

MIĘDZYNARODOWE TARGI ENERGETYKI

EXPOPOWER 2010 **ENERGETYKA PRZYSZŁOŚCI – PRZYSZŁOŚĆ ENERGETYKI**

POZNAŃ, 18–20 maja 2010

# INTEGRACJA SYSTEMÓW ZARZĄDZANIA ENERGIĄ

Eugeniusz SROCZAN



- ❑ **Zarządzanie generacją energii elektrycznej**
  - ❑ **Źródła odnawialne – OZE (RES, DER)**
  - ❑ **Generacja rozproszona – GR (DG)**
  - ❑ **Mikrosieci - KSE**
- ❑ **Integracja systemów pomiarowych**
  - ❑ **Systemy SCADA**
  - ❑ **Automatyczny odczyt liczników – AMR, AMI**
- ❑ **Optymalizacja kosztów generowania energii**
- ❑ **Integracja systemów zarządzania**



# Zarządzanie energią – poziom KSE - założenia

- Wpływ elektrowni na środowisko naturalne zależy od techniki konwersji energii**
- Niektóre źródła energii elektrycznej są odnawialne – OZE, i/lub rozproszone - GR**
- Dostawcy zarządzają siecią przesyłową i dystrybucyjną**
- Transakcje są zawierane na rynkach energii**
- Całkowity koszt generacji energii pokrywają jej odbiorcy**



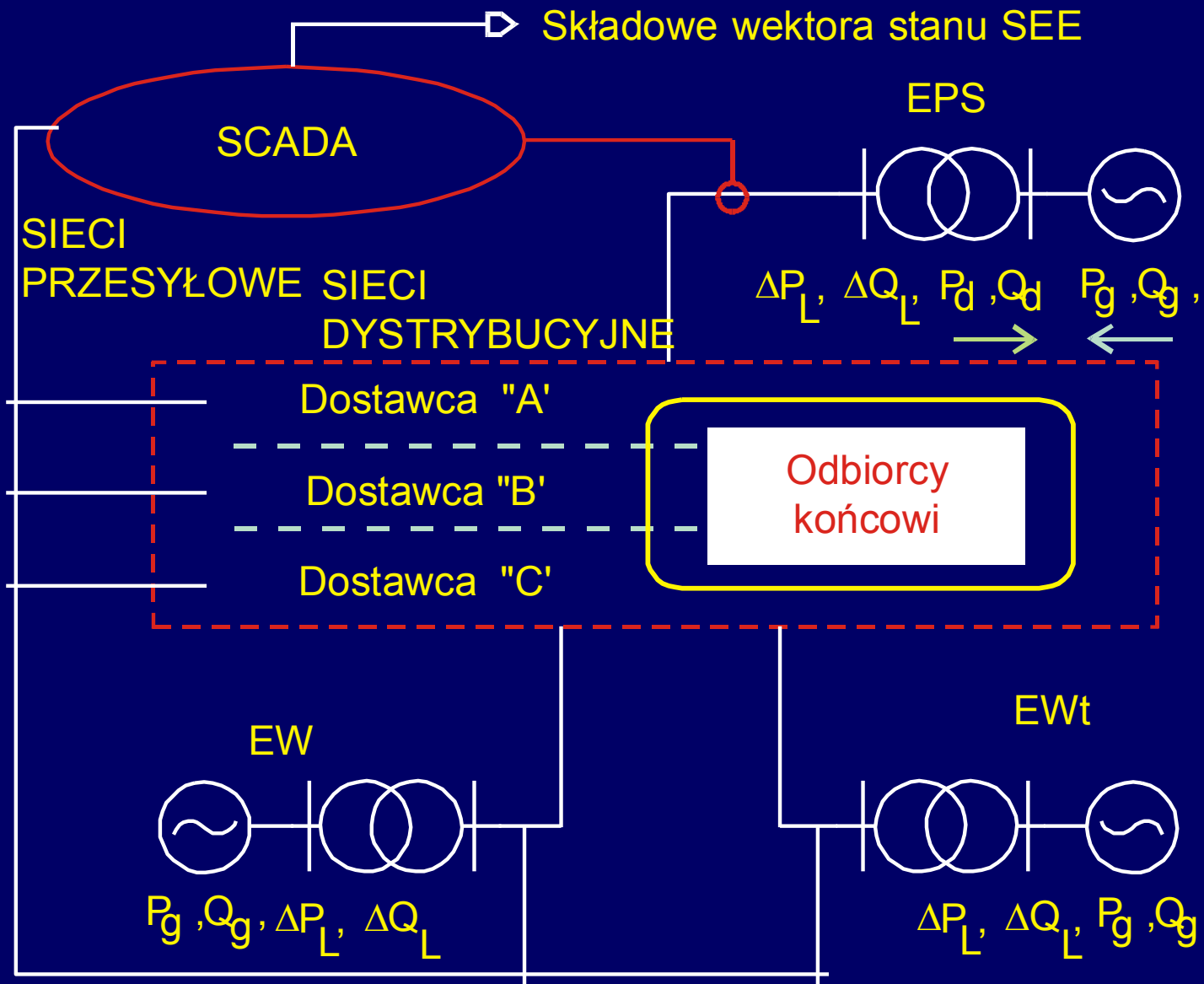
## Relacja: KSE – systemy IT (ICT)

