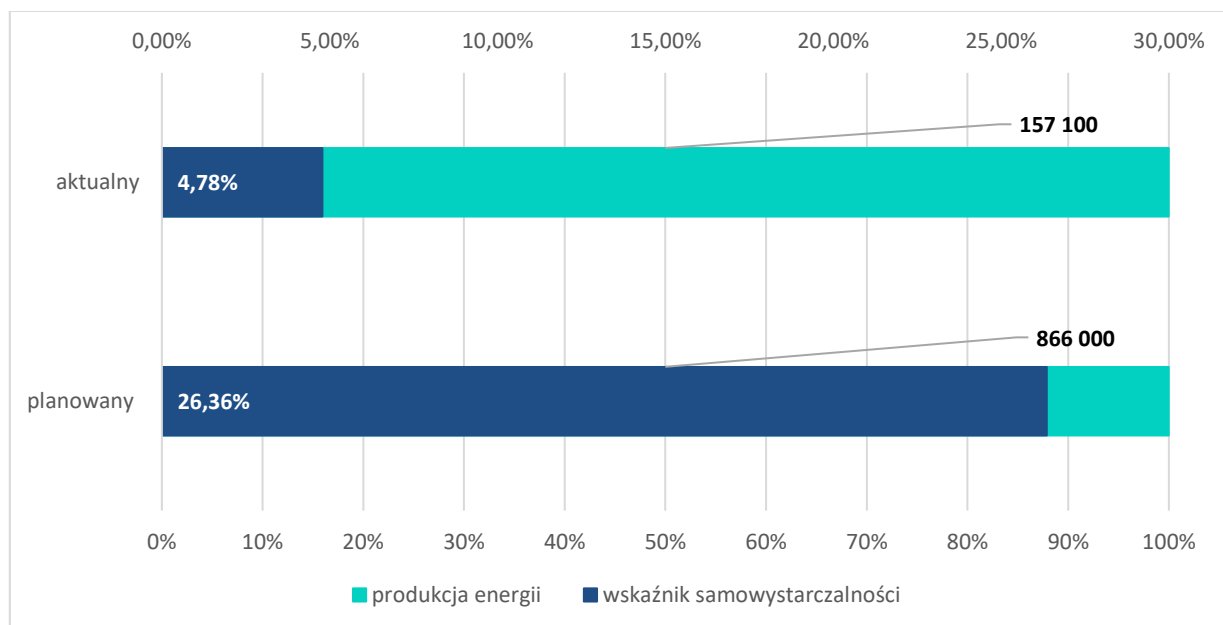
Wykres 39. Wpływ generacji OZE na ceny energii elektrycznej 21.12.2021 r.

6. Wskaźniki osiągnięcia celów Klastra Energii

Funkcjonowanie Noworudzko - Radkowskiego Klastra Energii wynika z posiadanych i planowanych zasobów oraz możliwości wynikających z potencjału klastra energii. Nadrzędnym celem klastra energii wynikającym z obecnych uwarunkowań jest przede wszystkim:

1. Wzrost produkcji energii elektrycznej z OZE oraz dążenie do samowystarczalności energetycznej

Aktualnie w planowanym klastrze energii produkcja energii elektrycznej wynosi 157 100 kWh/rok i pochodzi z niewielkiej ilości niestabilnych, pogodowo-zależnych źródeł PV. Z tego powodu wskaźnik samowystarczalności jest na poziomie blisko 5%. W latach 2025-2030 planowane są kolejne inwestycje w źródła OZE. Przyczynią się one do wzrostu produkcji energii elektrycznej w klastrze energii, która wyniesie 866 000 kWh/rok. Klastr energii osiągnie wówczas poprawę współczynnika samowystarczalności do 26%.



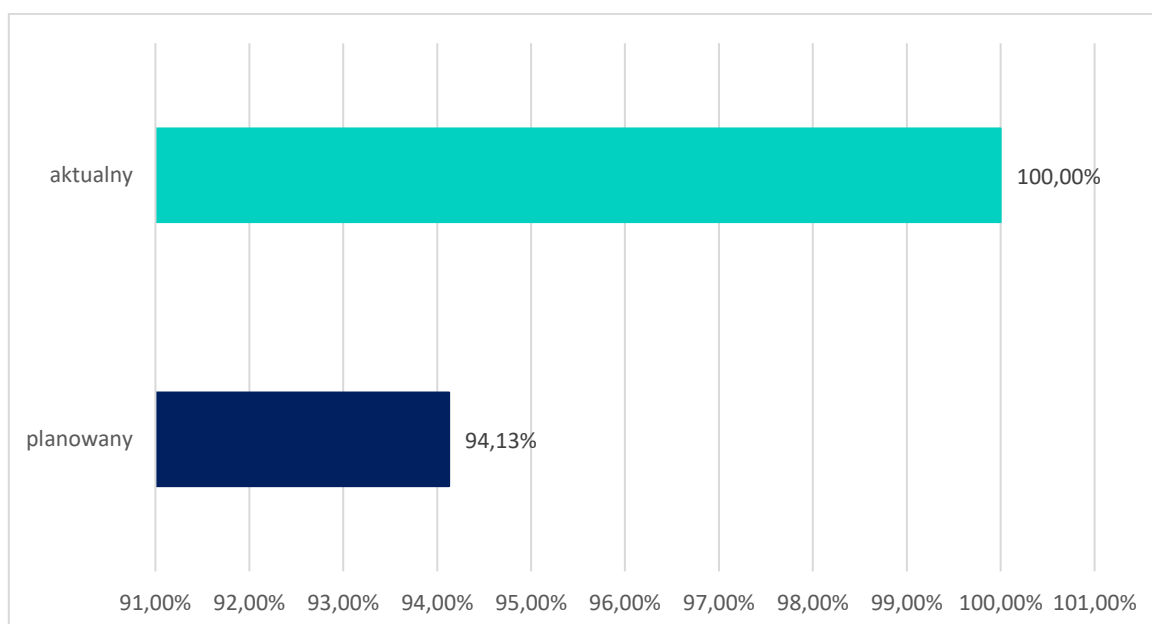
Wykres 40 Porównanie produkcji energii oraz wskaźnika samowystarczalności w wariantach aktualny i planowanym

