



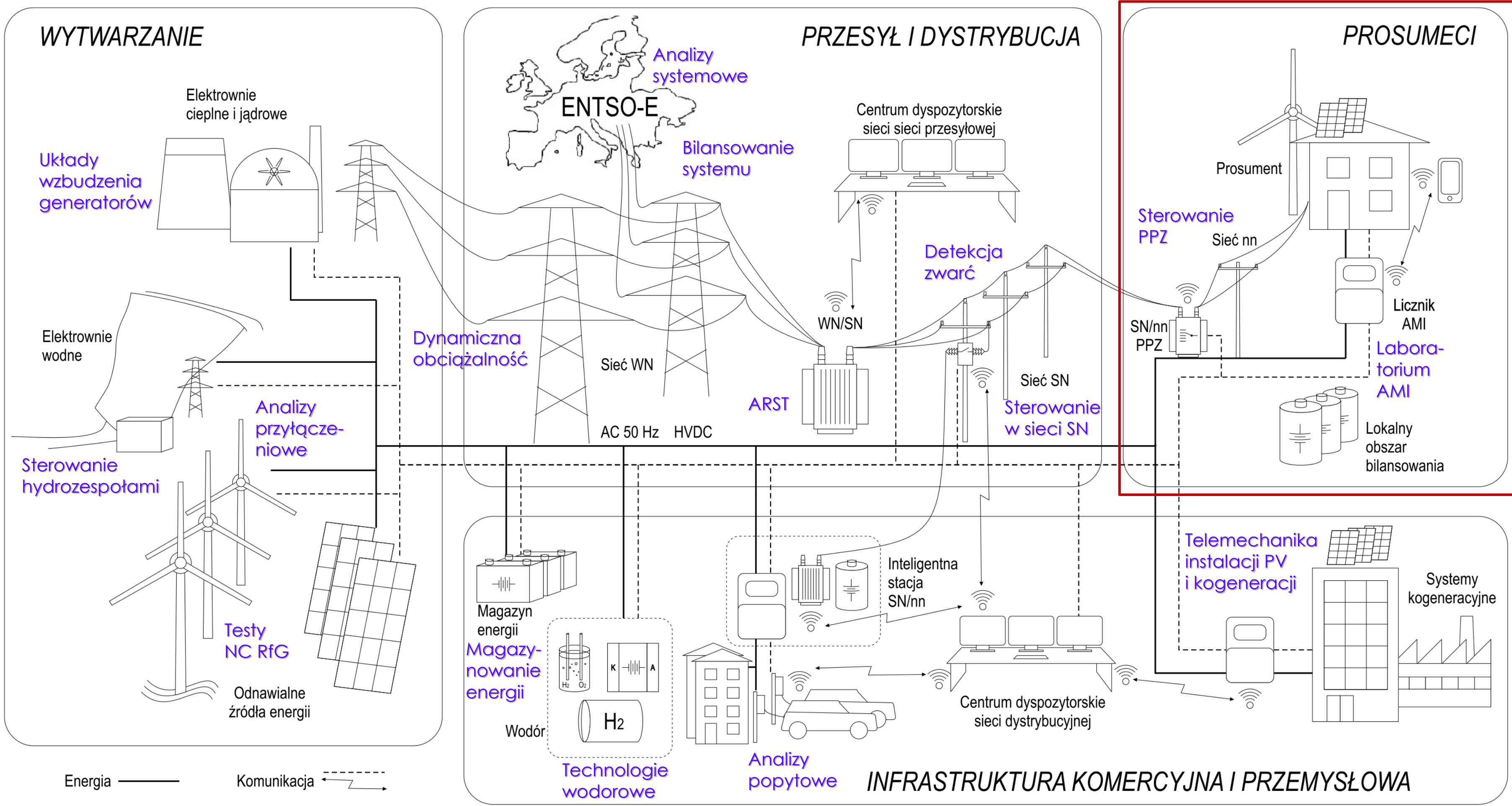
**Instytut  
Energetyki**

**Państwowy Instytut Badawczy Oddział Gdańsk**

**Prognozowanie bilansu mocy elektrycznej  
w węzłach sieci SN/nn z uwzględnieniem generacji  
rozproszonej i odnawialnej**

**Michał Pietrzak, Tomasz Samotyjak,  
Instytut Energetyki Oddział Gdańsk**

Warszawa. 22.04.2026 r.

