

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ
INSTYTUT ELEKTROENERGETYKI
ZAKŁAD ELEKTROWNI I GOSPODARKI
ELEKTROENERGETYCZNEJ

LABORATORIUM
RACHUNEK EKONOMICZNY W ELEKTROENERGETYCE

INSTRUKCJA DO ĆWICZENIA 3

Wyznaczanie i analiza opłat za energię elektryczną na
przykładzie wybranego odbiorcy nTPA

Opracował : dr inż. Andrzej Pawłęga

WARSZAWA 2012 ROK

1. CEL I ZAKRES ĆWICZENIA

Celem ćwiczenia jest poznanie :

- metodyki wyznaczania opłat za energię elektryczną dla odbiorców końcowych, którzy nie skorzystali z wyboru sprzedawcy, dalej nazywani umownie odbiorcami nTPA; tacy odbiorcy mają zawarte kompleksowe umowy sprzedaży energii elektrycznej (w tym świadczenia usługi dystrybucji) z tzw. sprzedawcą energii z urzędu,
- zastosowanie powyższej metodyki do przykładowego obliczania opłat za energię,
- składników opłat i ich wpływu na opłatę całkowitą,
- poziomu cen i stawek dla energii elektrycznej dostarczanej odbiorcy końcowemu.

Zakres ćwiczenia obejmuje zastosowanie oprogramowania Excel do :

- obliczenia i analizy opłat za energię elektryczną ponoszonych przez odbiorcę nTPA w okresie rocznym, gdy znana jest struktura zużycia energii elektrycznej odbiorcy w poszczególnych miesiącach roku oraz znany jest sprzedawca energii elektrycznej,
- analizy możliwości zmniejszenia opłat za energię elektryczną w funkcji mocy umownej,
- wnioski z wyznaczania i analizy opłat za energię elektryczną.

2. WPROWADZENIE

Wszyscy odbiorcy końcowi energii elektrycznej w Polsce mają prawo wyboru i zmiany sprzedawcy/sprzedawców energii elektrycznej. Zmianę sprzedawcy umożliwia odbiorcom prawo dostępu strony trzeciej do sieci (zasada TPA). Nadal dominująca większość odbiorców nie korzysta z tego prawa, gdyż albo jest niedoinformowana lub ich oszczędności z tytułu opłat są nieadekwatne do kosztów jakie muszą ponosić kupując energię elektryczną na zasadzie TPA.

Odbiorcy, którzy nie skorzystali z zasady TPA są nazywani umownie odbiorcami nTPA.

