

Energia z OZE w systemie taryfowym

Marek Ceckowski

Taryfa:

Zbiór cen i stawek opłat za energię elektryczną i usługę jej dostarczenia siecią, opracowany przez przedsiębiorstwo energetyczne i wprowadzony do stosowania w trybie określonym ustawą (w określonym czasie po zatwierdzeniu przez Prezesa URE)

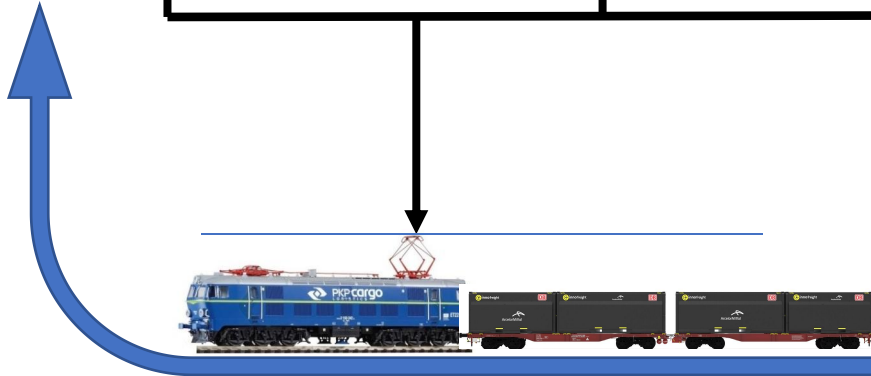
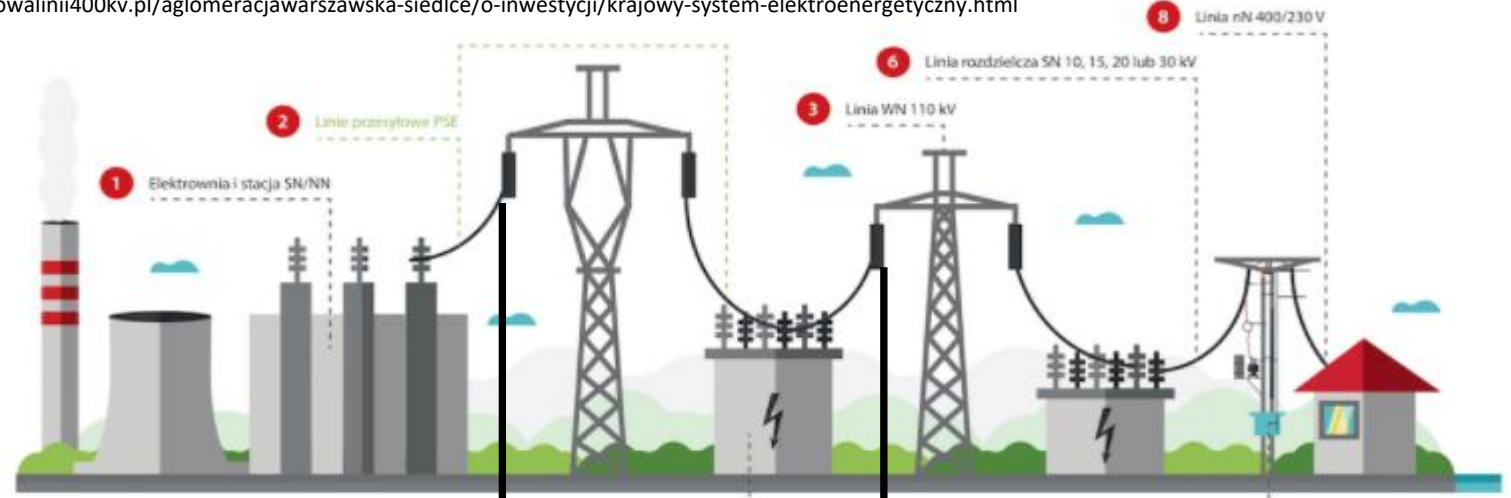
System taryfowy:

Umocowany w powszechnie obowiązujących przepisach prawa sposób definiowania i wyceny towarów i usług podlegających obrotowi na rynku energii, w szczególności obrotowi realizowanemu w warunkach naturalnego monopolu

- 1. Aktualnie obowiązujący system taryfowy jest odzwierciedleniem struktury rynku energii ukształtowanej w oparciu o skupione źródła ciepłe (wykorzystujące paliwa kopalne)*
- 2. System ten, wg spójnego niezmiennego paradygmatu, był rozwijany i funkcjonował na przestrzeni ponad stu lat*
- 3. W efekcie zachodzi fundamentalna dysharmonia pomiędzy obowiązującym systemem taryfowym a sposobem wyceny i rozliczania energii z rozproszonych OZE*

System elektroenergetyczny (tradycyjny – skupiony)

<http://budowalini400kv.pl/aglomeracjawarszawska-siedlce/o-inwestycji/krajowy-system-elektroenergetyczny.html>



Podstawowe atrybuty systemu elektroenergetycznego:

Dostawcą energii elektrycznej jest KSE

Ustawowo zdefiniowane działalności energetyczne:

- *Wytwarzanie,*
 - *Obrót*
 - *Przesyłanie*
 - *Dystrybucja*
- **Unbundling (wymóg rozdzielenia działalności)**

Monopol sieciowy poprzez przyłącze

Monopol świadczenia usług systemowych przez JWCD

Konieczność substytucji rynku konkurencyjnego poprzez regulację, w tym taryfowanie energii elektrycznej i usług jej dostarczenia

Struktura rynku energii oraz źródła i miejsca jej zaburzeń

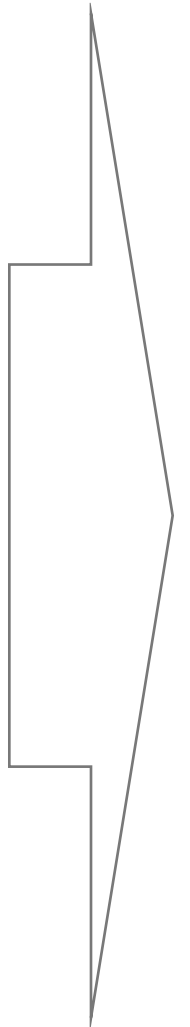
Struktura podmiotowa rynku energii elektrycznej