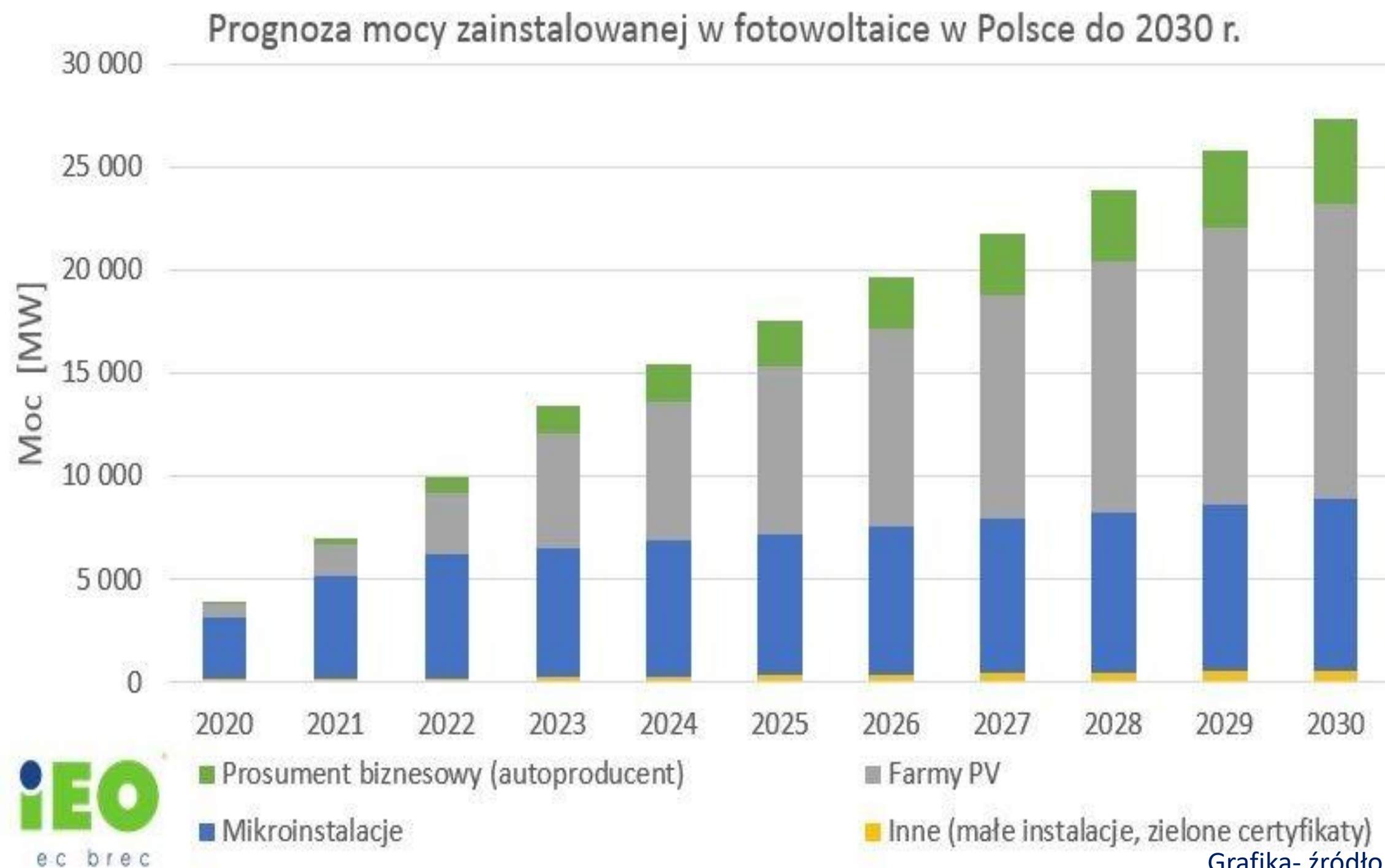


IEIEN 2026 © wszelkie prawa zastrzeżone



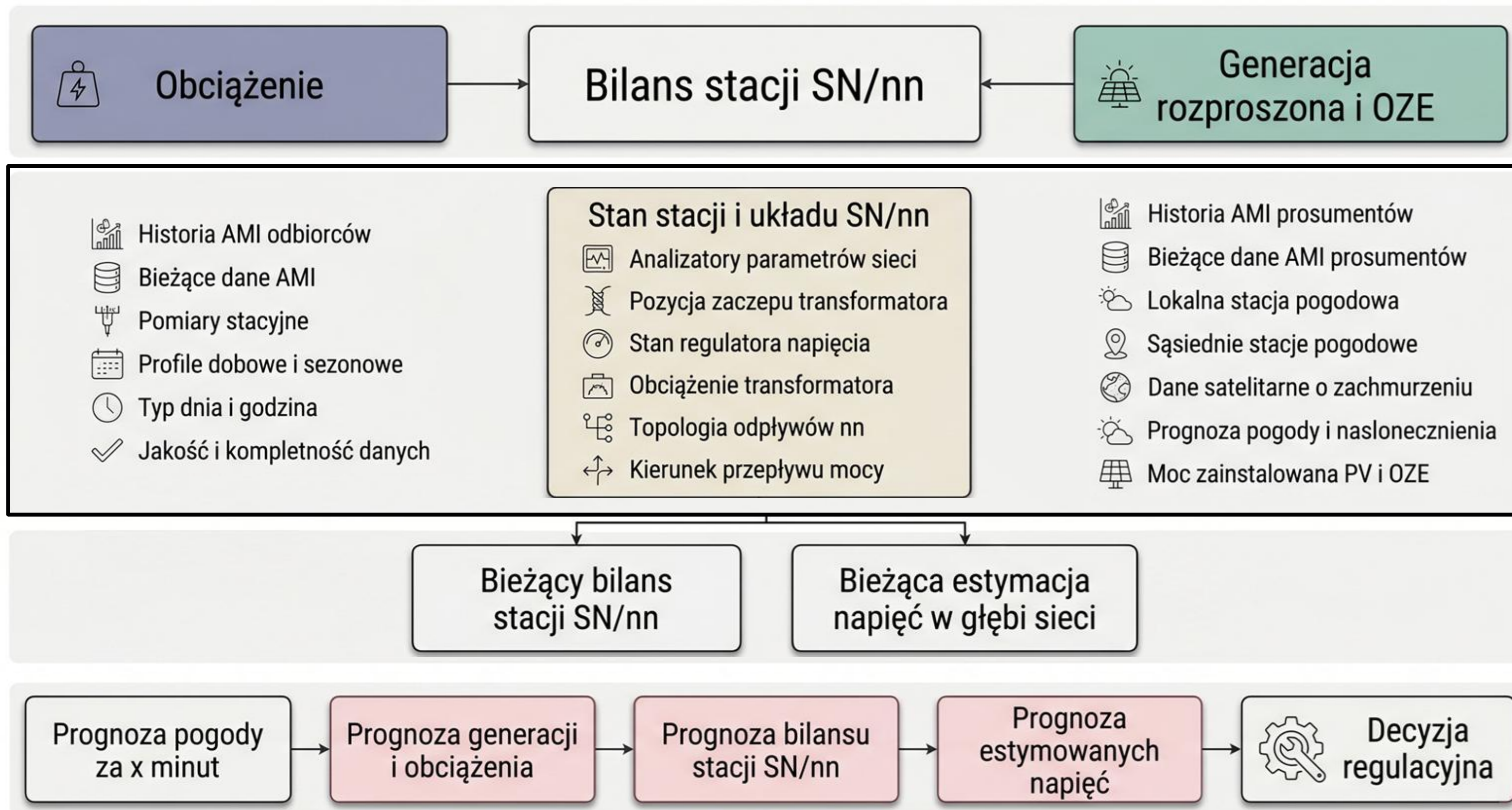
## Problem wzrostu mikroinstalacji PV oraz luka sterowalności i obserwowalności