Wskaźnik celu: Wskaźnik samowystarczalności klastra energii

Osiągnięcie celu: Wdrożenie projektu budowy nowych mocy wytwórczych OZE

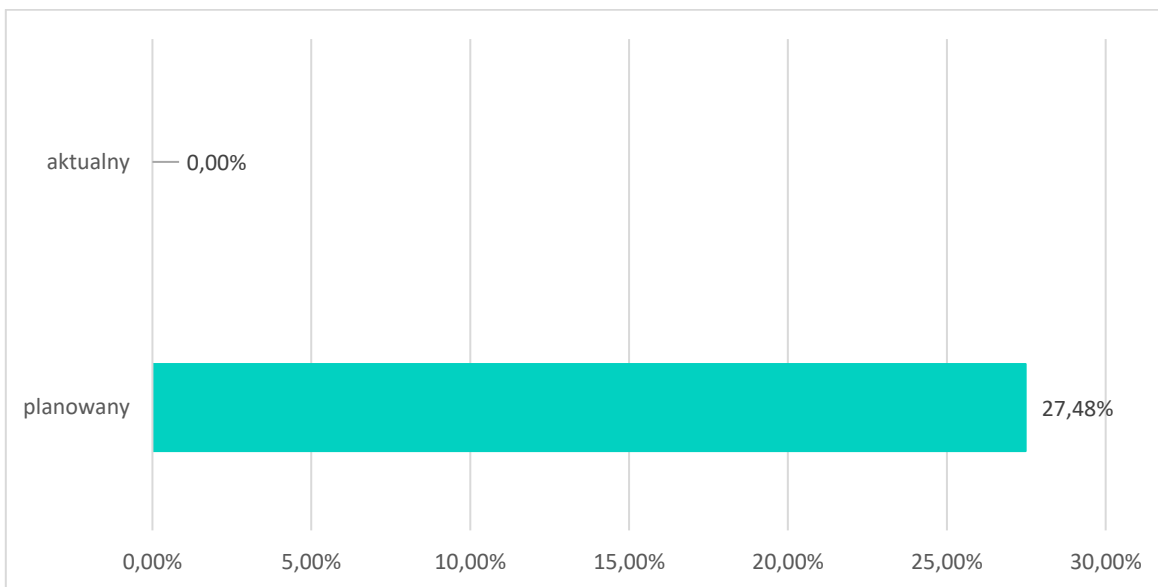
2. Dążenie do maksymalizacji wskaźnika autokonsumpcji energii poprzez wykorzystanie magazynów energii i systemu teleinformatycznego.

Wskaźnik autokonsumpcji godzinowej energii aktualnie wynosi 100%, a po realizacji inwestycji w źródła wytwarzania energii elektrycznej w latach 2025-2030 będzie wynosił 94,13%. Wartość ta zmniejszy się ze względu na zwiększenie pogodowo-zależnych, niestabilnych źródeł OZE oraz różnicy w profilach zużycia i produkcji energii.



Wykres 41 Porównanie wskaźnika autokonsumpcji w wariantach aktualnym i planowanym

3. Wzrost wskaźnika magazynowania energii w klastrze



Wykres 42 Porównanie wskaźnika magazynowania w wariantach aktualnym i planowanym

Zgodnie z art. 184l ust. 1 pkt 3) oraz art. 184l ust. 2 pkt 3) klastr energii powinien się wykazać zdolnościami do magazynowania energii elektrycznej, w celu uzyskania zwolnień w opłatach dystrybucyjnych wynikających z art. 184k. Do dnia 31 grudnia 2026 r. członkowie klastra energii, który został wpisany do rejestru klastrów energii, mogą korzystać z rozliczeń, o których mowa w art. 184k ust. 1, w przypadku, gdy łączna moc zainstalowana elektryczna magazynów energii wskazanych we wniosku, o którym mowa w art. 38ac ust. 5, wynosi co najmniej 2% łącznej mocy zainstalowanej instalacji odnawialnego źródła energii i jednostek wytwórczych w rozumieniu art. 3 pkt 43 ustawy – Prawo energetyczne, wskazanych w tym wniosku. Natomiast od dnia 1 stycznia 2027 r. do dnia 31 grudnia 2029 r. członkowie klastra energii, który został wpisany do rejestru klastrów energii, będą mogli korzystać z rozliczeń, o których mowa w art. 184k ust. 1, oraz z prawa, o którym mowa w art. 184m ust. 1, w przypadku gdy łączna moc zainstalowana elektryczna magazynów energii wskazanych we wniosku, o którym mowa w art. 38ac ust. 5, wyniesie co najmniej 5% łącznej mocy zainstalowanej instalacji odnawialnego źródła energii i jednostek wytwórczych, w rozumieniu art. 3 pkt 43 ustawy – Prawo energetyczne, wskazanych w tym wniosku.

