



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Nowe technologie w automatyce, elektronice i elektrotechnice (EMS1A1007)

Wykład 5

dr hab. inż. Maciej Zajkowski, prof. PB

Nowe technologie w automatyce, elektronice i
elektrotechnice Maciej Zajkowski

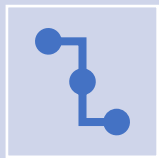


- Czym jest transformacja energetyczna?
- Główne przyczyny i motywatory zmian.
- Kierunki rozwoju: OZE, Magazyny Energii, Nowe Sieci.
- Smart Grid – inteligentna sieć przyszłości.
- Wyzwania technologiczne i systemowe.
- Mapa nowych zawodów i kompetencji.

Transformacja energetyczna



System Tradycyjny: Centralne elektrownie (węglowe, gazowe) -> Jednokierunkowy przepływ energii -> Pasywny odbiorca.



System Przyszłości (Zeroemisyjny): Rozproszone źródła (OZE) -> Dwukierunkowy przepływ energii -
> **Aktywny odbiorca (Prosument).**

Filary transformacji energetycznej

1. Klimat i Środowisko:

- Cel neutralności klimatycznej (UE 2050).
- Redukcja emisji CO₂ i innych gazów cieplarnianych.

2. Gospodarka i Bezpieczeństwo:

- Uniezależnienie od importu paliw kopalnych.
- Wzrost konkurencyjności przez tanią energię z OZE.
- **Bezpieczeństwo energetyczne kraju.**

3. Technologia i Społeczeństwo:

- Gwałtowny spadek kosztów OZE i magazynów.
- Presja społeczna na "zieloną" energię.
- Elektryfikacja transportu i ciepłownictwa.

Trzy filary nowej energetyki



ELEKTRYKACJA: Transportu, ogrzewania, przemysłu.



DEKARBONIZACJA: Dominacja OZE (fotowoltaika, wiatr) oraz atomu.



CYFRYZACJA: Smart Grid, IoT, AI, zarządzanie danymi.

SmartGrid - mózg i system nerwowy Nowej Energetyki

Dwukierunkowy przepływ energii i informacji.

Autodiagnostyka – automatyczna reakcja na awarie.

Integracja OZE i magazynów energii.

Aktywne zaangażowanie odbiorców (programy DSR - Demand Side Response).

Zaawansowana automatyka i cyberbezpieczeństwo.

Wyzwania dla Nowych Sieci



Niestabilność OZE: Jak zapewnić moc, gdy nie wieje wiatr i nie świeci słońce?



Moc sieci: Niewystarczające moce przyłączeniowe dla nowych farm OZE.



Magazynowanie energii: Kluczowa technologia, która wciąż jest kosztowna.



Cyberbezpieczeństwo: Wrażliwość zdigitalizowanej sieci na ataki.



Akceptacja społeczna i koszty inwestycyjne.

Nowe miejsca pracy

Zanikają niektóre tradycyjne role (np. operatorzy maszyn węglowych).

Pojawiają się dziesiątki nowych, wyspecjalizowanych profesji.

Zapotrzebowanie na **kadre inżynieryjno-techniczną** będzie rośnie wykładniczo.

Kluczowe zawody



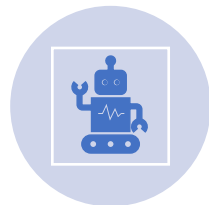
**Inżynier Smart Grid /
Systemów
Dystrybucyjnych**



**Specjalista ds.
Integracji OZE z Siecią**



**Inżynier ds.
Magazynowania Energii
(Baterie, wodór)**



**Analitik Danych
Energetycznych (Data
Scientist)**



**Projektant Instalacji
Fotowoltaicznych i
Magazynów**



**Technik Serwisujący
Inteligentne Liczniki i
Infrastrukturę**

Kluczowe zawody



**Audytory/Eksperty ds.
Efektywności
Energetycznej**



**Specjalista ds.
Cybersbezpieczeństwa
Infrastruktury Krytycznej**



**Trader Energii (handel
energiją z OZE)**



**Manager Projektów
Inwestycyjnych w OZE i
Sieci**



**Specjalista ds. Regulacji
Prawnych i Dotacji**

Kompetencje przyszłości



Kompetencje Twarde:

Znajomość systemów elektroenergetycznych, OZE, magazynów.

Programowanie (Python, SQL), data science, automatyka (PLC).

Znajomość norm, przepisów i standardów (cyberbezpieczeństwo).



Kompetencje Miękkie:

Myślenie systemowe i analityczne.

Elastyczność i ciągła gotowość do nauki (lifelong learning).

Rozwiązywanie złożonych problemów.

Komunikacja i praca w interdyscyplinarnych zespołach.

Ścieżka kariery dla inżyniera SmartGrid



Poziom Młodszy (0-3 lat): Analiza danych sieciowych, wsparcie przy projektach, monitorowanie pracy systemu.



Zaawansowany (3-7 lat): Samodzielne projektowanie fragmentów sieci, optymalizacja przepływów mocy, zarządzanie mniejszymi projektami.



Ekspert/Kierownik (7+ lat): Odpowiedzialność za rozwój strategii sieciowej, zarządzanie dużymi projektami inwestycyjnymi, doradztwo strategiczne.

Wnioski



Transformacja jest **koniecznością** klimatyczną, gospodarczą i bezpieczeństwa.



Smart Grid jest technologicznym fundamentem tej zmiany.



Powstaje **dynamicznie rosnący rynek pracy** dla wysoko wykwalifikowanych specjalistów.



Sukces zależy od inwestycji nie tylko w technologie, ale i w **edukację oraz przekwalifikowanie kadr.**

Dziękuję za uwagę



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Materiały przygotowane w ramach projektu „PB 5.0 - dostosowanie oferty dydaktycznej Politechniki Białostockiej do potrzeb nowoczesnej gospodarki oraz zielonej i cyfrowej transformacji” (nr umowy FERS.01.05-IP.08-0327/23-00) w ramach programu Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego 2021-2027 współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego Plus.

Publikacja jest udostępniona na licencji Creative Commons - Uznanie autorstwa 4.0 (CC BY 4.0). Pełna treść licencji dostępna na stronie creativecommons.org.