

dr inż. Jakub Grela

Wprowadzenie zmiennych cen energii: Nowa era elastyczności w konsumpcji energetycznej.

Obecny krajobraz energetyczny nieustannie ewoluuje, napędzany wzrostem świadomości, co przekłada się na coraz większe zainteresowanie aspektami zrównoważonych praktyk w tym zakresie oraz innowacyjnymi, ale też upowszechniającymi się rozwiązaniami technicznymi. W tak dynamicznie zmieniającym się środowisku, koncepcja zmiennych cen energii stanowi kluczowy element rewolucji w sposobach, w jakie konsumenci postrzegają i wykorzystują dostawy energii elektrycznej. To podejście radykalnie odchodzi od tradycyjnych modeli, z góry ustalonych stawek, oferując elastyczność w dopasowaniu zużycia energii do zmieniających się warunków rynkowych i sezonowych.

Zmienne ceny energii, znane również jako dynamiczne taryfy cenowe, opierają się na prostym, ale efektywnym założeniu: cena energii jest uzależniona od aktualnych warunków rynkowych. W przeciwieństwie do statycznych taryf, gdzie cena pozostaje stała przez większość czasu, dynamiczne ceny podlegają zmianom w czasie rzeczywistym lub zbliżonym do rzeczywistego, odzwierciedlając podaż i popyt na rynku energetycznym.

W niniejszym artykule przybliżono koncepcję zmiennych cen energii oraz ich wpływ na konsumentów, korzyści dla sieci elektroenergetycznych oraz możliwości, jakie otwierają się dla odnawialnych źródeł energii i technologii magazynowania. Ponadto, omówiono zarówno zalety, jak i wyzwania związane z wprowadzeniem dynamicznych taryf do codziennego użytku. Jednym z celów artykułu jest chęć przybliżenia czytelnikowi lepszemu zrozumienia zagadnienia oraz zwrócenie uwagi na fakt w jaki sposób zmienne ceny energii kształtują przyszłość energetyki, a także jakie konkretne zalety i wady wiążą się z tą nową erą elastyczności w konsumpcji energii.

Dotychczas obowiązujące taryfy cen energii elektrycznej opierały się na cenach za 1kWh energii elektrycznej, co zapewniało użytkownikom stałe ceny oraz gwarancję niewielkiej zmienności rachunków za prąd. Dodatkowo, w naszym kraju w tym roku ceny energii elektrycznej zostały zamrożone, na

poziomie około 1zł za 1kWh (w zeszłym roku średnia cena prądu wynosiła 0,77zł za 1kWh), celem ograniczenia wpływów niepewnej sytuacji na portfele odbiorców. Aby było możliwe wprowadzenie zmiennej taryfy cenowej dla energii elektrycznej konieczna jest instalacja inteligentnych liczników energii dla wszystkich odbiorców. Wspomniane liczniki muszą być przystosowane do zdalnego odczytu oraz informowania o aktualnym poziomie cen na giełdzie. Tego typu liczniki zamontowane są u odbiorców posiadających panele fotowoltaiczne, ze względu na to, iż wspomniane liczniki posiadają na ogół możliwość pomiaru dwukierunkowego – energii pobranej z sieci i oddanej do sieci. Operacja wymiany liczników, na potocznie określane mianem inteligentnych jest sukcesywnie przeprowadzana w ostatnich latach, a u pozostałych odbiorców zostanie zrealizowana w najbliższej przyszłości.

Dynamiczne taryfy za energię elektryczną były już wprowadzane w ramach programów pilotażowych w kilku krajach Europy i całego Świata. Są to między innymi: Niemcy, Holandia, Wielka Brytania, Stany Zjednoczone, Kanada, Australia. We wszystkich przypadkach ceny energii były zależne od aktualnego popytu i podaży energii elektrycznej w systemie elektroenergetycznym. Tego typu programy mają na celu nie tylko przetestowanie możliwości fizycznej realizacji i weryfikacji poprawności funkcji systemu obsługującego transakcję, ale również zwiększanie świadomości obywateli na temat korzystania z energii elektrycznej w bardziej racjonalny sposób.

