

# Zrównoważony system energetyczny kluczem do społeczności energetycznych neutralnych pod względem emisji dwutlenku węgla



Ten projekt otrzymał dofinansowanie z programu badań naukowych i innowacji Unii Europejskiej Horyzont 2020 w ramach umowy grantowej nr 101022587, a także z Departamentu Nauki i Technologii (DST) Republiki Indyjskiej. Wszelkie działania komunikacyjne lub rezultaty powstałe w ramach tego projektu odzwierciedlają wyłącznie poglądy Konsorcjum, a agencje finansujące i Komisja Europejska nie ponoszą odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie informacji w nich zawartych.



<b>ARTYKUŁ REDAKCYJNY</b>	<b>3</b>
SUSTENANCE - „ostatnia prosta”. Najważniejsza jest powtarzalność.	
<b>Duński demonstrator:</b>	<b>8</b>
Konsorcjum SUSTENANCE na spotkaniu roboczym w Danii.	
<b>Holenderski demonstrator:</b>	<b>11</b>
Od społeczności energetycznych do „kolonii” energetycznych?	
<b>Polski demonstrator:</b>	<b>16</b>
Najnowsza technologia wprowadza się do bloku zbudowanego pod koniec lat 70-tych i czuje się w nim całkiem komfortowo.	
<b>Indyjskie demonstratory:</b>	<b>21</b>
Pierwsze spotkanie projektowe konsorcjum SUSTENANCE w Indiach.	
<b>AKTUALNOŚCI DOTYCZĄCE PROJEKTU</b>	<b>25</b>
<b>PARTNERZY W CENTRUM UWAGI</b>	<b>33</b>
<b>ARKUSZ INFORMACJI O PROJEKCIE</b>	<b>38</b>

# SUSTENANCE - „ostatnia prosta”. Najważniejsze przed nami - replikacja rozwiązań

**Autor: Katarzyna Bogucka-Bykuć**  
Instytut Maszyn Przepływowych Polskiej Akademii Nauk

**Głównym celem projektu SUSTENANCE jest budowanie neutralnych pod względem emisji dwutlenku węgla społeczności energetycznych poprzez tworzenie lokalnych, zrównoważonych i zintegrowanych systemów energetycznych. Projekt SUSTENANCE znajduje się już w końcowej fazie i stawia sobie za cel opracowanie i zademonstrowanie inteligentnych rozwiązań techniczno-socjo-ekonomicznych i ekologicznych z wykorzystaniem energii odnawialnej na poziomie lokalnych społeczności. Działania pokazowe były prowadzone od początku projektu w trzech różnych lokalizacjach w Europie i Indiach. Koordynatorom projektu zależy na uczeniu się od siebie nawzajem, dzieleniu się wiedzą i wspólnym wprowadzaniu innowacji, gdyż w ten sposób można zwiększyć wartość i możliwości kopiowania innowacyjnych rozwiązań, tak aby umożliwić ich wykorzystanie przez inne społeczności z różnych zakątków świata.**

3



Rys. 1 Hans Bjerregaards, Bjerregaards Consulting, podczas prezentowania projektu SUSTENANCE uczestnikom warsztatów #CE4EUislands, maj 2024 r.

Konsorcjum SUSTENANCE angażuje się w liczne działania mające na celu rozpowszechnianie, wykorzystywanie i powielanie proponowanych rozwiązań z myślą o zapewnieniu synergii i promocji osiągniętych rezultatów.

## WSPÓŁPRACA Z SEKRETARIATEM CE4EUI

SUSTENANCE współpracuje z sekretariatem programu *Czysta Energia dla Wysp UE (sekretariat CE4EUI)* w celu wymiany doświadczeń w zakresie lokalnej transformacji energetycznej na geograficznych i śródlądowych „wyspach energetycznych”. Czy pompy ciepła mogą skutecznie przyczynić się do rozwoju inteligentnych systemów energetycznych, które ułatwią dekarbonizację należących do Unii Europejskiej wysp? Te i inne aspekty zrównoważonego, inteligentnego i integralnego podejścia do transformacji energetycznej na poziomie lokalnym zostały przedyskutowane podczas warsztatów zorganizowanych tuż po ostatnim Forum #CE4EUislands 2024, na pięknej wyspie Pantelleria we Włoszech (Rys. 1).

