

Niniejsze Przedsięwzięcie stanowi część Projektu pozakonkursowego pn. Podniesienie poziomu innowacyjności gospodarki poprzez realizację przedsięwzięć badawczych w trybie innowacyjnych zamówień publicznych w celu wsparcia realizacji strategii Europejskiego Zielonego Ładu, który jest realizowany w ramach poddziałania 4.1.3 Innowacyjne metody zarządzania badaniami Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój, współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, zgodnie z umową z dnia 3 lipca 2020 numer POIR.04.01.03-00-0001/20-00.

## **Załącznik nr 13 do Regulaminu – Ceny energii do wyliczenia kosztów operacyjnych Demonstratora**

### **1. Założenia dotyczące funkcjonowania podmiotów objętych konkursem na rynku energii elektrycznej**

Główne założenia modelu, w jakim następować będzie dostawa i ew. sprzedaż energii dla odbiorców instytucjonalnych o małym i średnim poborze wynikające z transformacji energetycznej i wdrażania dyrektyw UE

- a) Od roku 2022 w Polsce nie będzie regulowanych taryf za energię elektryczną, wszyscy odbiorcy (także grupa C) będą zaopatrywani na zasadach rynkowych
- b) W ramach wdrażania dyrektyw rynkowych UE zostanie wdrożony model w którym ceny energii dla odbiorców będą różne w różnych porach dnia (tzw taryfy dynamiczne). Dla potrzeb konkursu przyjęto uproszczone założenie istnienia 3 stref cenowych w dobie (szczyt dzienny - SD, szczyt wieczorny – SW i noc – N). Czas obowiązywania poszczególnych cen i same ceny będą także różne dla okresu wiosenno – letniego (kwiecień – wrzesień) oraz jesienno – zimowego (październik – marzec). Dla dalszego uproszczenia przyjmujemy, że jedynie w strefie SD dostępna będzie generacja słoneczna. Tzw. profil słoneczny w latach 2020-2022 będzie jeszcze droższy od średniej ceny energii w dobie, począwszy od roku 2023 powinien tracić w zestawieniu z godzinami, gdy słońce nie świeci (koszt produkcji z PV maleje, a moc PV w Polsce lawinowo rośnie, więc produkcja energii z węgla czy gazu obciążona rosnącymi kosztami emisji CO<sub>2</sub> stanie się niekonkurencyjna wobec PV, a zatem można będzie się zastanowić, czy magazyn energii przesuwający profil poboru energii z sieci nie stanie się atrakcyjnym rozwiązaniem (w przypadku magazynów ciepła i chłodu obok pory nocnej szczyt dzienny może czasem być także okresem „ładowania” magazynów). Obok zróżnicowania cen energii dodatkowym elementem, który trzeba brać pod uwagę są zróżnicowane koszty sieciowe. Od roku 2021 wchodzi tzw. „opłata mocowa” dodatkowo różnicująca cenę usługi sieciowej pomiędzy dniem a nocą (77 zł/MWh w godzinach 7:00 do 22:00).
- c) W dyrektywach UE przyjmuje się, że w latach dwudziestych XXI wieku państwa członkowskie przyjmą nowy system taryf sieciowych promujący bilansowanie energii na niskich napięciach i wprowadzający lokalne rynki energii (oraz usług systemowych), które mogłyby być dodatkowym źródłem dochodu dla lokalnych źródeł energii (w szczególności tych uzupełnionych o magazyny). Jednak dziś nie sposób określić skali przychodów z takich rynków i usług, zatem nie ma ich w zadanym modelu, co nie oznacza, że instalacje przyszłości nie powinny być gotowe do działania w takim systemie.

## 2. Obecne i zakładane składniki cen za dostawę energii elektrycznej oraz zmiany w systemie opłat (sieciowych i za energię)

Skąd konkretna cena prądu? Co definiuje jej wysokość? Co składa się na finalną wysokość rachunku za prąd? Jak cena energii elektrycznej zmienia się na przestrzeni lat?

