

# Aktywizacja odbiorców jako zasobów elastyczności – analiza podejmowanych przez OSD/OSP działań

+

Przykład odbiorcy aktywnego - wykorzystanie rozproszonej infrastruktury telekomunikacyjnej



Dariusz Stańczak

Milena Gościńiewicz

# Nowe grupy taryfowe – Energa C11f

- dla odbiorców z umowami dynamicznymi u sprzedawców energii

Art.3 punkt 6d ustawy "Prawo Energetyczne"

umowa z ceną dynamiczną energii elektrycznej - umowa sprzedaży energii elektrycznej lub umowa kompleksowa, zawarta między sprzedawcą energii elektrycznej a odbiorcą końcowym, odzwierciedlająca wahania cen na rynkach energii elektrycznej, w szczególności na rynkach dnia następnego i dnia bieżącego, w odstępach co najmniej równych okresowi rozliczania niezbilansowania w rozumieniu art. 2 pkt 10 rozporządzenia Komisji (UE) 2017/2195 z dnia 23 listopada 2017 r. ustanawiającego wytyczne dotyczące bilansowania (Dz. Urz. UE L 312 z 28.11.2017, str. 6, z późn. zm.), zwanego dalej "rozporządzeniem 2017/2195";

- niższy składnik zmienny stawki sieciowej ale za to wyższy składnik stały

|           | SKŁADNIK ZMIENNY STAWKI SIECIOWEJ | SKŁADNIK STAŁY STAWKI SIECIOWEJ |
|-----------|-----------------------------------|---------------------------------|
| JEDNOSTKA | zł/kWh                            | zł/kW/m-c                       |
| C11       | 0,3994                            | 7,92                            |
| C11f      | 0,0599                            | 21,78                           |
| %         | 85% mniejsza                      | 175% większa                    |

- niski składnik zmienny stawki sieciowej zachęca do umowy dynamicznej ze sprzedawcą, ale jednak wciąż jest to taryfa jednostrefowa – poziom zmienności tylko z RDN

| Średni spread 1h | C11f   | C12a   | C12w   |
|------------------|--------|--------|--------|
| JEDNOSTKA        | zł/kWh | zł/kWh | zł/kWh |
| 2024             | 0,5148 | 0,6312 | 0,7317 |
| Różnica vs C11f  |        | 0,116  | 0,217  |



# Nowe grupy taryfowe – Enea eco, active, pewna

## Eco

- ma promować wykorzystanie energii z OZE

|              | SKŁADNIK STAŁY STAWKI SIECIOWEJ | SKŁADNIK ZMIENNY STAWKI SIECIOWEJ |                   |
|--------------|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------|
|              |                                 | strefa zalecanego poboru          | pozostałe godziny |
|              | zł/kW/m-c                       | zł/kWh                            |                   |
| Enea C12eco  | 7,21                            | 0,1843                            | 0,2551            |
|              |                                 | różnica: 0,0708                   |                   |
| Energia C12a | 7,92                            | 0,1464                            | 0,5032            |
|              |                                 | różnica: 0,3568                   |                   |

|             | 0.00 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 | 5.00 | 6.00 | 7.00 | 8.00 | 9.00  | 10.00 | 11.00 | 12.00 | 13.00 | 14.00 | 15.00 | 16.00 | 17.00 | 18.00 | 19.00 | 20.00 | 21.00 | 22.00 | 23.00 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|             | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 | 5.00 | 6.00 | 7.00 | 8.00 | 9.00 | 10.00 | 11.00 | 12.00 | 13.00 | 14.00 | 15.00 | 16.00 | 17.00 | 18.00 | 19.00 | 20.00 | 21.00 | 22.00 | 23.00 | 0.00  |
| STYCZEŃ     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| LUTY        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| MARZEC      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| KWIECIEŃ    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| MAJ         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| CZERWIEC    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| LIPIEC      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| SIERPIEŃ    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| WRZESIEŃ    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| PAŹDZIERNIK |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| LISTOPAD    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| GRUDZIEŃ    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |

## Active

- ustalone strefy czasowe skorelowane z cenami na RDN

|                | SKŁADNIK STAŁY STAWKI SIECIOWEJ | SKŁADNIK ZMIENNY STAWKI SIECIOWEJ |                   |                                |
|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------------------|
|                |                                 | strefa zalecanego poboru          | pozostałe godziny | Strefa zalecanego ograniczania |
|                | zł/kW/m-c                       | zł/kWh                            |                   |                                |
| Enea C13active | 7,21                            | 0,1613                            | 0,2304            | 0,2926                         |
|                |                                 | różnica: 0,1313                   |                   |                                |
| Tauron C13     | 5,46                            | 0,1579                            | 0,2213            | 0,3287                         |
|                |                                 | różnica: 0,1708                   |                   |                                |

|             | 00.00 | 01.00 | 02.00 | 03.00 | 04.00 | 05.00 | 06.00 | 07.00 | 08.00 | 09.00 | 10.00 | 11.00 | 12.00 | 13.00 | 14.00 | 15.00 | 16.00 | 17.00 | 18.00 | 19.00 | 20.00 | 21.00 | 22.00 | 23.00 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|             | 01.00 | 02.00 | 03.00 | 04.00 | 05.00 | 06.00 | 07.00 | 08.00 | 09.00 | 10.00 | 11.00 | 12.00 | 13.00 | 14.00 | 15.00 | 16.00 | 17.00 | 18.00 | 19.00 | 20.00 | 21.00 | 22.00 | 23.00 | 00.00 |
| Styczeń     | 173   | 158   | 148   | 138   | 128   | 118   | 108   | 98    | 88    | 78    | 68    | 58    | 48    | 38    | 28    | 18    | 8     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| Luty        | 168   | 153   | 143   | 133   | 123   | 113   | 103   | 93    | 83    | 73    | 63    | 53    | 43    | 33    | 23    | 13    | 3     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| Martec      | 163   | 148   | 138   | 128   | 118   | 108   | 98    | 88    | 78    | 68    | 58    | 48    | 38    | 28    | 18    | 8     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| Kwiecień    | 158   | 143   | 133   | 123   | 113   | 103   | 93    | 83    | 73    | 63    | 53    | 43    | 33    | 23    | 13    | 3     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| Maj         | 153   | 138   | 128   | 118   | 108   | 98    | 88    | 78    | 68    | 58    | 48    | 38    | 28    | 18    | 8     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| Czerwiec    | 148   | 133   | 123   | 113   | 103   | 93    | 83    | 73    | 63    | 53    | 43    | 33    | 23    | 13    | 3     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| Lipiec      | 143   | 128   | 118   | 108   | 98    | 88    | 78    | 68    | 58    | 48    | 38    | 28    | 18    | 8     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| Sierpień    | 138   | 123   | 113   | 103   | 93    | 83    | 73    | 63    | 53    | 43    | 33    | 23    | 13    | 3     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| Wrzesień    | 133   | 118   | 108   | 98    | 88    | 78    | 68    | 58    | 48    | 38    | 28    | 18    | 8     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| Październik | 128   | 113   | 103   | 93    | 83    | 73    | 63    | 53    | 43    | 33    | 23    | 13    | 3     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| Listopad    | 123   | 108   | 98    | 88    | 78    | 68    | 58    | 48    | 38    | 28    | 18    | 8     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| Grudzień    | 118   | 103   | 93    | 83    | 73    | 63    | 53    | 43    | 33    | 23    | 13    | 3     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |

źródło: prezentacja Enea

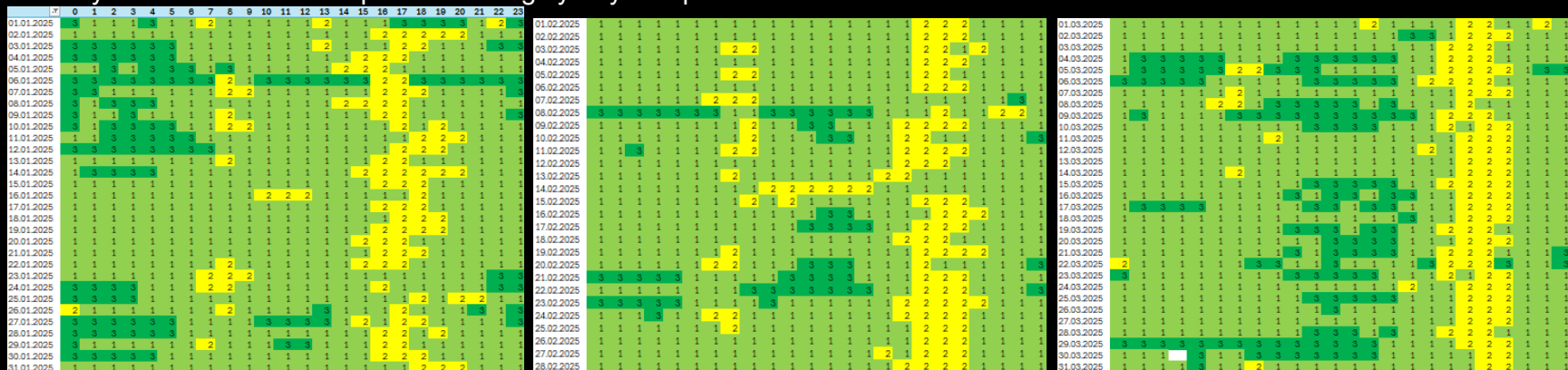
## Pewna

- opłaty za dystrybucję stałe w ciągu doby - nie zachęca do elastyczności
  - im większe zużycie tym korzystniejsza (ze względu na składnik stały)



# Nowe grupy taryfowe - Tauron G14 Dynamic

- trefy czasowe ustalane w oparciu o "Energetyczny Kompas"



- duże różnice cen w poszczególnych strefach

|             | SKŁADNIK STAŁY STAWKI SIECIOWEJ |             | SKŁADNIK ZMIENNY STAWKI SIECIOWEJ |                         |                       |                          |
|-------------|---------------------------------|-------------|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------|
|             | układ 1-faz                     | układ 3-faz | zalecane<br>użytkowanie           | normalne<br>użytkowanie | zalecane oszczędzanie | wymagane<br>ograniczenie |
|             |                                 |             |                                   |                         |                       |                          |
|             | zł/kW/m-c                       |             | zł/kWh                            |                         |                       |                          |
| G14 dynamic | 7,02                            | 10,34       | 0,0118                            | 0,0470                  | 0,3528                | 2,3521                   |
|             |                                 |             | Różnice: 2,3403; 0,341; 0,3058    |                         |                       |                          |

- sygnały powiązane z sytuacją w systemie
- rekomendacje w aplikacji ulegają zmianom (WYZWANIE przy planowaniu harmonogramów)
- czekamy na taryfy dla przedsiębiorstw



## Nowe grupy taryfowe - podsumowanie

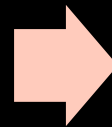
- Dwa podejścia do stymulowania zmiany profilu odbiorców:
  - OSD oddaje decyzyjność na zewnątrz
    - RDN
    - Energetyczny Kompas
  - OSD podejmuje decyzje wewnętrznie
    - grupy taryfowe ze statycznymi strefami ustalonymi przez OSD
- Z punktu widzenia odbiorcy czynnikiem decydującym o wdrożeniu elastyczności jest głównie poziom zmienności cen.
  - Większe zainteresowanie w obszarach gdzie poziom zmienności jest większy
- Z punktu widzenia całego systemu najkorzystniejsze są sygnały cenowe zbieżne z sytuacją bilansową przez jak największy okres czasu