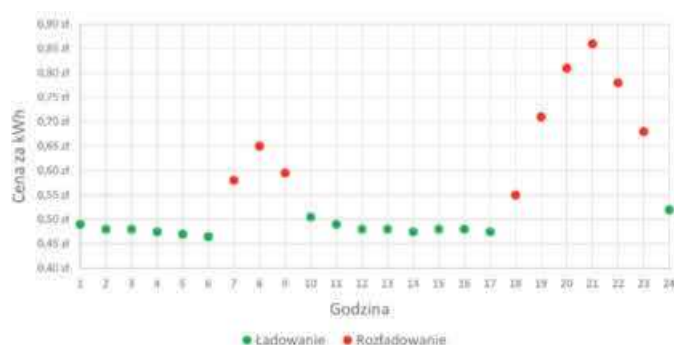
W Polsce w przyszłym roku (2024) planowane jest wprowadzenie taryf dynamicznych, które są przeciwieństwem aktualnie działających w Polsce taryf – opierają się o model giełdowy. Oznacza to zmienność ceny za 1kWh energii z godzinną rozdzielczością. Ceny ustalane są na Towarowej Giełdzie Energii i zależą od aktualnego popytu i podaży energii w sieci elektrycznej. W związku z tym użytkownicy zmiennych taryf, będą mieli możliwość zaoszczędzenia dodatkowych środków. Jednak wymusi to na nich dopasowanie modelu zużycia energii

(profilu) do dynamicznie zmieniających się cen energii. Zadanie to może być nieco utrudnione, ponieważ największe nadwyżki energii w sieci występują w momencie, gdy większość użytkowników przebywa poza domem – w pracy. Istnieją jednak mechanizmy oraz urządzenia, które mimo to pozwalają na obniżenie rachunków za energię elektryczną.

Możliwości wykorzystania zmiennych cen energii przez użytkowników

Konsumenci, których gospodarstwa domowe są wyposażone w odnawialne źródła energii takie jak: panele fotowoltaiczne (PV) i/lub turbiny wiatrowe oraz magazyny energii elektrycznej, mają unikalne możliwości wykorzystania zmiennych cen energii, w celu optymalizacji swojego zużycia i wygenerowaniu oszczędności finansowych w związku z tym. Mogą oni dostosować swoje zachowanie energetyczne na kilka sposobów.

Po pierwsze, mogą produkować i gromadzić energię elektryczną, w okresach, w których ceny energii są niższe, wykorzystując wyprodukowaną wcześniej energię przez generatory OZE, w godzinach zwiększonego popytu na energię, w wyniku którego ceny energii są wyższe. Przykładowy przebieg sposobu sterowania przepływem energii (ładowanie lub rozładowywanie magazynu energii) w zależności od ceny energii elektrycznej na giełdzie przedstawiono na rysunku 1.

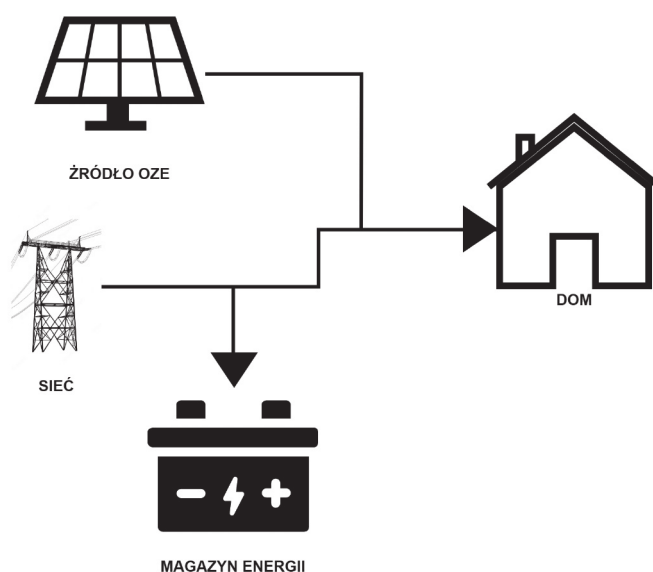


Rysunek 1: Przebieg ładowania/rozładowania magazynu energii w czasie uzależniony od ceny energii

Dodatkowo, konsumenci posiadający nadwyżki energii wytwarzanej przez panele PV, mogą sprzedawać je na rynku energii, w czasie, gdy ceny energii są wysokie. To umożliwia balansowanie kosztów i potencjalnie przyczynia się do generowania dodatkowych dochodów, w związku ze sprzedażą energii, kiedy jej ceny są najwyższe.