Struktura towarów podlegających obrotowi na rynku energii

Struktura przepływów finansowych

Struktura odbiorców

Miejsca powstawania kosztów

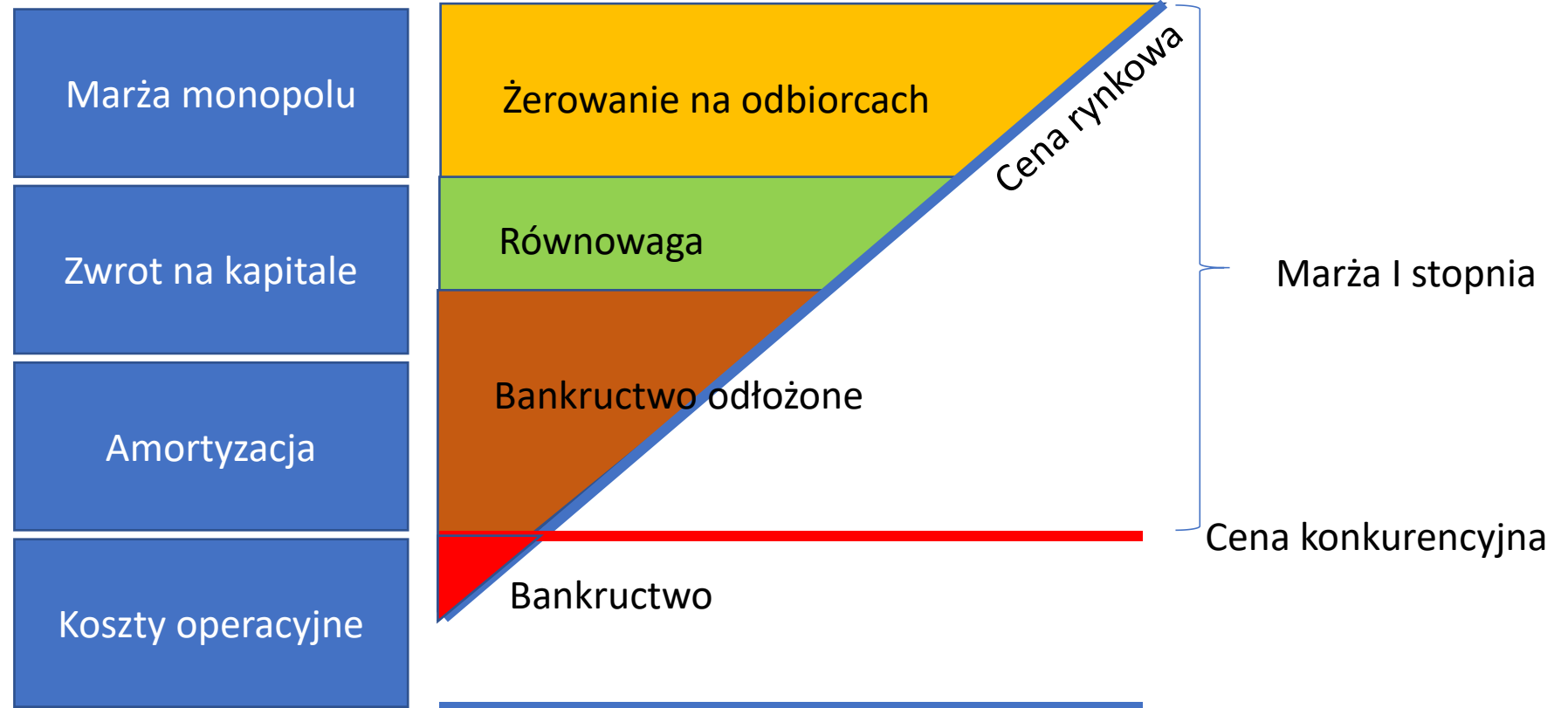


Struktura podmiotowa rynku energii

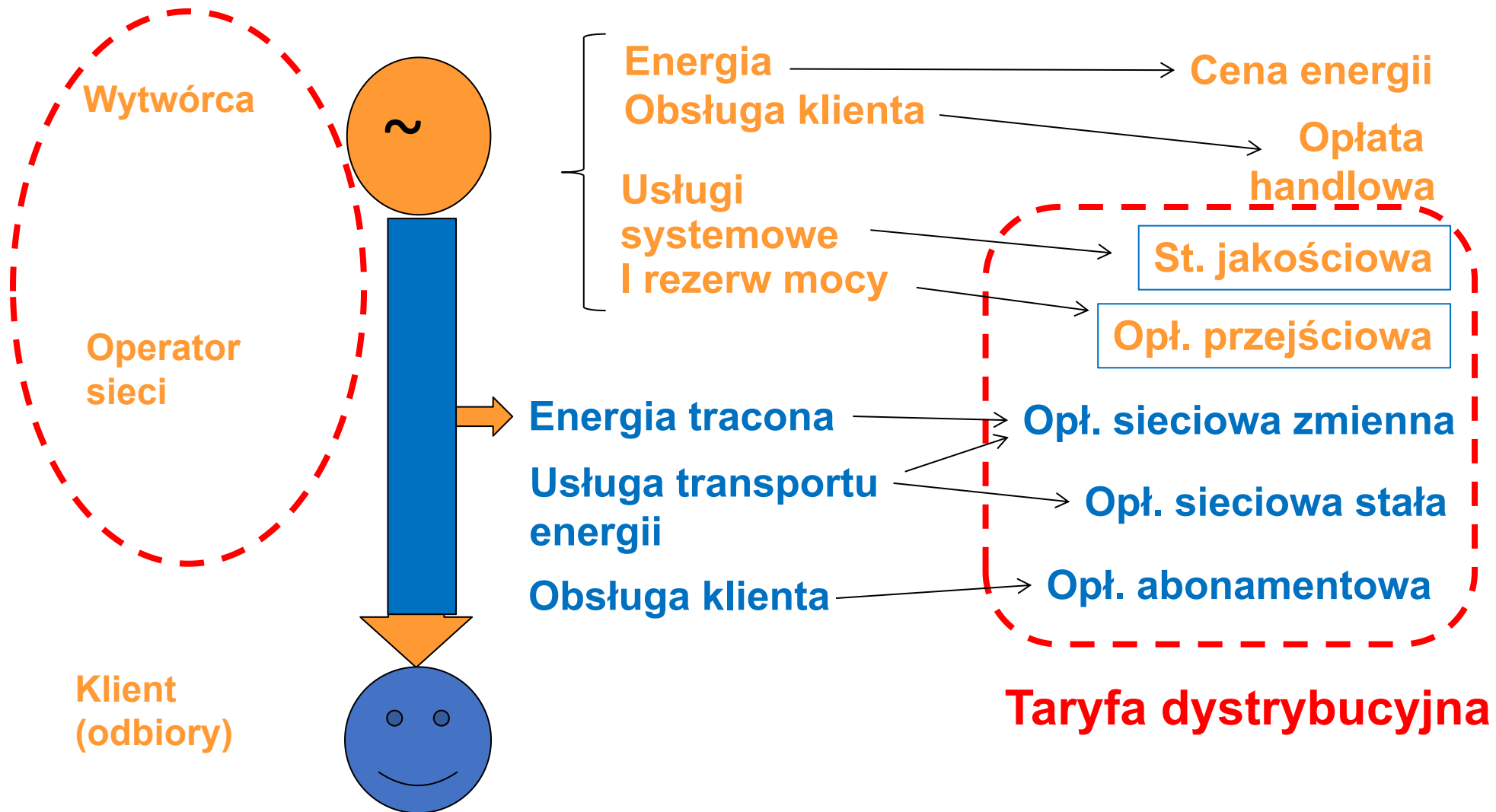
Konsolidacja prognozą wzrostu cen

Poziom marży zależy od pozycji rynkowej gracza

Dlatego struktura podmiotowa rynku (nie tylko koszt wynikający z mixu energii) determinuje poziom cen



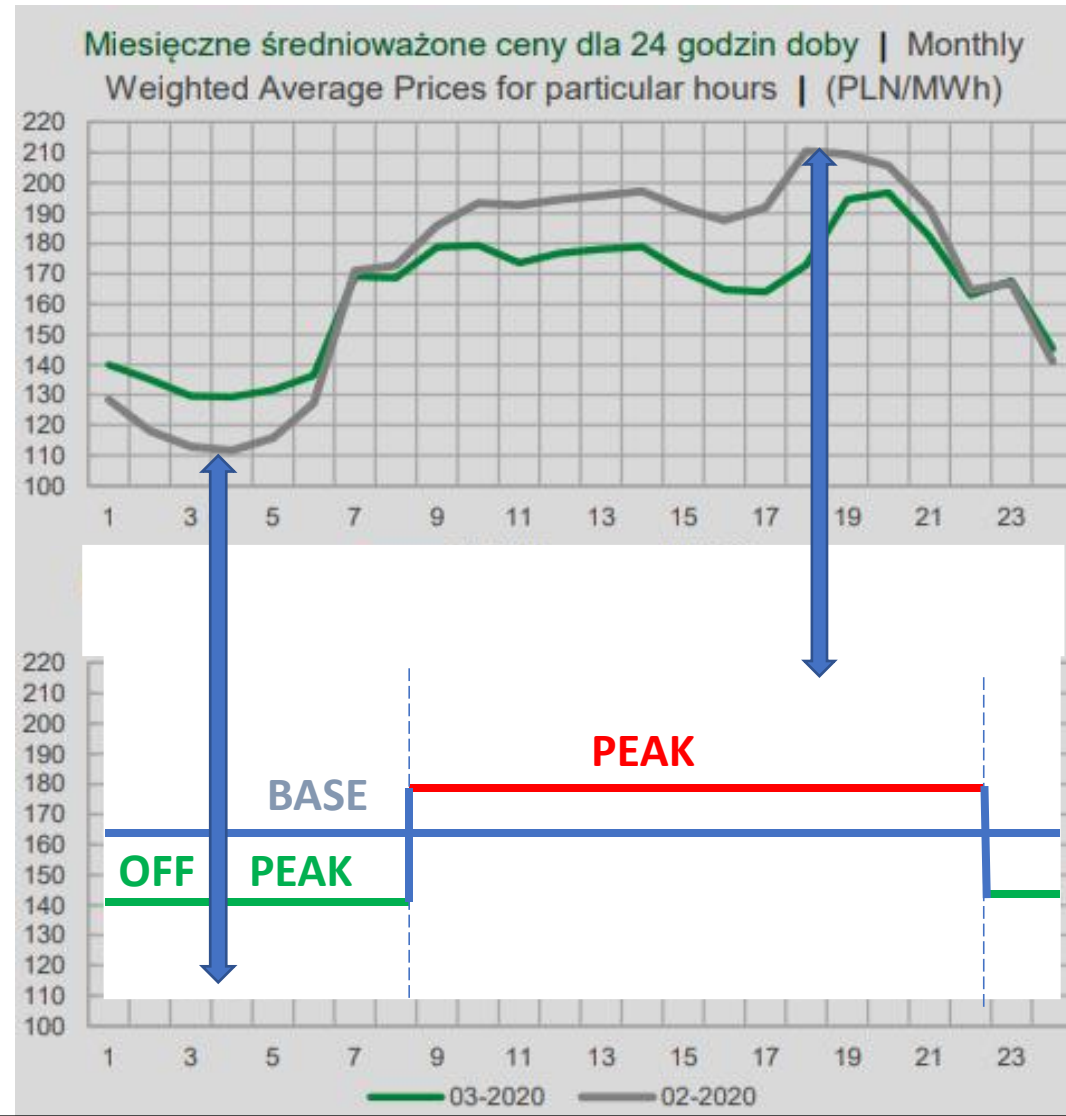
Struktura towarów podlegających obrotowi na rynku energii elektrycznej



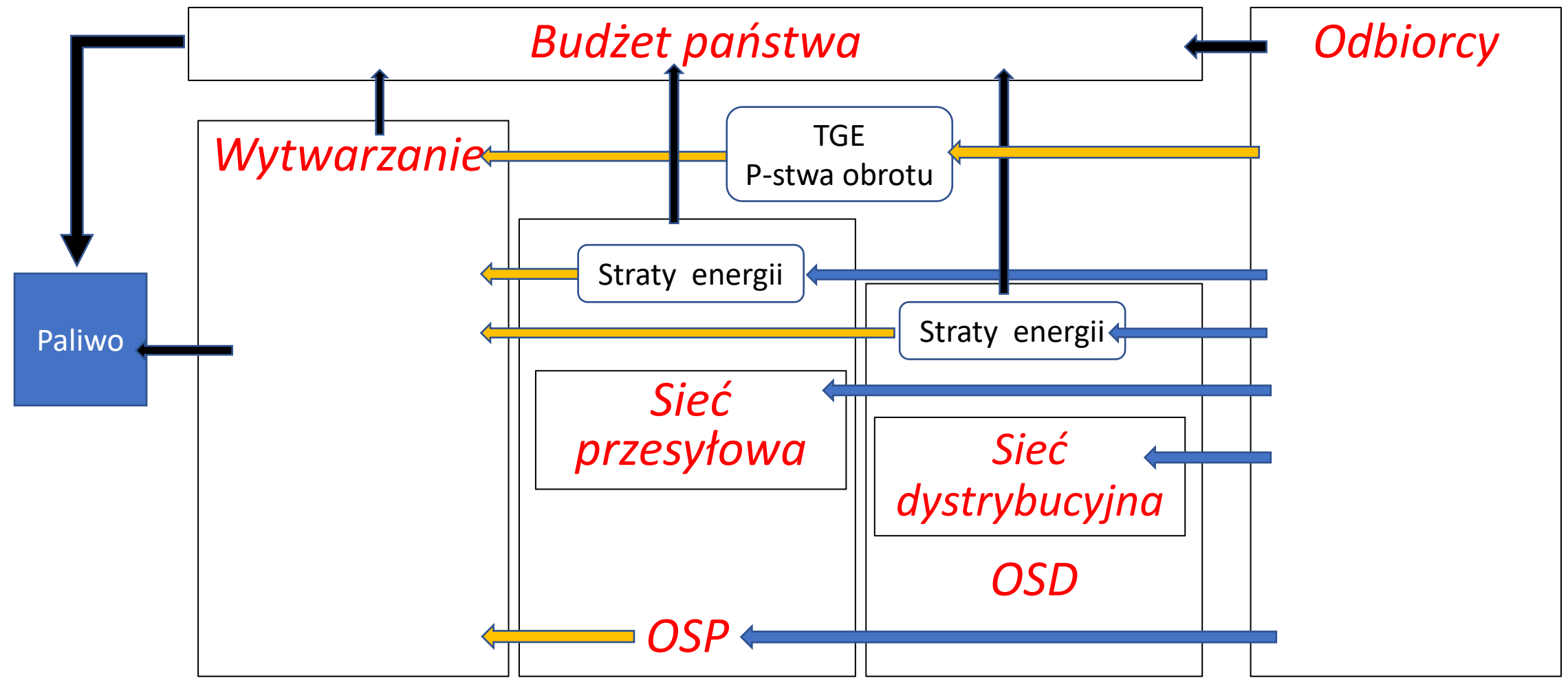
Struktura towarów podlegających obrotowi na rynku energii elektrycznej

Zmienność dobowa obciążenia a schemat kształtowania cen na rynku energii

Natomiast koszt utrzymania sieci jest rozliczany głównie wg ilości energii transportowanej nią, wg uśrednionego schematu „znaczka pocztowego”