Dodatkowo zasób magazynów energii przyniesie korzyści wynikające z arbitrażu cenowego na rynku energii czynnej zarówno na Rynku Dnia Następnego RDN jak i na Rynku Dnia Bieżącego RDB.

Aktualnie planowani członkowie klastra energii nie posiadają zainstalowanych magazynów energii elektrycznej. Planowana jest w latach 2025-2030 budowa magazynów energii o łącznej mocy 238 kW i pojemności 238 kWh. Wdrożenie projektu budowy magazynów energii pozwoli na osiągnięcia wskaźnika mocy zainstalowanej magazynów energii w stosunku do łącznej mocy zainstalowanej instalacji odnawialnego źródła energii i jednostek wytwórczych, w rozumieniu art. 3 pkt 43 ustawy – Prawo energetyczne.

Wskaźnik celu: Wskaźnik magazynowania energii w klastrze.

Osiągnięcie celu: Wdrożenie projektu budowy magazynów energii, wdrożenie systemu teleinformatycznego

7. Ogólny Plan Inwestycyjny Klastra Energii (OPI)

Planowany Noworudzko - Radkowski Klaster Energii ma duży potencjał do rozwoju zasobu elastyczności. Zgodnie z diagnozą jest możliwość i potrzeba wykonania działań, które poprawią efektywność i samowystarczalność całego klastra, jak i poszczególnych jego członków. Klaster energii planuje w najbliższych latach 2025-2030 wdrożenie nowych projektów inwestycyjnych, finansowanych z Krajowego Planu Odbudowy w konkursie organizowanym przez Ministerstwo Klimatu i Środowiska.

Istotną kwestią w klastrze, na którą należy zwrócić uwagę jest potrzeba wzrostu produkcji energii elektrycznej z OZE. Zostanie to wykonane poprzez instalacje rozproszonych systemów do produkcji energii słonecznej w obiektach użyteczności publicznej. Wykorzystanie magazynów energii pozwoli na dążenie do maksymalizacji wskaźnika autokonsumpcji energii i wzrostu wskaźnika magazynowania, który obecnie w klastrze wynosi 0. Dodatkowo wspierać i optymalizować działanie instalacji fotowoltaicznych oraz magazynów energii będzie dedykowany system IT. Następnym aspektem, koniecznym do wprowadzenia w klastrze energii, wynikającym z diagnozy, jest poprawa efektywności obiektów użyteczności publicznej w Gminach członkowskich, która związana będzie z modernizacją lokalnych źródeł ciepła.

Wszystkie inwestycje są spójne z zaproponowanym w dokumencie modelem działania Noworudzko - Radkowskiego Klastra Energii i wynikają bezpośrednio z diagnozy klastra.

W poniższych tabelach zaprezentowano Ogólny Plan Inwestycyjny dla ww. inwestycji.

Tabela 34 Karta inwestycji - Inwestycja I

Numer inwestycji	Inwestycja I
Podmiot	Gmina Miejska Nowa Ruda
Opis planowanej inwestycji	Budowa obiektowych hybrydowych instalacji fotowoltaicznych z magazynami energii oraz systemem IT na budynkach użyteczności publicznej
Szacunkowa wartość inwestycji	1 500 000 zł
Przewidywany termin rozpoczęcia inwestycji	Q2 2025
Przewidywany termin zakończenia inwestycji	Q2 2026

Tabela 35 Karta inwestycji - Inwestycja II

Numer inwestycji	Inwestycja II
Podmiot	Gmina Miejska Nowa Ruda
Opis planowanej inwestycji	Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej polegająca na wymianie źródeł ciepła oraz zainstalowanie automatyki budynkowej do zarządzania energią w obiekcie.
Szacunkowa wartość inwestycji	2 500 000 zł
Przewidywany termin rozpoczęcia inwestycji	Q2 2025
Przewidywany termin zakończenia inwestycji	Q2 2026

Tabela 36 Karta inwestycji - Inwestycja III

Numer inwestycji	Inwestycja III
Podmiot	Miejska Biblioteka Publiczna w Nowej Rudzie
Opis planowanej inwestycji	Budowa obiektowych hybrydowych instalacji fotowoltaicznych z magazynami energii oraz systemem IT na budynkach użyteczności publicznej
Szacunkowa wartość inwestycji	300 000 zł
Przewidywany termin rozpoczęcia inwestycji	Q2 2025
Przewidywany termin zakończenia inwestycji	Q2 2026

Tabela 37 Karta inwestycji - Inwestycja IV

Numer inwestycji	Inwestycja IV
Podmiot	Gmina Nowa Ruda
Opis planowanej inwestycji	Budowa obiektowych hybrydowych instalacji fotowoltaicznych z magazynami energii oraz systemem IT na budynkach użyteczności publicznej
Szacunkowa wartość inwestycji	200 000 zł
Przewidywany termin rozpoczęcia inwestycji	Q2 2025
Przewidywany termin zakończenia inwestycji	Q2 2026

