



Centrum Energetyki  
Prosumenckiej



Wydział Elektryczny  
Instytut Elektrotechniki i  
Informatyki



INSTYTUT  
INFORMATYKI  
POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ

## Konwersatorium Inteligentna Energetyka

**Wstępne wyniki badań symulacyjnych oraz  
propozycje kalibrowania net metering na osłonach  
kontrolnych węzłowych i wirtualnych OK1 do OK4 na  
obszarach wiejskich**

**dr inż. Robert Wójcicki**

**Gliwice, 28 III 2017**

# Rozliczenie net-meteringu na OK1 – praktyka sprzedawcy

## 1) Licznik energii elektrycznej – pobór:

szczytowa:	639 kWh	21,62 %
pozaszczytowa:	2317 kWh	78,38 %

## 2) Licznik energii elektrycznej – oddanie (razem 1750 kWh):

szczytowa:	977 kWh	55,8 %
pozaszczytowa:	773 kWh	44,2 %

## 3) Energia elektryczna wprowadzona do sieci po uwzględnieniu współczynnika 0,8 (razem 1400 kWh, przepadło 350 kWh):

szczytowa:	782 kWh	55,8 %
pozaszczytowa:	618 kWh	44,2 %

## 4) W teorii do zapłaty:

szczytowa:	$639 - 782 = -143$ kWh, czyli do zapłaty 0
pozaszczytowa:	$2317 - 618 - 143 = 1556$ kWh

## 5) W praktyce do zapłaty:

szczytowa:	336 kWh	???
pozaszczytowa:	1220 kWh	???

# Rozliczenie net-meteringu i kreatywna księgowość

## 1) Licznik energii elektrycznej – pobór:

szczytowa:	639 kWh	21,62 %
pozaszczytowa:	2317 kWh	78,38 %

## 2) Rzeczywiste wskazania licznika energii elektrycznej – oddanie:

szczytowa:	977 kWh	55,8 %	
pozaszczytowa:	773 kWh	44,2 %	(razem 1750 kWh):

## 3) Algorytm kreatywnej księgowości uwzględniający stosunek energii pobranej w taryfach do obliczenia energii wprowadzonej do sieci:

szczytowa:	$1400 \text{ kWh} * 21,62\% = 303 \text{ kWh}$
pozaszczytowa:	$1400 \text{ kWh} * 78,38 \% = 1097 \text{ kWh}$