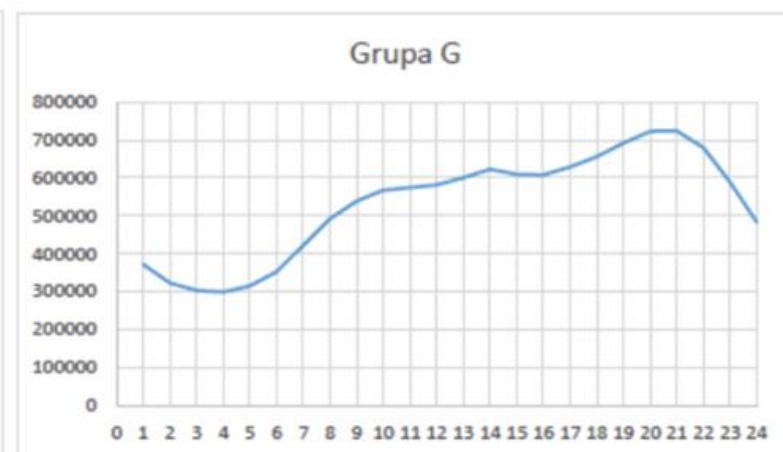
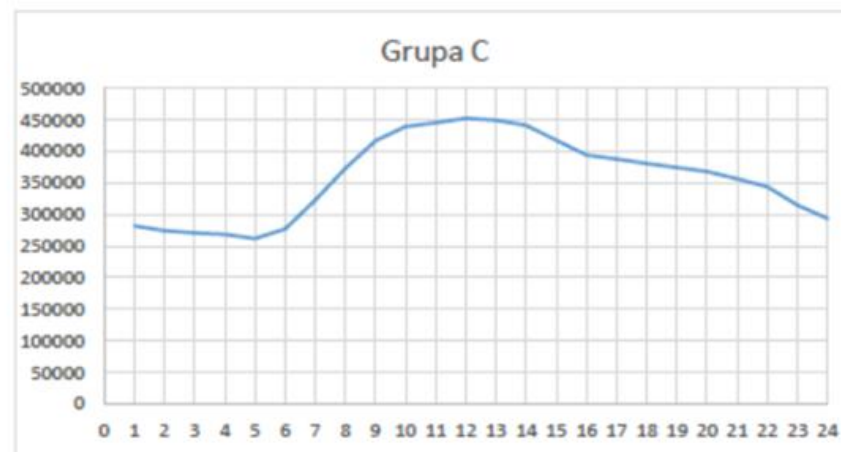
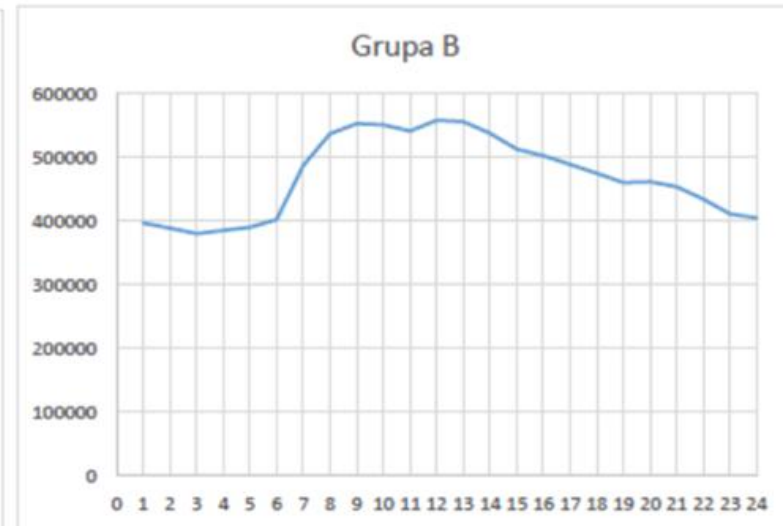
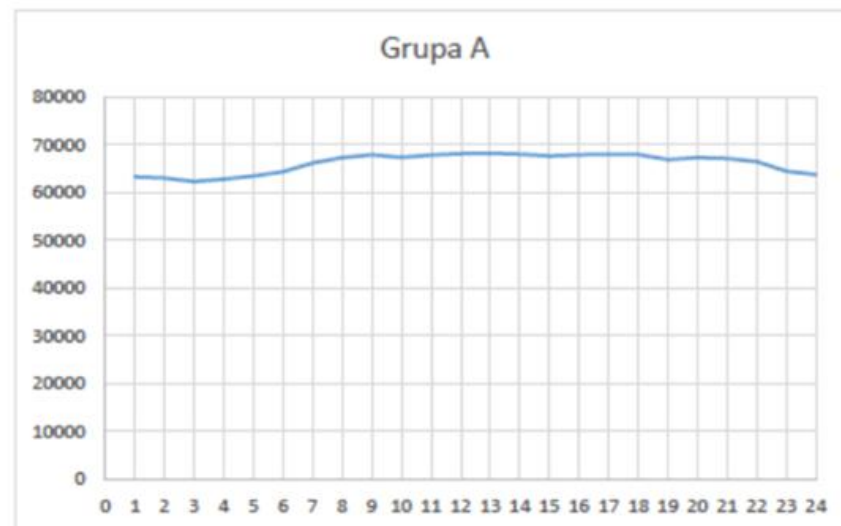


Struktura przepływów finansowych na rynku energii elektrycznej



Struktura odbiorców na rynku energii elektrycznej

Poszczególne grupy odbiorców wykorzystują sieć w sposób zróżnicowany w czasie. Podobnie w sposób zróżnicowany wymuszają inwestycje sieciowe niezbędne by zaspokoić rosnące zapotrzebowanie.



Miejsca powstawania kosztów w KSE

Majątek wytwórczy jako źródło kosztów

Majątek: **Inwestycja i jej następstwa**

Aktywa wytwórcze ⇒ **Modernizacja** ⇒ **Odtwarzanie** ⇒ **Likwidacja**

Obsługa majątku:

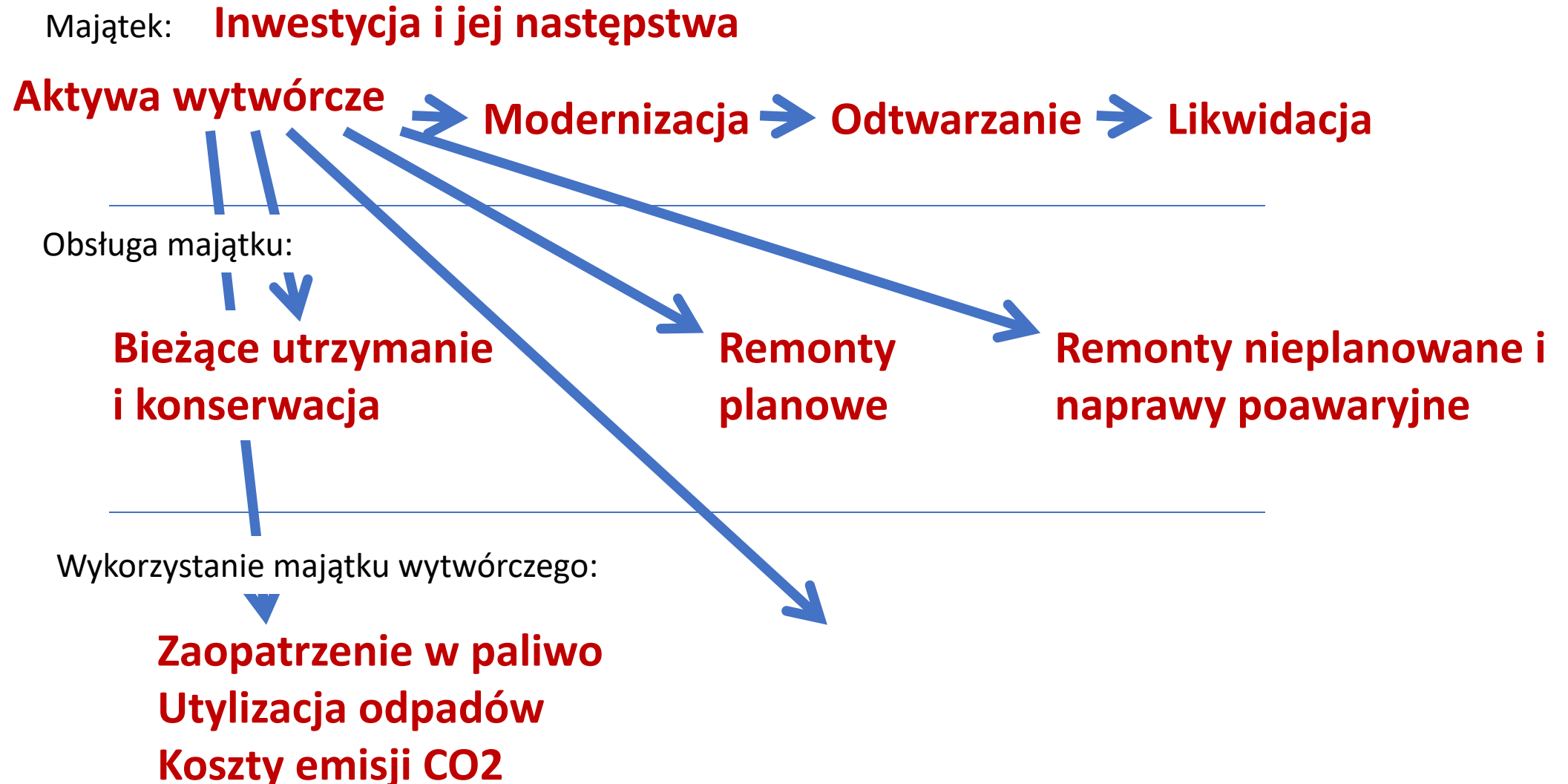
**Bieżące utrzymanie
i konserwacja**

**Remonty
planowe**

**Remonty nieplanowane i
naprawy poawaryjne**

Wykorzystanie majątku wytwórczego:

**Zaopatrzenie w paliwo
Utylizacja odpadów
Koszty emisji CO₂**



Miejsca powstawania kosztów w KSE

Majątek sieciowy jako źródło kosztów

Majątek:

Aktywa sieciowe ⇒ **Modernizacja** ⇒ **Odtwarzanie** ⇒ **Likwidacja**

Obsługa majątku:

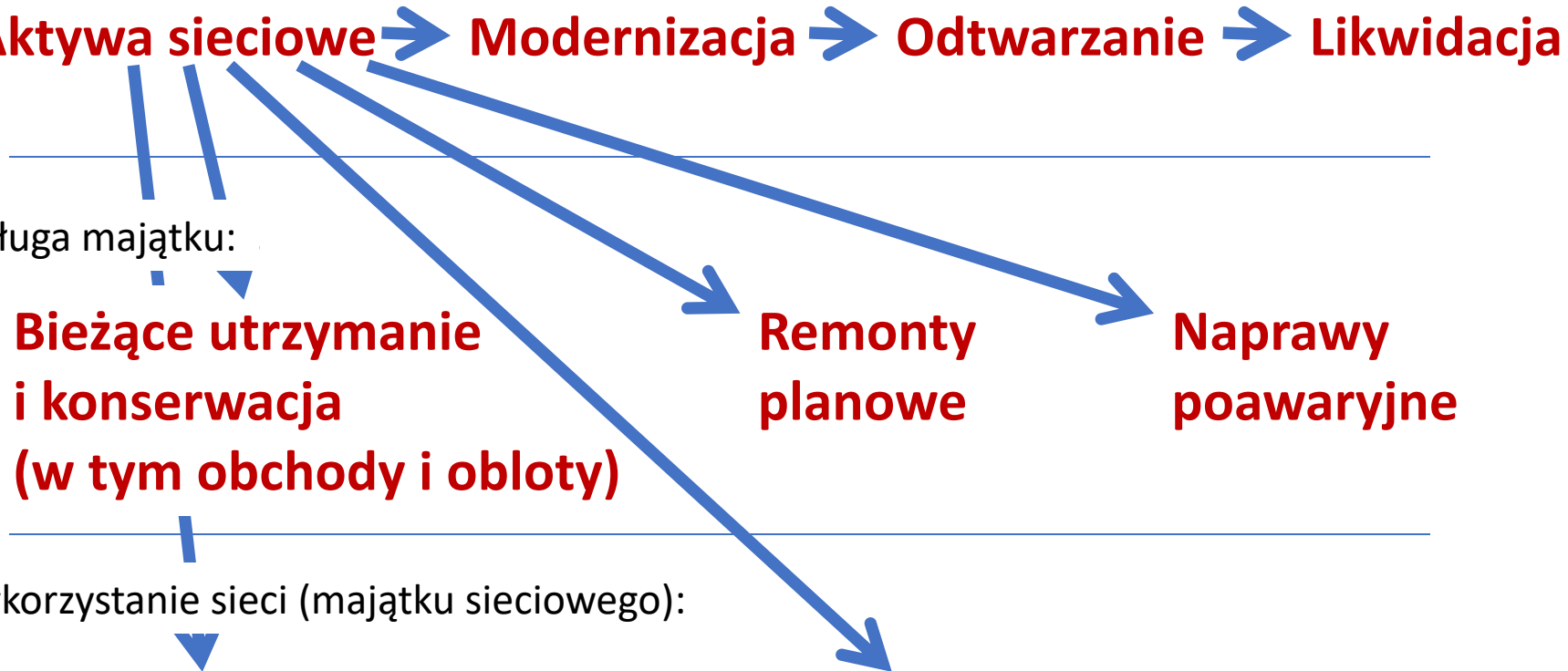
**Bieżące utrzymanie
i konserwacja
(w tym obchody i obloty)**

**Remonty
planowe**

**Naprawy
poawaryjne**

Wykorzystanie sieci (majątku sieciowego):

**Zarządzanie pracą sieci
(dostosowywanie topologii,
gospodarka transformatorowa, ...)**



Źródła i miejsca zaburzeń powodowanych pojawieniem się energii z lokalnych OZE


Energia z lokalnych OZE okresowo zmniejsza zapotrzebowanie na energię ze źródeł centralnych

 Spadek współczynnika wykorzystania mocy źródeł centralnych

Energia z lokalnych OZE zmniejsza zapotrzebowanie na przepływy energii siecią

 Spadek przychodów przedsiębiorstw sieciowych z tytułu opłat sieciowych zmiennych

Pojawienie się wytwórców spoza korporacji (IPP) grozi konkurencyjnym wymuszeniem obniżenia cen energii

 Ryzyko zdublowania tendencji spadkowej przychodów przedsiębiorstw wytwórczych (obniżenie wolumenu i ceny)

Struktura elementów składowych taryfy z punktu widzenia użytkownika systemu



unbundling



Jednostrefowe | Dwu- i wielostrefowe

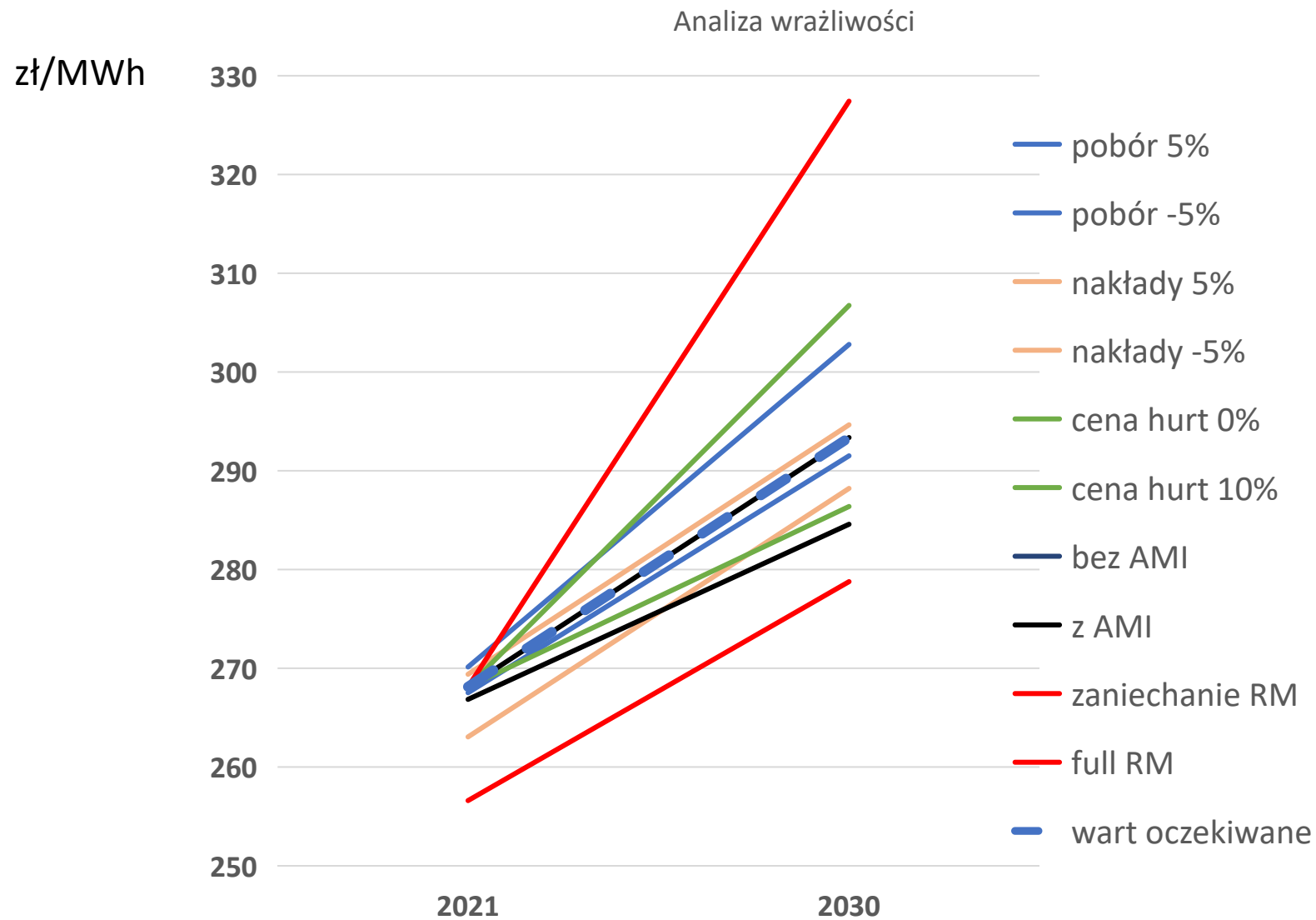
Bez kontroli poboru mocy | Z kontrolą poboru mocy

	G11, C11	G12, C12	C22	B23
Faktura za dystrybucję lub część dystrybucyjną faktury kompleksowej				
Opłata sieciowa stała	+	+	+	+
Opłata sieciowa zmienna całodobowa	+			
Opłata sieciowa zmienna w strefie 1		+	+	+
Opłata sieciowa zmienna w strefie 2		+	+	+
Opłata sieciowa zmienna w strefie 3				+
Opłata abonamentowa	+	+	+	+
Opłata jakościowa	+	+	+	+
Opłata przejściowa	+	+	+	+
Opłata OZE oraz Opłata kogeneracyjna	+	+	+	+
Opłata za przekroczenia mocy czynnej			+	+
Opłata za ponadnormatywny pobór energii biernej			(+)	+
Ew. inne opłaty zgodne z umową dystrybucyjną			(+)	(+)
Faktura za obrót lub część obrotową faktury kompleksowej				
Energia czynna całodobowa	+			
Energia czynna w strefie 1	+	+	+	+
Energia czynna w strefie 2		+	+	+
Energia czynna w strefie 3				+
Opłata handlowa	+	+	+	+

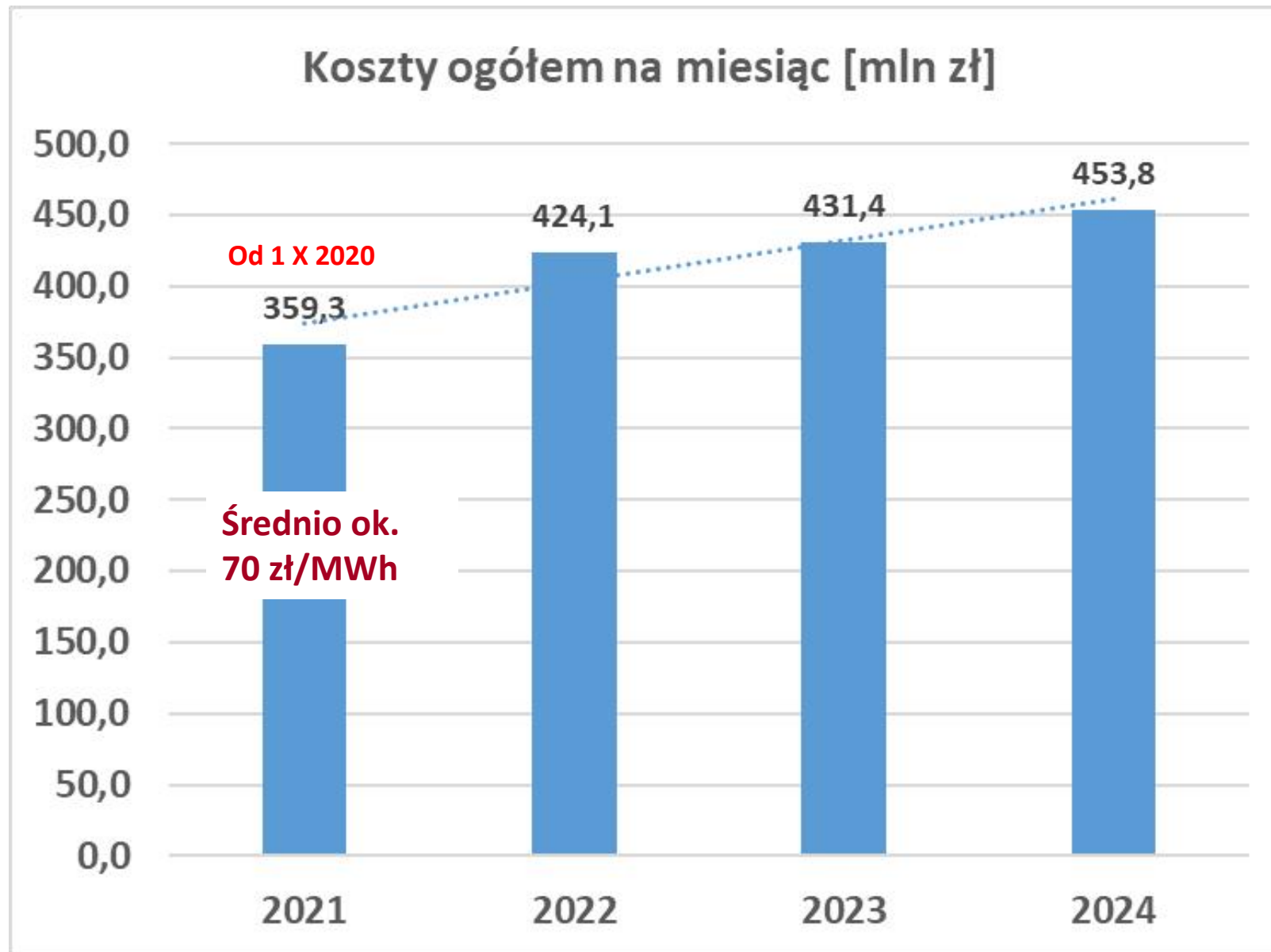
Struktura elementów składowych taryfy z punktu widzenia użytkownika systemu