# Interwencyjna Dostawa Mocy Czynnej (IDC)

NADWYŻKA ENERGII W SIECI  
OSD



KOMUNIKAT



ZWIEKSZENIE POBORU  
MOCY CZYNNEJ PONAD  
WARTOŚĆ MOCY UMOWNEJ



- Dla grup taryfowych A, B i C2
- Moc umowna **min. 40 kW** 😊
- Możliwe okresy przekroczeń mocy umownej publikowane **w każdy czwartek o 12.00** na stronie **[www.operator.enea.pl](http://www.operator.enea.pl)**



- Dla grup taryfowych A, B i C2
- Moc umowna **min. 500 kW**
- Możliwe okresy przekroczeń mocy umownej publikowane na stronie **[www.energa-operator.pl/uslugi/usluga-idc](http://www.energa-operator.pl/uslugi/usluga-idc)**

www.operator.enea.pl/uslugi-dystrybucyjne/elasticznosc

Usługi dystrybucyjne ▾ Przyłączenie do sieci ▾ OZE ▾ O spółce ▾ Inwestycje ▾ Obsługa klienta ▾ 🔍 Zaloguj

IDC IRB Magazynowanie

Okresy (czasy), w których można przekroczyć moc umowną do poziomu mocy bezpiecznej

| Dzień                   | Przedział godzinowy |
|-------------------------|---------------------|
| 27 października 2025 r. | od 10:00 do 15:00   |
| 28 października 2025 r. | od 11:00 do 14:00   |
| 29 października 2025 r. | od 11:00 do 14:00   |

energa-operator.pl/uslugi/usluga-idc

Terminy dopuszczalnego przekroczenia mocy umownej, do określonego poziomu mocy bezpiecznej

27.10-02.11.2025 r.

| Dzień                   | Przedział godzinowy |
|-------------------------|---------------------|
| 27 października 2025 r. | od 10:00 do 16:00   |
| 28 października 2025 r. | od 10:00 do 16:00   |
| 29 października 2025 r. | od 10:00 do 16:00   |
| 30 października 2025 r. | od 11:00 do 13:00   |
| 31 października 2025 r. | --                  |
| 1 listopada 2025 r.     | --                  |
| 2 listopada 2025 r.     | --                  |

# Usługi elastyczności i Certyfikat elastyczności (CE) Tauron

Jakie warunki trzeba spełnić, żeby móc świadczyć usługi elastyczności?

- ✓ możliwość zmiany poboru lub generacji energii
- ✓ przyłączenie do sieci Tauron z wyjątkiem klientów przyłączonych do sieci koordynowanej 110 kV
- ✓ posiadanie ważnego Certyfikatu Elastyczności (CE) --> wydawany jest przez OSD, na wniosek użytkownika systemu
- ✓ podpisana Umowa o świadczenie usług elastyczności (udział w postępowaniu na wybór dostawców usług elastyczności w danych obszarach)



mapa GPZ zapotrzebowania na usługi elastyczności

Trudności przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnych na potrzeby świadczenia tej usługi

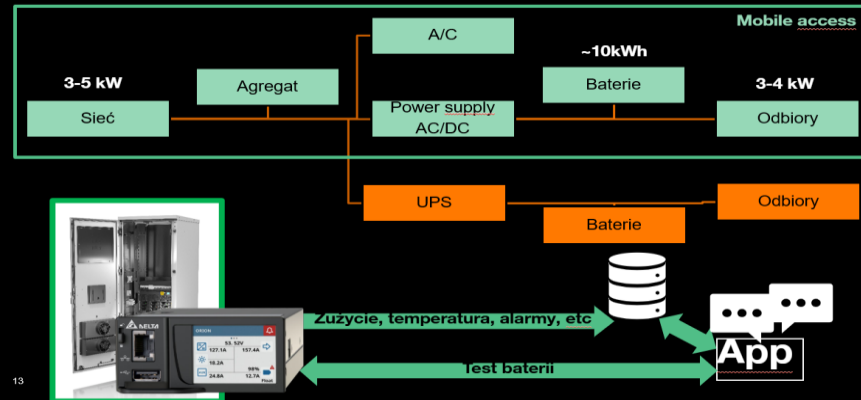
- usługa zaprojektowana pod istniejące zasoby, nie planowane
- wynagrodzenie za zrealizowaną usługę, nie za gotowość do jej świadczenia
- trudność w wycenie – brak gwarancji ilości wezwań