- Szybki wzrost liczby instalacji fotowoltaicznych (PV) powoduje poważne problemy w sieciach niskiego napięcia.
- Wahania napięcia przekraczające normy (powyżej 253 V), prowadzące do automatycznego wyłączenia falowników u prosumentów.
- Prosumenci tracą możliwość produkcji, a operatorzy sieci nie są w stanie utrzymać wymaganych parametrów napięcia.
- Operatorzy nie mają pełnych danych o stanie sieci (brak pomiarów w wielu punktach), co uniemożliwia skuteczne zarządzanie napięciem.

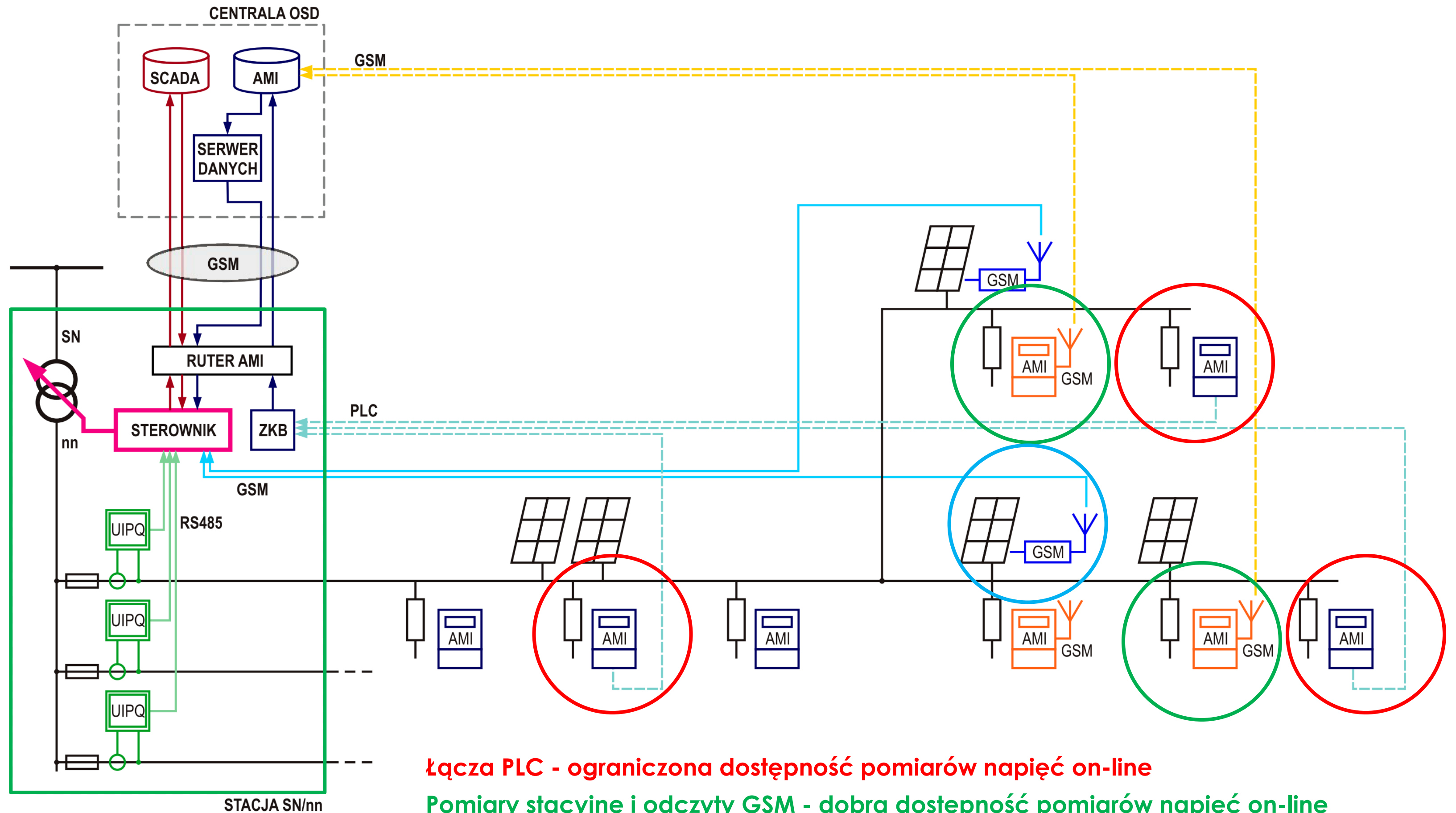


Grafika- źródło: <https://ieo.pl/en>