Tabela 38 Karta inwestycji - Inwestycja V

Numer inwestycji	Inwestycja V
Podmiot	Gmina Nowa Ruda
Opis planowanej inwestycji	Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej polegająca na wymianie źródeł ciepła oraz zainstalowanie automatyki budynkowej do zarządzania energią w obiekcie.
Szacunkowa wartość inwestycji	3 000 000 zł
Przewidywany termin rozpoczęcia inwestycji	Q2 2025
Przewidywany termin zakończenia inwestycji	Q2 2026

8. Szczegółowy Plan Działań Inwestycyjnych Klastra Energii (SPDI)

Tabela 39 Karta inwestycji - Inwestycja I

Numer inwestycji	Inwestycja I
Podmiot odpowiedzialny za realizację	Gmina Miejska Nowa Ruda
Nazwa zadania	Dokumentacja projektowa dla obiektowych hybrydowych instalacji fotowoltaicznych
Symbol wydatku	K.3
Kategoria wydatków kwalifikowanych	Opracowania
Tryb udzielenia wsparcia	Pomoc de minimis
Całkowita wartość wydatków bezpośrednich	80 000,00 zł
Wartość wydatków niekwalifikowanych	18 400,00 zł
Wartość wydatków kwalifikowanych bezpośrednich	80 000,00 zł
Intensywność wsparcia	90 %
Wnioskowana wartość wsparcia	72 000,00 zł
Planowana data rozpoczęcia	01.04.2025 r.
Planowana data zakończenia	30.09.2025 r.
Uzasadnienie konieczności realizacji zadania	<p>W Koncepcji Rozwoju Klastra podkreślono konieczność budowy źródeł wytwórczych OZE wraz z systemami magazynowania energii. Realizacja takich instalacji jest kluczowa, nie tylko dla zwiększenia samowystarczalności energetycznej klastra, ale również ze względu na wymogi określone przez ustawę o OZE w ramach systemu wsparcia oraz Rejestru URE.</p> <p>Planowane działania obejmują przygotowanie dokumentacji technicznych (projekty, opinie konstruktorskie).</p>
Dopuszczalne wskaźniki dla zadania	Liczba opracowanych analiz, ekspertyz lub innych dokumentów

Tabela 40 Karta inwestycji - Inwestycja II

Numer inwestycji	Inwestycja II
Podmiot odpowiedzialny za realizację	Gmina Miejska Nowa Ruda
Nazwa zadania	Analiza efektywności energetycznej obiektów użyteczności publicznej
Symbol wydatku	K.3
Kategoria wydatków kwalifikowanych	Opracowania
Tryb udzielenia wsparcia	Pomoc de minimis
Całkowita wartość wydatków bezpośrednich	80 000,00 zł
Wartość wydatków niekwalifikowanych	18 400,00 zł
Wartość wydatków kwalifikowanych bezpośrednich	80 000,00 zł
Intensywność wsparcia	90 %
Wnioskowana wartość wsparcia	72 000,00 zł
Planowana data rozpoczęcia	01.04.2025 r.
Planowana data zakończenia	30.11.2025 r.
Uzasadnienie konieczności realizacji zadania	Przeprowadzenie audytu efektywności energetycznej obiektu pozwala na szczegółową analizę zużycia energii w obiektach użyteczności publicznej. Dzięki temu można zidentyfikować obszary, w których występują największe straty energii, oraz wskazać rozwiązania techniczne i organizacyjne, które pozwolą na ich ograniczenie. Zmniejszenie strat energii prowadzi do obniżenia kosztów eksploatacyjnych budynków. Zgodnie z przepisami dotyczącymi efektywności energetycznej, m.in. wynikającymi z dyrektywy UE w sprawie efektywności energetycznej (EED), jednostki publiczne są zobowiązane do prowadzenia działań na rzecz poprawy efektywności energetycznej. Wykonanie audytu jest pierwszym krokiem w realizacji tych obowiązków i zapewnia zgodność z regulacjami prawnymi.
Dopuszczalne wskaźniki dla zadania	Liczba opracowanych analiz, ekspertyz lub innych dokumentów

Tabela 41 Karta inwestycji - Inwestycja III

Numer inwestycji	Inwestycja III
Podmiot odpowiedzialny za realizację	Gmina Miejska Nowa Ruda
Nazwa zadania	Opracowanie modelu uczestnictwa w rynku energii dla Noworudzko - Radkowskiego Klastra Energii
Symbol wydatku	K.3
Kategoria wydatków kwalifikowanych	Opracowania
Tryb udzielenia wsparcia	Pomoc de minimis
Całkowita wartość wydatków bezpośrednich	30 000,00 zł
Wartość wydatków niekwalifikowanych	6 900,00 zł
Wartość wydatków kwalifikowanych bezpośrednich	30 000,00 zł
Intensywność wsparcia	90 %
Wnioskowana wartość wsparcia	27 000,00 zł
Planowana data rozpoczęcia	01.04.2025 r.
Planowana data zakończenia	30.09.2025 r.
Uzasadnienie konieczności realizacji zadania	W Koncepcji Rozwoju Klastra opisano model biznesowy dla klastra, który, aby mógł w pełni wykorzystać potencjał planowanych inwestycji dokona analizy poprzez szczegółowe opracowanie wraz z przygotowaniem dokumentów do ewentualnych postępowań przetargowych dla zmiany modelu rozliczeń energii na godzinowy.
Dopuszczalne wskaźniki dla zadania	Liczba opracowanych analiz, ekspertyz lub innych dokumentów