# Rynek bilansujący – czy agregaty wielu niewielkich zasobów znajdą swoje miejsce?

## PRZYPADEK OPERATORA TELEKOMUNIKACYJNEGO:

- Możliwość zmiany profilu dzięki magazynom energii w infrastrukturze odbiorczej
- Małe zasoby odbiorcze [ 3-5 kW/obiekt]
- Bardzo duże rozproszenie – od setek do tysięcy obiektów
- Rozproszone na terenie całego kraju

## Telecom site – nasze zasoby



## Trudności i wyzwania:

Dane przesyłane mają być z częstotliwością co 2 sekundy – ogromne wyzwanie gdy dane spływają z kilkuset obiektów (dodatkowe opóźnienia na zgromadzenie i przetworzenie danych)

Recertyfikacja przy zmianie zasobów wchodzących w skład agregatu

Konieczność określania sposobu rozplywu energii wewnątrz agregatu

Brak sprecyzowanych procedur testowania jednostki agregatu w ramach procesu certyfikacji

# Składowe koszty energii elektrycznej w OPL. Niektóre z nich możemy optymalizować wykorzystując Time Shifting (TS)

Obrót (energia)

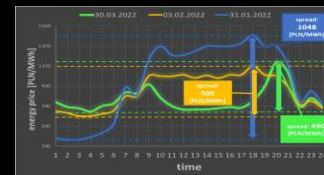
$$\begin{aligned} &= \text{Cena PPA} + \text{Kontrakty terminowe Forward} \\ &\quad \times \text{Produkcja PPA} \quad \times \text{Wolumen zakupiony} \end{aligned}$$

- Cena PPA
  - Physical PPA
  - Virtual PPA
- Produkcja PPA
- Kontrakty terminowe Forward
  - Y, Q, M, W
- Wolumen zakupiony

## Ceny SPOT

- godzinowe
- Rynek Dnia następnego

Wolumen na SPOT



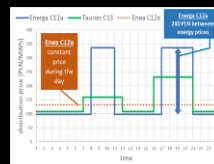
Dystrybucja

$$\begin{aligned} &= \text{Koszty stałe} + \text{Koszty zmienne} \\ &\quad \times \text{Moc umowna} \quad \times \text{Zależne od zużycia} \\ &\quad \times \text{Abonament} \quad \times \text{Stałe w dobie} \end{aligned}$$

- Koszty stałe
  - Moc umowna
  - Abonament
- Koszty zmienne
  - Zależne od zużycia
  - Stałe w dobie