- ❑ **Uwzględnia się obecność rynku energii i generacji rozproszonej**
- ❑ **Koszt generacji energii jest optymalizowany - IT**
- ❑ **Lokalne rynki energii (LRE) są podsystemami w krajowym systemie elektroenergetycznym (KSE)**
- ❑ **Struktura źródeł energii w SE i zakres zastosowania IT (ICT) wpływają na koszt generowanej energii**

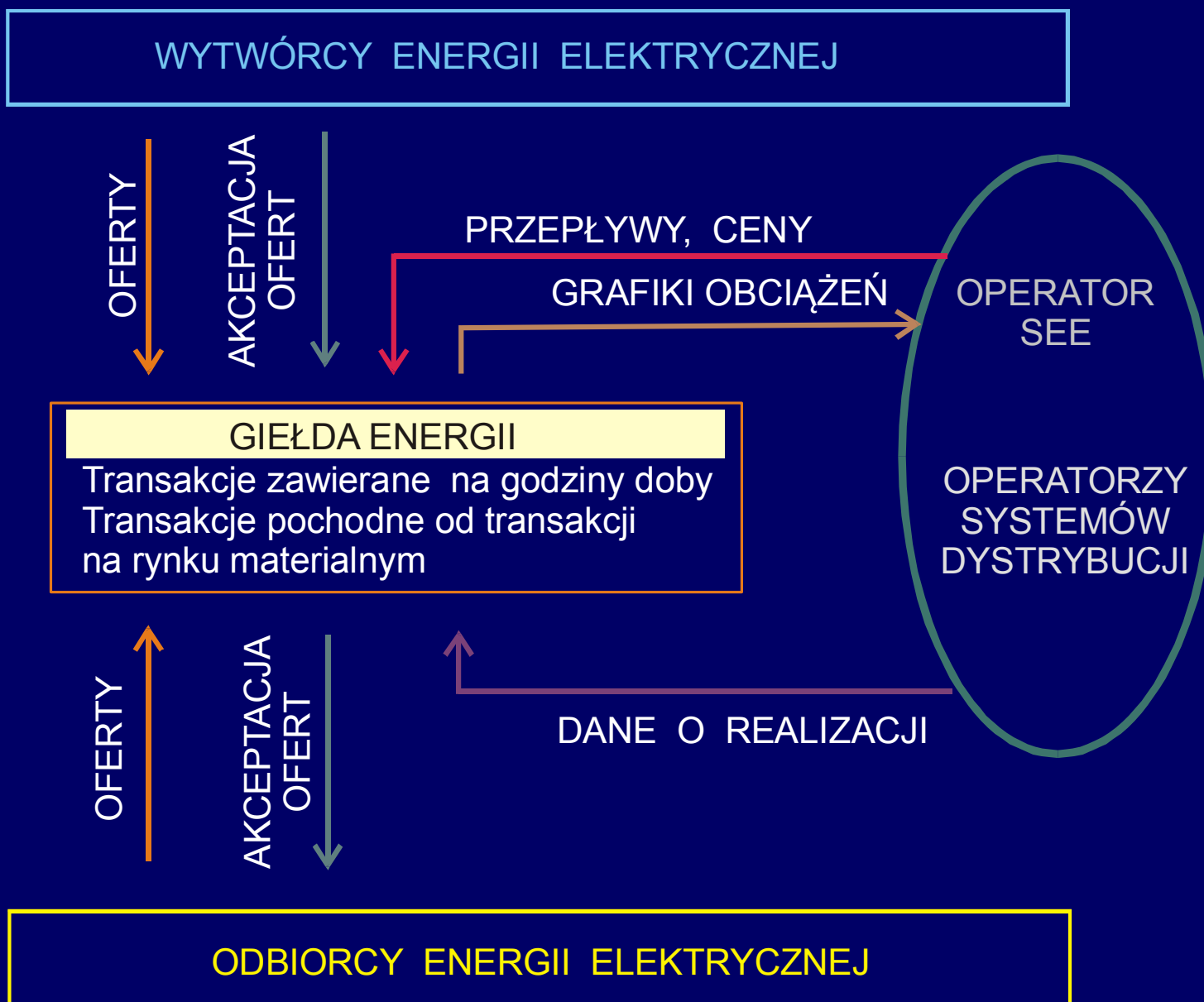




# System SCADA – producenci, dostawcy



# Przepływ strumieni informacji w KSE



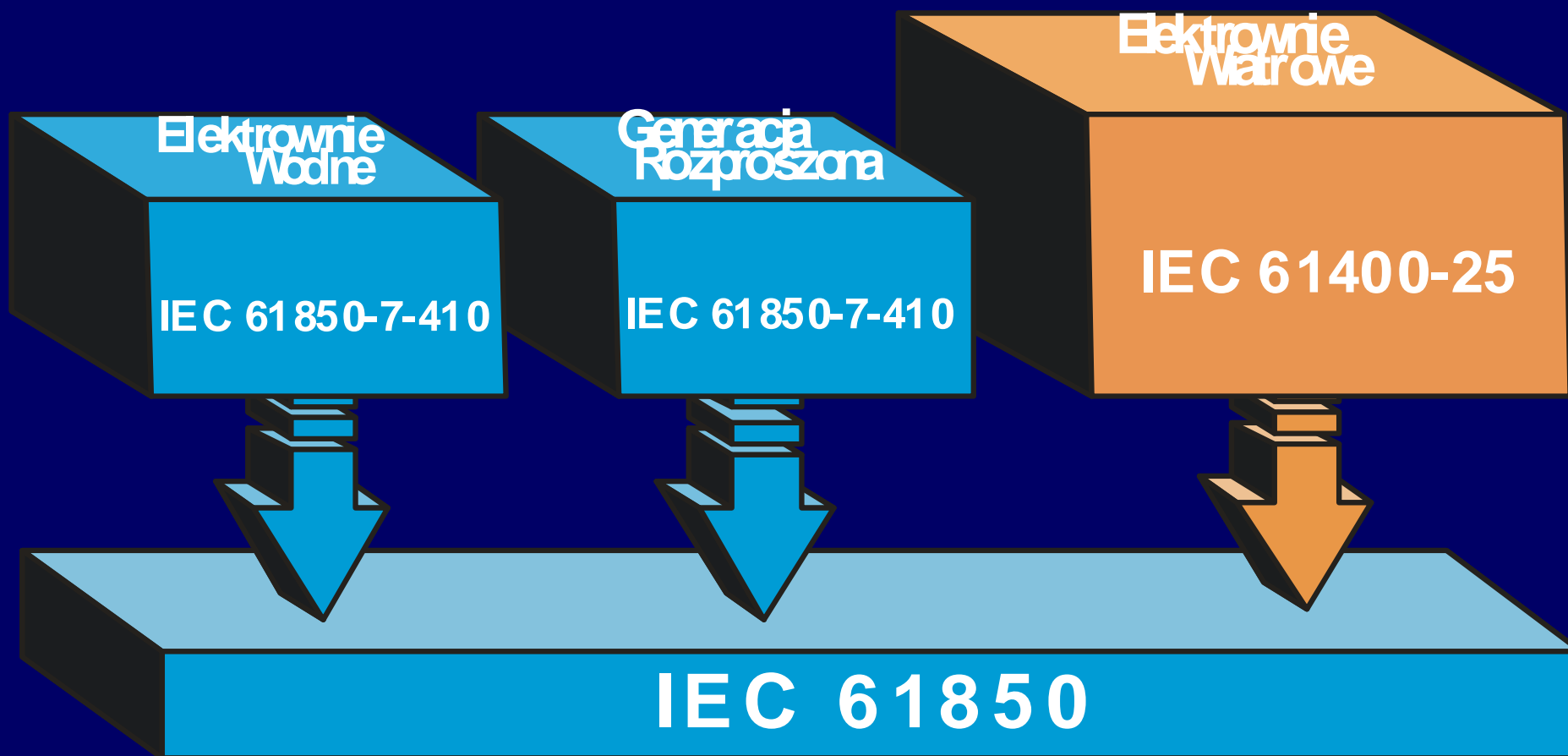
# Integracja – pomiary Standard IEC 61850 (PN-EN 61850)

- ❑ Składa się z kilkunastu dokumentów opisujących zakres jego działania
- ❑ Wprowadza nowy sposób opisu elementów systemu elektroenergetycznego
- ❑ Tradycyjne urządzenia EAZ oraz telemechaniki zostały zastąpione urządzeniami inteligentnymi IED (*Intelligent Electronic Device*)
- ❑ Sposób działania opisany jest przez elementy określane jako

węzły logiczne LN (*Logical Nodes*)



# Urządzenia inteligentne - IED



**IEC 61850-7-420**

**Communication systems for distributed energy resources**

IED – intelligent electronic device



# IED zarządzają pracą rozproszonych źródeł energii elektrycznej

## W ELEKTROWNIACH WODNYCH :

- gospodarką zbiornikową
- układami hydraulicznymi elektrowni
- układami mechanicznymi turbiny
- generatorem
- poziomem generowanej mocy czynnej
- obwodem wzbudzenia
  - poziomem napięcia
  - generacją mocy biernej