W efekcie tego spotkania przedstawiciele ośmiu wysp należących do CE4EUI (Ameland - Holandia; wyspy Aran - Irlandia, Cape Clear oraz Inishbof; La Palma i Majorka - Hiszpania; San Pietro - Włochy

oraz irlandzka wyspa Sherkin) wyrazili zainteresowanie otrzymaniem wstępnych studiów wykonalności od partnera SUSTENANCE, firmy NEOGRID. Mamy nadzieję, że to dopiero początek, a te osiem wysp znacznie przyczyni się do popularyzacji rozwiązań stosowanych w ramach projektu SUSTENANCE.

## UCZESTNICTWO W UNIJNEJ INICJATYWIE BRIDGE

Ponieważ głównym celem SUSTENANCE jest ustalenie uniwersalnego zastosowania opracowanych metod i rozwiązań na potrzeby ich wykorzystania w innych miejscach i społecznościach, działania podejmowane przez partnerów od samego początku zakładają aktywny udział w unijnej inicjatywie BRIDGE. Tegoroczne Zgromadzenie Ogólne Bridge, które odbyło się w dniach 9-10 kwietnia 2024 r. (Rys. 2), stanowiło doskonałą okazję do zaprezentowania osiągnięć SUSTENANCE w ramach sieci oraz nawiązania kontaktów i współpracy z uczestnikami innych projektów z zakresu transformacji energetycznej Europy.



Rys. 2 Zdjęcie uczestników Zgromadzenia Ogólnego #BridgeEU 2024 (CINEA - Europejska Agencja Wykonawcza ds. Klimatu, Infrastruktury i Środowiska).

## ZAPOWIEDŹ UDZIAŁU SUSTENANCE W KONFERENCJI ENLIT EUROPE 2024 W MEDIOLANIE

Konferencja ENLIT Europe odbędzie się w Mediolanie w dniach 22-24 października 2024 r. Wydarzenie będzie okazją do szukania inspiracji oraz dyskusji i działań umożliwiających poczynienie postępów w zakresie szeroko pojętej transformacji energetycznej. W październiku do Targów i Konferencji ENLIT 2024 we Włoszech dołączy także SUSTENANCE!



Rys. 3 Enlit Europe - wydarzenie poświęcone transformacji energetycznej: [www.enlit-europe.com](http://www.enlit-europe.com)

## ‘HORIZON RESULTS BOOSTER’

SUSTENANCE współpracuje z Europejską inicjatywą Horizon Results Booster, dzięki czemu przedstawiciele projektu zaktualizowali strategię eksploatacji projektu oraz opracowali plan biznesowy dla wybranego kluczowego wyniku SUSTENANCE (tzw. Key Exploitable Result, KER), a mianowicie dla Inteligentnego Systemu Zarządzania Energią (iEMS) opracowanego przez firmę STAY-ON Energy Management.



Rys. 4 [www.horizonresultsbooster.eu](http://www.horizonresultsbooster.eu)

Zapraszamy do śledzenia strony projektu [www.h2020sustenance!](http://www.h2020sustenance!)

# Konsorcjum SUSTENANCE na spotkaniu roboczym w Danii

**Autor: Katherine Brooke Quinteros,**  
Uniwersytet w Aalborg

**W dniach 26 i 27 czerwca konsorcjum SUSTENANCE zebrało się w Danii na ostatnim już spotkaniu projektowym, którego gospodarzami byli Uniwersytet w Aalborg i gmina Skanderborg. Na spotkaniu zjawili się nie tylko partnerzy z Danii, Holandii i Polski, ale także kilku przedstawicieli z Indii, którzy przebyli naprawdę daleką drogę. Dzięki nim spotkanie**

**8 było jeszcze bardziej owocne (Rys. 1).**





Rys. 1 Konsorcjum SUSTENANCE w malowniczym Skanderborgu 27 lipca 2024 r.

Jak zwykle w porządku obrad znalazło się miejsce na przedstawienie informacji o postępach prac w grupach roboczych, weryfikację prowadzonych działań i omówienie bieżących problemów. Spotkanie nie ograniczyło się tylko do standardowych dyskusji. Odbyła się również seria aktywizujących działań, które pozwoliły zarówno rozwinąć umiejętności współpracy, jak i zapoznać się z praktycznymi zastosowaniami projektu.