Tabela 42 Karta inwestycji - Inwestycja IV

Numer inwestycji	Inwestycja IV
Podmiot odpowiedzialny za realizację	Gmina Miejska Nowa Ruda
Nazwa zadania	Wizyty studyjne w funkcjonujących Klastrach Energii na terenie Polski
Symbol wydatku	K.1
Kategoria wydatków kwalifikowanych	Wydatki na działania informacyjno-edukacyjne
Tryb udzielenia wsparcia	Pomoc de minimis
Całkowita wartość wydatków bezpośrednich	40 000,00 zł
Wartość wydatków niekwalifikowanych	9 200,00 zł
Wartość wydatków kwalifikowanych bezpośrednich	40 000,00 zł
Intensywność wsparcia	90 %
Wnioskowana wartość wsparcia	36 000,00 zł
Planowana data rozpoczęcia	01.04.2025 r.
Planowana data zakończenia	30.09.2025 r.
Uzasadnienie konieczności realizacji zadania	Wizyty w działających klastrach energii umożliwiają uczestnikom zdobycie wiedzy o sprawdzonych rozwiązaniach technologicznych, organizacyjnych i finansowych, co jest kluczowe dla efektywnego planowania i wdrażania własnych inicjatyw w zakresie energetyki rozproszonej.
Dopuszczalne wskaźniki dla zadania	Liczba opracowanych analiz, ekspertyz lub innych dokumentów

Tabela 43 Karta inwestycji - Inwestycja V

Numer inwestycji	Inwestycja V
Podmiot odpowiedzialny za realizację	Miejska Biblioteka Publiczna w Nowej Rudzie
Nazwa zadania	Dokumentacja projektowa dla obiektowych hybrydowych instalacji fotowoltaicznych
Symbol wydatku	K.3
Kategoria wydatków kwalifikowanych	Opracowania
Tryb udzielenia wsparcia	Pomoc de minimis
Całkowita wartość wydatków bezpośrednich	20 000,00 zł
Wartość wydatków niekwalifikowanych	4 600,00 zł
Wartość wydatków kwalifikowanych bezpośrednich	20 000,00 zł
Intensywność wsparcia	90 %
Wnioskowana wartość wsparcia	18 000,00 zł
Planowana data rozpoczęcia	01.04.2025 r.
Planowana data zakończenia	30.09.2025 r.
Uzasadnienie konieczności realizacji zadania	<p>W Koncepcji Rozwoju Klastra podkreślono konieczność budowy źródeł wytwórczych OZE wraz z systemami magazynowania energii. Realizacja takich instalacji jest kluczowa, nie tylko dla zwiększenia samowystarczalności energetycznej klastra, ale również ze względu na wymogi określone przez ustawę o OZE w ramach systemu wsparcia oraz Rejestru URE.</p> <p>Planowane działania obejmują przygotowanie dokumentacji technicznych (projekty, opinie konstruktorskie).</p>
Dopuszczalne wskaźniki dla zadania	Liczba opracowanych analiz, ekspertyz lub innych dokumentów

Tabela 44 Karta inwestycji - Inwestycja VI

Numer inwestycji	Inwestycja VI
Podmiot odpowiedzialny za realizację	Gmina Nowa Ruda
Nazwa zadania	Dokumentacja projektowa dla obiektowych hybrydowych instalacji fotowoltaicznych
Symbol wydatku	K.3
Kategoria wydatków kwalifikowanych	Opracowania
Tryb udzielenia wsparcia	Pomoc de minimis
Całkowita wartość wydatków bezpośrednich	30 000,00 zł
Wartość wydatków niekwalifikowanych	6 900,00 zł
Wartość wydatków kwalifikowanych bezpośrednich	30 000,00 zł
Intensywność wsparcia	90 %
Wnioskowana wartość wsparcia	27 000,00 zł
Planowana data rozpoczęcia	01.04.2025 r.
Planowana data zakończenia	30.09.2025 r.
Uzasadnienie konieczności realizacji zadania	<p>W Koncepcji Rozwoju Klastra podkreślono konieczność budowy źródeł wytwórczych OZE wraz z systemami magazynowania energii. Realizacja takich instalacji jest kluczowa, nie tylko dla zwiększenia samowystarczalności energetycznej klastra, ale również ze względu na wymogi określone przez ustawę o OZE w ramach systemu wsparcia oraz Rejestru URE.</p> <p>Planowane działania obejmują przygotowanie dokumentacji technicznych (projekty, opinie konstruktorskie).</p>
Dopuszczalne wskaźniki dla zadania	Liczba opracowanych analiz, ekspertyz lub innych dokumentów