Sposób pobierania	Nazwa	Jednostki
Zależne od ilości pobranej energii	Opłata sieciowa zmienna	zł/kWh
	Opłata jakościowa	
	Opłata OZE	
	Opłata kogeneracyjna	
	Opłata mocowa	
Zależne od wielkości mocy umownej	Opłata sieciowa stała	zł/kW
	Opłata przejściowa	
Zależne od czasu	Opłata abonamentowa	zł/m-c
	Opłata handlowa (w obrocie nietaryfowanym)	

Analiza wrażliwości ceny dystrybucji na zmianę warunków funkcjonowania KSE

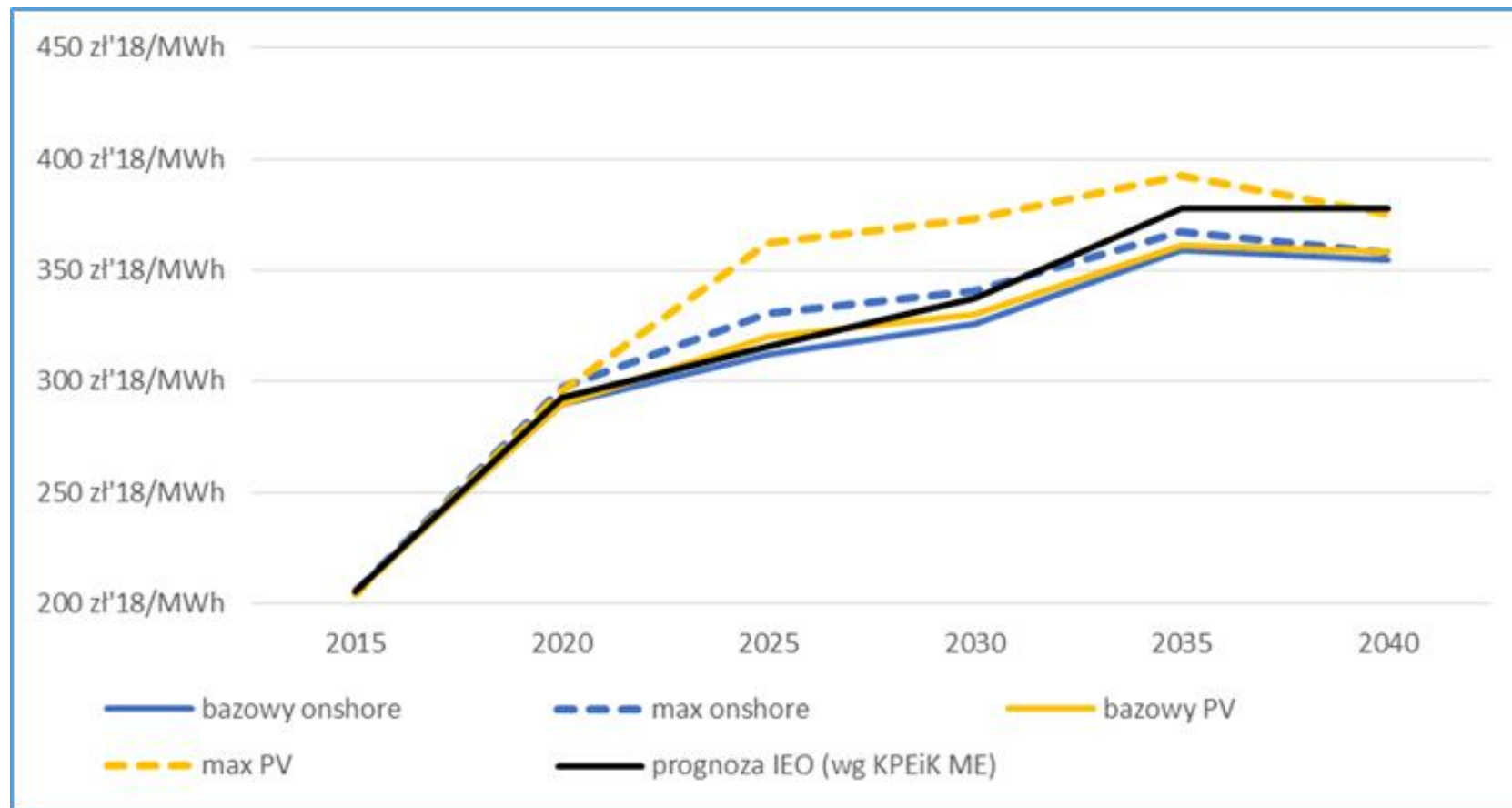


Konsekwencje kosztowe Rynku Mocy dla taryfy od roku 2021



Prognoza cen energii elektrycznej wg IEO

Zwiększenie udziału OZE (PV + wiatr) prowadzi do obniżenia ceny energii elektrycznej



Nowe elementy i zjawiska w zw. z rozpowszechnieniem OZE: prosument

Aktualne zasady rozliczania energii wyprodukowanej przez prosumenta:

Prosumenci energii odnawialnej mogą nadwyżkę wyprodukowanej energii wprowadzić do sieci gdzie jest „magazynowana” i odbierając ją z sieci „otrzymać opust”.

W przypadku mikroinstalacji:

- do 10 kW – opust wynosi 0,8 kWh za każdy 1 kWh wprowadzonej do sieci energii,
- powyżej 10 kW – opust wynosi 0,7 kWh za każdy 1 kWh wprowadzonej do sieci energii.

Okres rozliczeniowy dla tej operacji jest ograniczony do 1 roku, energia nieodebrana w tym czasie przepada na rzecz OSD

Uzyskanie statusu prosumenta wyłącznie na gruncie umowy kompleksowej

Rozliczanie energii uwzględnia podział doby na strefy czasowe z możliwością „przenoszenia” energii odzyskiwanej między strefami w przypadku deficytu w

Nowe elementy i zjawiska w zw. z rozpowszechnieniem OZE: prosument

***Prosumeryzm:** złamanie monopolu na wytwarzanie energii elektrycznej i
(w perspektywie) na świadczenie usług systemowych*

*Formuła „magazynowania chwilowych nadwyżek energii w sieci” jest
oderwana od praw elektrotechniki (w warunkach braku wdrożenia
technologii magazynowania energii)*

*Formuła „opustu” w wymiarowaniu energii odbieranej zamiast
bezpośredniego rozliczania wartości energii oddawanej i odbieranej zacięra
sens wspierania KSE przez prosumentów*

*Ograniczony do roku okres rozliczeniowy nadwyżek energii oddanej do sieci
prowadzi do ukrytej darowizny tej energii na rzecz OSD*

Nowe elementy i zjawiska w zw. z rozpowszechnieniem OZE: PPA

PPA - Ogólna definicja Korporacyjnej Umowy Sprzedaży Energii:

- Źródło: Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018r.:

Umowa zakupu odnawialnej energii elektrycznej, na podstawie której osoba fizyczna lub prawna zgadza się na zakup odnawialnej energii elektrycznej bezpośrednio od producenta energii elektrycznej

- Obowiązek wdrożenia do polskiego porządku prawnego do dnia 30 czerwca 2021r.

Nowe elementy i zjawiska w zw. z rozpowszechnieniem OZE: PPA

***PPA:** możliwość nawiązywania bezpośrednich relacji wytwórca – odbiorca energii elektrycznej (z ew. możliwością pominięcia dotychczasowego monopolu przedsiębiorstw energetycznych)*

Podstawowe formy realizacji PPA: „finansowy” PPA

- Umowa nie dotyczy „fizycznej” dostawy energii elektrycznej, ale ustanowienia gwarancji ceny energii elektrycznej – strony uzgadniają w umowie cenę „gwarantowaną” (stanowiąca np. podstawę oceny dla banku przyszłych przychodów) definicję „ceny rynkowej” oraz sposób rozliczenia różnicy pomiędzy ceną gwarantowaną a aktualną ceną rynkową
- Jest to formuła najbardziej zbliżona do aktualnych relacji rynkowych, z tą różnicą, że w miejsce przedsiębiorstwa obrotu jako sprzedawcy występuje bezpośrednio wytwórca (stwarza to możliwość przełamania monopolu panujących na rynku korporacji)

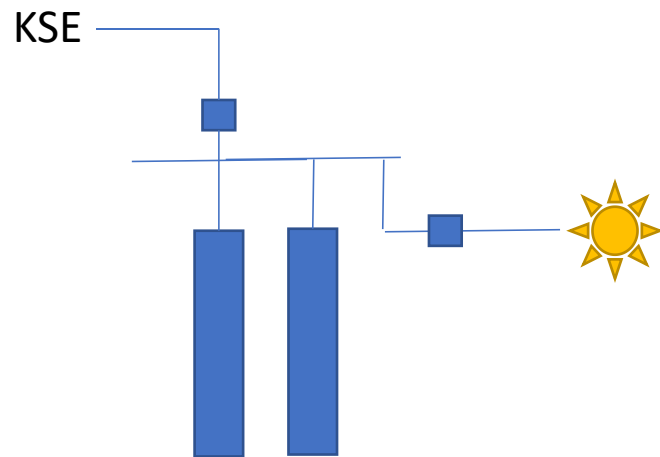
Podstawowe formy realizacji PPA: „fizyczny” PPA

- Umowa sprzedaży energii elektrycznej z fizyczną dostawą, poprzez zgłaszanie grafików do lokalnego operatora

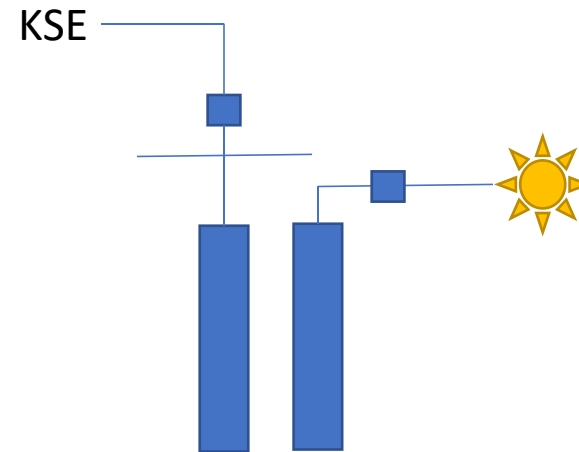
Podstawowe formy realizacji PPA: „fizyczny” PPA

PPA fizyczny, z wykorzystaniem linii bezpośredniej, z odbiorcą końcowym niewrażliwym na profil