## ZWIEDZANIE LABORATORIUM UNIwersYTETU W AALBORG

Uczestnicy zapoznali się ze szczegółowymi informacjami na temat zaawansowanych obiektów badawczych Uniwersytetu w Aalborg,

dzięki czemu mogli lepiej zrozumieć podstawy naukowe leżące u podstaw celów projektu.

## WARSZTATY NA TEMAT PERSPEKTYW SPOŁECZNO- EKONOMICZNYCH

Kluczowe warsztaty przeprowadzone przez Uniwersytet w Twente (UT) dotyczyły społeczno-ekonomicznych wniosków płynących z projektu. Podczas warsztatów uczestnicy omówili szeroko rozumiane skutki projektu i jego wpływ na społeczeństwo i gospodarkę. Uczestnicy mieli okazję zastanowić się nad ludzkim i społecznym wymiarem swojej pracy, co gwarantuje, że korzyści płynące z projektu wykrócą poza zwykłe dokonania techniczne.

## WIZYTA W SKANDERBORGU I VOERLADEGAARD

Wycieczka autokarem do Skanderborga pozwoliła uczestnikom zobaczyć, jak projekt wpłynął na rzeczywistość. Partnerzy mieli okazję odwiedzić Voerlådegaard, duńską wioskę biorącą udział w projekcie Sustenance. Uczestnicy przeprowadzili wiele interesujących rozmów z jej mieszkańcami (Rys. 2). Pomimo bariery językowej kontakty z mieszkańcami były bardzo pouczające, gdyż miejscowa ludność mogła przedstawić swój punkt widzenia i wyjaśnić wpływ projektu na życie społeczności (Rys. 3 a,b).

## CO CZEKA NAS W PRZYSZŁOŚCI

Informacje i doświadczenie zdobyte podczas tego spotkania pozwolą udoskonalić dalsze działania konsorcjum Sustenance. Połączenie perspektywy społeczno-ekonomicznej z najnowocześniejszymi badaniami i zaangażowaniem społeczności zwiększa szansę na odniesienie przez konsorcjum kolejnych sukcesów.

Ostatnie spotkanie w Danii stanowi przykład zaangażowania konsorcjum w propagowanie innowacji, współpracy i integracji społeczności. Wymiana wiedzy i zacieśnienie współpracy przyczynią się do realizacji ambitnych celów projektu Sustenance. ■



Rys. 2 Konsorcjum SUSTENANCE w malowniczym Skanderborgu 27 lipca 2024 r.



Rys. 3a Susanne Skaarup z urzędu gminy Skanderborg prezentuje zrealizowane prace w projekcie SUSTENANCE



Rys. 3b Spotkanie na temat projektu z mieszkańcami Voerlådegaard (J. Ptak, Energa-Operator SA).

# Od społeczności energetycznych do „kolonii” energetycznych?

**Autor: Aditya Pappu,**  
Uniwersytet w Twente

**W ostatnim czasie obserwujemy wzrost liczby odnawialnych źródeł energii, np. fotowoltaiki i systemów magazynowania energii, takich jak baterie litowo-jonowe, a także postępującą elektryfikację możliwą dzięki większej liczbie pojazdów elektrycznych i pomp ciepła. Szybkie przejście z systemu energetycznego opartego na paliwach kopalnych na system oparty na odnawialnych źródłach energii nosi miano transformacji energetycznej. Niestety holenderska sieć energetyczna nie jest w stanie sprostać stale zwiększającemu się dwukierunkowemu przepływowi energii elektrycznej wynikającego z transformacji. Niniejszy artykuł prezentuje nie tylko rozwiązania, które są opracowywane w celu stawienia czoła tym problemom w ramach projektu SUSTENANCE, ale objaśnia również, w jaki sposób rozwiązania już funkcjonujące w środowisku naturalnym mogą nam pomóc w ustaleniu, co jest faktycznie potrzebne do zarządzania energią w zrównoważony, niezawodny i wydajny sposób, jeśli funkcjonujemy jako grupa lub społeczność....**

W niektórych częściach Holandii, na przykład w Amsterdamie, Flevoland, Gelderland i Noord-Holland, wnioski o nowe przyłącza nie są przyjmowane, ponieważ sieć elektryczna osiągnęła już maksymalną przepustowość<sup>1</sup>. Odnawialne źródła energii, np. instalacje fotowoltaiczne, wytwarzają energię w okresach szczytowych w określonych porach dnia. Niestety szczyty produkcji energii nie pokrywają się z porami dnia, podczas których występuje największe zapotrzebowanie na energię. Z tego powodu w niektórych miejscach może dojść do niedoborów energii i przeciążeń sieci.