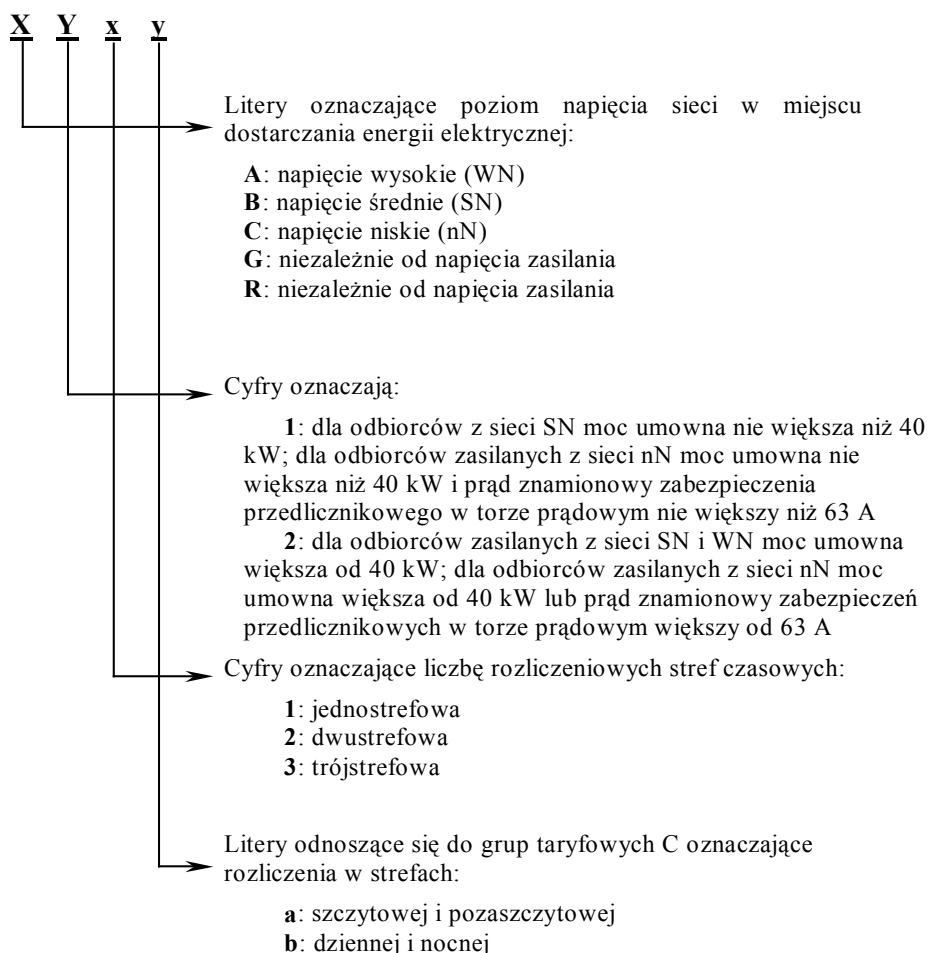
Sprzedażą energii elektrycznej (zazwyczaj łącznie z usługami dystrybucyjnymi) dla odbiorców nTPA zajmują się lokalne spółki obrotu, wyłonione z byłych zakładów energetycznych.

Opłaty za zakup energii elektrycznej dla prawie wszystkich odbiorców nTPA są obliczane na podstawie cenników ustalanych przez lokalne spółki obrotu. Wyjątek stanowią odbiorcy w gospodarstwach domowych rozliczani w taryfie G, dla których spółki obrotu są zobligowane do opracowywania taryf zatwierdzanych przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki (Prezesa URE). Największe spółki obrotu to: ENEA SA, ENERGA Obrót S.A, PGE Obrót S.A, TAURON Polska Energia, RWE Polska S.A.

Opłaty za świadczenie usługi sieciowej, niezależnie od rodzaju odbiorcy (TPA czy nTPA), są obliczane na podstawie taryf na usługi sieciowe (przesyłową czy dystrybucyjne) obowiązujących odbiorców na obszarze działalności danego operatora sieciowego. Taryfy te opracowuje każdy operator i przedkłada do zatwierdzenia Prezesowi URE. Krajowi operatorzy systemów dystrybucyjnych (OSD) to: ENEA Operator Sp. z o.o, ENERGA – OPERATOR S.A., PGE DYSTRYBUCJA S.A, TAURON DYSTRYBUCJA S.A, RWE Stoen Operator Sp. z o.o.

Taryfa, odpowiednio do zakresu świadczonej działalności (obróć czy usługa sieciowa), określa m.in. grupy taryfowe i szczegółowe kryteria kwalifikowania

odbiorców do tych grup. Poszczególne grupy taryfowe oznacza się w taryfach za pomocą liter i cyfr. Przeważa poniższy schemat oznaczania taryfowego odbiorców, który ostatnio jest modyfikowany.



Przyrządami do rozliczania energii elektrycznej dostarczanej odbiorcom są układy pomiarowo-rozliczeniowe. Rodzaj tych układów oraz miejsca ich zainstalowania określają operatorzy sieciowi (OSD), uwzględniając przy tym rodzaj odbiorcy (nTPA, TPA) oraz przynależność odbiorcy do grupy taryfowej.