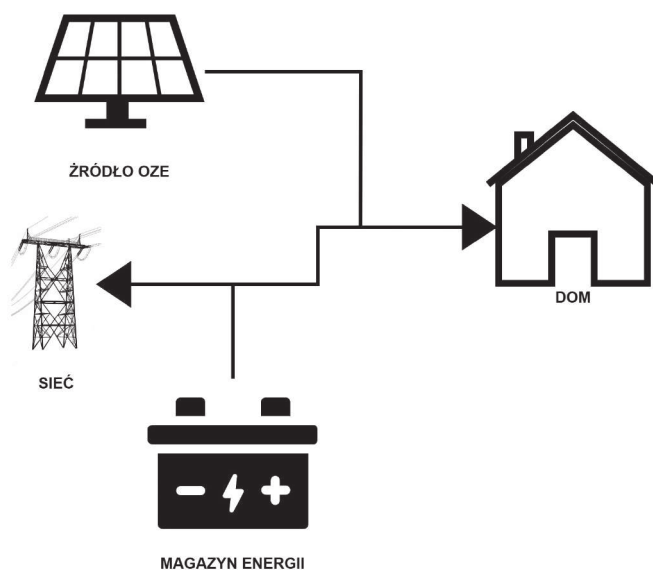
Inteligentne zarządzanie magazynem energii pozwoli również pozytywnie wykorzystać mechanizm zmiennych cen energii. Konsumenci posiadający magazyny energii, mogą gromadzić w nich energię, kiedy jej ceny są niskie, aby następnie korzystać z niej, kiedy ceny wzrastają, co pozwala na minimalizację kosztów energii zakupionej z sieci.

Na rysunku 2 przedstawiono schemat przepływu energii w momencie, gdy cena energii na giełdzie jest niska. W tym przypadku magazyn energii jest ładowany, a energia pobierana jest ze źródła OZE oraz sieci elektrycznej.



Rysunek 2: Schemat przepływu energii w przypadku niskiej ceny energii

Na rysunku 3 przedstawiono schemat przepływu energii w momencie, gdy cena energii na giełdzie jest wysoka. W tym przypadku magazyn energii jest rozładowywany, a energia pobierana jest ze źródła OZE oraz magazynu energii. Dodatkowo nadwyżki energii sprzedawane są do sieci.



Rysunek 3: Schemat przepływu energii w przypadku wysokiej ceny energii

Zaawansowane systemy zarządzania energią w obiekcie, które mają możliwości monitorowania i zdalnego sterowania urządzeniami gospodarstwa domowego, mogą zostać wyposażone w mechanizmy pozwalające na śledzenie cen energii, w czasie rzeczywistym. Co w połączeniu ze zdalnie zarządzanymi urządzeniami i magazynami energii pozwoli optymalizować zużycie energii energetycznej, w zgodzie z bieżącymi cenami, dostosowując pobór energii do sytuacji na rynku energetycznym. Ponadto, integracja tych systemów z inteligentnymi sieciami pozwala na automatyczne dostosowanie zużycia energii w odpowiedzi na prognozy cen energii.

W niektórych regionach użytkownicy mogą uczestniczyć w programach reagowania na sygnały sieciowe. To oznacza, że w sytuacjach obciążenia sieci lub innych okolicznościach, mogą dostosować swoje zachowanie energetyczne, pomagając w stabilizacji sieci.

Należy jednak pamiętać o technicznych aspektach i złożoności tych systemów, a także o lokalnych przepisach i dostępności technologii. Wykorzystanie zmiennych cen energii w połączeniu z panelami PV i magazynami energii może przyczynić się do większej efektywności energetycznej i oszczędności, jednak może wymagać od użytkownika dodatkowych nakładów.