Zastosowanie instalacji fotowoltaicznych i elastycznych urządzeń, na przykład baterii i pojazdów elektrycznych, sprawia, że tradycyjni konsumenci energii elektrycznej stają się tzw. „prosumentami”. Grupy prosumentów mieszkających blisko siebie tworzą społeczności energetyczne (EC). Mieszkańcy społeczności energetycznej mają podobne cele natury technicznej i etycznej, jeśli chodzi o produkcję i zużycie energii. Vriendenerf (Rys. 1), jedna z holenderskich lokalizacji demonstracyjnych w ramach projektu SUSTENANCE, to społeczność energetyczna tworzona przez dwanaście budynków mieszkalnych dla starszych

<sup>1</sup> Zator: Dlaczego Holandia nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowanie na energię? [Online] Artykuł (w języku angielskim) dostępny pod adresem: <https://www.enlit.world/smart-grids/grid-management-monitoring/gridlock-how-the-netherlands-hit-capacity/>



12 Rys. 1 Społeczność energetyczna Vriendenerf, lokalizacja demonstracyjna w Holandii

mieszkańców i jeden wspólny budynek, w którym spotyka się cała społeczność<sup>2</sup>. Społeczność ma też wspólną wiatę do przechowywania rowerów i wspólny ogród warzywny.

## CZEGO MOŻNA NAUCZYĆ SIĘ OD MRÓWEK?

Ponieważ społeczności energetyczne to stosunkowo nowe rozwiązania, nadal niewiele wiadomo na temat tego, jak powinny funkcjonować i wspierać postępującą transformację energetyczną. Niektórzy uważają, że rozwój społeczności energetycznych może być niekorzystny dla głównej sieci energetycznej. Co zrobić, aby społeczności energetyczne nie tylko przetrwały transformację energetyczną, ale nawet ją wspomogły? Możemy zwrócić się o pomoc do jednych z najstarszych i najbardziej doświadczonych ekspertów, jakich można znaleźć w naturze: małych mrówek. Kolonie mrówek borykają się na co dzień z licznymi problemami. Różne drapieżniki, np. ptaki, pająki i inne owady, stanowią dla nich nieustanne zagrożenie. Muszą też walczyć z innymi koloniami i gatunkami o terytorium i pożywienie. Zmiany zachodzące w środowisku naturalnym, m.in. ekstremalne warunki pogodowe i degradacja naturalnych siedlisk, mogą zakłócić ich złożoną strukturę społeczną i utrudnić zdobywanie pożywienia. Dużym zagrożeniem są również choroby i pasożyty, które mogą doprowadzić

do śmierci dużej części kolonii. Pojedyncza mrówka nie jest w stanie samodzielnie obronić się przed tak wieloma zagrożeniami. Dlatego mrówki tworzą gigantyczne kolonie i stosują rozbudowane metody koordynacji i adaptacji.

## ZNAJDOWANIE POŻYWIEŃ

Feromony pomagają mrówkom poruszać się po otaczającym je środowisku<sup>3</sup>. Po znalezieniu pożywienia mrówka wraca do kolonii i oznacza trasę feromonami. Inne mrówki podążają tą samą trasą, a jeśli znajdą pożywienie, również wydzielają feromony, co skutkuje powstaniem swoistej autostrady do pożywienia. Bazująca na feromonach komunikacja pozwala mrówkom szybko dostosowywać się do zmian i ulepszać swoje trasy. Feromony działają jak powtarzalne sygnały zwrotne, podobnie jak pakiety potwierdzeń wysyłane w protokole sterowania transmisją wykorzystywanym w Internecie<sup>4</sup>. Mrówki nie mają żadnego „ośrodka dowodzenia”. Wykorzystują prosty, ale skuteczny mechanizm komunikacji rozproszonej do lokalizowania pożywienia i informowania o nim kolonii.