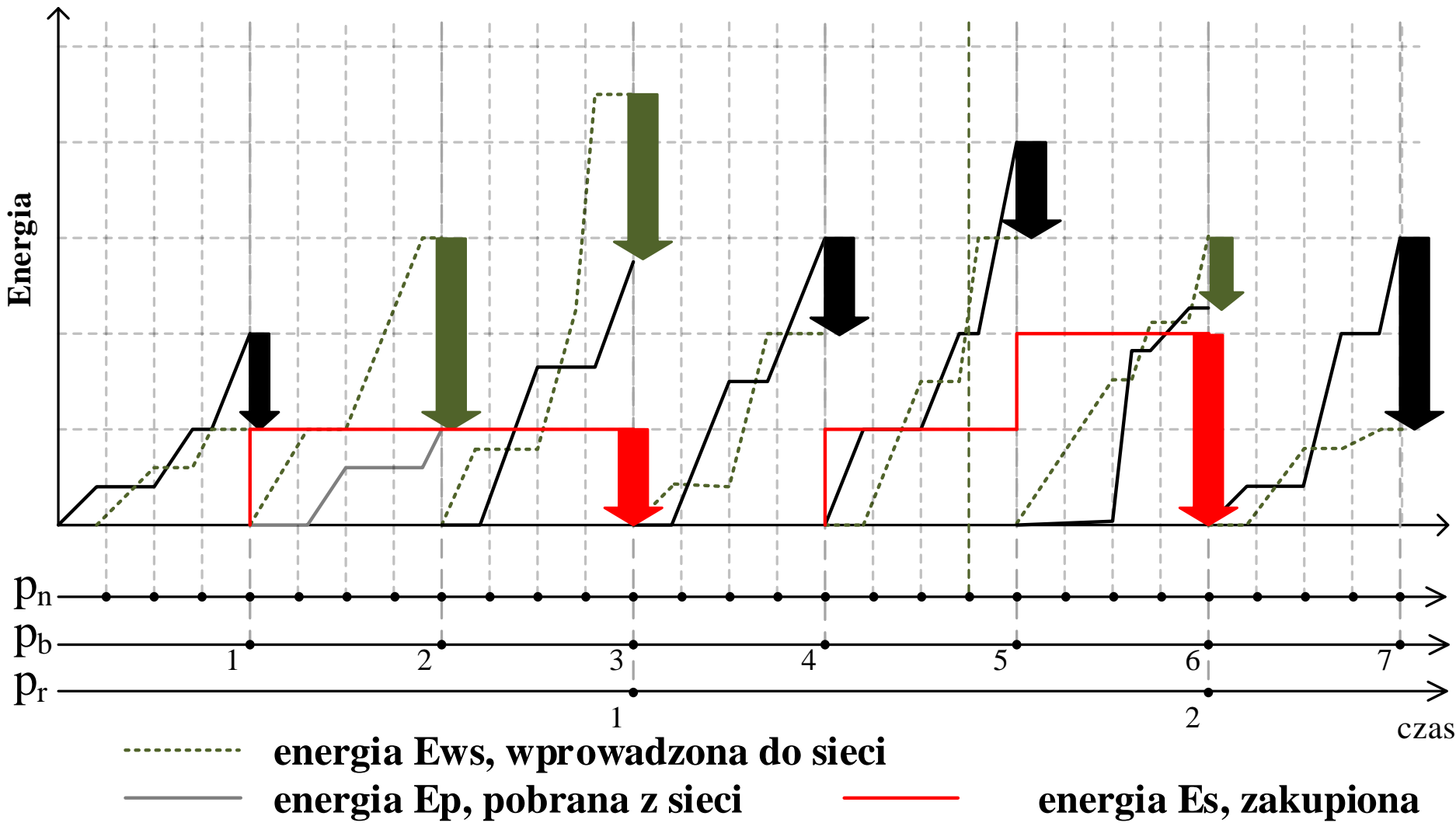
## 4) Stąd do zapłaty:

szczytowa:	$639 - 303 = 336 \text{ kWh}$	!!!
pozaszczytowa:	$2317 - 1097 = 1220 \text{ kWh}$	!!!

## 5) Rozliczenie opłat za usługi dystrybucji uiszczanych przez Sprzedawcę (razem 1400 kWh):

szczytowa:	303 kWh
pozaszczytowa:	1097 kWh

# Net-metering - procesy i znaczniki czasowe



# Neutralny współczynnik WNM

warunek neutralności dla sprzedawcy

**$E_b$  \* koszt poniesiony =  $E_u$  \* koszt uniknięty**

$$E_b = WNM * E_{ws}$$

$$E_u = E_{uo} + E_{uw} = E_{uo} + (1-WNM)*E_{ws}$$

$E_{ws}$  - energia elektryczna wprowadzona do sieci

$E_b$  - energia elektryczna rozliczona przez operatora w ramach wymiany barterowej

$E_u$  - suma energii wprowadzonej do sieci, która przypadła na rzecz sprzedawcy ze względu na działanie net-meteringu

$E_{uo}$  - energia „utracona” ze względu na wartość współczynnika WNM.

$E_{uw}$  - energia „utracona” ze względu na długość okresu bilansowania net-meteringu.