# Prognozowanie bilansu stacji SN/nn



# Pozyskiwanie pomiarów z głębi sieci niskiego napięcia

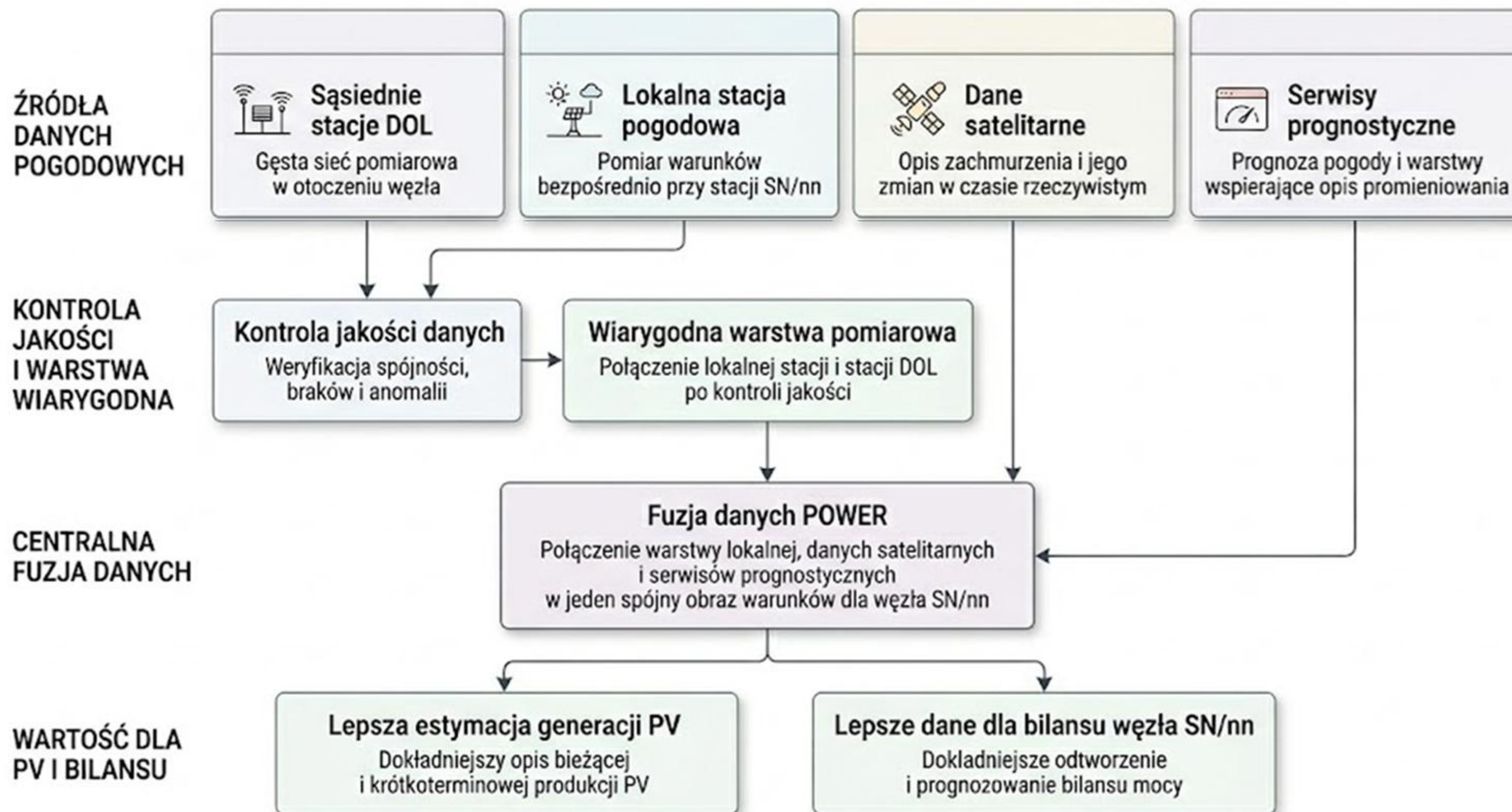


**Łącza PLC - ograniczona dostępność pomiarów napięć on-line**

**Pomiary stacyjne i odczyty GSM - dobra dostępność pomiarów napięć on-line**

**komunikacja w ramach usług elastyczności - dobra dostępność pomiarów napięć on-line**

# Prognoza **O**bszarowa **W**eryfikowana **E**fektami **R**egionalnymi - **POWER**



# Prognozowanie napięć w głębi sieci nn

**Warstwa Strategiczna**

Odpowiada za stabilny, dokładny i uogólniony opis pracy sieci. Wykorzystuje topologię, fizykę układu oraz długookresowe wzorce.