# IDE zarządzają pracą rozproszonych źródeł energii elektrycznej

## W ELEKTROWNIACH WIATROWYCH :

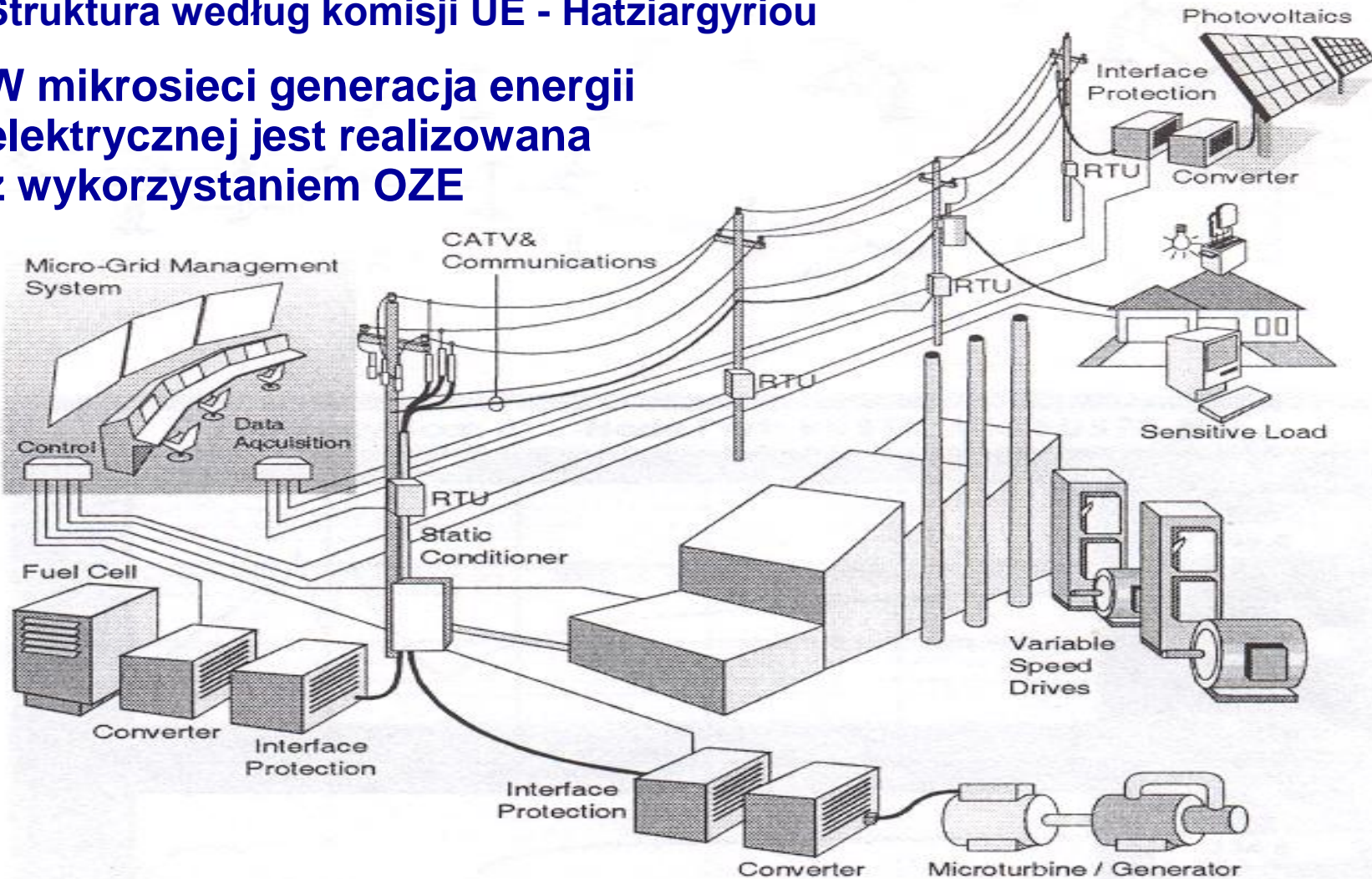
- ❑ **WTUR** – Wind turbine general information  
- ogólne informacje o turbinie
- ❑ **WROT** – Wind turbine rotor information  
- informacje o wirniku
- ❑ **WGEN** – Wind turbine generator information  
- informacje o generatorze
- ❑ **WTOW** – Wind turbine tower information  
- informacje o stanie wieży.



# Mikrosieć – struktura generacji - rozproszenie

## Struktura według komisji UE - Hatzigargyriou

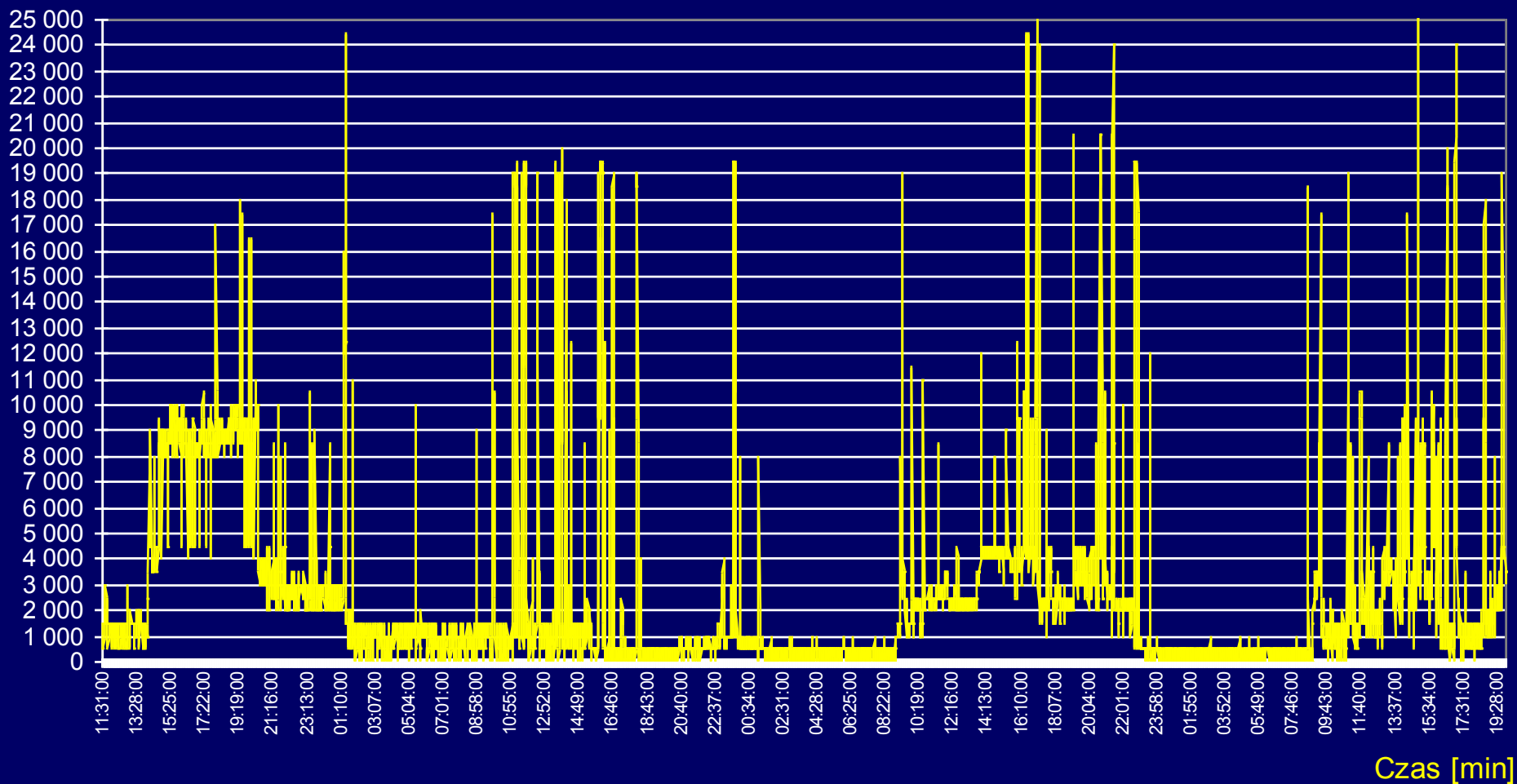
W mikrosieci generacja energii elektrycznej jest realizowana z wykorzystaniem OZE