Tabela 45 Karta inwestycji - Inwestycja VII

Numer inwestycji	Inwestycja VII
Podmiot odpowiedzialny za realizację	Gmina Nowa Ruda
Nazwa zadania	Analiza efektywności energetycznej obiektów użyteczności publicznej
Symbol wydatku	K.3
Kategoria wydatków kwalifikowanych	Opracowania
Tryb udzielenia wsparcia	Pomoc de minimis
Całkowita wartość wydatków bezpośrednich	120 000,00 zł
Wartość wydatków niekwalifikowanych	27 600,00 zł
Wartość wydatków kwalifikowanych bezpośrednich	120 000,00 zł
Intensywność wsparcia	90 %
Wnioskowana wartość wsparcia	108 000,00 zł
Planowana data rozpoczęcia	01.04.2025 r.
Planowana data zakończenia	30.11.2025 r.
Uzasadnienie konieczności realizacji zadania	Przeprowadzenie audytu efektywności energetycznej obiektu pozwala na szczegółową analizę zużycia energii w obiektach użyteczności publicznej. Dzięki temu można zidentyfikować obszary, w których występują największe straty energii, oraz wskazać rozwiązania techniczne i organizacyjne, które pozwolą na ich ograniczenie. Zmniejszenie strat energii prowadzi do obniżenia kosztów eksploatacyjnych budynków. Zgodnie z przepisami dotyczącymi efektywności energetycznej, m.in. wynikającymi z dyrektywy UE w sprawie efektywności energetycznej (EED), jednostki publiczne są zobowiązane do prowadzenia działań na rzecz poprawy efektywności energetycznej. Wykonanie audytu jest pierwszym krokiem w realizacji tych obowiązków i zapewnia zgodność z regulacjami prawnymi.
Dopuszczalne wskaźniki dla zadania	Liczba opracowanych analiz, ekspertyz lub innych dokumentów

Tabela 46 Karta inwestycji - Inwestycja VIII

Numer inwestycji	Inwestycja VIII
Podmiot odpowiedzialny za realizację	Gmina Nowa Ruda
Nazwa zadania	Wizyty studyjne w funkcjonujących Klastra Energii na terenie Polski
Symbol wydatku	K.1
Kategoria wydatków kwalifikowanych	Wydatki na działania informacyjno-edukacyjne
Tryb udzielenia wsparcia	Pomoc de minimis
Całkowita wartość wydatków bezpośrednich	40 000,00 zł
Wartość wydatków niekwalifikowanych	9 200,00 zł
Wartość wydatków kwalifikowanych bezpośrednich	40 000,00 zł
Intensywność wsparcia	90 %
Wnioskowana wartość wsparcia	36 000,00 zł
Planowana data rozpoczęcia	01.04.2025 r.
Planowana data zakończenia	30.09.2025 r.
Uzasadnienie konieczności realizacji zadania	Wizyty w działających klastrach energii umożliwiają uczestnikom zdobycie wiedzy o sprawdzonych rozwiązaniach technologicznych, organizacyjnych i finansowych, co jest kluczowe dla efektywnego planowania i wdrażania własnych inicjatyw w zakresie energetyki rozproszonej.
Dopuszczalne wskaźniki dla zadania	Liczba opracowanych analiz, ekspertyz lub innych dokumentów

9. Podsumowanie

Noworudzko - Radkowski Klaster Energii będzie nową organizacją której członkowie będą wytwórcami oraz odbiorcami energii elektrycznej.

Podmioty które wejdą w skład klastra energii posiadają pewne kompetencje. Podmioty zrealizowały lub realizują z powodzeniem inwestycje energetyczne, głównie w moduły wytwarzania energii (PV) oraz inwestycje w efektywność energetyczną.

W planowanym klastrze energii obecnie wytwarza się ok. 157 000 kWh energii elektrycznej rocznie, a zużycie wynosi 3 284 976 kWh rocznie, co powoduje, że już dziś klaster energii jest w ok. 5 % samowystarczalny, a wskaźnik autokonsumpcji wynosi ok 100%.

Członkowie planowanego klastra energii są w dużym stopniu przygotowani do realizacji kolejnych projektów energetycznych, zespół rozproszonych obiektowych mikro elektrowni słonecznych PV, jest na etapie gotowości do realizacji - posiada przygotowane audyty i PFU.

Projekty klastra wynikają z bilansu energetycznego, wzajemnie się uzupełniają, są zaplanowane w sposób świadomy i skoordynowany. Planowany termin zakończenia realizacji projektów to czerwiec 2026 i jest zgodny w terminem wykorzystania środków z funduszy KPO.

Realizacja projektów pozwoli na poprawę wskaźników klastra, które wynikają z głównych celów klastra energii tj.;

Wzrost produkcji energii elektrycznej z OZE, dążenie do samowystarczalności energetycznej.

Aktualny wskaźnik samowystarczalności wynosi 5 %, w latach 2025-2026 planowana wartość wskaźnika samowystarczalności wynosi ok 27 %.

Dążenie do maksymalizacji wskaźnika autokonsumpcji energii poprzez wykorzystanie magazynów energii i systemu teleinformatycznego.

Obecnie wskaźnik wynosi 100 %, a po realizacji inwestycji w źródła wytwarzania energii elektrycznej w latach 2025-2026 będzie wynosił ok 95 %.