## Zmienna stawka sieciowa

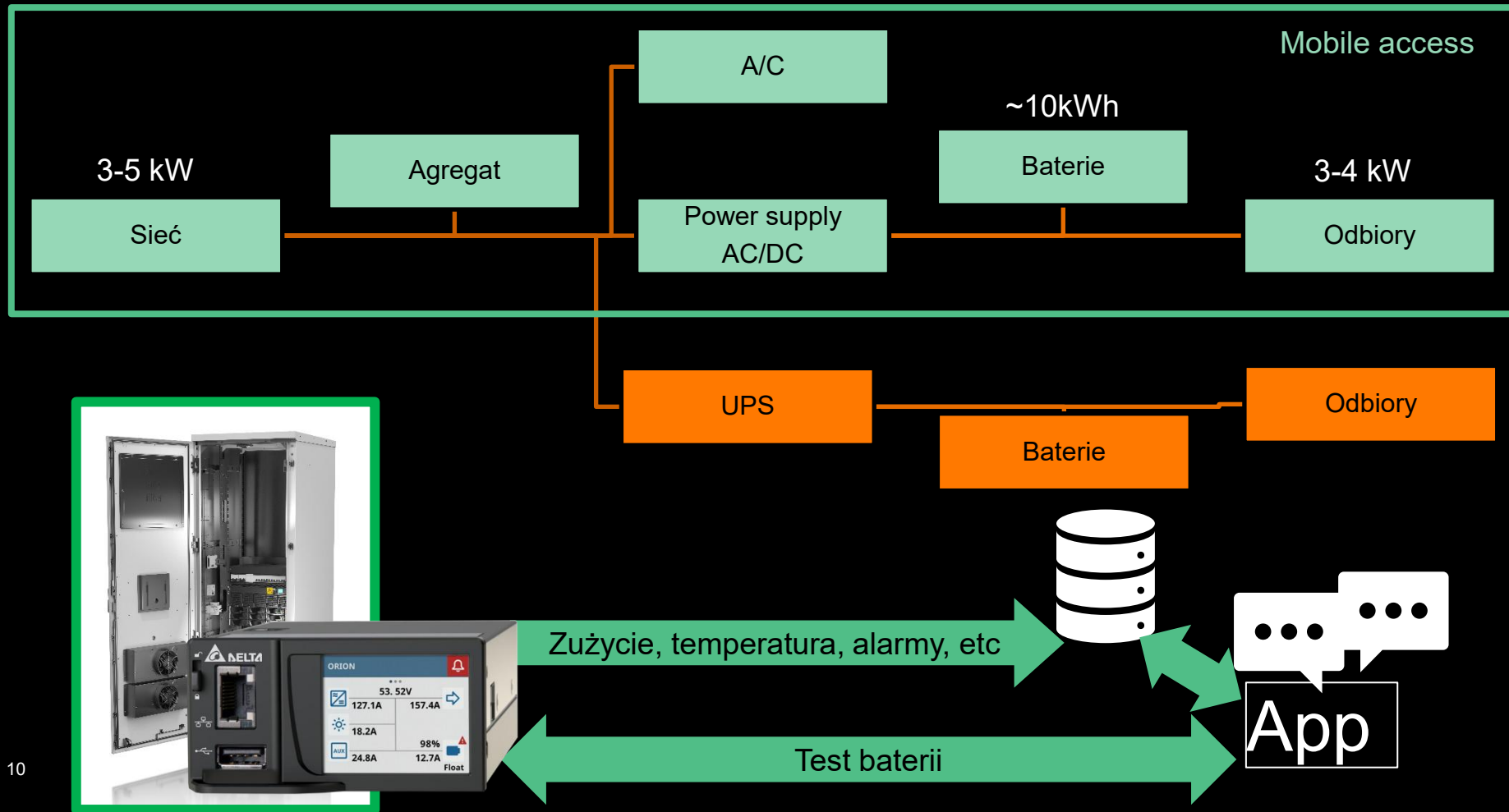
Zmienna w dobie



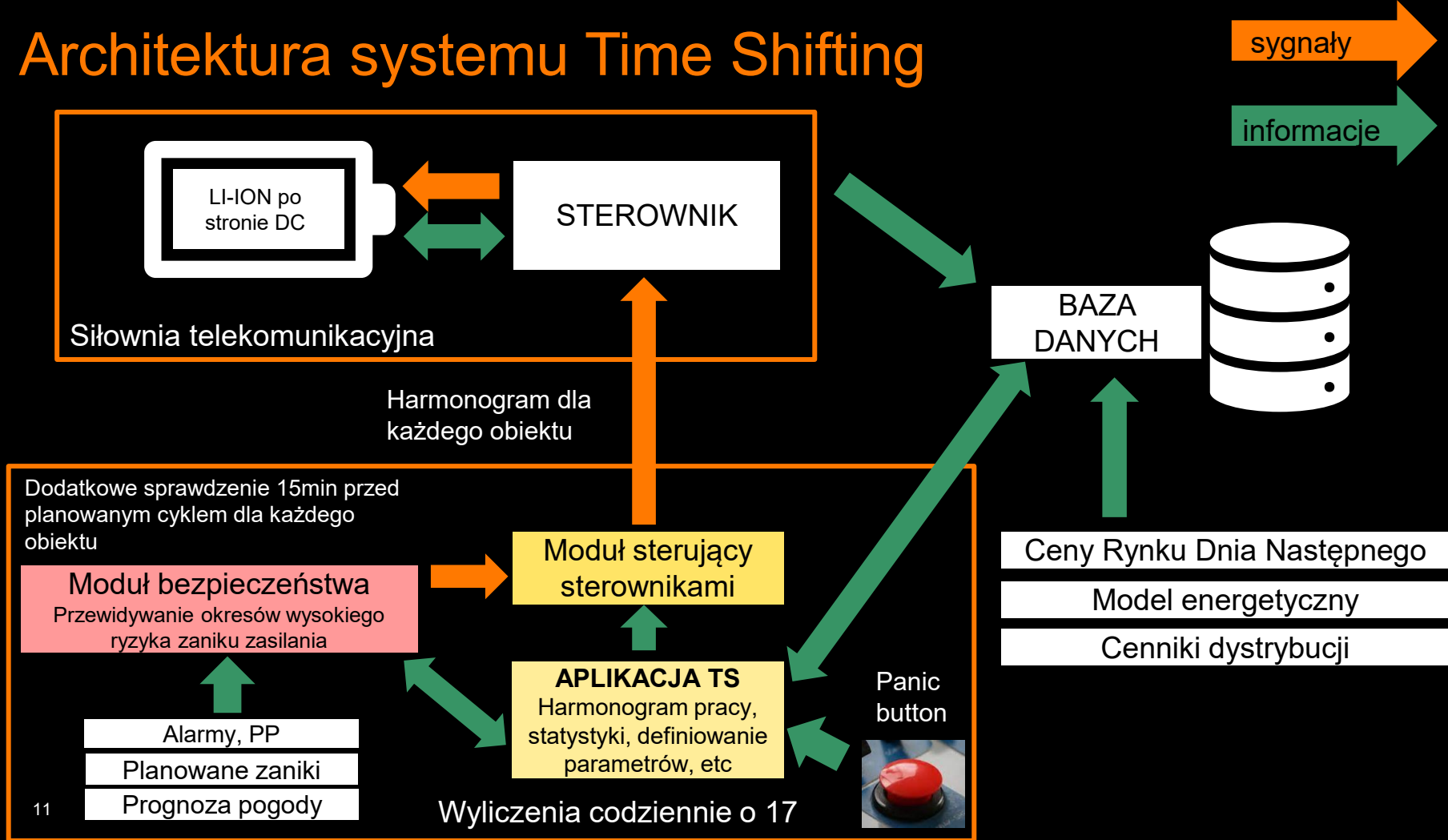
## Opłata mocowa

- 17%, 50% lub 83% ulga możliwa
- Bardziej płaski profil -> większa ulga

# Telecom site – nasze zasoby



# Architektura systemu Time Shifting



# Elastyczność nie jest „core biznesem” przedsiębiorców



NADRZĘDNY CEL:

ŚWIADCZENIE USŁUG TELEKOMUNIKACYJNYCH

| DZIAŁANIA WSPIERAJĄCE BEZPIECZEŃSTWO I NADRZĘDNY CEL: |                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| REGULY INŻYNIERSKIE                                   | ODROCZENIE ŁADOWANIA<br>tylko dla obiektów niższej kategorii ważności                                 |
|                                                       | Więcej energii pozostawianej w magazynie po zakończonym cyklu rozładowania<br>dla ważniejszych stacji |
| Rozwój Modułu Bezpieczeństwa                          |                                                                                                       |
| Rozwój narzędzi do monitorowania pracy magazynów      |                                                                                                       |