# Neutralny WNM – wyliczenia uproszczone w oparciu o opłatę dystrybucyjną

$$E_u * \text{koszt energii} = E_b * \text{koszt dystrybucji}$$

$$E_b = WNM * E_{ws}$$

$$E_u = E_{uo} + E_{uw} = E_{uo} + (1-WNM)*E_{ws}$$

dla rocznego okresu bilansowania  $E_{uo} = 0$ , więc

$$E_u = (1-WNM)*E_{ws}$$

$$\text{Koszt Energii} * (1-WNM) = WNM * \text{Koszt dystrybucji}$$

$$WNM = \frac{\textit{kosztE}}{\textit{kosztE} + \textit{kosztD}}$$

$$WNM = ???$$

# Rozliczenie net-meteringu – opłaty OK1

## 1) Energia

szczytowa: **0,3337** zł/kWh, brutto **0,4105** zł/kWh

pozaszczytowa: **0,1626** zł/kWh, brutto **0,2000** zł/kWh

## 2) Opłata dystrybucyjna uiszczana uiszczana przez sprzedawcę

opłata jakościowa: 0,0129 zł/kWh, brutto 0,0159 zł/kWh

opłata OZE: 0,0025 zł/kWh, brutto 0,0031 zł/kWh

opłata zamienna sieciowa:

szczytowa: 0,2321 zł/kWh, brutto 0,2855 zł/kWh

pozaszczytowa: 0,0379 zł/kWh, brutto 0,0466 zł/kWh

### Suma

szczytowa: **0,2701** zł/kWh, brutto **0,3322** zł/kWh

pozaszczytowa: **0,0533** zł/kWh, brutto **0,0656** zł/kWh

# Wymiarowanie net-meteringu OK1 w oparciu o dystrybucję

## 1) Energia

szczytowa: **0,3337** zł/kWh, brutto **0,4105** zł/kWh

pozaszczytowa: **0,1626** zł/kWh, brutto **0,2000** zł/kWh

## 2) Opłata dystrybucyjna uiszczana przez sprzedawcę

szczytowa: **0,2701** zł/kWh, brutto **0,3322** zł/kWh

pozaszczytowa: **0,0533** zł/kWh, brutto **0,0656** zł/kWh

$$WNM = \frac{\textit{kosztE}}{\textit{kosztE} + \textit{kosztD}}$$

szczytowa: **WNM = 0,55**

pozaszczytowa: **WNM = 0,75**

**średnio 0,65**

**Wada: opłata dystrybucyjna jest kontenerem zawierającym różne składowe**



# Wymiarowanie net-meteringu – metodą kosztów unikniętych

## 1) Indywidualnie w zależności od

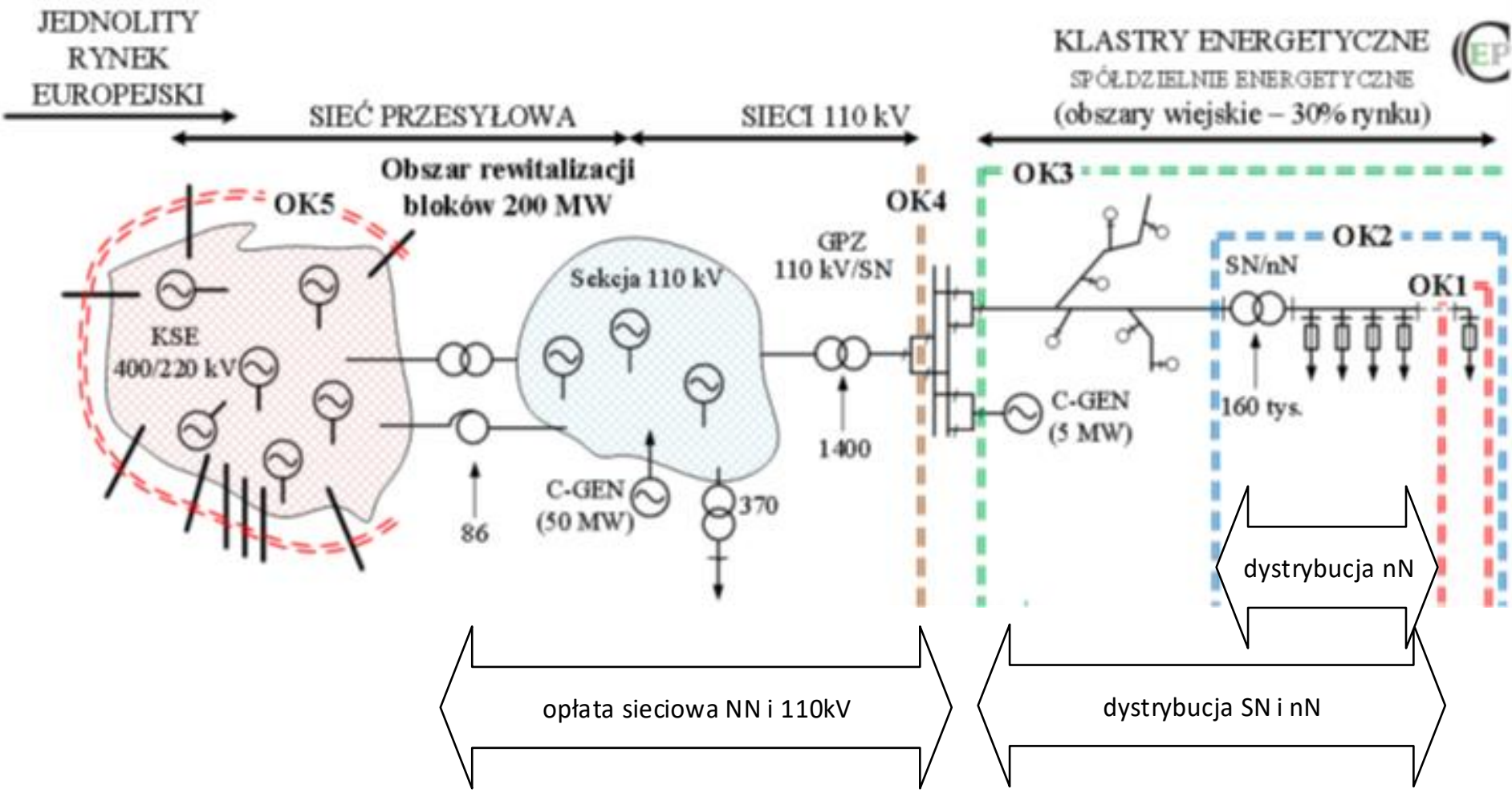
- technologii
- osłony kontrolnej
- nasycenia sieci źródłami OZE

## 2) Koszty uniknięte

- zakupu energii elektrycznej od wytwórców
- wartości praw majątkowych (obowiązek OZE)
- kosztów OSP
- ulg podatkowych, za pomocą których państwo wspiera OZE

<b>Składniki ceny energii</b>		<b>Współczynnik</b>	<b>Wartość</b>	<b>Koszty uniknięte</b>
opłata OZE	3,7	ulga	0	
zakup energii elektrycznej od wytwórców	182	1	182	x
wartość praw majątkowych	26	6	156	x
podatki (VAT, akcyza)	136	ulga	0	
koszty własne i marża sprzedawców	53	1	53	x
opłata jakościowa OSP	8,5	1	8,5	
opłata przejściowa KDT	5	1	5	
koszty OSP (opłata stała i zmienna)	29	1	29	x
koszty OSD (opłata stała i zmienna)	184	1	184	
	627,20		617,50	420,00