Wymagania dotyczące systemu zarządzania energią, aby korzystać z mechanizmu zmiennych cen energii

Aby korzystać z mechanizmu zmiennych cen energii, niezbędny jest zaawansowany system zarządzania energią, który pozwoli na optymalne dostosowanie zużycia energii do zmieniających się cen. Kluczowymi wymaganiami dla tego typu systemu są:

- **Inteligentny licznik energii** - system powinien być zintegrowany z inteligentnym licznikiem energii, który umożliwia monitorowanie zużycia energii, w czasie rzeczywistym i dostarczanie danych o zużyciu do systemu zarządzania energią.
- **Zdalny dostęp i sterowanie** - system powinien umożliwiać zdalny dostęp i sterowanie urządzeniami elektrycznymi oraz systemami, takimi jak ogrzewanie, chłodzenie, załączenia pralki, zmywarki itp. Pozwala to na elastyczne dostosowywanie zużycia energii do zmieniających się cen.
- **Prognozowanie cen energii** - system powinien być zdolny do prognozowania przyszłych cen energii na podstawie dostępnych danych i trendów rynkowych. Dzięki temu użytkownik może podejmować bardziej świadome decyzje dotyczące zużycia energii. Do implementacji mechanizmu predyktowania przyszłych cen energii niezbędne mogą się okazać zaawansowane techniki uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji, które do nauki potrzebują dużych zbiorów danych, które będą się generować po wprowadzeniu mechanizmu zmiennych cen energii.
- **Automatyczne sterowanie** - system powinien być zdolny do automatycznego sterowania urządzeniami elektrycznymi na podstawie prognozowanych cen energii. Może to obejmować opóźnianie uruchamiania urządzeń lub ich wyłączenie, w godzinach, w których ceny energii nie są korzystne, a praca urządzenia w tym czasie nie jest konieczna.
- **Integracja z magazynem energii** - jeśli użytkownik posiada magazyn energii, system powinien integrować zarządzanie tym magazynem, aby umożliwić mu przechowywanie energii w okresach niższych cen i wykorzystywania jej w okresach wyższych cen.
- **Personalizacja preferencji użytkownika** - system powinien umożliwiać użytkownikowi określenie swoich preferencji dotyczących dostosowywania zużycia energii do zmieniających się cen. Na przykład użytkownik może zdecydować,

które urządzenia mają mieć priorytet w regulacji zużycia. Ponadto system może mieć możliwość samodzielnego uczenia się nawyków użytkownika, w oparciu o metody uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji. Następnie na podstawie rozpoznanych nawyków dawać sugestie, które pozwolą na wypracowanie w konsumentach proekologicznych nawyków, które przełożą się na możliwość zaoszczędzenia dodatkowych środków pieniężnych, poprzez obniżanie rachunków za energię elektryczną.

- **Monitorowanie oszczędności** - system powinien dostarczać informacji o oszczędnościach generowanych przez wykorzystanie zmiennych cen energii. To pomaga użytkownikowi śledzić skuteczność swoich strategii i dostosowywać się do zmienności cen, jeśli to konieczne.
- **Edukacja i wsparcie użytkownika** - system powinien zapewniać użytkownikowi odpowiednie narzędzia i wsparcie w zrozumieniu zmiennych cen energii oraz sposobów skutecznego wykorzystania systemu zarządzania energią.

Wprowadzenie systemu zarządzania energią opartego na zmiennych cenach może wymagać zaawansowanych technologii i integracji różnych komponentów. Również edukacja użytkowników na temat korzyści i sposobów korzystania z takiego systemu jest kluczowa.

Korzyści dla sieci

Zmienne ceny energii elektrycznej niosą ze sobą wiele korzyści nie tylko dla konsumentów, ale również dla sieci energetycznych oraz ogólnego systemu elektroenergetycznego na danym obszarze. Przede wszystkim pozwalają one na redukcję obciążenia sieci w godzinach szczytu poprzez skłonienie konsumentów do przesunięcia swojego zużycia energii na okresy niższego popytu. To przyczynia się do zrównoważenia i ograniczenia ryzyka przeciążenia sieci, w kluczowych momentach, kiedy pobór energii jest najwyższy.