Ogólna postać całkowitej opłaty ponoszonej przez odbiorcę nTPA w miesięcznym (m-c) okresie rozliczeniowym jest następująca

$$O_{nTPA} = O_A + O_{AC} + O_s$$

$$O_s = O_{UD} + \alpha_1 \cdot O_{\Delta P} + \alpha_2 \cdot O_b + \alpha_3 \cdot O_{poz} - \alpha_4 \cdot B$$

gdzie :

O_A - opłata abonamentowa, w zł/m-c; w przypadku gdy odbiorcy nTPA zawarł dwie oddzielne umowy (na zakup energii oraz na usługę sieciową), opłata abonamentowa zawiera dwa odpowiednie składniki,

O_{AC} - opłata za pobraną z sieci energię czynną, w zł/kWh,

O_s – sumaryczna opłata na rzecz operatora OSD, w zł/m-c,

O_{UD} - opłata za samą usługę dystrybucji energii elektrycznej, w zł/m-c,

$O_{\Delta P}$ – opłata za przekroczenie mocy umownej, w zł/kW; nie dotyczy wszystkich odbiorców, np. nie dotyczy odbiorców należących do grupy taryfowej G, którzy mają zainstalowane liczniki mierzące tylko energię czynną,

O_b - opłata za ponadumowny pobór energii biernej, w zł/kvarh; nie dotyczy wszystkich odbiorców, np. nie dotyczy większości odbiorców należących do grupy taryfowej G,

O_{poz} - inne opłaty [zł/mc], np. związane z zapewnieniem zwiększonej pewności zasilania, jakością obsługi odbiorcy, za usługi dodatkowo zlecane przez odbiorcę; opłaty te określone są w taryfach za usługi sieciowe OSD,

B – bonifikaty na rzecz odbiorcy, w zł/mc; odbiorca może otrzymać bonifikatę, gdy w okresie rozliczeniowym operator sieciowy przekroczy dopuszczalne standardy jakości dostarczania energii elektrycznej,

$\alpha_i = 1 \cup 0$, dla $i = \{1 \text{ do } 4\}$; współczynnik $\alpha_i = 1$, gdy wystąpią opisane wyżej zdarzenia. Zasady określania opłat oraz ceny oraz stawki w opłatach O_{UD} , $O_{\Delta P}$, O_b , O_{poz} , B zawiera taryfa na usługę dystrybucyjną danego OSD.

Składnik opłaty za energię czynną oblicza się ze wzoru

$$O_{AC} = \sum_{k=1}^n (S_{Ak} \cdot A_k)$$

gdzie:

S_{Ak} – cena za energię czynną w strefie czasowej k [zł/kWh]; cena ta jest zawarta w taryfie dla energii elektrycznej opracowanej przez sprzedawcę energii elektrycznej,

A_k – ilość zużytej energii elektrycznej czynnej w strefie czasowej k [kWh],

n – liczba rozliczeniowych stref czasowych.

Składnik opłaty za samą usługę dystrybucji dla danego poziomu napięć oblicza się ze wzoru

$$O_{UD} = S_{SVn} \cdot P_u + S_{op} \cdot P_u + \sum_{k=1}^n (S_{ZVk} \cdot A_k) + S_{oSJ} \cdot A$$

gdzie:

S_{SVn} – składnik stały stawki sieciowej za okres rozliczeniowy, w zł/kW/m-c lub w zł/m-c dla odbiorców z grupy G,

P_u – moc umowna określona dla danego przyłącza odbiorcy [kW] lub ilość miesięcy dla odbiorców grupy G,

S_{op} – stawka opłaty przejściowej, w zł/kW/m-c lub w zł/m-c dla odbiorców z grupy G,

S_{ZVk} – składnik zmienny stawki sieciowej dla strefy czasowej k , w zł/kWh,

A_k – ilość energii elektrycznej pobranej przez odbiorcę z sieci w strefie czasowej k , w kWh,

S_{oSJ} – stawka jakościowa, w zł/kWh,

A – całkowita ilość energii elektrycznej pobranej przez odbiorcę z sieci $A = \sum_{k=1}^n (A_k)$, w kWh.

Za przekroczenie w okresie rozliczeniowym mocy umownej OSD pobiera opłatę $O_{\Delta P}$ w wysokości stanowiącej iloczyn składnika stałego stawki sieciowej S_{SVn} :

a) oraz sumy 10 największych nadwyżek mocy pobranej ponad moc umowną lub

b) 10-krotności maksymalnej nadwyżki mocy pobranej ponad moc umowną, jeżeli urządzenia pomiarowe nie pozwalają na wyznaczenie nadwyżek jak w pkt. a.