### 2.1 Taryfy – jakie i dla kogo?

Po pierwsze należy stwierdzić z jakiej taryfy korzystamy. Taryfy dzielą się ze względu na zapotrzebowanie na energię elektryczną. Najwięksi odbiorcy tacy jak, fabryki czy kopalnie korzystają z taryfy A, duże firmy używają taryfy B, małe i średnie przedsiębiorstwa czy też gospodarstwa rolne rachunki za prąd płacą w oparciu o taryfę C. W przypadku małych oczyszczalni głównie z tą taryfą będziemy mieli do czynienia.

O taryfach C

Taryfa C11 jest najpopularniejszą taryfą energii elektrycznej dla małych przedsiębiorstw w Polsce, ale używa się również taryfy C12, czym się zatem różnią? Aby odpowiedzieć sobie na to pytanie, należałoby najpierw rozszyfrować symbole taryf. Pierwsza litera „C” oznacza, że dotyczy ona małych przedsiębiorstw, pierwsza liczba „1” świadczy o tym, że dotyczy obiektów o mocy umownej nie przekraczającej 40 kW. Druga liczba definiuje ilość stref, w których pracuje instalacja. W niektórych skrótach taryf pojawia się jeszcze czwarty znak, który oznacza sposób rozliczania stref czasowych. Przykładowo litera b oznacza podział na strefę dzienną i nocną, natomiast „a” to podział na strefę szczytową i poza-szczytową.

C11 jest taryfą jednostrefową, w ramach której cena kilowatogodziny jest jedna przez całą dobę. Natomiast C12, dysponuje dwiema strefami, dzienną i nocną. Cena prądu w strefie nocnej jest niższa niż w dziennej. Więc jeśli jesteśmy w stanie zużycie energii elektrycznej skumulować w godzinach wieczornych i pozaszczytowych dziennych C12 będzie dla nas korzystniejszym rozwiązaniem. Aczkolwiek należy pamiętać że ceny prądu w taryfie C11 są niższe niż dzienna strefa taryfy C12.

### 2.2 Z czego składa się rachunek za energię?

Rachunek za energię elektryczną zawiera w sobie kilka opłat, ale początkowo można podzielić go na dwa elementy, tj. koszt obrotu czyli wartość faktycznie zużytej energii elektrycznej, oraz koszt dystrybucji czyli wartość dostarczenia energii do odbiorcy. Taryfa dystrybutora dzieli się na pięć kategorii widniejących na rachunkach za energię a kreują się następująco:

- Opłata przesyłowa stała
- Opłata sieciowa
- Opłata abonamentowa
- Opłata przejściowa
- Opłata jakościowa
- Opłata OZE
- Opłata kogeneracyjna
- Opłata mocowa

**Energia czynna**, jest to właśnie wartość energii, którą zużywamy w danym okresie. Opłata za energię czynną to nic innego jak iloczyn wykorzystanych kilowatogodzin i ceny 1 kWh, którą definiuje dystrybutor i sprzedawca.

**Opłata przesyłowa stała**, jest zależna od charakteru poboru energii, lub od wielkości zapotrzebowania na moc, która ustalana jest podczas podpisywania z Zakładem Energetycznym. W przypadku gospodarstw domowych, dotyczy ona głównie koszty konserwacji urządzeń elektrycznych, oraz koszty eksploatacji sieci przesyłowo-dystrybucyjnych, opłata składa się również na utrzymanie załóg interwencyjnych.

**Opłata sieciowa**, jest zależna od liczby wykorzystanych kilowatogodzin, dotyczy przesyłu wymaganej energii. Generalnie tyczy się to drogi energii elektrycznej, którą pokonuje ona od dystrybutora do odbiorcy, czyli gospodarstwa domowego. Uwzględnia ona również straty w przesyłach energii.

**Opłata abonamentowa**, generalnie jest to opłata dotycząca obsługi klienta. Tyczy się przygotowywania przez Zakład Energetyczny rachunków oraz ich dostarczania do klientów, dodatkowo pokrywa również koszty związane z odczytami liczników.