Sposoby włączenia linii bezpośredniej do instalacji odbiorczej



synchronicznie z siecią

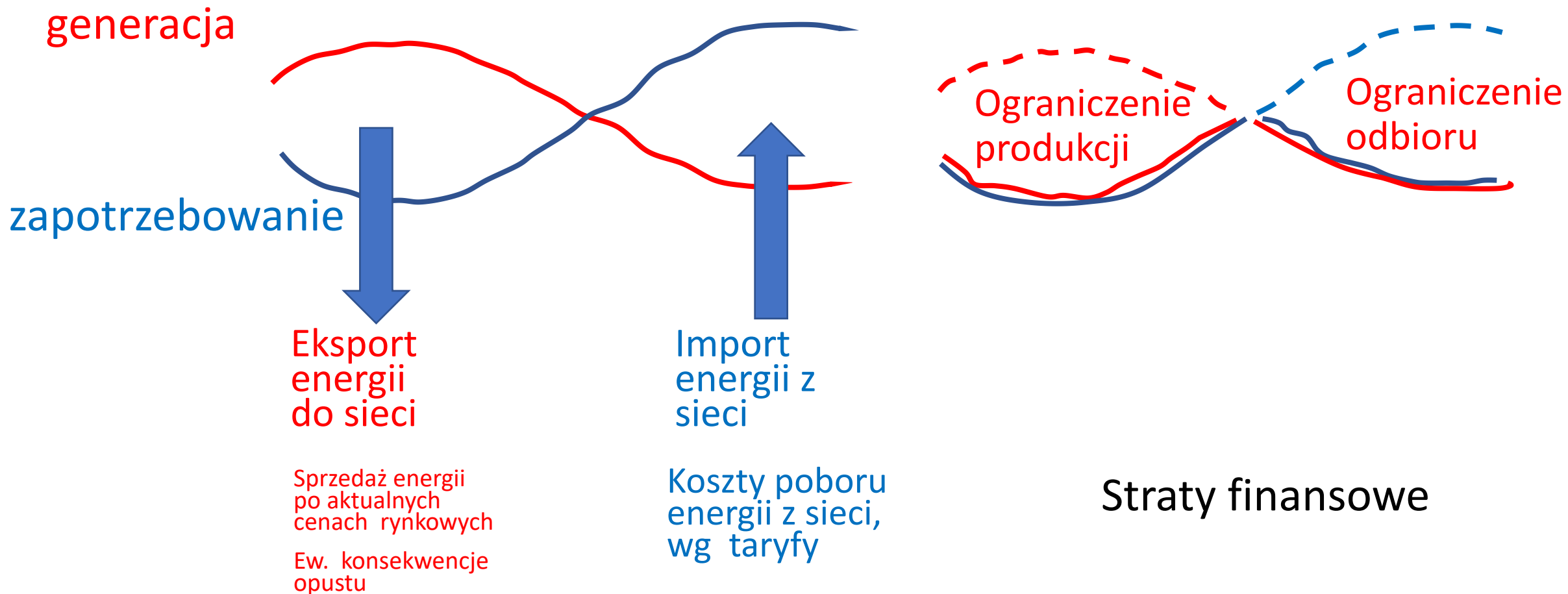


asynchronicznie („na wyspę”)

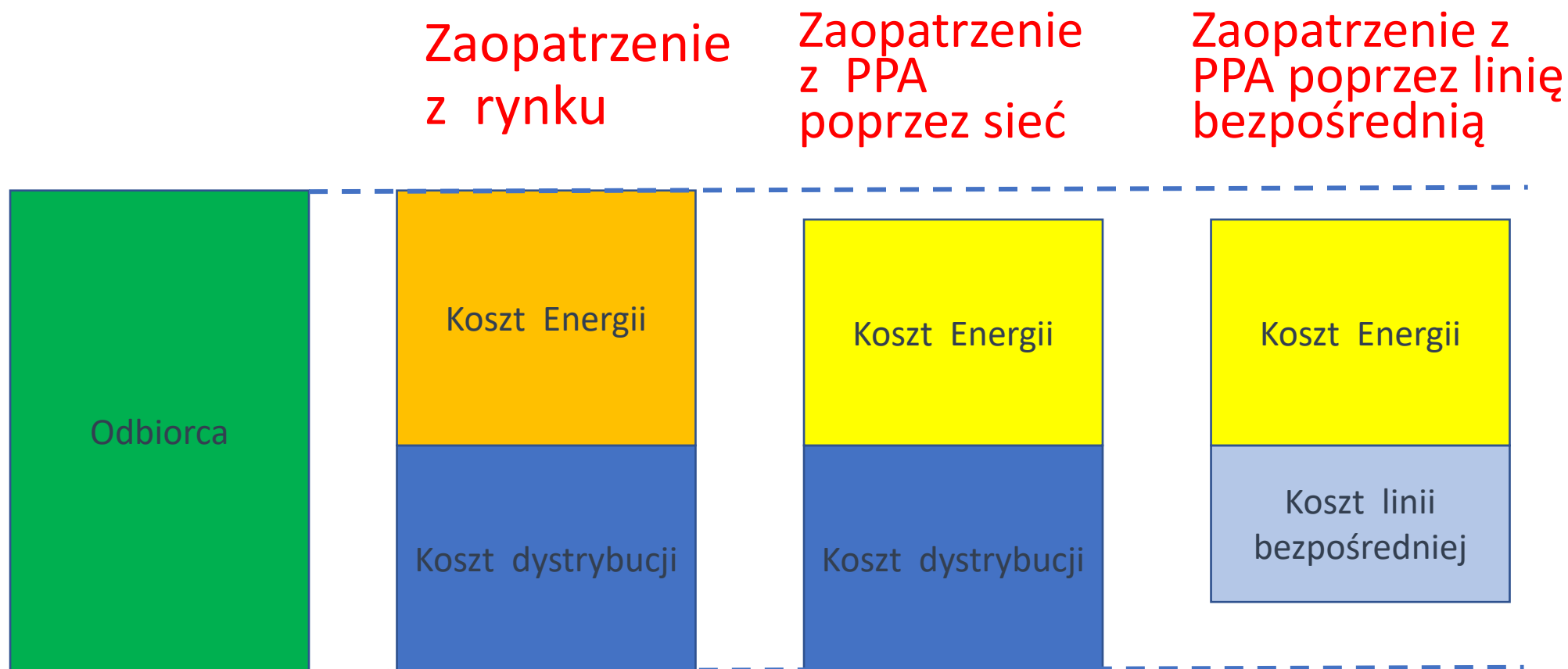
Zastosowanie PPA do zbytu energii z OZE

- Nowe inwestycje w źródła wiatrowe, niezależnie od skutków ustawy odległościowej, napotykać na opór ze strony KSE ze względu na podnoszone ryzyko destabilizacji. Na tym tle powszechną praktyką jest odmawianie przyłączenia ze względu na brak technicznych i ekonomicznych warunków przyłączenia
- Analogiczne problemy stawiane są instalacjom PV, w tym przypadku nosi to cechy wykorzystywania przewagi konkurencyjnej
- PPA daje możliwość długoterminowego zbytu wyprodukowanej energii niezależnie od zmian „klimatu politycznego”, a w przypadku zastosowania linii bezpośredniej - także niezależnie od aktualnej sytuacji w KSE.

Przeptywy finansowe i ryzyka stron PPA w kontekście braku korelacji profili generacji i zapotrzebowania na energię



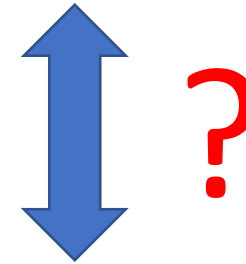
Rynkowy koszt zaopatrzenia w energię - poziomem odniesienia dla rozliczeń w PPA



Koszt wykorzystania infrastruktury sieciowej wyznacznikiem atrakcyjności ekonomicznej PPA

Nośniki kosztu wykorzystania infrastruktury sieciowej:

- Moc przyłączeniowa
 - opłata sieciowa stała
- Wolumen poboru energii
 - opłata sieciowa zmienna,
 - opłata jakościowa,
 - parapodatki



Nośniki kosztu wykorzystania linii bezpośredniej:

- Nakład na inwestycję
 - Amortyzacja
 - Oczekiwany zwrot z kapitału
- Koszty utrzymania
 - Kwalifikowana obsługa
 - Modernizacje i remonty
 - Podatki i parapodatki (?)

Koszty związane z PPA dla wytwórcy (koszt opłaty przesyłowej/węzłowej, konieczność budowy kabla itp.)

- Wariant z wykorzystaniem sieci (dwóch pośredników - sieciowego i w obrocie)
- Wariant z wykorzystaniem pośrednika wyłącznie w obrocie
- Wariant bez pośredników – warunki konieczne do jego zastosowania
- Uwarunkowania wykorzystania linii bezpośredniej

Wariant z wykorzystaniem sieci (dwóch pośredników - sieciowego i w obrocie)

- Koszt przyłączenia do sieci

Wytwórcy – na strumieniu energii wprowadzanej, nie prosumenci, nie ponoszą kosztów utrzymania sieci ani opłaty jakościowej

(Opłaty z tytułu dostarczenia energii siecią ponosi odbiorca. Jeżeli w obrocie pośredniczy przedsiębiorstwo obrotu to możliwość przeniesienia tego kosztu na kontraktową cenę dla wytwórcy jest ograniczona).

- W zależności od sposobu zorganizowania uczestnictwa w obrocie: koszt obsługi przez tradera ew. koszty uczestnictwa w TGE

Wariant z wykorzystaniem pośrednika wyłącznie w obrocie

Jeżeli dostawa energii zachodzi linią bezpośrednią (przedsiębiorstwo obrotu realizuje jedynie sprzedaż rezerwową) to istnieje możliwość przeniesienia tego kosztu na kontraktową cenę dla wytwórcy.