# Integracja IT – wymiana informacji - AMR - SCADA

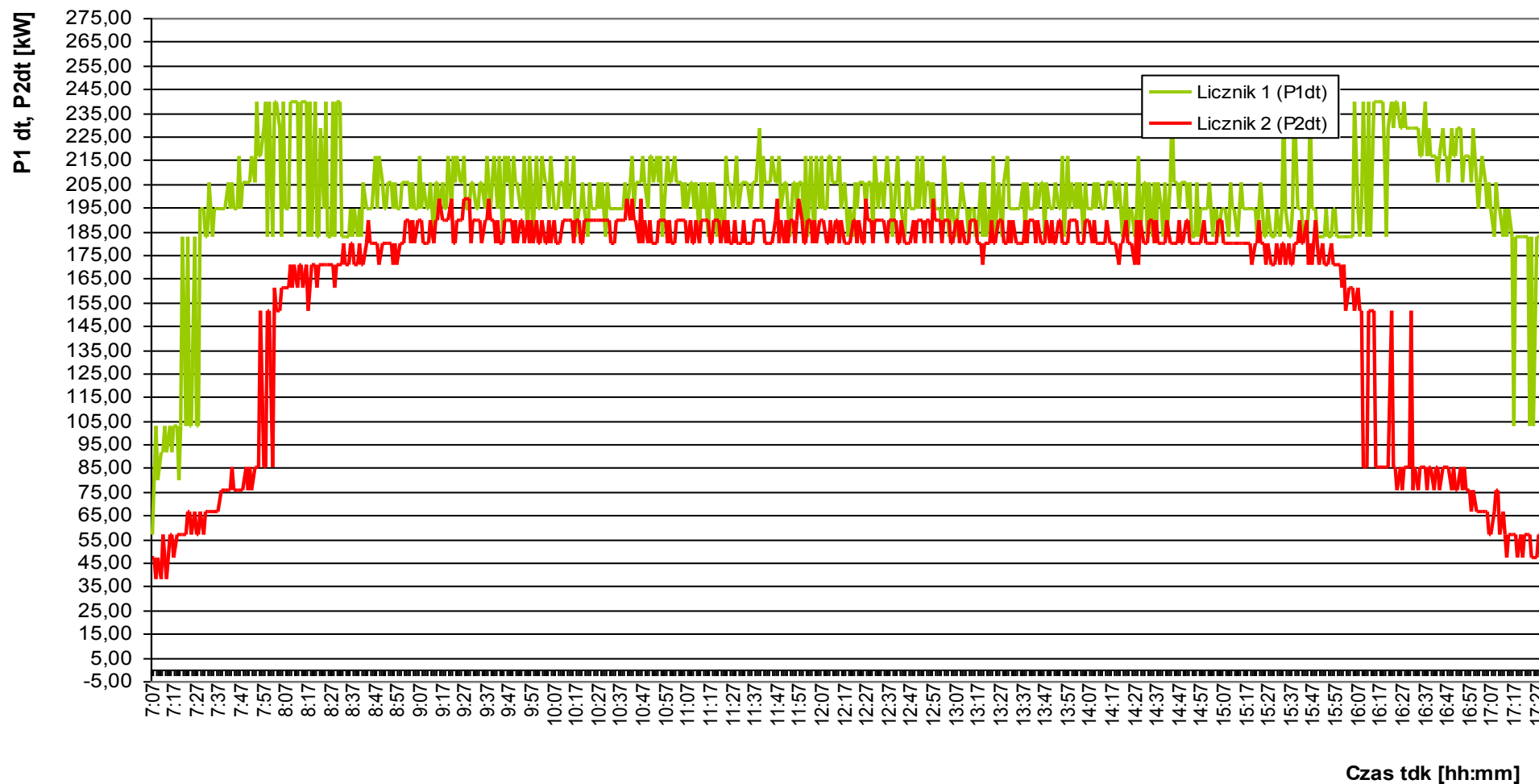
## Zmienność obciążenia – dom jednorodzinny, sierpień

Pdt [W]



