

Przepływy energii, systemy energetyczne



Przepływy energii, systemy energetyczne.....	1
Jak działa ten kurs	2
Efekty uczenia się	2
Wprowadzenie	2
Podstawy systemu energetycznego	3
Technologie cyfrowe i systemy energetyczne.....	3
Wpływ cyfryzacji na sposób, w jaki zużywamy energię.....	4
Wnioski.....	6
Dodatkowe zasoby	6
Podziękowania	6
Źródło zdjęć	7

Jak działa ten kurs

Ten krótki, 30-minutowy kurs poświęcony jest cyfrowym rynkom energii i skupia się na tym, jak cyfryzacja wpływa na produkcję i zużycie energii w naszych domach i miejscach pracy.

Być może:

- Jesteś ciekawy, jak działają systemy energetyczne.
- Chcesz dokładniej przyjrzeć się, jak cyfryzacja energii zmienia sposób, w jaki ją zużywamy.
- Interesuje Cię, jak nowe technologie cyfrowe zmieniają systemy energetyczne.

Ten kurs pogłębi Twoją wiedzę na temat cyfrowej transformacji energetycznej i wesprze Cię w Twojej własnej cyfrowej podróży energetycznej! Jest on częścią zestawu 12 kursów o nazwie [Podstawy cyfrowej energii](https://every1.energy), opracowanego w ramach projektu Every1, którego celem jest umożliwienie i wzmocnienie zaangażowania wszystkich w transformację energetyczną. Więcej informacji na temat projektu można znaleźć na stronie: <https://every1.energy>

Na koniec kursu proponujemy kilka dodatkowych materiałów edukacyjnych, z którymi warto się zapoznać. Należy do nich kurs [Czym jest cyfrowa transformacja energetyczna?](#), który wyjaśnia, czym jest cyfrowa energia i jakie są powody przejścia na cyfryzację produkcji i zużycia energii.

Jest to tłumaczenie oryginalnej [angielskiej wersji kursu](#), który obejmuje możliwość wypełnienia krótkiego quizu i zdobycia cyfrowej odznaki Every1.

Projekt ten otrzymał dofinansowanie z programu Unii Europejskiej „Horyzont” na rzecz badań naukowych i innowacji (2021–2027) w ramach umowy o dotację nr 101075596. Wyłącznie odpowiedzialność za treść tego kursu ponosi projekt Every1 i niekoniecznie odzwierciedla on opinię Unii Europejskiej.

Efekty uczenia się

Po ukończeniu tego krótkiego kursu uczestnicy powinni umieć:

1. Wyjaśnić różne etapy funkcjonowania systemu energetycznego.
2. Zrozumieć, jak i dlaczego zmieniają się nasze systemy energetyczne.
3. Wyjaśnić, w jaki sposób cyfryzacja energii zmienia sposób, w jaki ją zużywamy.

Wprowadzenie

Systemy energetyczne odgrywają fundamentalną rolę w rozwoju ludzkości, ewoluując od prostych źródeł energii opartych na ogniu do złożonych nowoczesnych sieci zasilających nasze codzienne życie. Historycznie rzecz biorąc, systemy energetyczne były proste: energia była wytwarzana w centralnej lokalizacji, transportowana liniami przesyłowymi, dystrybuowana

przez lokalne sieci i ostatecznie wykorzystywana przez gospodarstwa domowe lub przedsiębiorstwa, np. do zasilania urządzeń lub ogrzewania lub chłodzenia budynków. Ten liniowy przepływ zapewniał, że energia przemieszczała się w jednym kierunku — od wytwarzania do zużycia.

W ramach tego kursu przyjrzymy się bliżej, jak systemy energetyczne zmieniają się wraz z cyfryzacją energii. W jaki sposób technologie cyfrowe zapewniają bardziej wydajne, bezpieczne i elastyczne systemy energetyczne? W jaki sposób technologie cyfrowe wspierają wytwarzanie i wykorzystanie energii odnawialnej w gospodarstwach domowych?