# Net-metering a opłaty dystrybucyjne rynek NI/EP

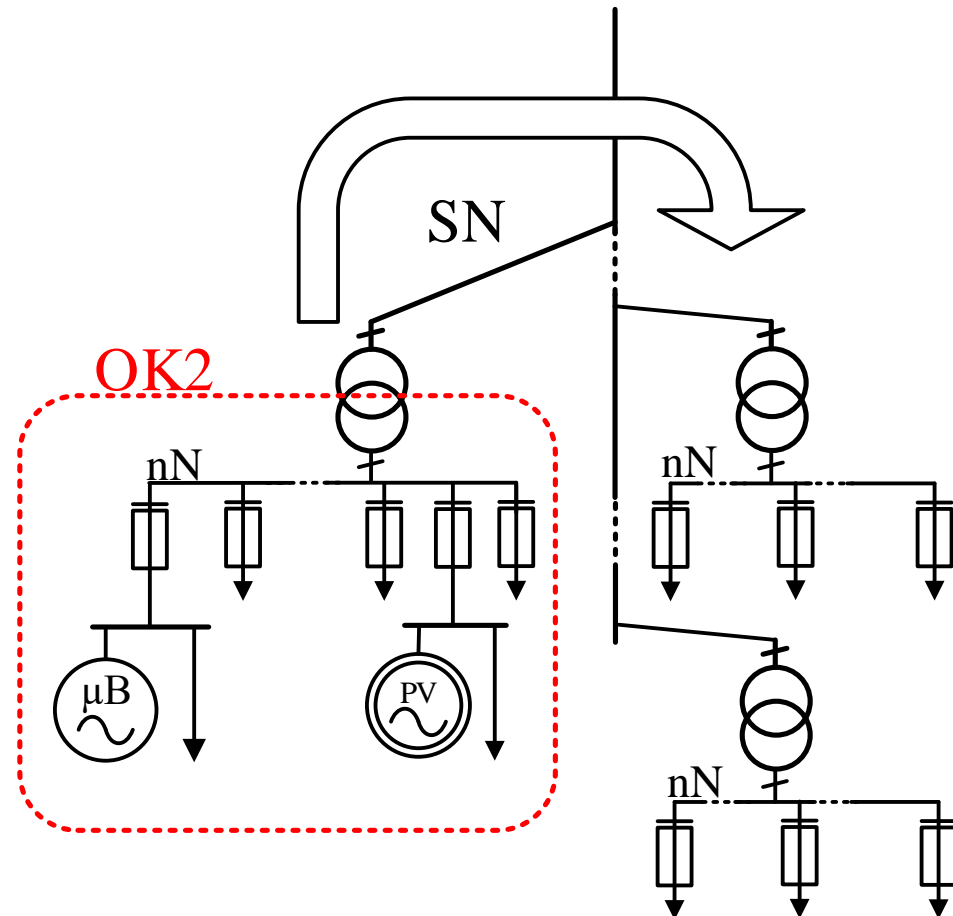


# Rozliczenie net-meteringu na osłonie