Społeczności energetyczne potrzebują algorytmów zarządzania energią do optymalizacji produkcji i zużycia energii w taki sposób, aby mogły wykorzystać elastyczność do zaspokojenia swojego

2 Przyjazne dla środowiska obiekty w Vriendenerf. [Online] Artykuł (w języku holenderskim) dostępny pod adresem: <https://www.vriendenerf.nl/Milieusparende-voorzieningen/>

3 <https://en.wikipedia.org/wiki/Ant#Communication>

4 <https://www.nextnature.net/story/2013/what-ant-colony-networks-can-tell-us-about-what%E2%80%99s-next-for-digital-networks>



Rys. 2 Mrówki mogą nas wiele nauczyć o sieciach rozproszonych<sup>5</sup>

zapotrzebowania na energię i usprawnić funkcjonowanie głównej sieci energetycznej. Algorytmy zarządzania energią wymagają wymiany informacji o profilach mocy i ograniczeniach urządzeń. Zastosowane mechanizmy komunikacji muszą być zabezpieczone przed zakłóceniami działania sieci i urządzeń. Innymi słowy, potrzebny jest prosty mechanizm komunikacji na poziomie lokalnym, który umożliwi rozpowszechnianie informacji w skali globalnej - podobnie jak w przypadku kolonii mrówek.

## ŻEROWAĆ ALBO NIE ŻEROWAĆ? OTO JEST PYTANIE

Badania przeprowadzone przez Deborah Gordon z Uniwersytetu w Stanford pokazują, że kolonie mrówek stosują tzw. zachowania emergentne, dzięki którym mogą przetrwać w trudnych warunkach<sup>6</sup>. Na przykład, niektóre kolonie mrówek żniwiarek dostosowują swój sposób żerowania do warunków

środowiskowych. Mrówki żniwiarki pobierają wodę z nasion. Mogą stracić dużo wody poprzez poszukiwanie nasion w suchym środowisku. Z tego powodu poszukiwanie pożywienia podczas suszy kosztuje mrówki wiele wysiłku. W trudnych warunkach środowiskowych z gniazda na żer wychodzi mniej mrówek. Ponieważ mniej mrówek opuszcza gniazdo, mniej do niego wraca, a więc następnym razem jeszcze mniej mrówek opuszcza gniazdo w poszukiwaniu pożywienia. Liczba mrówek powracających do gniazda informuje kolejną grupę mrówek opuszczających gniazdo o dostępności pożywienia i ilości energii, jaką trzeba będzie włożyć w wyprawę po pożywienie. Mrówki mogą sobie odpowiedzieć na pytanie, czy warto wyjść na żer. W pewnym sensie decyzja o wyruszeniu na żer podczas suszy stanowi dla mrówek żniwiarek słynny test pianki.

Wygląda na to, że dla mrówek ważniejsze jest przetrwanie w dłuższej perspektywie niż uzyskanie korzyści tu i teraz<sup>7</sup>.

5 <https://www.csail.mit.edu/news/what-ants-teach-us-about-exploring-networks-efficiently>

6 <https://www.nationalgeographic.com/science/article/how-anternet-succeeds-by-showing-restraint>

7 [https://www.youtube.com/watch?v=QX\\_oy9614HQ&ab\\_channel=IgniterMedia](https://www.youtube.com/watch?v=QX_oy9614HQ&ab_channel=IgniterMedia)

Główna sieć elektryczna jest już u kresu swoich możliwości, więc nie zawsze jest w stanie zaspokoić zapotrzebowanie społeczności energetycznej na prąd. Społeczności muszą wyczuć „stan” sieci elektrycznej i, w przypadku niedoboru energii, odpowiednio racjonować istniejące zapasy energii, aby dostarczyć ją przynajmniej do niezbędnej infrastruktury energetycznej. Proste zasady racjonowania energii w domach mogą pozwolić zaoszczędzić energię w całej społeczności energetycznej i przetrwać okresy braku dostępu do głównej sieci energetycznej (swoistą „suszę”).