Dodatkowo, wprowadzenie zmiennych cen energii może zwiększyć stabilność sieci poprzez minimalizowanie skoków obciążenia, co ma wpływ na niezawodność oraz ciągłość dostaw energii. Optymalizacja wykorzystania zasobów staje się możliwa, dzięki efektywnemu korzystaniu z dynamicznych cen, co pomaga operatorom sieci lepiej planować i alokować energię.

Inną istotną korzyścią jest redukcja konieczności inwestycji w rozbudowę infrastruktury. Poprzez wyważone wykorzystanie zasobów dzięki zmiennym cenom, można opóźnić potrzebę kosztownej rozbudowy sieci elektroenergetycznej.

Taryfy dynamiczne powodują, iż cena za energię odzwierciedla jej faktyczną wartość w danym momencie. W przypadku niskiego popytu oraz wysokiej generacji OZE cena energii może osiągnąć ujemne wartości. Z drugiej strony w godzinach wysokiego zapotrzebowania oraz znikomej generacji przez źródła OZE cena energii może znacznie przekroczyć wartość ze standardowej, stałej taryfy cenowej. Przykładem tego typu zachowania może być rynek Holenderski, na którym znane są

przypadki wahań cenowych w przedziale od -1,86 euro/kWh do 0,66 euro/kWh. W związku z tym zmienne ceny energii mogą stanowić wsparcie dla energii odnawialnej, zachęcając do produkcji i konsumpcji energii odnawialnej w czasie, gdy jest ona najbardziej dostępna. Wprowadzenie inteligentnego zarządzania siecią w oparciu o dynamiczne ceny energii, skłania do precyzyjnego sterowania i monitorowania procesów zachodzących w sieci elektroenergetycznej.

Dodatkowo, zmienne ceny energii mogą być dostosowywane w czasie rzeczywistym, co pozwala na szybsze reagowanie na awarie i nieprzewidziane sytuacje mogące wystąpić w sieci. Wprowadzenie zmiennych cen energii wpłynie również na promocje programów wspierających efektywność energetyczną, motywując konsumentów do inwestowania w urządzenia i technologie, które optymalizują zużycie energii, takie jak generatory OZE, magazyny energii oraz systemy zarządzania energią.

Mimo że korzyści wynikające z wprowadzenia opisywanego mechanizmu są liczne, warto pamiętać, że wprowadzenie zmiennych cen energii wymaga zaawansowanej infrastruktury i systemów zarządzania, a także edukacji i zwiększania świadomości konsumentów. Jednakże zrównoważone korzystanie z tych mechanizmów może przyczynić się do bardziej efektywnego, elastycznego i stabilnego systemu elektroenergetycznego.

Aspekt ekonomiczny

O sprawności w adopcji danej technologii często poza kwestiami technicznymi decydują również walory finansowe. W przypadku rozwiązań systemowych aspekt ekonomiczny nie jest jedynym czynnikiem brany pod uwagę podczas ich wprowadzania. Dlatego tym bardziej można spróbować pochylić i zastanowić się nad sprawą finansów gospodarstw domowych po wprowadzeniu mechanizmu zmiennych cen energii.

Podczas rozważań przyjęto hipotetyczny scenariusz dla gospodarstwa posiadającego instalację odnawialnych źródeł energii (OZE), magazyn energii i korzystającą z mechanizmu zmiennych cen energii, kupując energię elektryczną w okresach najniższych cen i sprzedając w okresach najwyższych cen – oczywiście przy założeniu prawidłowego rozpoznania takich okresów i możliwości dostosowania profilu użytkowania energii do tych okresów.

Przyjęte założenia:

- Średni miesięczny rachunek za energię przed wprowadzeniem zmiennych cen: 1000 zł.
- Przeciętna różnica w cenach energii między okresem wysokich cen a okresem niskich cen: 0,50 zł/kWh.
- Szacowany odsetek zużycia energii w okresach niższych cen: 50%.
- Instalacja fotowoltaiczna (PV) o mocy 10 kWp generująca średnio 800 kWh energii miesięcznie.
- Magazyn energii pozwalający na przechowywanie 40 kWh energii.