Wariant bez pośredników – warunki konieczne do jego zastosowania

- Profil odbioru dostosowany / dostosowywalny do profilu generacji
- Fizyczna i prawna możliwość zbudowania linii bezpośredniej
- Możliwość uzyskania akceptacji Prezesa URE dla budowy linii bezpośredniej pracującej synchronicznie lub wydzielenia zhamonizowanej części odbioru do pracy na wyspę

Kontrakt rozstrzyga o udziale wytwórcy w kosztach budowy / utrzymania linii bezpośredniej

Uwarunkowania wykorzystania linii bezpośredniej

- Korzystna dyslokacja źródła i odbioru
- Brak / słaba sieć bez perspektyw jej rozwoju w tej lokalizacji
- Zharmonizowane (pozwalające się zharmonizować) profile generacji i odbioru
- Zgoda Prezesa URE na budowę linii bezpośredniej
- Brak oporu lokalnej społeczności wobec budowy linii (dostępność gruntu na trasie linii)
- Możliwość pozyskania wykwalifikowanej kadry do obsługi nowej instalacji
- Ew. możliwość wydzielenia instalacji do pracy off-grid pod warunkiem zdolności instalacji wytwórczej do pracy wyspowej

*Nowe elementy i zjawiska w zw. z rozpowszechnieniem
OZE: linia bezpośrednia*

*Linia bezpośrednia: infrastrukturalna podstawa realizacji PPA z
pominięciem sieci i przedsiębiorstwa obrotu energią*

Nowe elementy i zjawiska w zw. z rozpowszechnieniem OZE: linia bezpośrednia

Wpływ rozwoju linii bezpośrednich na funkcjonowanie sieci:

Częściowe „uwolnienie” OSD od konieczności rozbudowy sieci nadążnie za rosnącym zapotrzebowaniem oraz rozwojem mikroźródeł (spadek kosztów)

Utrata przychodów wg taryfy

Jest to perspektywa groźna dla OSD z uwagi na fakt, że w obliczu rosnącej świadomości odbiorców odnośnie potrzeby poprawy efektywności wykorzystania energii o stabilności finansowej OSD wg obowiązującego modelu ich finansowania rozstrzygają nowi odbiorcy

Nowe elementy i zjawiska w zw. z rozpowszechnieniem OZE

<i>Wykorzystanie energii elektrycznej ze źródeł lokalnych (prosumenckich) w KSE</i>	<i>Konsekwencje dla prosumenta aktualnie obowiązującego modelu opustów prosumenckich</i>
<i>Ryzyko destabilizacji KSE w wyniku zastosowania błędnej teorii „magazynowania” energii w sieci</i>	<i>Utrata wartości energii wprowadzanej do sieci – wymuszona nieefektywność inwestycyjna w instalacje prosumenckie jako efekt zastosowania modelu opustów zamiast FiT</i>
<i>Systemowy opór przed wdrażaniem rozproszonych OZE, w tym prosumenckich</i>	<i>Ryzyko załamania biznesplanów inwestycyjnych w zderzeniu z praktyką</i>

Dostosowanie wzajemne grupy taryfowej oraz profilów odbioru końcowego oraz lokalnej generacji z OZE

Opcje wyboru i wartości zdeteminowane przez taryfę

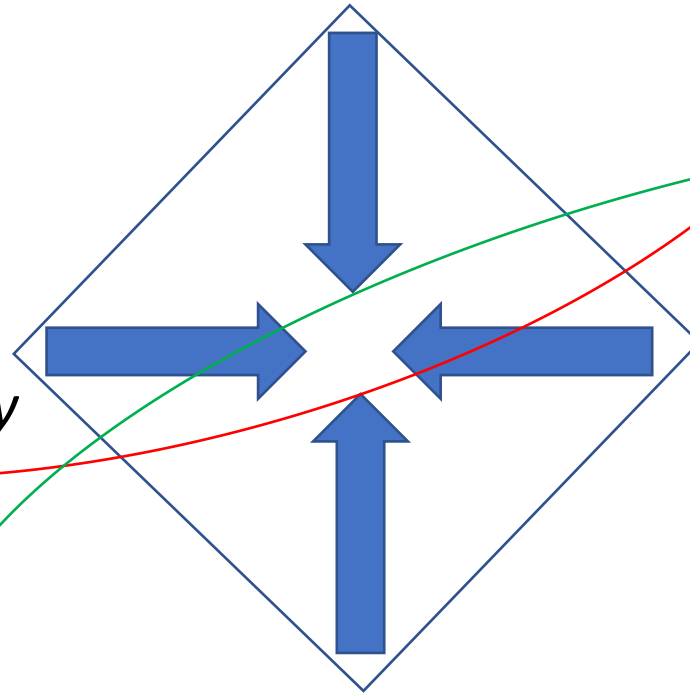
Struktura czasowa taryf w grupach strefowych

Zdeterminowane przez potrzeby i wybory inwestorskie

Koszty poboru mocy

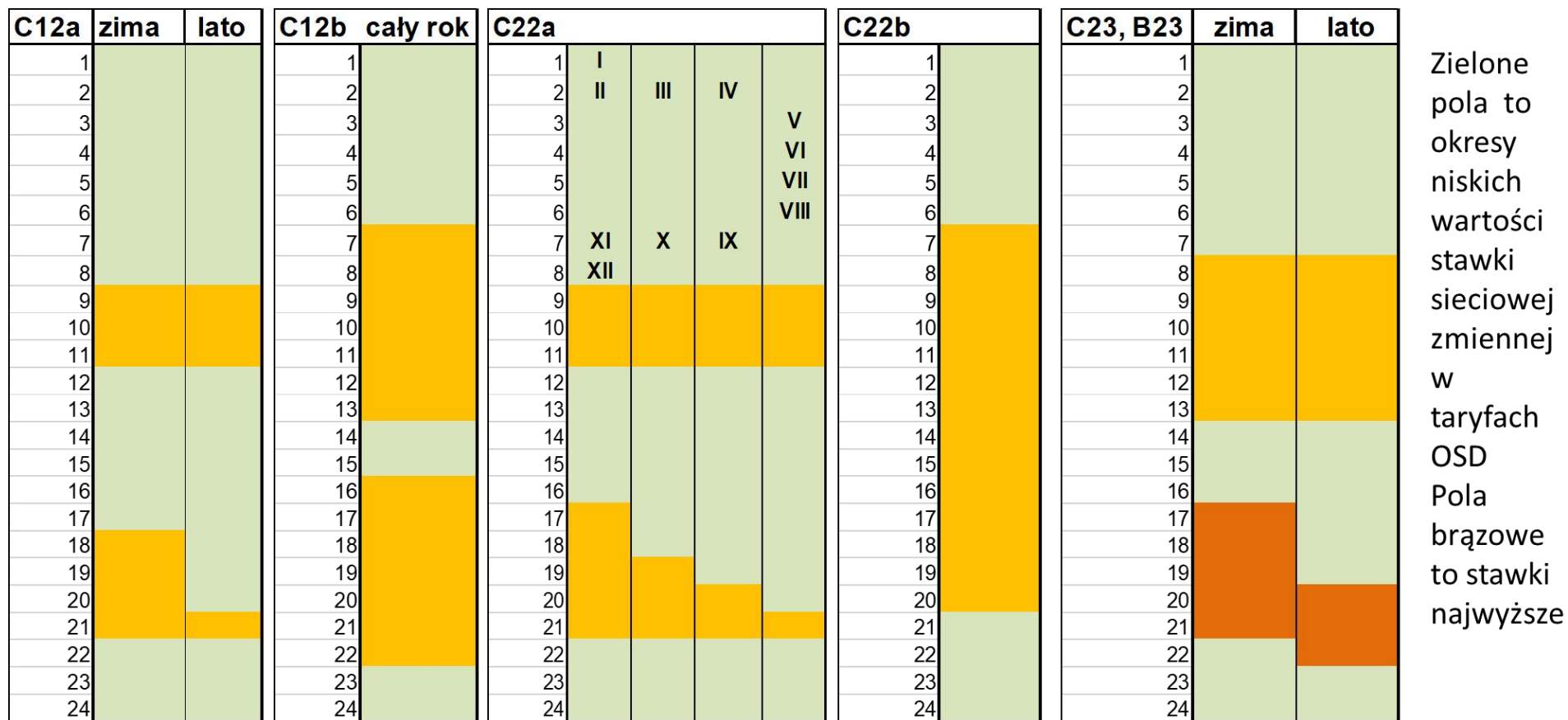
Charakterystyka czasowa lokalnej generacji energii i mocy

Charakterystyka czasowa poboru energii i mocy



Strefy czasowe jako wyznacznik podziału na grupy taryfowe

Na przykładzie taryf C oraz B23:

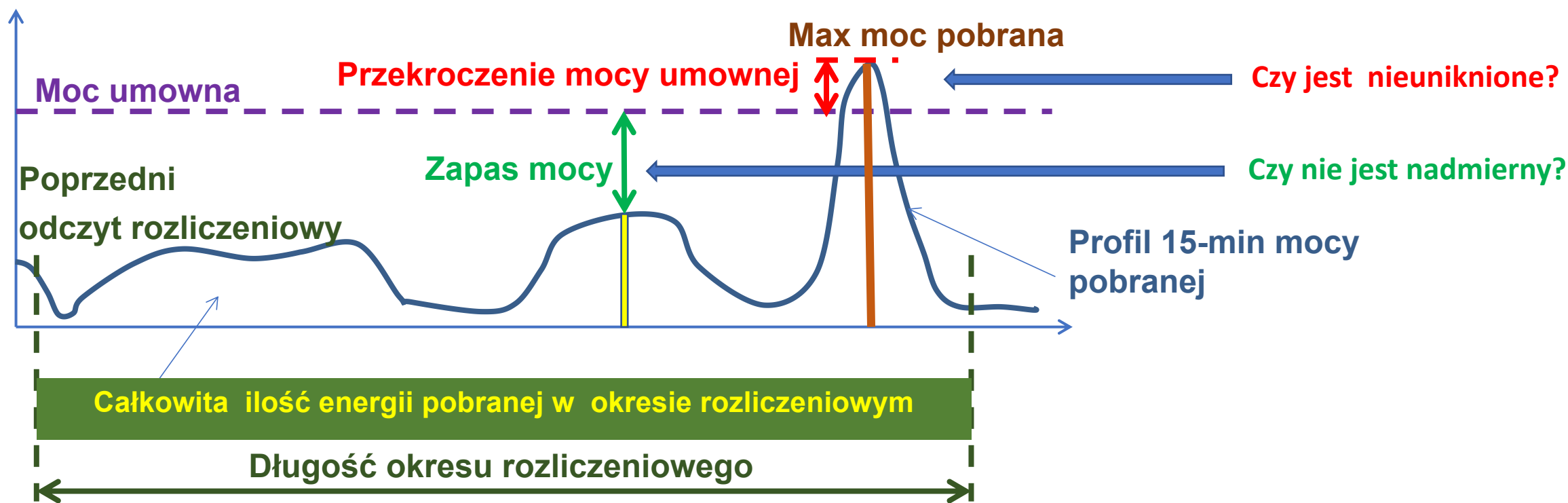


Zielone
pola to
okresy
niskich
wartości
stawki
sieciowej
zmiennej
w
taryfach
OSD
Pola
brązowe
to stawki
najwyższe

Dostosowanie wzajemne grupy taryfowej oraz profilów odbioru końcowego oraz lokalnej generacji z OZE