Podstawy systemu energetycznego

System energetyczny dzieli się na cztery główne etapy. Przyjrzyjmy się każdemu z nich po kolei:

- **Wytwarzanie:** Jest to proces produkcji energii z różnych źródeł, w tym paliw kopalnych, energii jądrowej i odnawialnych źródeł energii, takich jak energia wiatrowa, słoneczna i wodna.
- **Transport:** segment ten, znany również jako przesył, obejmuje przesyłanie energii elektrycznej pod wysokim napięciem z elektrowni do podstacji w pobliżu obszarów zaludnionych.
- **Dystrybucja:** na tym etapie energia elektryczna jest dystrybuowana przy niższym napięciu z podstacji do gospodarstw domowych, przedsiębiorstw i innych użytkowników końcowych.
- **Zużycie:** Ostatni etap, w którym klienci i przedsiębiorstwa wykorzystują energię elektryczną do różnych zastosowań, od zasilania urządzeń gospodarstwa domowego po maszyny przemysłowe.



Z biegiem czasu postęp technologiczny radykalnie zmienił krajobraz energetyczny. Tradycyjny model, w którym energia przepływa wyłącznie z dużych generatorów do biernych konsumentów, ulega przekształceniu. Rozwój odnawialnych źródeł energii, takich jak energia słoneczna i wiatrowa, umożliwił bardziej zdecentralizowane podejście do wytwarzania energii.

Ponadto pojawiła się koncepcja „prosumentów”, zgodnie z którą osoby fizyczne i przedsiębiorstwa nie tylko zużywają energię, ale także ją wytwarzają, często oddając nadwyżki energii z powrotem do sieci. Ten dwukierunkowy przepływ energii stanowi znaczącą zmianę w stosunku do przeszłości.

Technologie cyfrowe i systemy energetyczne

W ostatnich latach cyfryzacja systemu energetycznego stała się kluczowym obszarem zainteresowania.

Technologie cyfrowe są integrowane w systemach energetycznych, zwiększając wydajność, niezawodność i zrównoważony rozwój. Na przykład inteligentne sieci wykorzystują czujniki, zaawansowaną infrastrukturę pomiarową (np. inteligentne liczniki) i automatyzację w celu optymalizacji dystrybucji energii i zarządzania złożonością wprowadzoną przez odnawialne źródła energii i prosumentów.

Cyfryzacja ma wpływ na systemy energetyczne na każdym etapie. Na przykład integracja sztucznej inteligencji (AI) i analizy danych na poziomie wytwarzania energii stanowi znaczący krok w kierunku cyfryzacji systemu energetycznego. Technologie te nie tylko zwiększają wydajność i niezawodność, ale także wspierają przejście na bardziej zrównoważoną i odporną infrastrukturę energetyczną. Wykorzystując potencjał technologii cyfrowych, wytwarzanie energii może stać się bardziej elastyczne, przewidywalne i zoptymalizowane, torując drogę do inteligentniejszej przyszłości energetycznej.



Cyfryzacja przesyłu i dystrybucji poprzez uczenie maszynowe i automatyzację również przekształca system energetyczny w bardziej odporną, wydajną i inteligentną sieć. Technologie te usprawniają zarządzanie siecią, poprawiają niezawodność i wspierają integrację odnawialnych źródeł energii. Wykorzystując potencjał uczenia maszynowego i automatyzacji, poziomy przesyłu i dystrybucji

stają się bardziej elastyczne i zdolne do sprostania zmieniającym się wymaganiom współczesnego sektora energetycznego.

Chociaż cyfryzacja ma wpływ na systemy energetyczne na każdym etapie, w tym kursie skupimy się na jej wpływie na etapie zużycia. Pomoże to lepiej zrozumieć, w jaki sposób technologie cyfrowe wspierają zużycie energii, a także potencjalnie jej produkcję, jeśli jesteś prosumentem.