węzłowej OK2

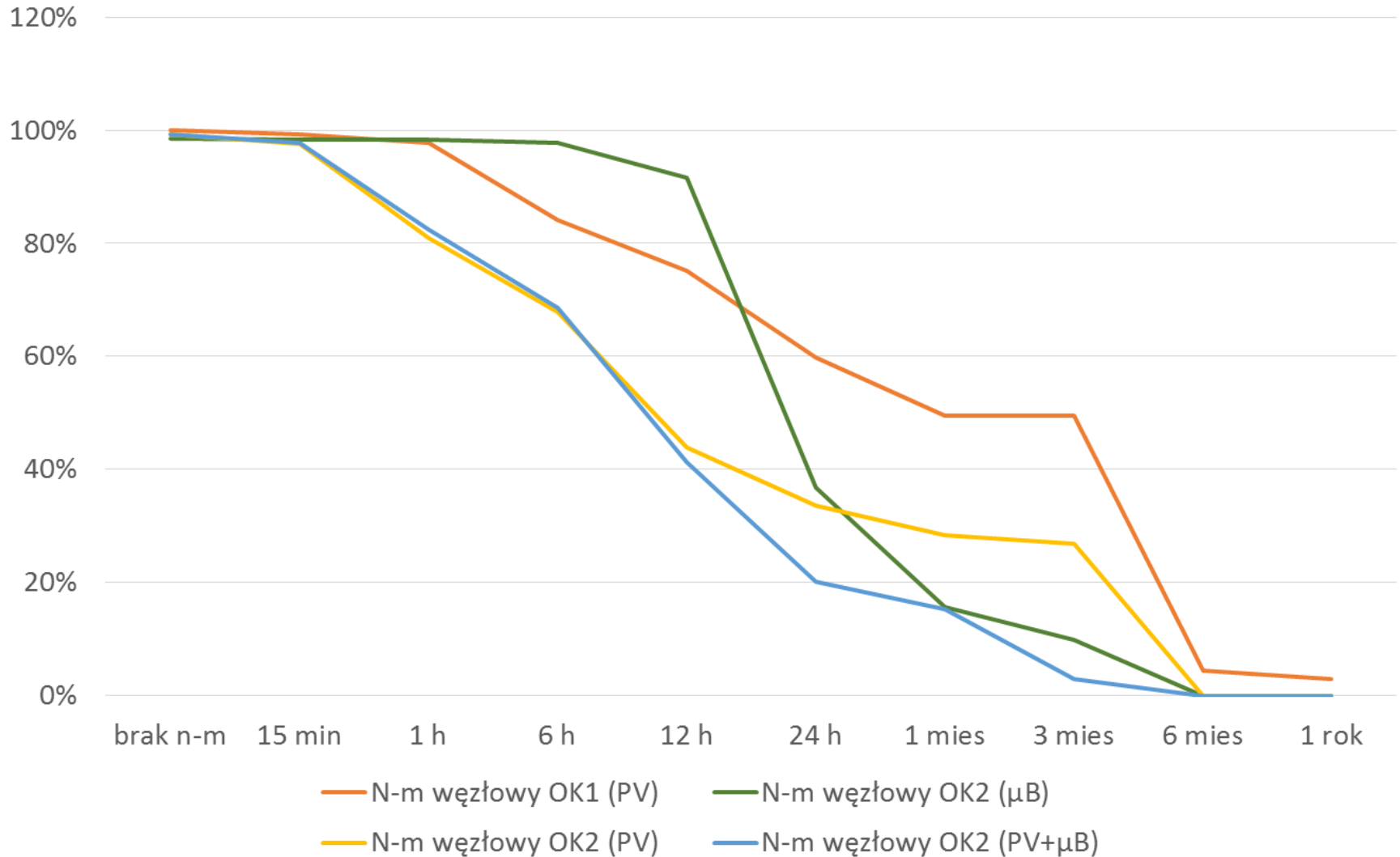
Nadmiar energii wprowadzany do sieci SN odbierany przez inną sekcję SN