# Integracja IT – wymiana informacji - AMR - SCADA

Zmiana obciążenia - P1dt, P2dt - czwartek - 15.12.05.2005 -  $\Delta t=1$  min



Zmienność obciążenia – biurowiec, grudzień



# ZASADNICZY CEL IT – KSE – aspekty techniczne

**DOBRAĆ OPTYMALNE OBCIĄŻENIE ŹRÓDEŁ  
EKOLOGICZNYCH Z UWZGLĘDNIENIEM:**

**WYMAGAŃ TECHNOLOGICZNYCH**

**OGRANICZEŃ WYWOŁANYCH PROCESAMI**

**DOSTAWY ENERGII**

**WYMAGAŃ UŻYTKOWNIKÓW KOŃCOWYCH**



# Struktura generacji energii elektrycznej

**RER – WSPÓŁCZYNNIK UDZIAŁU ENERGII  
ODNAWIALNEJ,  
określony jako udział energii generowanej  
przez elektrownie wodne i wiatrowe ( $A_{RE}$ )  
w całkowitej ilości energii generowanej  
w KSE**

$$RER = \frac{A_{RE}}{A_T + A_{RE}}$$



# ZASADNICZY CEL IT – KSE – aspekty ekonomiczne

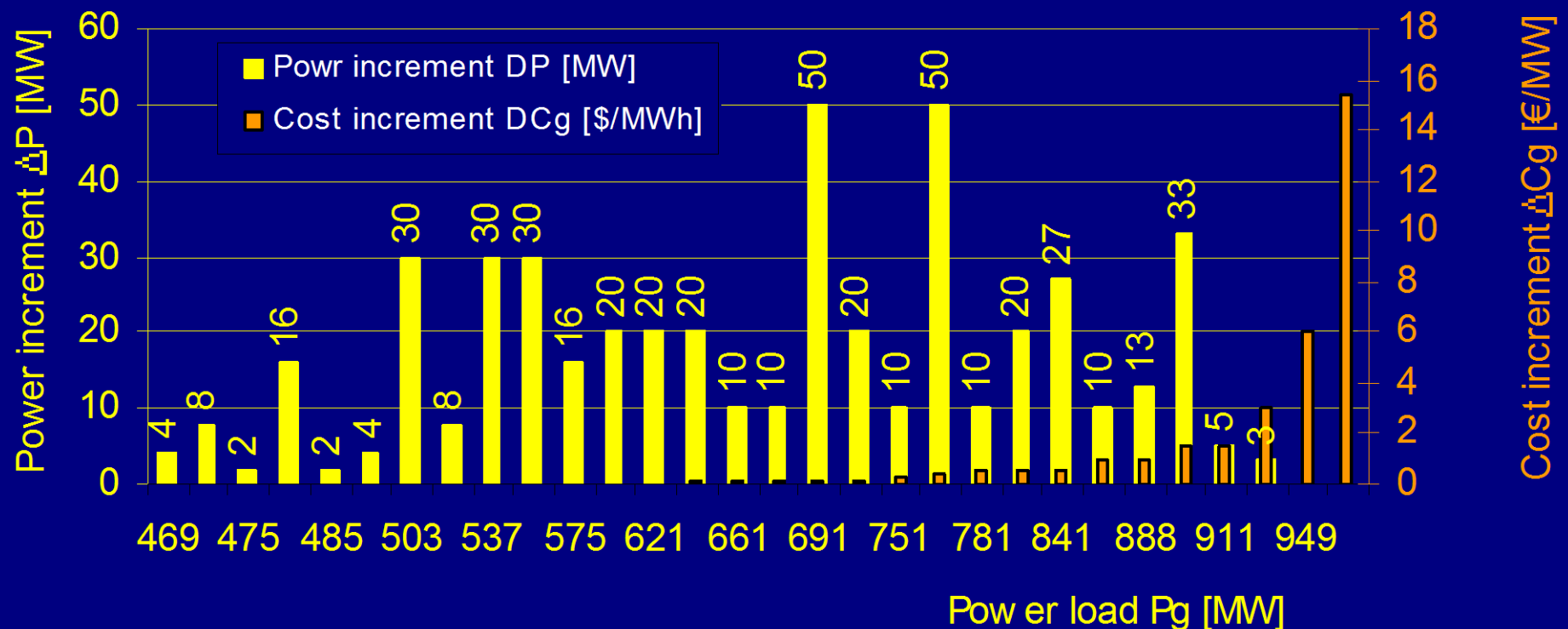
**Cena mocy i energii z uwzględnieniem aspektów ekologicznych źródeł zależy od decyzji menedżera SE i operatora LRE – GR (DG)**

$$C_t \rightarrow \min \left\{ \sum_{i=1}^n C_i (P_{gi}) \right\}$$



# ZASADNICZY CEL IT – KSE – aspekt systemowy

## WARTOŚĆ RER = 0,2142



### Obciążenie współpracujących elektrowni



# CEL IT – KSE – reakcja na wymagania użytkownika

- Optymalne relacje między wszystkimi źródłami mocy KSE a odbiorcami zależą od sumarycznej mocy znamionowej źródeł i zachowań odbiorców.**
- Odbiorca reaguje na sygnały cenowe (DSM)**
- Przepływy mocy mają zmienne kierunki**
- Moc i energię generują elektrownie systemowe i wirtualne**
- Sterowanie generacją jest scentralizowane i rozproszone (autonomiczne)**