Wzrost wskaźnika magazynowania energii w klastrze

Aktualnie członkowie planowanego klastra energii nie posiadają zainstalowanych magazynów energii elektrycznej. Planowana jest w latach 2025-2026 budowa magazynów energii o łącznej mocy 238 kW, co spowoduje wzrost wskaźnika do 27 %.

Wzrost wskaźnika zasobu elastyczności w klastrze (uruchomienie usług elastyczności).

Aktualnie planowany klaster energii nie posiada znacznego zasobu elastyczności, który jeszcze wzrośnie po przeprowadzeniu inwestycji. Klaster energii jako zagregowany zbiór PPE stanowiących zasób elastyczności, będzie mógł świadczyć usługi systemowe dla Krajowego Systemu Elektroenergetycznego.

Klaster energii planuje uczestniczyć aktywnie w reformie rynku bilansującego, wszystkie planowane inwestycje w magazyny, źródła energii i narzędzia IT, uwzględniają planowane zmiany związane z wprowadzeniem przez Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. nowych Warunków Dotyczących Bilansowania, których zapisy w części weszły życie 14 czerwca 2024 r.

Modele biznesowe i organizacyjne klastra uwzględniają wielopoziomowe korzyści dla projektów inwestycyjnych realizowanych przez członków klastra, korzyści z produkcji i zużycia własnej energii (brak spreadu w rozliczeniach), arbitraż cenowy na rynku energii wynikający z możliwości przesunięcia harmonogramów pracy oraz świadczenie usług systemowych.

Klaster energii posiada pewne możliwości korzystania z preferencyjnych rozliczeń energii elektrycznej na podstawie art. 184k ustawy OZE, jednocześnie spełniając warunki art. 184l, co dodatkowo podnosi rentowność ekonomiczną projektów.

Powyższe okoliczności powodują, że Noworudzki Klaster Energii może w przyszłości wyróżnić się na tle innych klastrów w Polsce, co powoduje, że może być przykładem w jaki sposób można świadomie kreować nowy wymiar energetyki na poziomie lokalnym.

10. Spis tabel, wykresów, rysunków

Tabela 1 Zestawienie średnich cen energii elektrycznej w 2024 roku dla poszczególnych profili	9
Tabela 2 Delta ceny z roku 2024	11
Tabela 3 Zmiany opłat w taryfach dystrybucji C11 Tauron Dystrybucja S.A. w latach 2022-2024.....	12
Tabela 4 Zestawienie długości linii elektroenergetycznych Nowa Ruda.....	15
Tabela 5 Liczba odbiorców na terenie miasta Nowa Ruda w latach 2018-2022	17
Tabela 6 Zużycie energii elektrycznej na terenie miasta Nowa Ruda w latach 2018-2022.....	17
Tabela 7 Liczba odbiorców oraz zużycie gazu na terenie miasta Nowa Ruda w latach 2018-2021	18
Tabela 8 Dane "Ciepłownictwo" Sp. z o.o.....	18
Tabela 9 Dane "Calor Energetyka Ciepła"	19
Tabela 10 Zestawienie odbiorców końcowych energii elektrycznej w klastrze.....	19
Tabela 11 Zestawienie wytwórców energii elektrycznej w klastrze	20
Tabela 12 Wykaz instalacji PV na terenie klastra energii	21
Tabela 13 Udział gruntów w zagospodarowaniu przestrzennym na terenie miasta Nowa Ruda	23
Tabela 14 Wykaz pomników przyrody na terenie miasta Nowa Ruda	25
Tabela 15 Roczna ocena jakości powietrza na strefy dolnośląskiej za rok 2023 dla Nowej Rudy	25
Tabela 16 Roczne zużycie energii w rozbiu na członków klastra	29
Tabela 17 Roczne zużycie energii w rozbiu na grupy taryfowe	30
Tabela 18 Godzinowy średnioroczny profil zużycia w rozbiu na grupy taryfowe	30
Tabela 19 Roczny profil zużycia energii w rozbiu na miesiące w poszczególnych taryfach	31
Tabela 20 Roczna produkcja energii w rozbiu na członków klastra energii	33
Tabela 21 Profil godzinowy produkcji energii w klastrze	33
Tabela 22 Profil miesięczny produkcji	34
Tabela 23 Miesięczny bilans klastra energii.....	35
Tabela 24 Roczne zużycie energii w rozbiu na członków klastra	39
Tabela 25 Roczne zużycie energii w rozbiu na grupy taryfowe	39
Tabela 26 Godzinowy średnioroczny profil zużycia w rozbiu na grupy taryfy	40
Tabela 27 Roczny profil zużycia energii w rozbiu na miesiące w poszczególnych taryfach	41
Tabela 28 Roczna produkcja energii w rozbiu na członków klastra energii	42
Tabela 29 Profil godzinowy produkcji energii w klastrze	43
Tabela 30 Produkcja energii w klastrze w rozbiu na miesiące	44
Tabela 31 Miesięczny bilans klastra energii.....	48
Tabela 32 Potencjał elastyczności klastra energii.....	56
Tabela 33 Legenda oznaczeń wzorów rozliczeniowych	62
Tabela 34 Karta inwestycji - Inwestycja I.....	67
Tabela 35 Karta inwestycji - Inwestycja II.....	67
Tabela 36 Karta inwestycji - Inwestycja III.....	68
Tabela 37 Karta inwestycji - Inwestycja IV	68
Tabela 38 Karta inwestycji - Inwestycja V	68