Wpływ cyfryzacji na sposób, w jaki zużywamy energię

Jak widzieliśmy wcześniej w sekcji *Podstawy systemu energetycznego*, etap zużycia energii w systemie energetycznym tradycyjnie koncentrował się na końcowym zużyciu energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe, przedsiębiorstwa i przemysł.

Jednak wraz z wprowadzeniem rozproszonych zasobów energii (DER), takich jak panele słoneczne na dachach, domowe akumulatory i pojazdy elektryczne (EV), gospodarstwa domowe lub przedsiębiorstwa mogą być zarówno producentami, jak i konsumentami energii. W miarę jak coraz więcej gospodarstw domowych i przedsiębiorstw staje się prosumentami, to zacieranie się ról zwiększa złożoność systemu, wymagając bardziej wyrafinowanego zarządzania w celu zapewnienia wydajności i niezawodności.

Internet rzeczy (IoT) obejmuje połączenie urządzeń i systemów, umożliwiając im komunikację i wymianę danych. W kontekście zużycia energii IoT przyczynia się do tego w następujący sposób:

Inteligentne liczniki. Dostarczając dane w czasie rzeczywistym na temat zużycia energii, inteligentne liczniki umożliwiają konsumentom i dostawcom mediów dokładne monitorowanie wzorców zużycia. Liczniki te mogą również komunikować się z siecią energetyczną w celu optymalizacji dystrybucji energii. Inteligentne liczniki mogą poprawić zarządzanie energią, umożliwić dokładniejsze rozliczanie i wspierać reagowanie na zapotrzebowanie (patrz poniżej), co pozwala przedsiębiorstwom energetycznym oferować tańszą energię w okresach zmniejszonego zapotrzebowania.



Systemy zarządzania energią w domu (HEMS).

Systemy te wykorzystują urządzenia IoT do monitorowania i kontrolowania zużycia energii w domach. Mogą one automatyzować działanie urządzeń, zarządzać systemami ogrzewania i chłodzenia oraz optymalizować wykorzystanie rozproszonych źródeł energii, takich jak panele słoneczne i akumulatory. Systemy HEMS mogą zwiększyć efektywność energetyczną, obniżyć koszty i wspierać lepszą integrację energii odnawialnej.

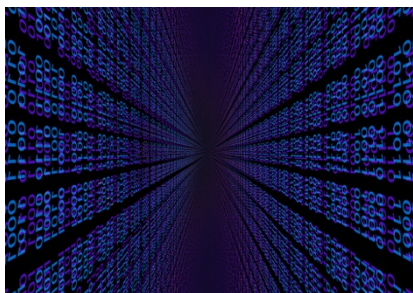
Programy reagowania na zapotrzebowanie: Urządzenia obsługujące IoT mogą uczestniczyć w programach reagowania na zapotrzebowanie, w ramach których można zmniejszyć lub przesunąć zużycie energii w okresach szczytowego zapotrzebowania w odpowiedzi na sygnały od dostawcy energii. Reagowanie na zapotrzebowanie pomaga zrównoważyć podaż i popyt poprzez zwiększenie stabilności sieci, zmniejszenie obciążenia w okresach zwiększonego zużycia energii oraz zapewnienie zachęt finansowych dla konsumentów. Więcej informacji na temat działania reagowania na zapotrzebowanie można znaleźć w naszym kursie [Rynki energii elektrycznej: reagowanie na zapotrzebowanie](#).

Technologia rozproszonego rejestru (DLT). DLT zapewnia bezpieczny i przejrzysty sposób rejestrowania transakcji i zarządzania danymi. Przykładem DLT jest blockchain. DLT wspiera zużycie i dystrybucję energii przez konsumentów na trzy sposoby.