## RAZEM MOŻEMY WIĘCEJ

Każda mrówka działa w oparciu o proste zasady komunikacji, w wyniku których mrówki wykształcają inteligencję rozproszoną, która pozwala im wykazać się powściągliwością i przetrwać. Niektóre kolonie mrówek istnieją nawet 25 lat. Oparte na prostych zasadach zachowania pojedynczych mrówek przekładają się na zachowania całej kolonii. Badacze nazywają to inteligencją zbiorową.

Społeczność energetyczna przypomina kolonię mrówek. Tworzą ją indywidualni prosumenci. Każdy z nich zużywa energię na swój własny sposób, ale wszyscy mają wspólny cel. Społeczności energetyczne potrzebują mechanizmów, które pozwolą im osiągnąć ich ogólny cel (np. ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> do minimum) bez polegania na jakimkolwiek „ośrodku dowodzenia”, tylko

poprzez zastosowanie prostych mechanizmów komunikacji i osiągnięcia jednomyślności wśród prosumentów tworzących daną społeczność. Społeczności energetyczne muszą w drodze konsensusu ustalić proste zasady racjonowania energii prosumentom, dzięki czemu zwiększy się prawdopodobieństwo, że problemy sieci energetycznej nie wpłyną na ich codzienne funkcjonowanie. Tego wszystkiego i wielu innych rzeczy można nauczyć się z pięknego i złożonego świata niepozornych mrówek. Na Uniwersytecie w Twente pracujemy nad algorytmami rozproszonego i asynchronicznego zarządzania energią, a przy pomocy Uniwersytetu Nauk Stosowanych w Saxion testujemy nasze algorytmy stanowiące część systemu zarządzania energią zastosowanego w Vriendenerf.

Transformacja energetyczna nie jest zapowiedzią zagłady, ale okazją do przyjrzenia się badaniom prowadzonym przez najstarsze laboratorium na naszej planecie, czyli naturę. Dzięki temu możemy nauczyć się jak zmienić społeczność energetyczną w kolonie energetyczne i z powodzeniem przeprowadzić transformację energetyczną. Skoro mrówki, których mózg jest milion razy mniejszy od naszego, mogą ze sobą współpracować, to my chyba też.

Przeczytaj więcej o badaniach nad światem mrówek prowadzonych przez Gordon Lab na Uniwersytecie w Stanford: [www.web.stanford.edu/~dmgordonRead](http://www.web.stanford.edu/~dmgordonRead) ■

# Najnowsza technologia wprowadza się do bloku zbudowanego pod koniec lat 70-tych i czuje się w nim całkiem komfortowo

**Autorzy opracowania:** Jörg Verstraete, Centrum Badawcze IMP PAN/KEZO  
Sebastian Bykuć, Centrum Badawcze IMP PAN/KEZO  
Adrian Lis, Fundacja KEZO

**Wiele technologii wspiera działania na rzecz dekarbonizacji: dostępne są świetne materiały izolacyjne, wydajne źródła ogrzewania, zaawansowane rozwiązania w zakresie wentylacji itp. Istnieje nawet możliwość skonstruowania budynku o zerowym zużyciu energii, pod warunkiem, że taki zamysł będzie realizowany od samego początku. Problemem jest jednak modernizacja istniejących systemów energetycznych, ponieważ wprowadzenie nowych technologii jest dużo trudniejsze, a czasem wręcz niemożliwe, jeśli weźmiemy pod uwagę koszty i skalę prac remontowych.**



Blok mieszkalny należący do Spółdzielni Mieszkaniowej Mickiewicza w Sopocie, który służy jako polskie wdrożenie pokazowe w ramach projektu SUSTENANCE, to typowy przykład polskiego budownictwa mieszkaniowego. Tego rodzaju wielopiętrowe budynki były budowane w Polsce pod koniec lat 70-tych, dlatego polskie wdrożenie pokazowe może zostać skopiowane w wielu miejscach. Takie budynki zazwyczaj były podłączone do sieci ciepłowniczej lub lokalnej sieci ogrzewania paliwami kopalnymi, a woda była podgrzewana za pomocą kotłów gazowych zamontowanych w każdym mieszkaniu. Dekarbonizacja systemów energetycznych w tego rodzaju budynkach to zawsze trudne zadanie.