Tabela 39 Karta inwestycji - Inwestycja I.....	69
Tabela 40 Karta inwestycji - Inwestycja II.....	70
Tabela 41 Karta inwestycji - Inwestycja III.....	71
Tabela 42 Karta inwestycji - Inwestycja IV	72
Tabela 43 Karta inwestycji - Inwestycja V	73
Tabela 44 Karta inwestycji - Inwestycja VI	74
Tabela 45 Karta inwestycji - Inwestycja VII	75
Tabela 46 Karta inwestycji - Inwestycja VIII	76
Wykres 1 Moce zainstalowane PV i WIL na tle krajowego zapotrzebowania w okresie letnim i zimowym.....	6
Wykres 2 Wykres średnich ważonych wolumenem miesięcznych cen energii elektrycznej PRN FIX I w 2024 roku dla poszczególnych profili.....	9
Wykres 3 Zestawienie cen minimalnych i maksymalnych w dobie handlowej w okresie 2024 roku.....	10
Wykres 4 Zestawienie delty ceny w dobie handlowej w okresie 2024 roku.....	10
Wykres 5 Delta skrajnych cen godzinowych w roku 2024 roku.....	11
Wykres 6 Wskaźniki dla Gmina Nowa Ruda.....	20
Wykres 7 Wskaźniki dla Miejskiego Ośrodka Kultury w Nowej Rudzie	21
Wykres 8 Zużycie energii elektrycznej w rozbiu na członków klastra	29
Wykres 9 Godzinowe profile zużycia energii w taryfach	31
Wykres 10 Miesięczny profil zużycia energii	32
Wykres 11 Godzinowe profile zużycia energii.....	32
Wykres 12 Roczny bilans energii w klastrze.....	35
Wykres 13 Miesięczny bilans energii w klastrze.....	36
Wykres 14 Godzinowy bilans energii w klastrze	36
Wykres 15 Godzinowy bilans energii w klastrze – okres letni.....	37
Wykres 16 Godzinowy bilans energii w klastrze – okres zimowy	37
Wykres 17 Wskaźniki samowystarczalności i autokonsumpcji godzinowej w klastrze energii	38
Wykres 18 Zużycie energii w rozbiu na członków klastra	39
Wykres 19 Godzinowe profile zużycia energii w taryfach	40
Wykres 20 Miesięczny profil zużycia energii	41
Wykres 21 Godzinowe profile zużycia energii.....	42
Wykres 22 Profil produkcji energii w klastrze.....	44
Wykres 23 Miesięczna produkcja energii	45
Wykres 24 Godzinowy profil zużycia i profil produkcji energii w klastrze	45
Wykres 25 Miesięczny profil zużycia i produkcji energii	46
Wykres 26 Roczny bilans energii w klastrze.....	48
Wykres 27 Miesięczny bilans energii w klastrze.....	49
Wykres 28 Godzinowy bilans energii w klastrze	49
Wykres 29 Godzinowy bilans energii w klastrze – okres letni.....	50
Wykres 30 Godzinowy bilans energii w klastrze – okres zimowy	50

Wykres 31 Wskaźniki autokonsumpcji godzinowej i samowystarczalności w latach 2025-2030.....	51
Wykres 32 Porównanie zużycia energii elektrycznej w wariacie planowanym i aktualnym	51
Wykres 33 Porównanie produkcji energii elektrycznej w wariacie planowanym i aktualnym	52
Wykres 34 Porównanie wskaźnika autokonsumpcji w wariacie planowanym i aktualnym	52
Wykres 35 Porównanie wskaźnika samowystarczalności w wariacie planowanym i aktualnym	53
Wykres 36 Potencjał elastyczności w klastrze energii w wariacie aktualnym.....	57
Wykres 37 Potencjał elastyczności w klastrze energii w wariacie na 2030 rok.....	57
Wykres 38. Wpływ generacji OZE na ceny energii elektrycznej 10.04.2022 r.....	63
Wykres 39. Wpływ generacji OZE na ceny energii elektrycznej 21.12.2021 r.....	64
Wykres 40 Porównanie produkcji energii oraz wskaźnika samowystarczalności w wariacie aktualny i planowanym	65
Wykres 42 Porównanie wskaźnika autokonsumpcji w wariacie aktualnym i planowanym	65
Wykres 42 Porównanie wskaźnika magazynowania w wariacie aktualnym i planowanym	66
Rysunek 1 Zainstalowana moc źródeł OZE na dzień 1.07.24 (źródło: pse.pl)	5
Rysunek 2 Zmiana struktury cen energii w czerwcu w latach 2016-2023 (średni profil godzinowy zł/MWh)	8
Rysunek 3 Mapa pogładowa - system elektroenergetyczny na terenie miasta Nowa Ruda	16
Rysunek 4 Położenia Miasta Nowa Ruda na tle powiatu kłodzkiego	22
Rysunek 5 Położenie obszaru Natura 2000 na terenie miasta Nowa Ruda	24
Rysunek 6. Schemat standardowego modelu rozliczeń energii	59
Rysunek 7. Schemat modelu rozliczeń energii w Klastrze Energii	60

Załącznik nr 1 – Wykaz PPE (wersja elektroniczna .xls)