# **CEL IT – narzędzie teleinformatyczne do realizacji wymagań użytkowników energii**

## **SYSTEMY IT UMOŻLIWIAJĄ i/lub ZAPEWNIAJĄ**

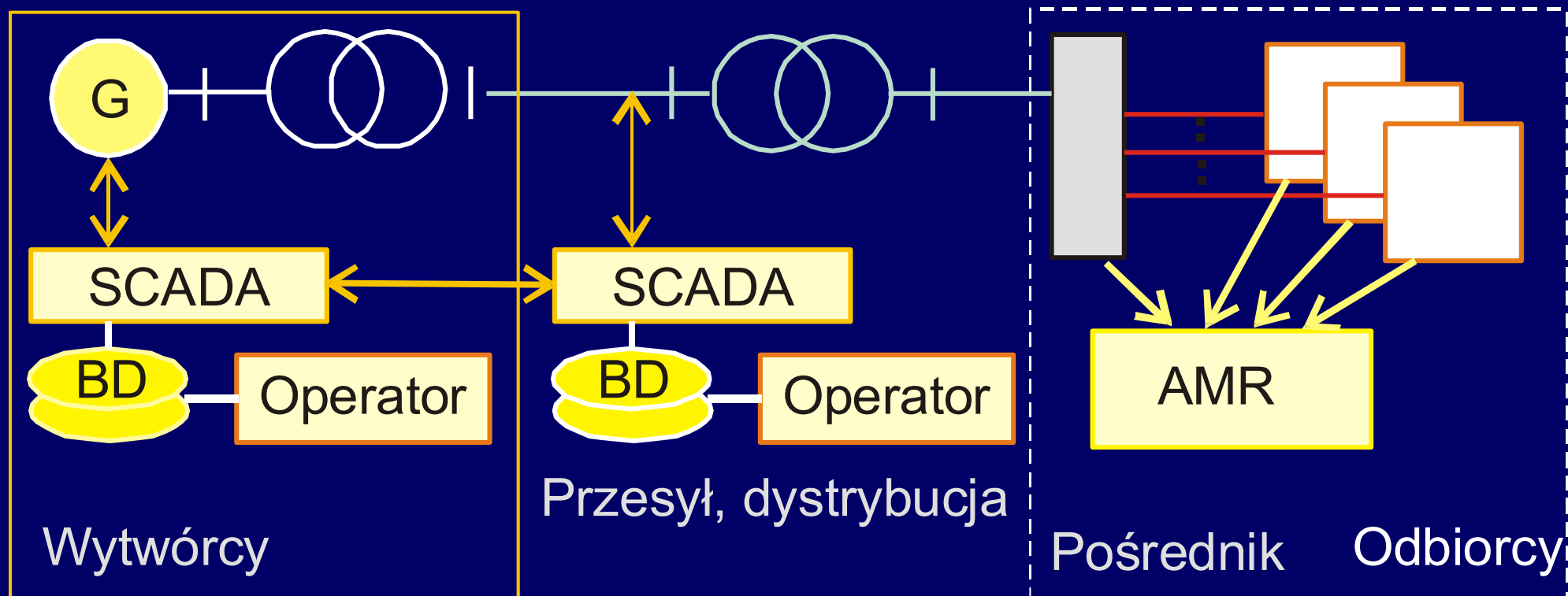
- Zintegrowane zarządzane danymi
- Monitorowanie układów systemu KSE na wszystkich poziomach zarządzania
- Sterowanie urządzeń FACTS w układach przesyłowych – rozproszenie generacji
- Integrację rozproszonych systemów sterowania

**DZIĘKI WYMIANIE INFORMACJI W CZASIE RZECZYWISTYM  
MOŻLIWA JEST OPTYMALIZACJA PRACY KSE  
i ZACHOWANIE CIĄGŁOŚCI DOSTAW ENERGII**



# CEL IT –spełnianie wymagań użytkownika

dostawa energii elektrycznej ...