Koszty uniknięte dla sprzedawcy

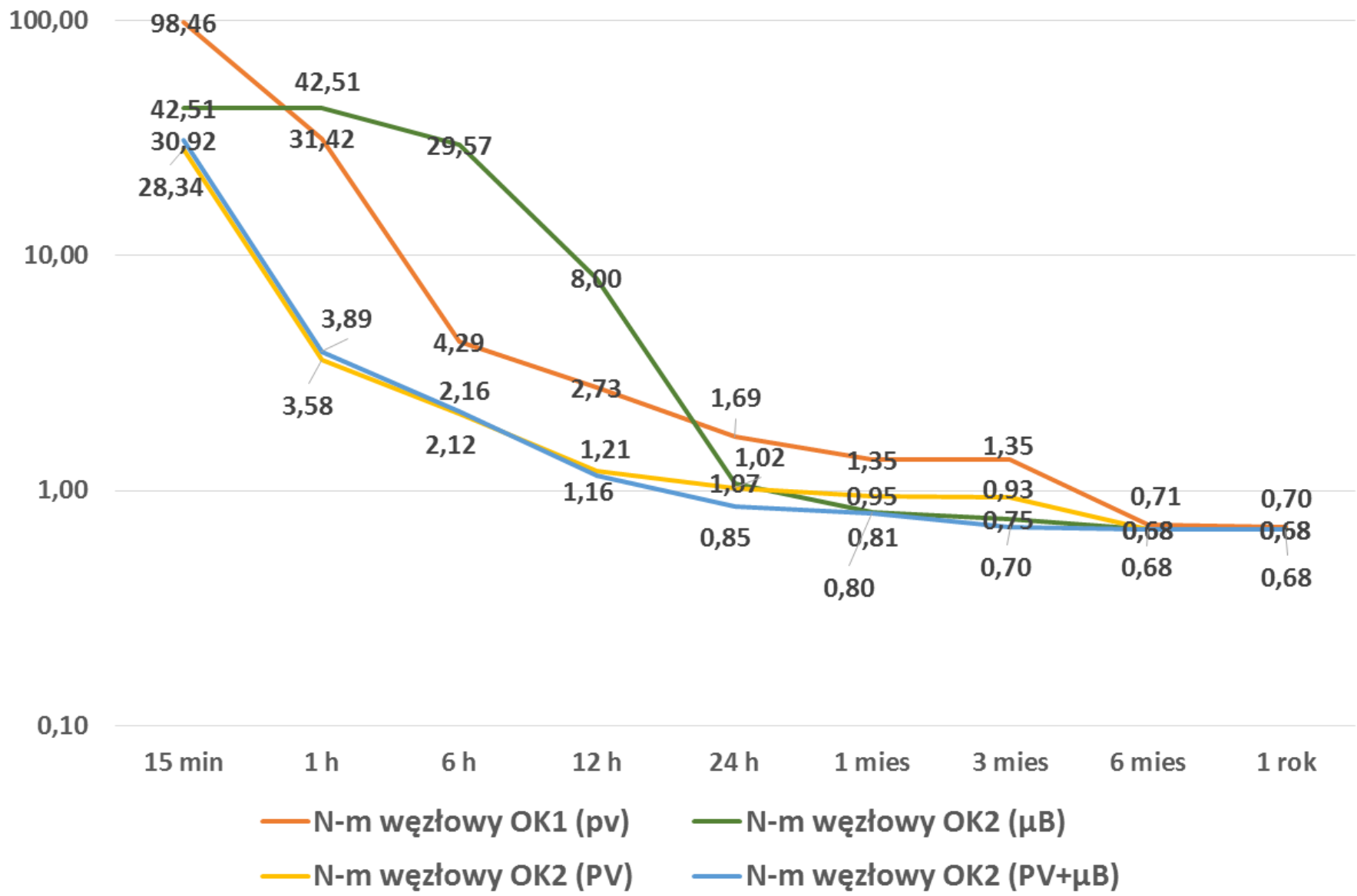
1. zakup energii elektrycznej od wytwórców
2. wartość praw majątkowych (obowiązek OZE),  
1 kWh zielonej energii pozwala na sprzedaż 6 kWh czarnej energii  
1 kWh energii z biogazowni rolniczej pozwala na sprzedaż 154 kWh
3. koszty OSP



