

# SDZP

SYSTEM DYNAMICZNEGO ZARZĄDZANIA PRZESYŁEM

## SDZP – System do optymalnego dynamicznego zarządzania przesyłem w sieciach dystrybucyjnych i przesyłowych

---

Autor: Krzysztof Żmiejewski Prof. PW  
inż. Bolesław Mostowski

Data: piątek, 4 września 2015

W obecnym stanie rozwoju sektora elektroenergetycznego oraz mając na uwadze krajowe zobowiązania wobec instytucji Unii Europejskiej dotyczące rozwoju odnawialnych źródeł energii (OZE), które w swojej naturze są w dużej części nieprogramowalne, istnieje wyraźna potrzeba intensywnych inwestycji w infrastrukturę przesyłową oraz dystrybucyjną systemu elektroenergetycznego. Inwestycje te będą wymagały bardzo wysokich nakładów[1].

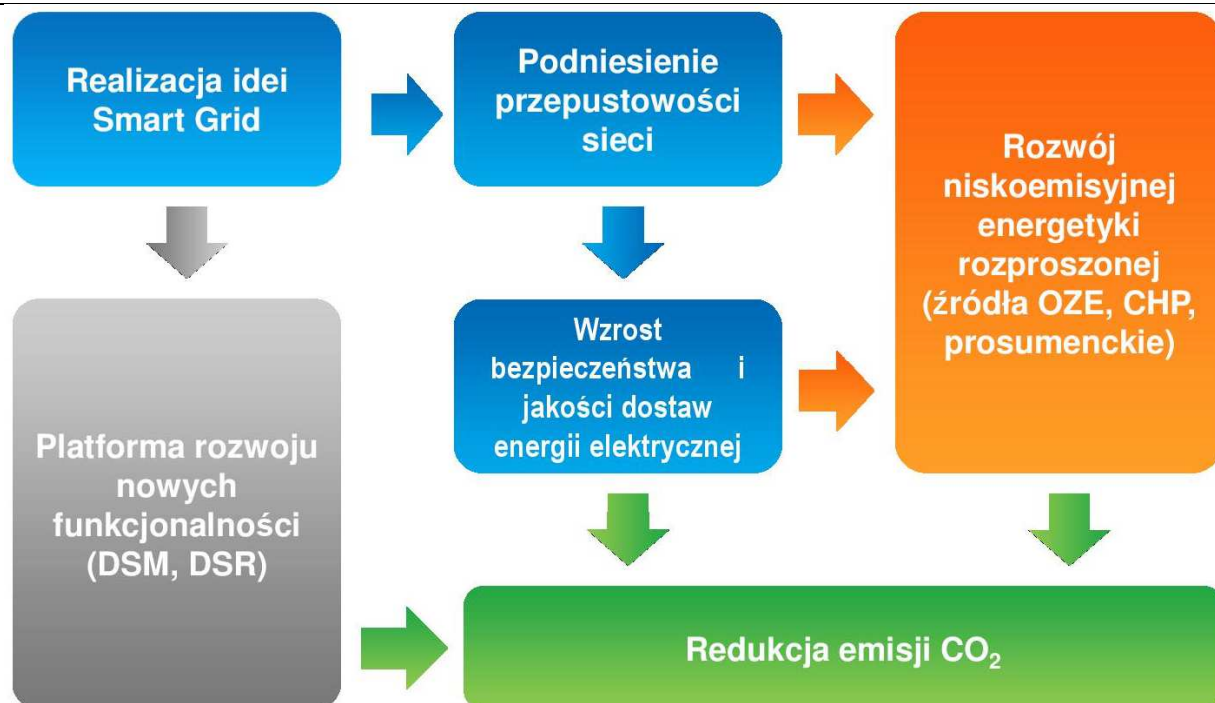
Lokalne uwarunkowania sieci w Polsce dodatkowo potęgują wyzwania sektora przesyłowego. Według dr inż. Tomasz Kowalaka sytuacja systemu elektroenergetycznego w Polsce przedstawia się następująco[2]:

- Park wytwórczy jest w znacznym stopniu zamortyzowany, a od 1 stycznia 2016 grozi nam dodatkowo konieczność wyłączenia jego istotnej części ze względu na ograniczenia emisyjne.
- Występują istotne ograniczenia techniczne w transgranicznej wymianie energii.
- Sieć przesyłowa jest – w porównaniu od krajów Zachodniej Europy – słabiej rozwinięta i także w znacznej części zamortyzowana, o kondycji znacznej części sieci rozdzielczych nie wspominając.
- Nowe inwestycje, zarówno w źródła (za wyjątkiem inwestycji odtworzeniowych) jak i w linie, napotykać istotne formalne bariery lokalizacyjne, odsuwające w czasie realizację i tak nielicznych przedsięwzięć.
- Dodatkowe naprężenia zdolności przesyłowych są spowodowane postępującą dyslokacją centrów odbiorczych (w kierunku centrum i północy Kraju) względem dotychczasowych i nowych źródeł systemowych, lokowanych na południu, w pobliżu złóż paliw.
- Obserwowany jest dynamiczny rozwój generacji wiatrowej, przyłączanej głównie do sieci rozdzielczej. Skala tego zjawiska jest na tyle duża, że grozi zdestabilizowaniem systemu opartego wyłącznie na wolnoregulowalnych źródłach węglowych a dodatkowo wymusza masową rozbudowę zdolności przesyłowych.
- Rosnące nasycenie instalacji odbiorczych sprzętem generującym zapotrzebowanie na moc bierną stwarza ilościowo nowe zagrożenie stabilności napięciowej systemu, co z kolei uzasadnia potrzebę znacznie dokładniejszej niż dotychczas kontroli stanu systemu.

Wszystkie powyższe zjawiska generują szybkozmiennne stany sieci, które muszą być zarządzane w sposób dynamiczny. Umożliwienie takiego sposobu zarządzania wymaga dostarczenia ośrodkom decyzyjnym pełnej informacji o bieżącym stanie sieci (generacja, przesył i odbiór) oraz algorytmów wsparcia procesu decyzyjnego. W celu wdrożenia podjętej decyzji niezbędne jest również wprowadzenie członów wykonawczych zdalnie sterowanych. Tak rozwinięty układ można określić jednym zwrotem - „SMART GRID”[3].

Rozwój inteligentnych sieci otwiera również szerokie perspektywy optymalizacyjne, tj. jak zarządzanie popytem (DSM - Demand Side Management) oraz zaangażowanie odbiorców (DSR – Demand Side Response).

Diagram 1 Założenia SDZP



W swoim założeniu SDZP realizuje część z funkcjonalności „Smart Grids”. System został zaprojektowany w celu przekazywania aktualnego obrazu stanu sieci przesyłowej lub dystrybucyjnej oraz predykcji stanu w przyszłości z uwzględnieniem lokalnej prognozy pogody. Dodatkowo system posiada moduł do optymalizowania wykorzystania możliwości przesyłowych poszczególnych fragmentów linii.

Uzyskanie aktualnego stanu sieci umożliwiają rejestratory montowane na przewodach roboczych linii przesyłowych i dystrybucyjnych. Rejestratory mierzą następujące parametry lokalne:

- Prąd w linii
- Temperaturę przewodu
- Kąty nachylenia przewodu

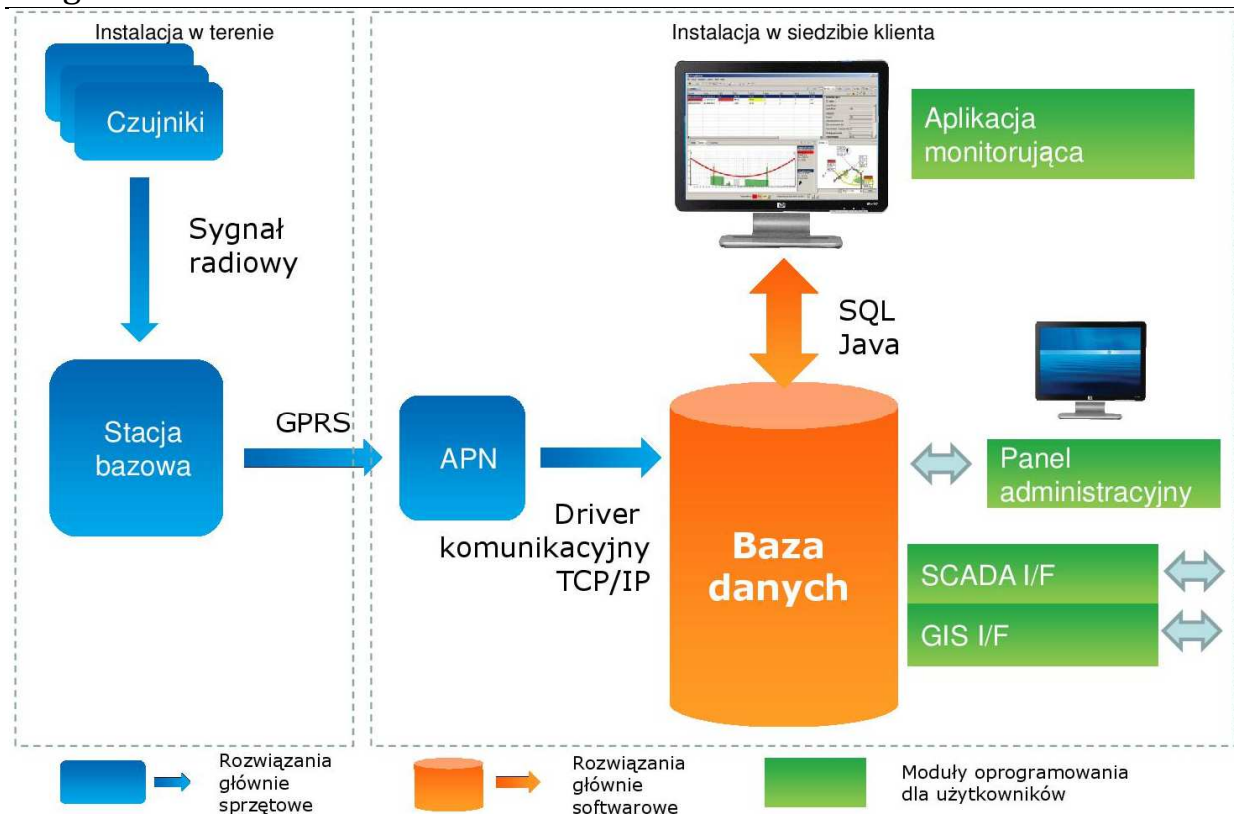
Następnie dane te zostają przesyłane do Stacji Bazowej montowanej na słupie w pobliżu rejestratorów, komunikującej się z nimi w regularnych interwałach czasowych. Dodatkowo Stacja Bazowa rejestruje lokalne dane pogodowe takie jak:

- Temperatura otoczenia
- Nasłonecznienie
- Siła wiatru
- Kierunek wiatru

- Wilgotność
- Opad
- Ciśnienie atmosferyczne

Komplet tak zarejestrowanych parametrów jest przesyłany do centralnej bazy danych, która dane te za pomocą złożonych algorytmów przetwarza w czasie rzeczywistym i w efekcie dostarcza operatorowi informacje o stanie sieci. W docelowym kształcie systemu przewiduje się integrację z serwisami operatorskimi, typu SCADA. Architekturę SDZP przedstawia poniższy diagram:

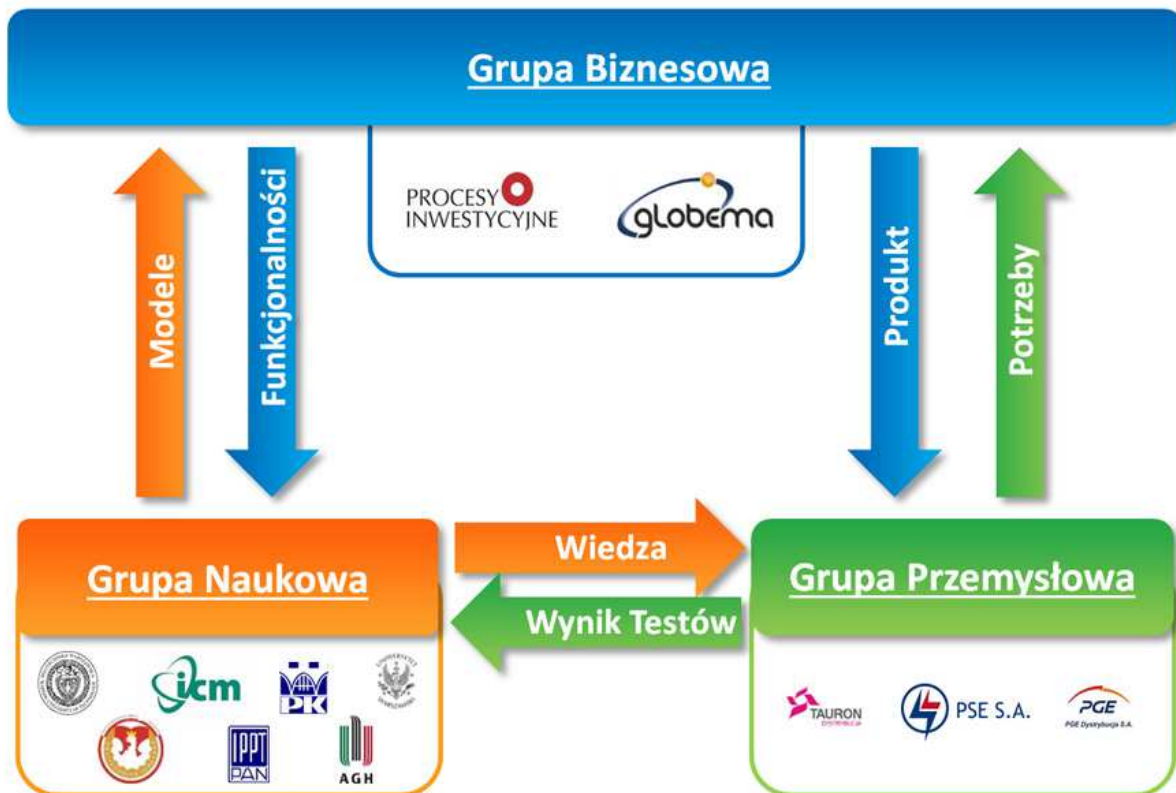
Diagram 2 Architektura SDZP



Do realizacji systemu zostało powołane Konsorcjum SDZS, składające się z widzących ośrodków akademickich, podmiotu specjalizującego się w rozwiązaniach informatycznych typu GIS - przygotowującego stronę IT systemu, lidera odpowiedzialnego za wdrożenie produktu oraz samych klientów - przyszłych użytkowników systemu, którzy bezpośrednio uczestniczą w projektowaniu funkcjonalności. Takie podejście zapewnia bieżące ulepszanie i rozwijanie funkcjonalności systemu zgodnie ze zgłoszonymi potrzebami. W schemacie organizacyjnym jako pierwsi występują tutaj operatorzy systemu

dystrybucyjnego i przesyłowego. Oni zgłaszają konsorcjum swoje potrzeby w zakresie monitoringu i wsparcia procesów decyzyjnych. W kolejnym etapie grupa biznesowa precyzyjnie definiuje funkcjonalności, które to następnie, w formie modelu matematycznego, są opracowywane w jednostkach naukowo-badawczych i zwracane poprzez lidera do klientów. Zadaniem grupy biznesowej jest przełożenie modeli matematycznych na algorytmy techniczno – operacyjne i wyposażenie tych algorytmów w przyjazny użytkownikowi język komunikacji (GUI - Graphical User Interface). Instnieje również horyzontalna wymiana informacji pomiędzy modelującymi a operatorami. Opracowywane przez jednostki naukowo-badawcze modele testowane są przez operatorów sieci w rzeczywistych warunkach polowych, a uzyskane wyniki służą do rektyfikacji tych modeli. Schemat ten, a w szczególności obecność klienta końcowego w fazie B+R projektu zapewnia powstanie produktu dostosowanego do potrzeb („tailor made”). Schemat prac oraz ich przepływy (tzw. „workflow”) przedstawia Diagram 3:

Diagram 3 Schemat organizacyjny projektu SDZP



Na obecnym etapie SDZP osiągnął poziom zaawansowania technologicznego demonstratora i w listopadzie tego roku będzie przechodził testy polowe na infrastrukturze operatorów sieci dystrybucyjnej i przesyłowej. W ramach testów nastąpi weryfikacja niezawodności zarówno urządzeń, aplikacji, jak również samych algorytmów. Szczegóły postęp projektu można śledzić pod adresem strony [www.sdzp.pl](http://www.sdzp.pl).

## SPIS ILUSTRACJI

Diagram 1 Założenia SDZP.....	3
Diagram 2 Architektura SDZP .....	4
Diagram 3 Schemat organizacyjny projektu SDZP .....	5

## BIBLIOGRAFIA

- [1] WIZJA WDROŻENIA SIECI INTELIGENTNEJ W ENERGA-OPERATOR SA W PERSPEKTYWIE DO 2020 ROKU. Gdańsk, Energa Operator, 2011
- [2] Kowalak, T. SMART GRID – WYZWANIE XXI WIEKU. Rynek Energii(2010, I), strony 76-81.
- [3] Smart grids and metres [strona internetowa]. Komisja Europejska [Data dostępu: 03.09.2015]. Dostępny w Internecie:  
<http://ec.europa.eu/energy/en/topics/markets-and-consumers/smart-grids-and-meters>