W przypadku zasilania odbiorcy więcej niż jednym przyłączem, przekroczenia określa się oddzielnie dla każdego przyłącza.
Opłatę za nadwyżkę mocy dla wariantu b) przekroczenia mocy oblicza się z zależności

$$O_{\Delta P} = 10 \Delta P_s \cdot S_{SVn}$$

$$\Delta P_s = P_{ps} - P_u$$

gdzie :

ΔP_s - maksymalna nadwyżka mocy pobranej ponad moc umowną w okresie rozliczeniowym, w kW,

P_{ps} – maksymalna moc pobrana w okresie rozliczeniowym, w kW,

P_u – moc umowna w okresie rozliczeniowym, w kW.

Przez ponadumowny pobór energii biernej przez odbiorcę rozumie się ilość energii elektrycznej biernej odpowiadającą:

1) rzeczywistemu współczynnikowi mocy $\text{tg}\varphi$ wyższemu od umownego współczynnika $\text{tg}\varphi_0$ (niedokompensowanie) i stanowiącą nadwyżkę energii biernej indukcyjnej ponad ilość odpowiadającą wartości współczynnika $\text{tg}\varphi_0$ lub

2) indukcyjnemu współczynnikowi mocy przy braku poboru energii elektrycznej czynnej, lub

3) pojemnościowemu współczynnikowi mocy (przekompensowanie) zarówno przy poborze energii elektrycznej czynnej, jak i przy braku takiego poboru.

Rozliczeniami za pobór energii biernej objęci są odbiorcy zasilani z sieci średniego i wysokiego napięcia, a w uzasadnionych przypadkach także odbiorcy zasilani z sieci niskiego napięcia.

W niniejszej instrukcji rozpatruje się przypadek 1 ponadumownego poboru energii biernej O_b przez odbiorcę.

Opłatę dla tego przypadku oblicza się najczęściej z zależności:

$$O_b = k \cdot C_{rk} \cdot \left(\sqrt{\frac{1 + \text{tg}^2 \varphi}{1 + \text{tg}^2 \varphi_0}} - 1 \right) \cdot A$$

gdzie:

k - ustalony w taryfie współczynnik liczbowy,

C_{rk} - cena energii elektrycznej na rynku konkurencyjnym w poprzednim roku kalendarzowym, podawana przez Prezesa URE, w [zł/kWh] ,

A – energia czynna pobrana całodobowo lub w strefie czasowej, w której prowadzona jest kontrola poboru energii biernej, w kWh; ogólnie $A = A_k$.

Rzeczywisty współczynnik mocy $\text{tg}\varphi$ oblicza się na podstawie ilości energii czynnej i energii biernej, zarejestrowanych w okresie rozliczeniowym.

Współczynnik $\text{tg}\varphi_0$ zazwyczaj przyjmuje się w wysokości 0,4.

Ogólnie odbiorcy nTPA mogą wpływać na wysokość opłat O_{nTPA} za energię elektryczną zmieniając:

- taryfę w danej grupie taryfowej (np. z B22 na B23),
- zużycie energii elektrycznej czynnej w czasie (kształtując obciążenie),
- wartość mocy umownej (optymalizacja mocy),
- poprawiając współczynnik mocy (opłaty za energię bierną).

3. ZADANIA

1. Korzystając z załączonych taryf grupy RWE, dotyczących sprzedaży energii elektrycznej oraz świadczenia usług sieciowych dla odbiorców TPA, należących do grup taryfowych B oraz C, należy zapoznać się z:

a) ogólną strukturą taryf, b) podstawowymi definicjami i strefami czasowymi, c) cenami energii elektrycznej i stawkami opłat,

2. Należy zapoznać się z cenowym energetycznym kalkulatorem taryfowym zamieszczonym na witrynie internetowej URE **maszwybor.ure.gov.pl**. Posługując się kalkulatorem należy obliczyć roczne opłaty odbiorców 1-fazowych należących do grupy taryfowej G12, którzy pobierają energię elektryczną w tej samej ilości równej 3200 kWh. Proporcje pobieranej energii w strefie dziennej i nocnej wynoszą: 60 % do 40 %. Zakłada się, że poszczególni odbiorcy są przyłączenie do sieci OSD : ENEA Operator Sp. z o.o, ENERGA – OPERATOR S.A., PGE DYSTRYBUCJA S.A, TAURON DYSTRYBUCJA S.A, RWE Stoen Operator Sp. z o.o .