**Warstwa Taktyczna**

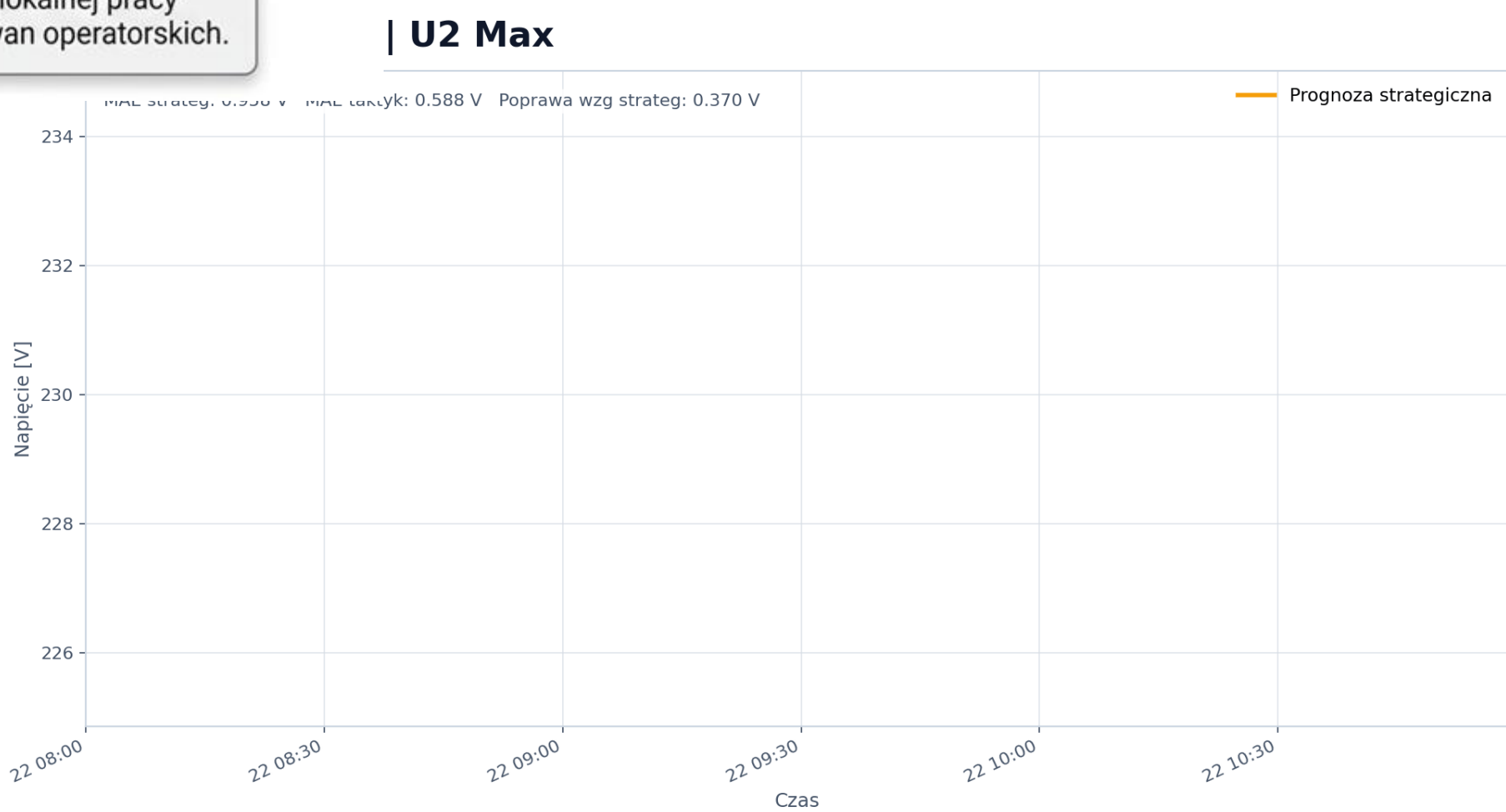
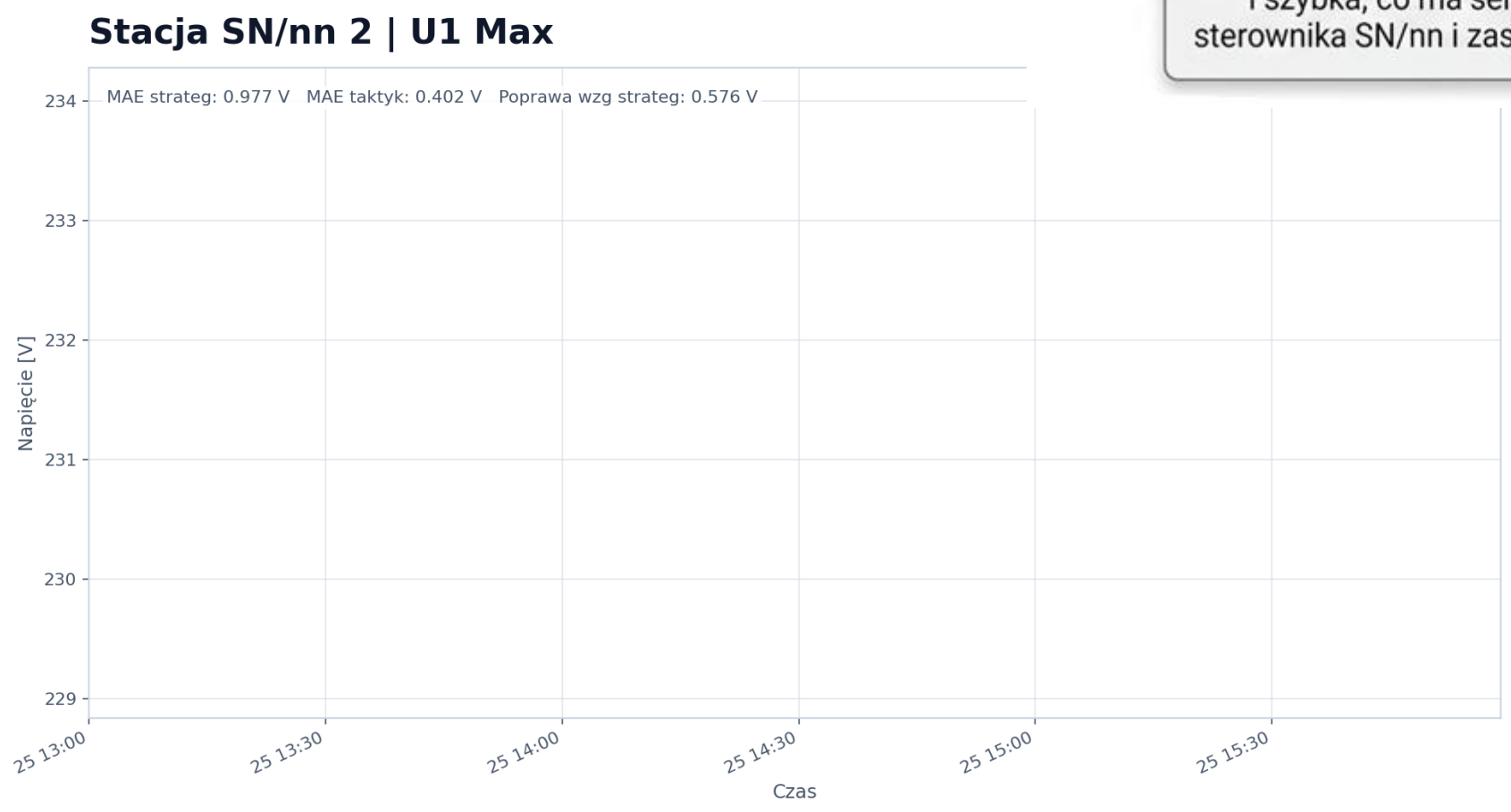
Jest znacznie lżejsza i działa jako szybka korekta lokalna. Reaguje na bieżące odchylenia, szybkie zmiany pogody, chwilowe przesunięcia bilansu i inne lokalne zmiany.