1. W przypadku prosumentów DLT umożliwia tworzenie **platform handlu energią typu peer-to-peer**, na których nadwyżki energii z DER (np. paneli słonecznych) mogą być kupowane i sprzedawane bezpośrednio innym podmiotom. Blockchain umożliwia bezpieczne rejestrowanie transakcji. Handel energią typu peer-to-peer zwiększa udział w rynkach energii, optymalizuje wykorzystanie lokalnych zasobów odnawialnych i zapewnia potencjalne oszczędności dla konsumentów.
2. DLT wspiera **bezpieczne zarządzanie** danymi energetycznymi, zapewniając bezpieczne i przejrzyste rejestrowanie danych energetycznych, takich jak wzorce zużycia, szczegóły dotyczące wytwarzania energii z DER oraz historia transakcji. Zwiększa to integralność danych i zaufanie, poprawia bezpieczeństwo danych, zmniejsza ryzyko oszustw i zwiększa zaufanie konsumentów do systemów energetycznych.

3. DLT wspiera również lokalne sieci energetyczne, które mogą działać niezależnie lub w połączeniu z główną siecią. Nazywa się je **mikrosieciami i zdecentralizowanymi systemami energetycznymi** i wspierają one koordynację produkcji, magazynowania i zużycia energii między wieloma uczestnikami. Wykorzystanie mikrosieci zwiększa odporność, wspiera wdrażanie energii odnawialnej i optymalizuje lokalne zużycie energii.

Wnioski



Wykorzystanie technologii IoT i DLT do zarządzania energią i jej wykorzystania przez prosumentów i konsumentów zmieniło krajobraz energetyczny.

IoT umożliwia inteligentniejsze i bardziej efektywne wykorzystanie energii, natomiast DLT zapewnia bezpieczne i przejrzyste mechanizmy transakcji energetycznych i zarządzania danymi. Połączenie tych technologii wspiera integrację DER, zwiększa odporność sieci energetycznej i umożliwia konsumentom odgrywanie bardziej aktywnej roli w ekosystemie energetycznym. Wraz z ciągłą ewolucją sektora energetycznego cyfryzacja na poziomie zużycia energii będzie miała kluczowe znaczenie dla osiągnięcia bardziej zrównoważonej i wydajnej przyszłości energetycznej.

Dodatkowe zasoby

- Zapoznaj się z innymi kursami z serii „Podstawy energii cyfrowej”, w tym [Czysta energia dla gospodarstw domowych](#) i [inteligentnych urządzeń oraz Cyfrowe technologie energetyczne](#).
- Więcej informacji na temat wpływu odnawialnych źródeł energii na ceny energii można znaleźć w *artykule Przyczyny i skutki ujemnych cen energii*: <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/why-power-prices-turn-negative> oraz *„Europe’s surging solar sector set for cannibalization risk” (Dynamicznie rozwijający się sektor energii słonecznej w Europie narażony na ryzyko kanibalizacji)*: <https://www.reuters.com/markets/commodities/europes-surging-solar-sector-set-cannibalization-risk-2023-07-10/>
- Zapoznaj się z zasobami Międzynarodowej Agencji Energetycznej (IEA) dotyczącymi różnych aspektów systemów energetycznych: <https://www.iea.org/energy-system>

Podziękowania

Energy Flows, Energy Systems zostało stworzone w ramach projektu Every1 i jest objęte licencją [CC BY-SA 4.0](#), o ile nie zaznaczono inaczej.

Źródło zdjęć

Główne zdjęcie kursu: [Line 'Em Up](#) autorstwa Iana Mutton jest objęte licencją [CC BY-SA 2.0](#).

Podstawy systemów energetycznych: [I know another place to be](#) autorstwa Jorge Franganillo na licencji [CC BY 2.0](#).

Technologie cyfrowe i systemy energetyczne: [Otwarta innowacja: The new bright idea](#) autorstwa opensource.com na licencji [CC BY-SA 2.0](#).

Wpływ cyfryzacji na sposób, w jaki zużywamy energię: [Energia słoneczna, Amersfoort](#) autorstwa Eneco Group na licencji [CC BY 2.0](#).

Wnioski: [cyfryzacja](#) autorstwa Chambre des Députés jest objęta licencją [CC BY-ND 2.0](#).