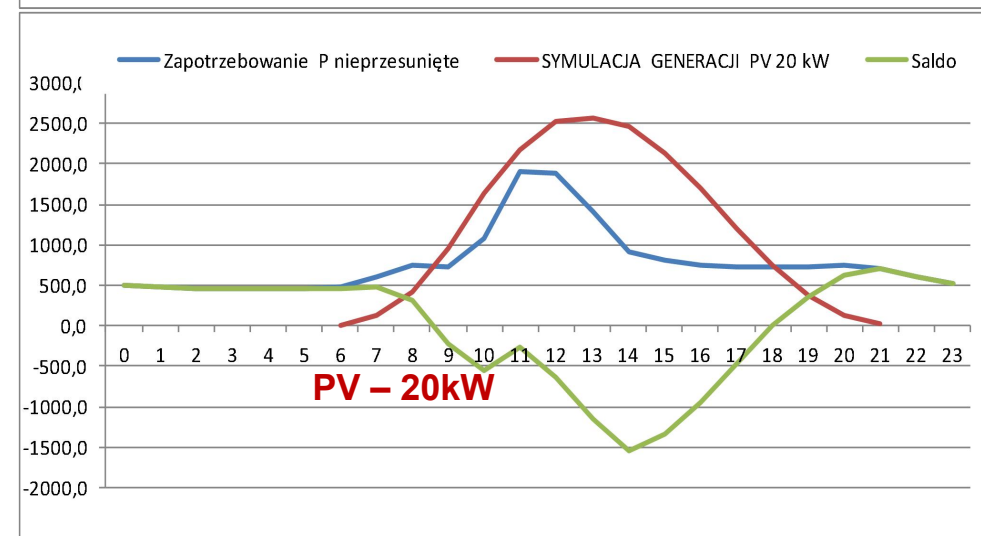
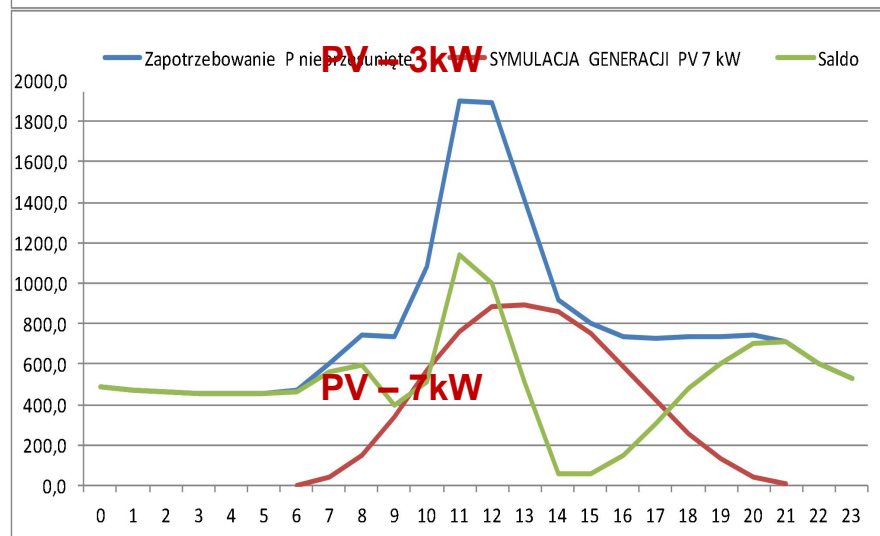
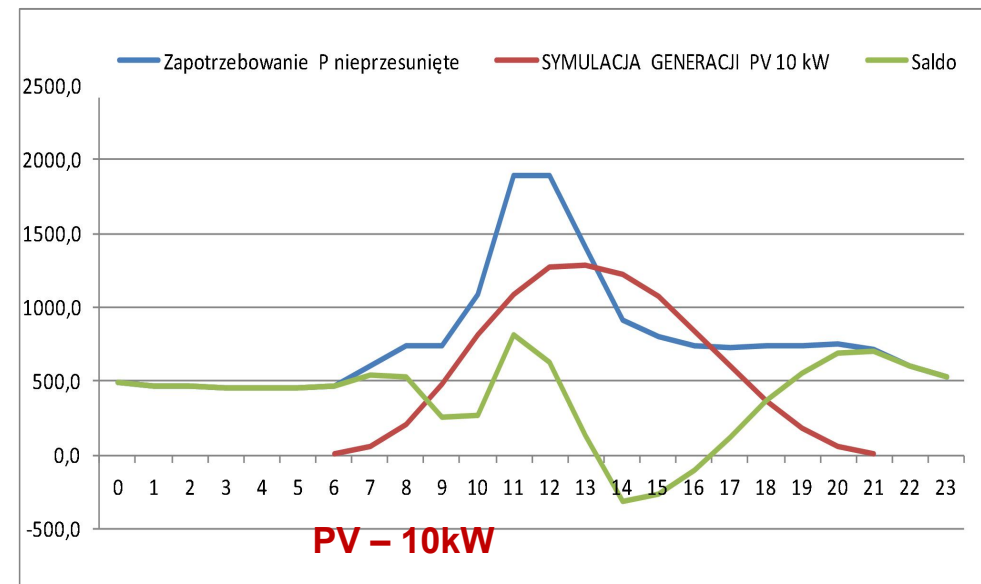
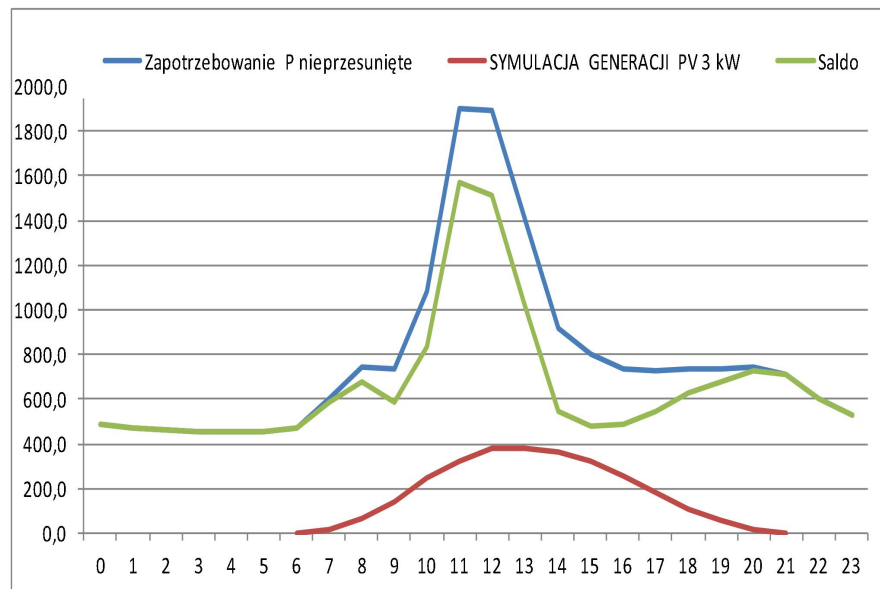
Kontrola mocy czynnej wg taryf:

Moc czynna (15-minutowa) – ilość energii pobranej w jednostce czasu (15 min)



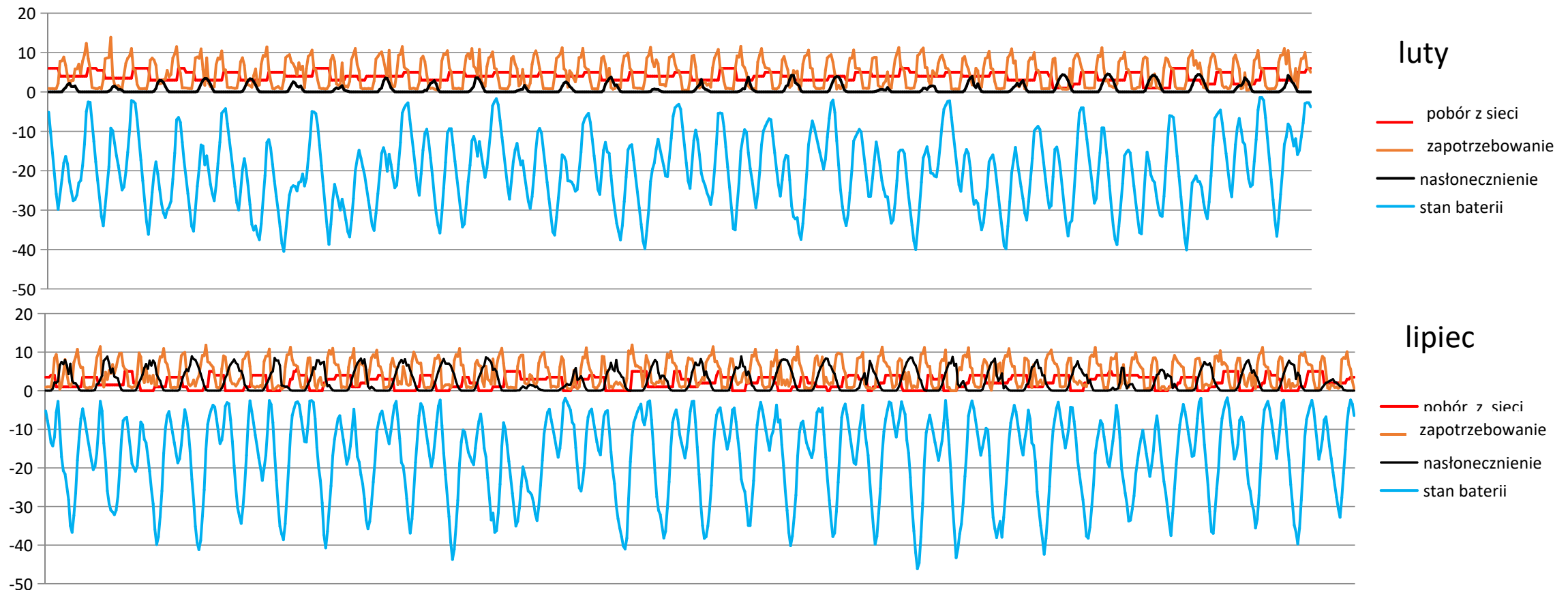
Dostosowanie wzajemne grupy taryfowej oraz profili odbioru końcowego oraz lokalnej generacji z OZE

Współpraca PV z odbiorem własnym o określonym profilu zapotrzebowania: Źródło o większej mocy (niższym koszcie jednostkowym) generuje większą nadwyżkę energii oddawaną do sieci i zagrożoną przypadkiem



Dostosowanie wzajemne grupy taryfowej oraz profilów odbioru końcowego oraz lokalnej generacji z OZE

Współpraca PV z odbiorem własnym i lokalnym magazynem (przykładowa symulacja)



Kryterium optymalizacji: minimalizacja (brak) poboru energii z sieci w strefie szczytowej w ciężar PV i magazyn

Potencjalne konsekwencje dla KSE procesu rozpowszechnienia modelu prosumenta aktywnego

1. Zjawiska na poziomie systemowym (bilansowe)

Obniżenie zmienności obciążenia KSE (ścinanie szczytów i wypełnianie dolin w okresie marzec – wrzesień)

Potrzeba utrzymywania zimnej rezerwy mocy na okresy szczytów obciążenia zimowego (zmiana modelu finansowania – nie poprzez energię)

Obniżenie presji na rozbudowę systemu przesyłowego w wyniku rozproszenia zdolności wytwórczych aktywnych w okresach ograniczenia istniejących zdolności przesyłowych

Potencjalne konsekwencje dla KSE procesu rozpowszechnienia modelu prosumenta aktywnego

2. Zjawiska na poziomie regionalnym (mocowe)

*Wymuszenie przebudowy sieci SN celem umożliwienia przepływów
odwrotnych mocy oraz nadążnie za wzrostem mocy zwarciovych na
obrzeżach sieci*

Potencjalne konsekwencje dla KSE procesu rozpowszechnienia modelu prosumenta aktywnego

3. Zjawiska na poziomie lokalnym (napięciowe)

*Wzrost zaburzeń napięcia w ciągach liniowych nN, wymuszający
zastosowanie zapobiegawczych środków technicznych (nowych)*

Presja na upowszechnienie zdalnego opomiarowania odbiorców