**Połączenie Warstw**

Wynik końcowy powstaje przez połączenie obu warstw: strateg daje stabilną bazę, a taktyk dostarcza szybką korektę.

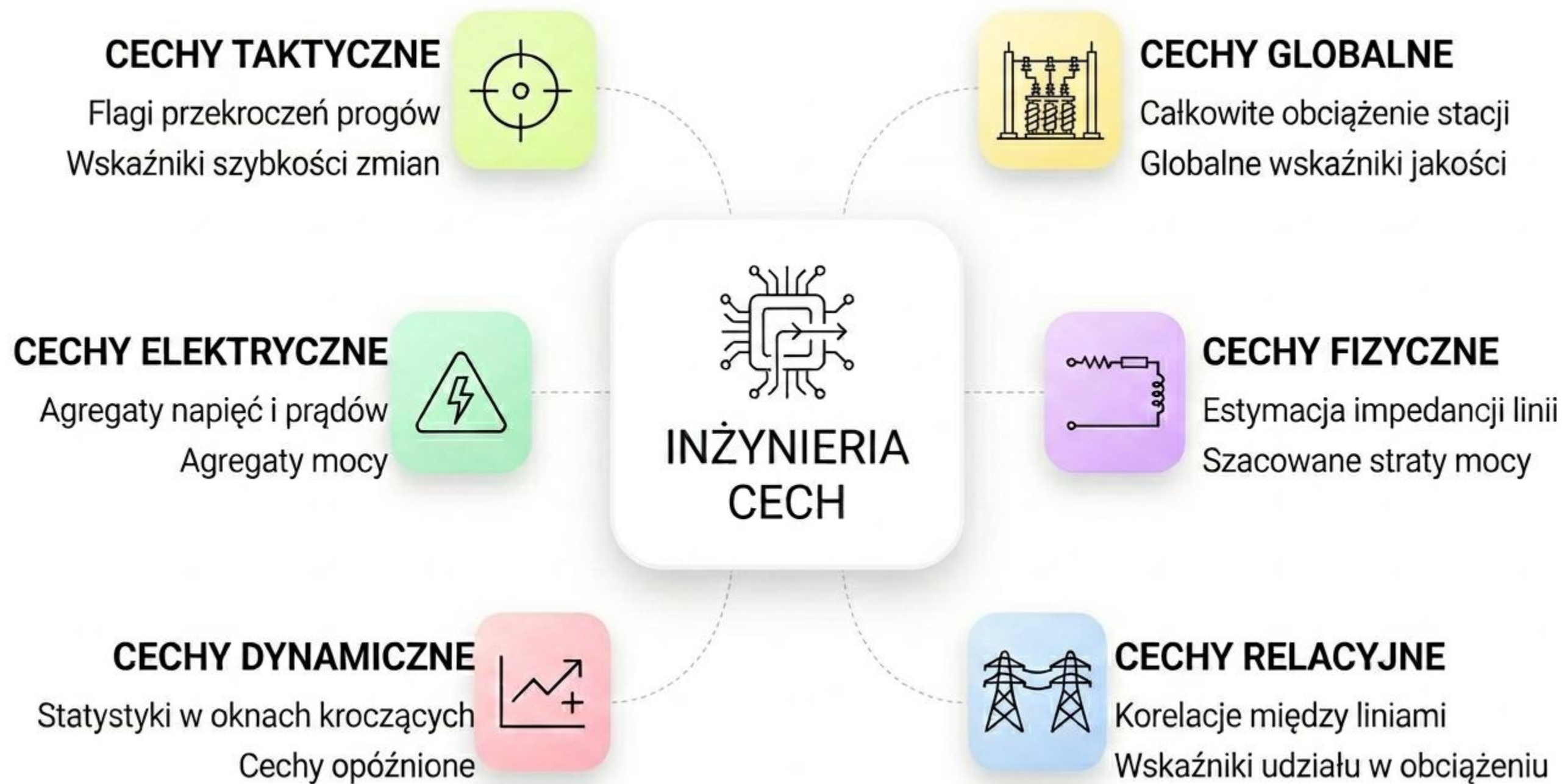
**Estymacja Sieci SN/nn**

Estymacja pozostaje jednocześnie dokładna i szybka, co ma sens dla lokalnej pracy sterownika SN/nn i zastosowań operatorskich.