Kalkulacja:

Obliczenia potencjalnych oszczędności związanych z zakupem energii w okresach najniższych cen:

$$\begin{aligned} \text{Oszczędności z zakupu} &= \text{Miesięczne zużycie} \times \text{Różnica cen} \times \text{Odsetek zużycia w okresach niższych cen} \\ 1000 \text{ kWh} \times 0,50 \text{ zł/kWh} \times 0,50 &= 250 \text{ zł} \end{aligned}$$

Obliczenia potencjalnych oszczędności związanych ze sprzedażą nadwyżek energii w okresach najwyższych cen:

$$\begin{aligned} \text{Oszczędności ze sprzedaży} &= \text{Nadwyżki generacji PV} \times \text{Różnica cen} \\ (800 \text{ kWh} - 40 \text{ kWh}) \times 0,50 \text{ zł/kWh} &= 380 \text{ zł} \end{aligned}$$

Obliczenia łącznych potencjalnych miesięcznych oszczędności:

$$\begin{aligned} \text{Łączne oszczędności} &= \text{Oszczędności z zakupem} \\ &+ \text{Oszczędności ze sprzedaży} \\ 250 \text{ zł} + 380 \text{ zł} &= 630 \text{ zł.} \end{aligned}$$

W tym przykładzie, dla osób posiadających instalację PV o mocy 10 kWp oraz magazyn energii o pojemności 40 kWh, generujących średnio 800 kWh energii miesięcznie i korzystających z mechanizmu zmiennych cen energii, potencjalne miesięczne oszczędności wyniosłyby łącznie 630 zł. Rzeczywiste oszczędności będą zależne od zmian cen energii, poziomu generacji OZE, efektywności magazynowania energii oraz strategii zakupu i sprzedaży energii.

Samochód elektryczny jako magazyn energii

Zyskująca na popularności idea Vehicle-to-Grid (V2G) ma za zadanie nadania dodatkowej funkcji coraz powszechniejszym samochodom elektrycznym. Pojazd elektryczny może stać się równocześnie magazynem energii dla potrzeb domowych – co może obniżyć lub całkowicie wyeliminować koszty związane z zakupem dedykowanego dla budynku banku energii. V2G to koncepcja, która umożliwia dwukierunkowy przepływ energii między samochodem elektrycznym, a siecią energetyczną – w tym zasilania budynku.

W ramach V2G, samochody elektryczne nie tylko mogą pobierać energię z sieci lub generatorów OZE, ale również mogą oddawać jej nadmiar z baterii samochodu do sieci w chwilach, gdy zapotrzebowanie na energię w systemie jest wysokie lub do obiektu, gdy ceny zakupu energii z sieci są stosunkowo wysokie. To elastyczne podejście pozwala na wykorzystanie samochodów elektrycznych jako aktywnych uczestników w zarządzaniu obciążeniem sieci, przyczyniając się do stabilizacji i wyważenia dostaw energii. Schemat przykładowej instalacji wykorzystującej samochód elektryczny jako domowy magazyn energii został przedstawiony na rysunku 4.



Rysunek 4: Idea zastosowania pojazdu elektrycznego jako magazyn energii

W praktyce, jeśli użytkownik posiada samochód elektryczny z systemem V2G, możliwe jest ładowanie go w chwilach, gdy zapotrzebowanie na energię w domu jest mniejsze, na przykład w nocy. Natomiast, gdy w domu wzrasta zapotrzebowanie na energię, samochód może automatycznie oddać część zmagazynowanej energii do sieci. To pozwala na wykorzystanie elastyczności czasu ładowania samochodu w celu minimalizacji kosztów energii.

Współpraca samochodu elektrycznego z rynkiem energetycznym umożliwia również właścicielowi generowanie dodatkowych oszczędności poprzez odpowiednie zarządzanie zużyciem energii. W zależności od aktualnych warunków rynkowych, można zdecydować czy oddać energię do sieci w celu uzyskania korzyści finansowych lub zachować ją dla swojego domu, aby zminimalizować koszty. Korzystanie z takiego modelu wymaga umiejętności zarządzania i monitorowania cen energii na rynku oraz dostosowywania strategii ładowania samochodu zgodnie z tymi cenami. Wprowadzenie V2G w połączeniu ze zmiennymi cenami energii tworzy innowacyjne podejście do wykorzystania samochodów elektrycznych jako aktywnych uczestników w systemie energetycznym, przyczyniając się do optymalizacji zarówno kosztów, jak i wydajności energetycznej.