3. Odbiorca końcowy TPA należący do grupy C12a pobiera jednym przyłączem energię elektryczną (tabela 1) z sieci wybranego OSD.

Obliczyć opłaty miesięczne oraz opłatę całkowitą za okres 6 miesięcy za zakupioną od sprzedawcy energię elektryczną oraz za usługę dystrybucyjną świadczoną przez OSD. Przyjąć moc umowną równą 30 kW.

Tabela 1

m-ce	-	I	II	III	IV	V	VI
A ₁ (szczyt)	kWh	2250	1950	1800	1650	1500	1350
A ₂ (pozaszczyt)	kWh	5 250	4 550	4 200	3 850	3 500	3 150

3. Odbiorca końcowy nTPA, należący do grupy taryfowej B22, pobiera jednym przyłączem 3-fazowym energię elektryczną z sieci danego OSD. Wielkości charakteryzujące zapotrzebowanie na energię elektryczną odbiorcy zawiera tabela 2. Przyjmując ceny i stawki opłat zawarte w taryfach wybranego sprzedawcy i OSD, należących do tej samej grupy kapitałowej, należy obliczyć:

- składniki łącznych opłat (z wyodrębnieniem zakupu energii oraz usługi OSD) w poszczególnych miesiącach oraz w roku,

Należy sporządzić wykresy :

- mocy maksymalnych oraz mocy umownej,
- energii czynnych w strefach czasowych poszczególnych miesięcy w roku,
- udziałów % składników opłat w łącznej opłacie odbiorcy w poszczególnych miesiącach roku.

Należy przeanalizować otrzymane wyniki obliczeń oraz wykresy.

Tabela 2.

	Energia strefa szczytowa MWh	Energia strefa pozaszczytowa MWh	Moc maksymalna kW	Moc umowna kW	Współczynnik tg fi
	1	3	4	5	5
I	240	591	2040	1 900	0,500
II	250	526	1827	1 900	0,450
III	385	778	2003	1 900	0,450
IV	317	869	2050	1 900	0,470
V	283	973	1991	1 900	0,460
VI	336	917	1962	1 900	0,480
VII	340	897	1906	1 900	0,470
VIII	240	690	1972	1 900	0,490
IX	288	829	1984	1 900	0,480
X	370	854	1902	1 900	0,470
XI	377	924	1993	1 900	0,465
XII	361	831	1973	1 900	0,485

Pytania :

1. Jaki warunek musi spełniać odbiorca energii elektrycznej, aby przynależeć do grupy odbiorców nTPA?
2. Jakie podmioty zazwyczaj sprzedają energię elektryczną odbiorcom nTPA?
3. Na podstawie jakiego dokumentu określa się opłaty za zakup energii elektrycznej przez odbiorców nTPA? Kto opracowuje ten dokument?
4. Na podstawie jakiego dokumentu określa się opłaty za usługę dystrybucji energii elektrycznej? Kto opracowuje ten dokument?
5. Z jakich dwóch opłat podstawowych składa się całkowita opłata odbiorcy nTPA?
6. Wymień podstawowe składniki opłaty na rzecz operatora sieciowego
7. Co to jest moc umowna odbiorcy ?
8. Na jakie składniki opłat wpływa moc umowna?
9. Jakie konsekwencje wiążą się z przekroczeniem mocy umownej przez odbiorcę?
10. Kiedy odbiorca rozliczany za energię bierną ponosi za nią opłatę?
11. Od jakich wielkości zależy opłata za energię bierną ?