# SYSTEMY POMIAROWE – AMR - AMI - AMM

Treść

Wiedza

Bazy danych

Kompetencje

**Monitoring**

Zasoby

Marketing

*AMR*

*AMI*

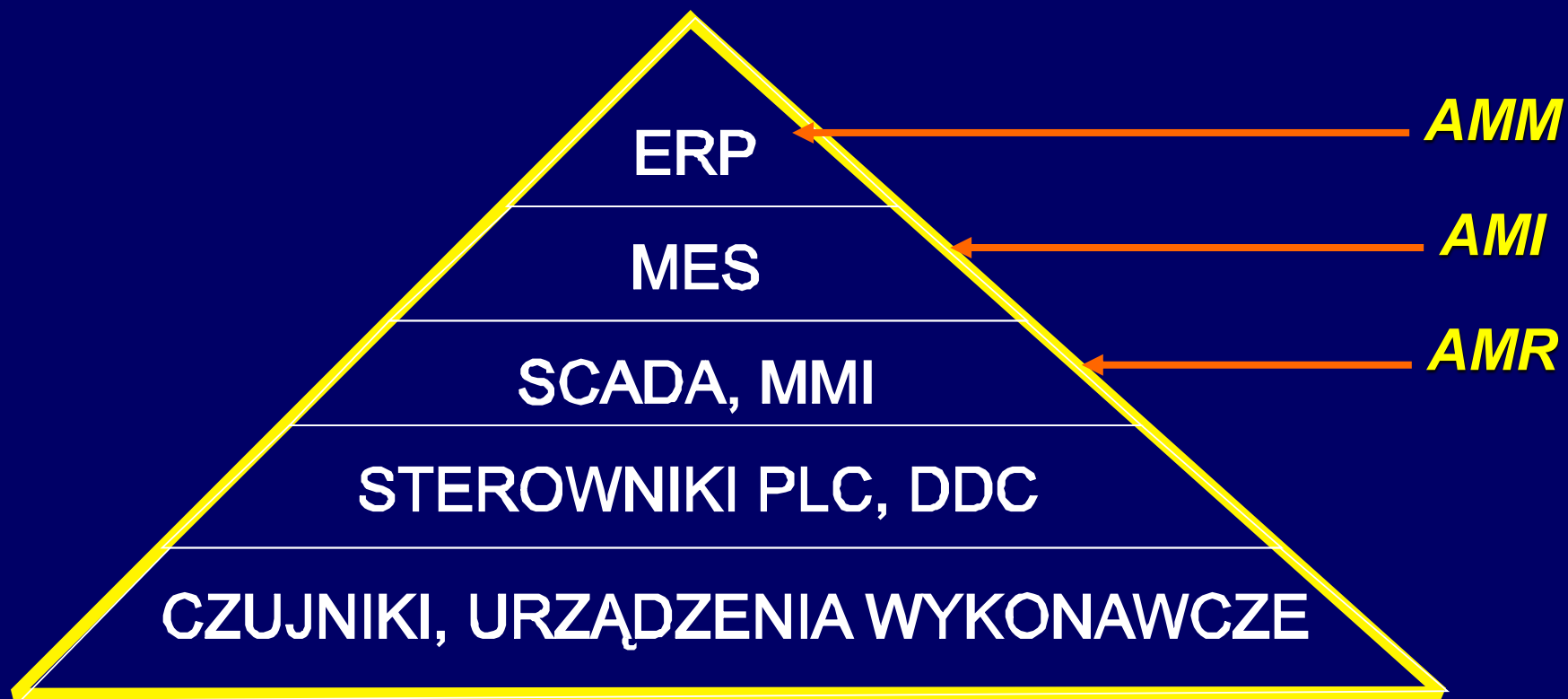
*AMM*

- **Relacje z klientem**
- **Bazy danych**
- **Prognoza**
- **Plan produkcji**
- **Koszty produkcji**
- **Integracja łańcucha logistycznego**

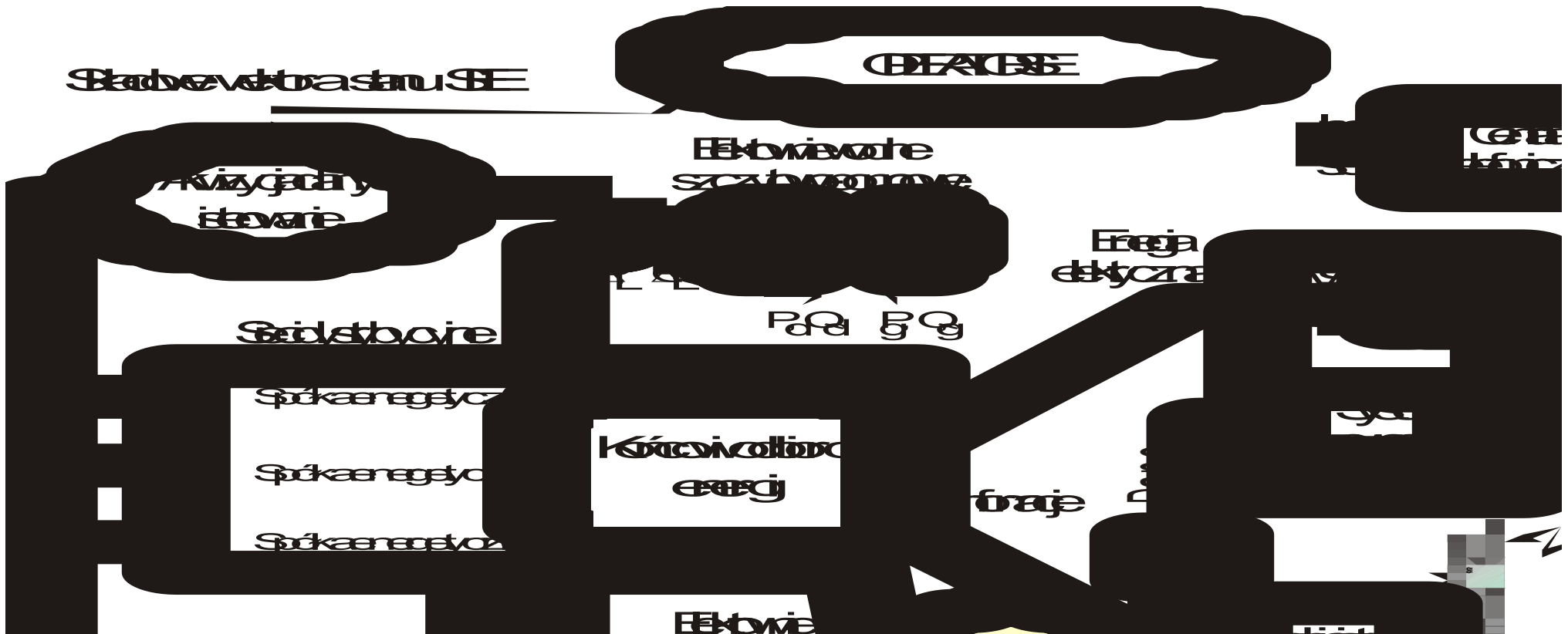
*ERP II / MRP III*



# INTEGRACJA ZARZĄDZANIA ... oraz ENERGIA



# Podsumowanie



# Dziękuję za uwagę!



# **INTEGRACJA SYSTEMÓW ZARZĄDZANIA ENERGIĄ**

Eugeniusz SROCZAN



**POLITECHNIKA POZNAŃSKA  
INSTYTUT ELEKTROENERGETYKI**

<http://www.epe.put.poznan.pl>