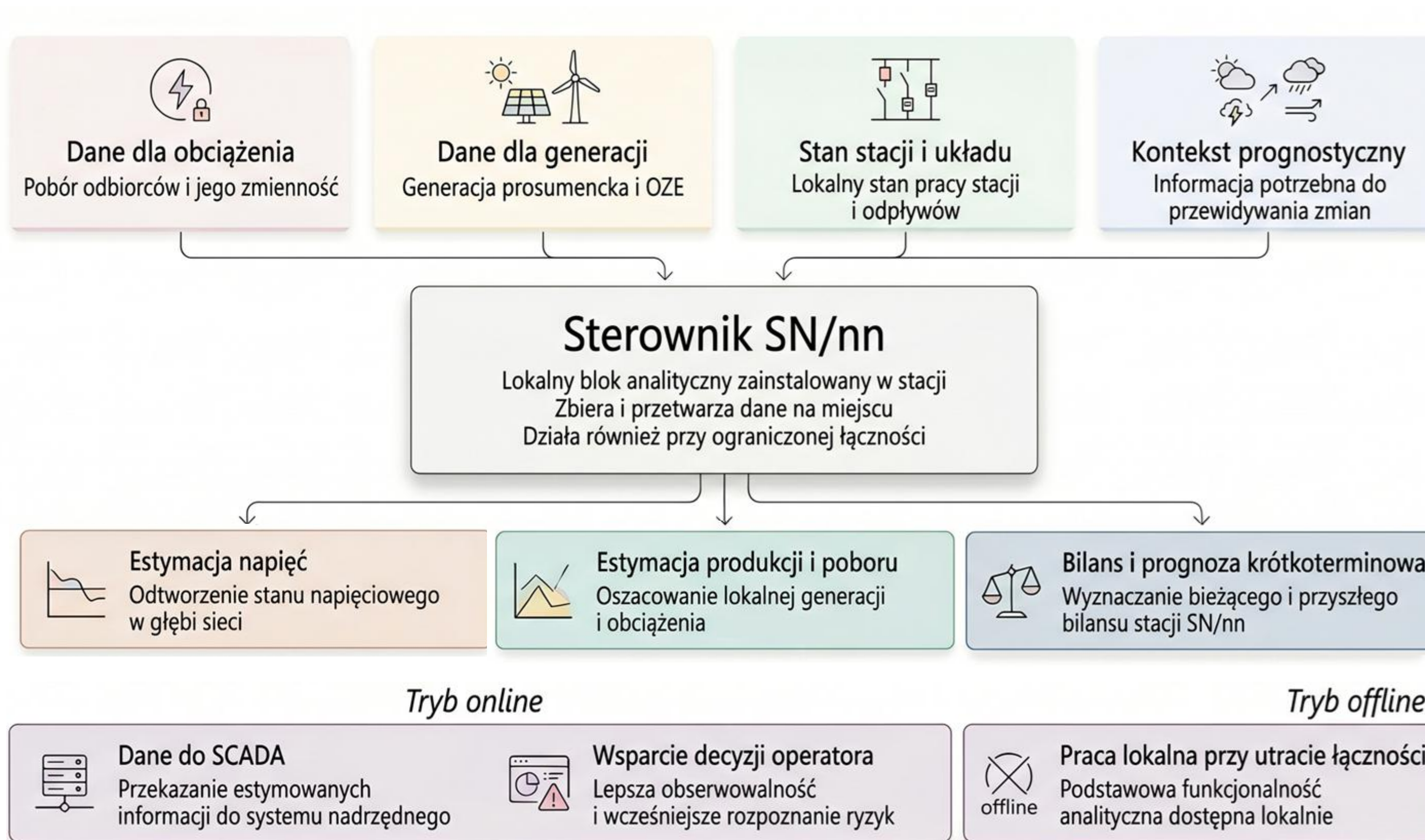


## Transformacja danych wejściowych do osiągnięcia celu, czyli inżyniera cech

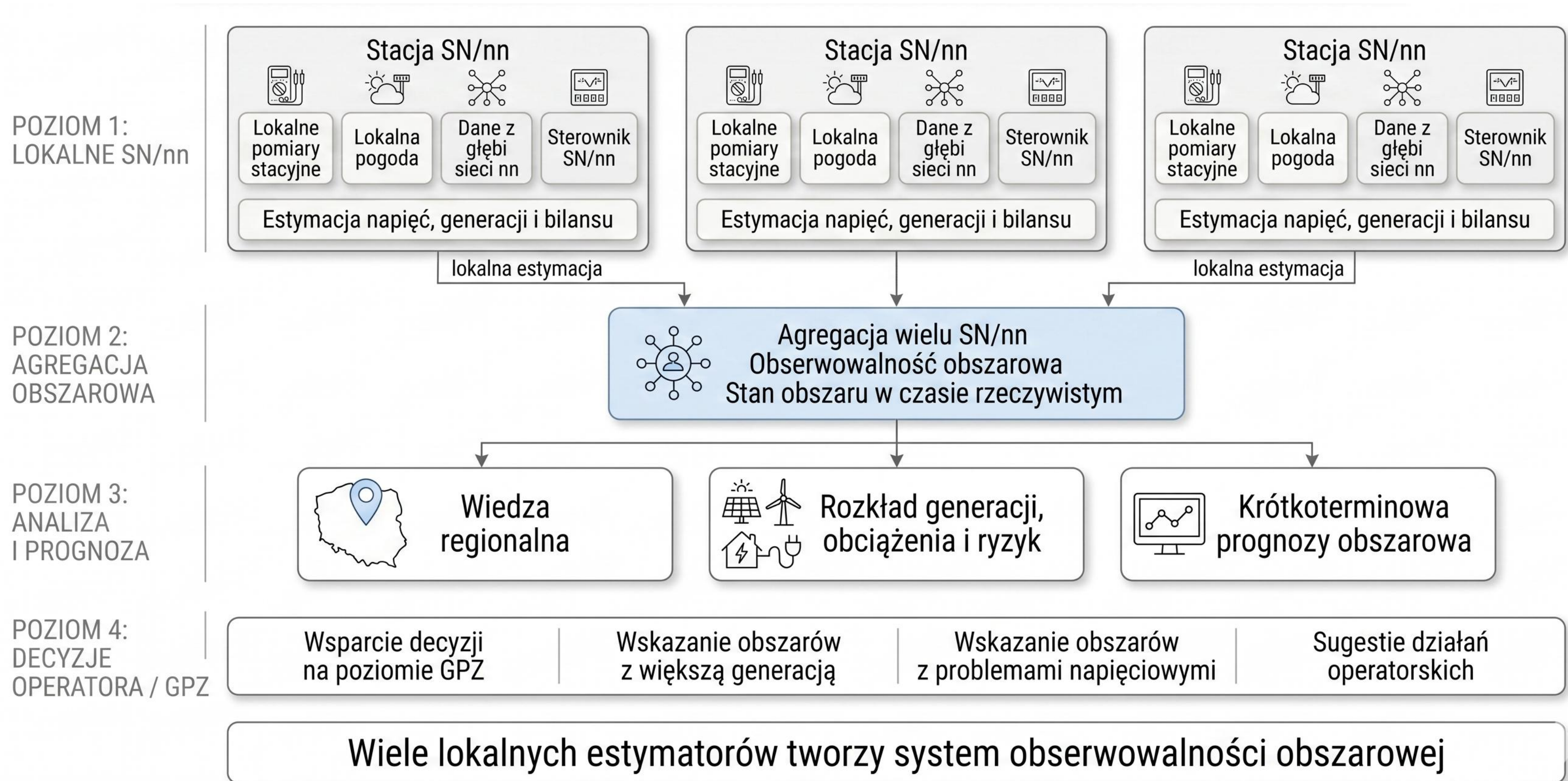
- z surowych danych nie uczymy modelu wprost, tylko budujemy wiele komplementarnych grup cech m.in. takie które opisują stan elektryczny, fizyczny, globalny, relacyjny, dynamiczny i taktyczny sieci.



# Sterownik SN/nn jako lokalne centrum analityczne



# Od lokalnej estymacji i prognozy do rozwiązania obszarowego



# Dziękujemy za uwagę

Michał Pietrzak

[m.pietrzak@ien.gda.pl](mailto:m.pietrzak@ien.gda.pl)

Tomasz Samotyjak

[t.Samotyjak@ien.gda.pl](mailto:t.Samotyjak@ien.gda.pl)

Instytut Energetyki Oddział Gdańsk



**Instytut  
Energetyki**