# Energia Ews, która przepada na rzecz sprzedawcy w zależności od technologii i okresu bilansowania



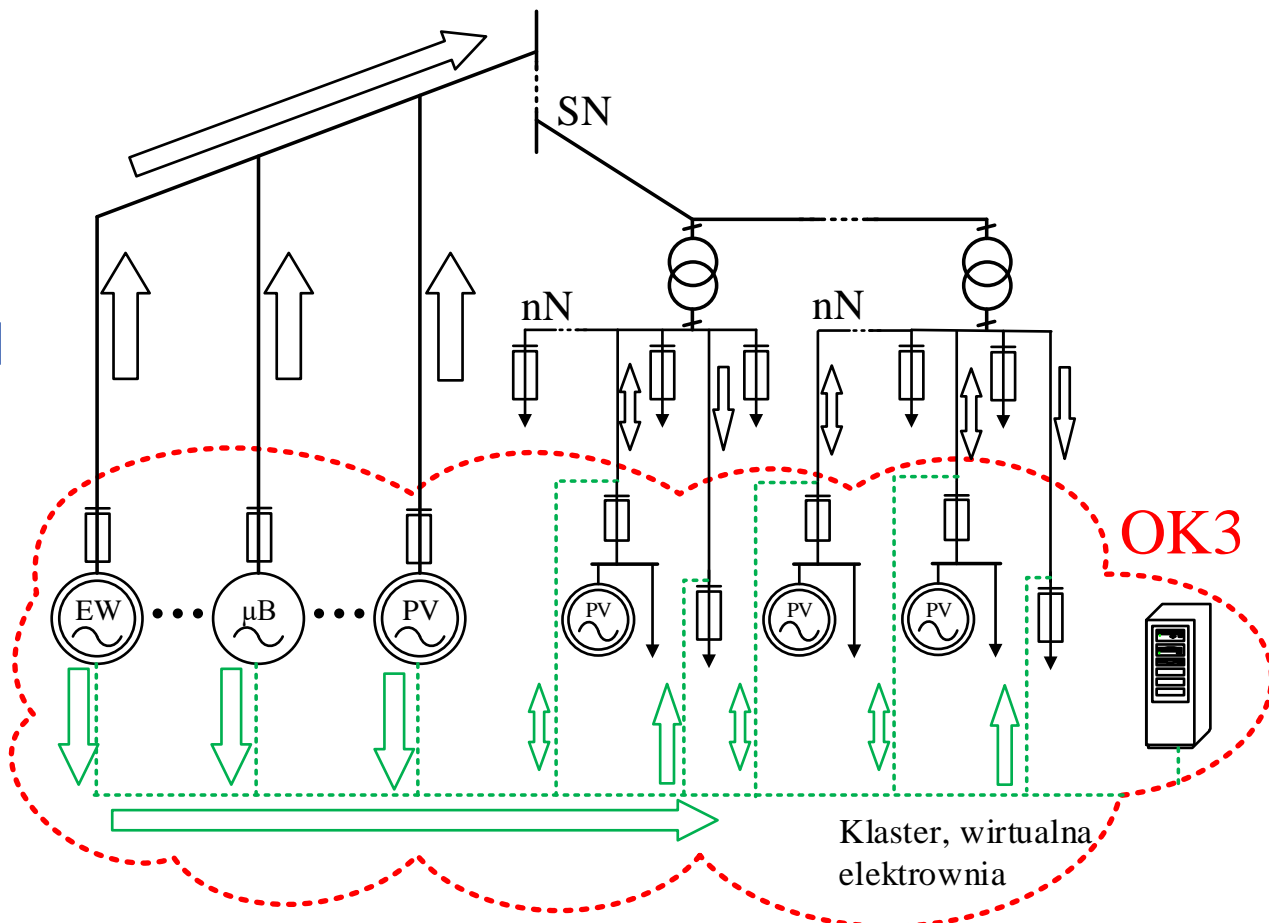
# Neutralny współczynnik WNM w zależności od technologii i okresu bilansowania



# Rozliczenie net-meteringu na osłonie wirtualnej OK3

## Koszty uniknięte dla sprzedawcy

- 1. zakup energii elektrycznej od wytwórców
- 2. wartość praw majątkowych
- 3. koszty OSP



- ### Dodatkowe koszty:
- współdzielenie sieci dystrybucyjnej SN i nN



# Podsumowanie

- Neutralna wartość WNM dla rocznego okresu bilansowania dla OK1, OK2 to około 0,7
- Dla krótszych okresów bilansowania neutralna wartość WNM szybko rośnie
- Różnice w zależności od technologii, poziomu (OK1 – OK4) i rodzaju osłony kontrolnej (węzłowa, wirtualna)
- Podstawą badań są rzeczywiste profile zużycia energii
  - dla OK1, OK2 najlepiej minutowe
  - dla osłon wyższych poziomów mogą być gorszej jakości (efekt wygładzania wraz z większą liczbą użytkowników sieci)
- Potrzeba dalszych szczegółowych badań