Jednak, tak jak przy każdej nowej technologii, istnieją wyzwania techniczne, regulacyjne i ekonomiczne, które trzeba przeemyśleć i rozwiązać przed pełnym wdrożeniem V2G. Ostatecznie, V2G może odegrać istotną rolę w przyszłości zrównoważonego systemu energetycznego, gdzie samochody elektryczne nie tylko podróżują na czystej energii (np. wygenerowanej z OZE), ale także przyczyniają się do stabilności i efektywności całego systemu energetycznego.

Podsumowanie

Reasumując, zmienne ceny energii mają swoje korzyści i wyzwania. Skuteczność ich wdrożenia zależy od wielu czynników, takich jak kultura konsumencka, technologia, polityka energetyczna, dostępność źródeł energii oraz indywidualny rytm funkcjonowania każdego gospodarstwa domowego. Przed przejściem na zmienne ceny energii należy dokładnie przeanalizować sposób użytkowania energii oraz zastanowić się nad

możliwością wprowadzenia pro oszczędnościowych nawyków, polegających na korzystaniu z energii elektrycznej w okresach zmniejszonego popytu i/lub zwiększonej podaży energii w sieci, które występują najczęściej w godzinach nieobecności większości obywateli w domach. Tego typu zmiany w grafikach w wielu przypadkach mogą być niemożliwe do realizacji.

Do zalet zmiennych cen energii można zaliczyć:

- **Wymuszenie efektywnego zużycia energii** – zmienność cen może zachęcić konsumentów do korzystania z energii elektrycznej w okresach niższego popytu i/lub zwiększonej podaży, co korzystnie wpłynie na efektywność zużycia energii, obniżając obciążenie sieci w godzinach szczytu
- **Potencjalne oszczędności finansowe** – w przypadku, gdy konsument jest w stanie dostosować swoje zużycie energii do okresów, w których energia jest tańsza, może oszczędzić na rachunkach za prąd, wybierając korzystne stawki.
- **Promocja odnawialnych źródeł energii** – zmienne ceny mogą pomagać w zwiększaniu udziału energii odnawialnej, poprzez zachęcanie do korzystania z niej wtedy, gdy jest ona dostępna w większej ilości (słoneczne godziny). Pozwala to na wygenerowanie dodatkowych oszczędności
- **Inteligentne zarządzanie energią** – wprowadzenie dynamicznych taryf cenowych może zachęcać do inwestycji w technologie inteligentnego zarządzania energią w domach i budynkach, co może poprawić ogólną efektywność energetyczną.

Natomiast wadami zmiennych cen energii mogą być:

- **Niepewność kosztów** – zmienne ceny mogą wprowadzać niepewność w budżetach gospodarstw domowych, ponieważ trudno jest przewidzieć, ile wyniesie rachunek za energię elektryczną w danym okresie.
- **Trudność w planowaniu** – zmienne ceny mogą utrudniać planowanie zużycia energii i codziennych aktywności, ponieważ konsumentom może być trudno dostosować swoje harmonogramy do zmieniających się cen, które pokrywają się z okresami zmniejszonego popytu i/lub zwiększonej podaży energii elektrycznej w sieci.
- **Ryzyko wzrostu cen** – pomimo faktu, iż zmienne ceny mogą czasami być niższe, istnieje również ryzyko, że w niektórych okresach ceny wzrosną, co może prowadzić do wyższych rachunków za energię elektryczną
- **Złożoność** – zrozumienie mechanizmu oraz monitorowanie zmieniających się cen energii może być skomplikowane dla niektórych konsumentów, zwłaszcza jeśli nie są oni zaznajomieni z tego typu mechanizmami i systemami.
- **Niedogodności w codziennym życiu** – zmienne ceny mogą wymagać dostosowania nawyków codziennych, takich jak gotowanie, pranie i korzystanie z urządzeń elektrycznych, do zmieniających się stawek. Co może skutkować koniecznością wprowadzania radykalnych zmian w grafikach.