**Opłata przejściowa**, jest stałą opłatą, traktowaną jako wynagrodzenie za usługę udostępniania krajowego systemu elektroenergetycznego. Jej wysokość dla gospodarstw domowych obliczana jest ze względu na roczne zużycie energii. Ustalono są trzy limity zużycia: poniżej 500 kWh/rok, między 500 kWh/rok, a 1200 kWh/rok, oraz więcej niż 1200 kWh/rok. Konkretnie dotyczy ona pokrywania kosztów generowanych u wytwórców energii w związku z przedterminowym rozwiązaniem umowy sprzedaży mocy i energii elektrycznej.

**Opłata jakościowa**, jest to opłata zależna od zużywanej energii, pokrywa koszty utrzymania równowagi w systemie elektroenergetycznym.

**Opłata OZE** wynika z funkcjonowania mechanizmów wsparcia dla wytwarzania energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii. Została wprowadzona nowelizacją ustawy o OZE z 2015 roku i po raz pierwszy doliczona do rachunków w lipcu 2016 roku – na poziomie 2,51 zł za MWh. W 2017 roku wyniosła 3,7 zł za MWh, a od 2018 r. ustalono ją na poziomie równym zero, ale w roku 2021 na wrócić w wysokości 2,20 zł za MWh.

### **Opłata mocowa**

Wprowadzona od 1.01.2021 opłata zmienna w wysokości 76,70 zł/MWh energii zużytej w godzinach 7.00- 21.00. Ze względu na fakt, że rynek mocy po 2025 roku nie będzie już mógł wspierać elektrowni węglowych jego rola w Polsce w przyszłości pozostaje nieznana i przyjąć można stałą wartość tej opłaty mającą tylko znaczenie dla określenia różnicy pomiędzy kosztami pobierania energii z sieci i produkcją własną (z uwzględnieniem magazynowania).

**Opłata kogeneracyjna** została wprowadzona, aby promować rozwiązania bardziej ekologicznego, skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej. Obecnie wynosi 0.

### **2.3 Zmiany cen energii elektrycznej w Polsce na przestrzeni wielu lat.**

Generalnie cena energii elektrycznej rośnie. Na przestrzeni ostatnich latach zachowywała się dość stabilnie i przez kilka lat utrzymywała się w okolicach 0,55 zł/MWh, jednak została podwyższona o około 12% od 2020 roku. W związku z tą podwyżką, rozważane było wprowadzenie rekompensat dla osób w pierwszym progu podatkowym. Rok 2020 przyniósł zahamowanie wzrostu cen energii na rynku hurtowym, jednak w 2020 roku, pomimo pandemii, w drugiej połowie w drugiej jego połowie zaznaczyła się już tendencja do podwyżek związana z rekordowymi cenami uprawnień do emisji CO<sub>2</sub>.

### **3. Model dostaw energii elektrycznej po 2023 roku**

Jak wspomniano we wstępie przyjmujemy 3 stawki cen energii w ciągu doby i konsekwentnie 3 stawki opłat przesyłowych zmiennych. Możemy wyróżnić stawki szczytową z opłatą mocową, pozaszczytową z opłatą mocową i pozaszczytową bez opłaty mocowej. Należy zwrócić uwagę, że okresy obowiązywania opłat sieciowych i cen energii są różne.

Godziny przyjęte dla obowiązywania poszczególnych cen energii:

Okres wiosna – lato

Szczyt dzienny: 7.00 – 18.00

Szczyt wieczorny: 18.00 – 22.00

Noc: 22.00 – 7.00

Okres jesień– zima

Szczyt dzienny: 8.00 – 16.00

Szczyt wieczorny: 16.00 – 22.00

Noc: 22.00 – 8.00

Okresy obowiązywania różnych stawek sieciowych latem to:

- a) Strefa szczytowa dzienna z opłatą mocową 8:00-11:00
- b) Strefa pozaszczytowa dzienna z opłatą mocową 11:00-20:00
- c) Strefa szczytowa wieczorna z opłatą mocową 20:00-21:00
- d) Strefa pozaszczytowa nocna bez opłaty mocowej 22:00-7:00
- e) Strefa pozaszczytowa nocna z opłatą mocową 21:00-22:00; 7:00-8:00

Okresy obowiązywania różnych stawek sieciowych zimą to:

- a) Strefa szczytowa dzienna z opłatą mocową 8:00-11:00
- b) Strefa pozaszczytowa dzienna z opłatą mocową 11:00-17:00
- c) Strefa szczytowa wieczorna z opłatą mocową 17:00-21:00
- d) Strefa pozaszczytowa nocna bez opłaty mocowej 22:00-7:00
- e) Strefa pozaszczytowa nocna z opłatą mocową 21:00-22:00; 7:00-8:00

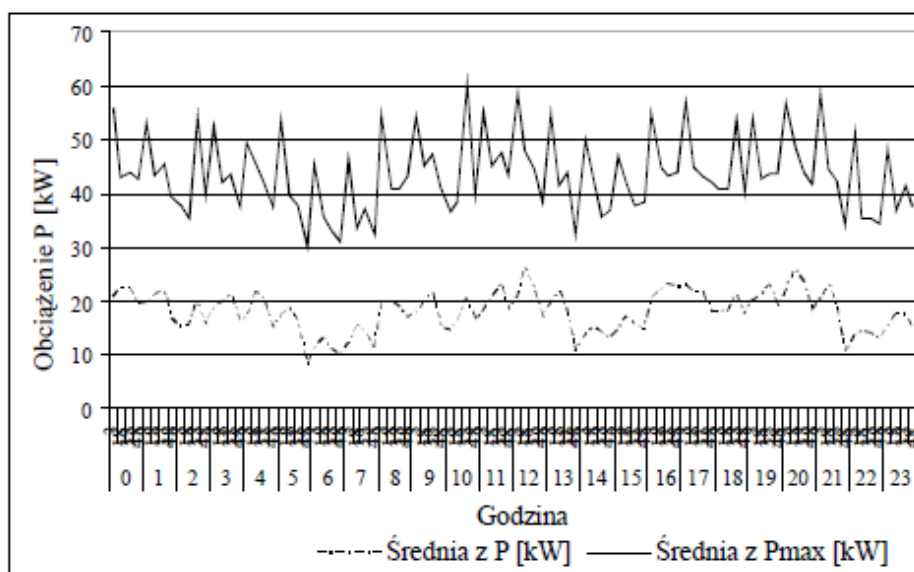
Dla celów obliczeń wydatków na zaopatrzenie w energię oraz optymalizacji tych wydatków trzeba brać pod uwagę kombinację wszystkich tych okresów.

#### 4. Przykład optymalizacji kosztów energii dla nowoczesnej oczyszczalni ścieków

Na podstawie badań przeprowadzonych przez Uniwersytet Rolniczy w Krakowie (K. Nęcka „*Analiza efektywności zmiany grupy taryfowej na przykładzie oczyszczalni ścieków*” Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej ISSN 1429-7264 2012: Z. 2(136) T. 1 S. 257-266) można założyć, że całkowita moc odbiorników elektrycznych zainstalowanych w niewielkiej oczyszczalni ścieków wynosi ok. 120kW. Rzeczywiste roczne zużycie energii elektrycznej przez wszystkie odbiorniki pracujące na terenie takiej oczyszczalni wynosi 150 MWh.

Z obliczeń K. Nęcka wynika, że wartości chwilowe poboru mocy czynnej utrzymują się na średnim poziomie 44 kW chociaż ich pojedyncze wartości osiągały nawet poziom powyżej 60 kW. Stosując mechanizmy kogeneracji, magazynowania energii i produkcji energii przez fotowoltaikę można założyć, że nowoczesna oczyszczalnia ścieków nie przekroczy umownej mocy czynnej wynoszącej 40kW dla taryfy C12.

Ekonomicznie uzasadniony jest również wybór taryfy C12a, gdyż na podstawie przeprowadzonych przez K. Nęckę badań, w strefie szczytowej zużywane jest zaledwie 25% energii elektrycznej, co pozwala na znaczące oszczędności poza godzinami szczytowymi. Jest to szczególnie istotne ze względu na wprowadzenie od 2021 roku opłaty mocowej wynoszącej 0,076 zł za każdy kWh zużytej energii elektrycznej.



Rys. 1 Typowy grafik obciążeń mocą czynną (Zakład Usług Komunalnych Sanok)

Źródło: K. Nęcka „*Analiza efektywności zmiany grupy taryfowej na przykładzie oczyszczalni ścieków*”.