## Jak przeprowadzić transformację energetyczną w typowej dzielnicy mieszkaniowej z czasów Polski Ludowej?

Polski zespół Sustenance zaproponował rozwiązanie tego problemu. Na początek zainstalowali następujące elementy nowoczesnego systemu energetycznego: pompę ciepła (Rys. 1), ogniwa fotowoltaiczne (montaż trwa), magazyn energii i ładowarki EV/V2G (Rys. 2), a do tego zmodernizowali podstację transformatorową. Ale najważniejszym etapem projektu jest wprowadzenie Inteligentnego Systemu Zarządzania Energią (opracowanego przez STAY-ON). System łączy wszystkie elementy w jeden,



Rys. 1 Pompy ciepła przed blokiem numer 59 należącym do spółdzielni (K. Bogucka-Bykuć, IMP, 2024)

inteligentny układ zarządzania energią, który służy optymalizacji działania i pozwala zaoszczędzić pieniądze oraz zmniejszyć emisję dwutlenku węgla (więcej informacji na ten temat można znaleźć w poprzednim wydaniu naszego newslettera).

## **Czy ładowarki do pojazdów elektrycznych i modernizacja instalacji elektrycznej odmienia Spółdzielnię Mieszkaniową Mickiewicza?**

Rynek pojazdów elektrycznych nadal się rozwija, chociaż ostatnie dane sygnalizują spadek liczby sprzedanych egzemplarzy. Analitycy ekonomiczni do pewnego stopnia spodziewali się takiego rozwoju sytuacji, ale i tak warto sprawdzić, czy nie pojawiły się jakieś nieoczekiwane przeszkody. Standardowym argumentem przemawiającym za pojazdami elektrycznymi jest możliwość ich stosunkowo taniego ładowania w domu, zwłaszcza przy użyciu ogniw fotowoltaicznych. Tyle tylko, że nie każdy ma do takich ogniw dostęp. Projekt SUSTENANCE zakłada przeprowadzenie testów nowych technologii w starych blokach mieszkalnych, w tym testy e-mobilności. Dlatego w ramach projektu przeprowadzono renowację przyłączy elektrycznych do garaży. Dzięki temu właściciele mogą zainstalować własne ładowarki do pojazdów elektrycznych. Co więcej, ładowarki do pojazdów elektrycznych mogą korzystać z instalacji fotowoltaicznych i magazynów energii, które zostały

zainstalowane dla mieszkańców Spółdzielni Mieszkaniowej Mickiewicza w celu sprawdzenia, czy takie rozwiązanie skłoni mieszkańców do przejścia na transport elektryczny (Rys. 2).

Pod uwagę bierze się również możliwość współdzielenia samochodu elektrycznego, co pozwoliłoby jeszcze bardziej obniżyć koszty korzystania z elektromobilności przez mieszkańców.

Unikalne/pionierskie rozwiązanie testowane w ramach polskiego wdrożenia pokazowego opiera się na dwukierunkowej ładowarce do pojazdów elektrycznych V2G (umożliwia podłączenie samochodu elektrycznego do sieci energetycznej), która pozwala samochodowi elektrycznemu odgrywać rolę (mobilnego) magazynu energii elektrycznej, a tym samym wspierać działanie instalacji energetycznej budynku i zwiększać stopień wykorzystania zielonej energii. To pierwsza testowa instalacja tego typu zlokalizowana na osiedlu mieszkaniowym w Polsce.

## **Czy mieszkańcy Spółdzielni Mieszkaniowej Mickiewicza staną się pionierami organizacji „prosumentów zbiorowych”?**

Analizie poddane zostały różne możliwości zgodnego z prawem zorganizowania się mieszkańców Polski w swoistą „społeczność energetyczną” i realizacji tego pomysłu

zarówno od strony technicznej, jak i finansowej. Zadania Fundacji KEZO w ramach projektu SUSTENANCE związane były przede wszystkim z badaniem sfery społeczno-biznesowej. Najważniejszym zadaniem było przygotowanie polskiego wdrożenia pokazowego do działania w formie społeczności energetycznej i rozpoczęcia procesu „zielonej” transformacji energetycznej.

W ciągu ostatnich dwóch lat w Polsce doszło do zmian w przepisach prawa, dzięki którym zwiększyła się liczba form prawnych, w jakich mogą działać prosumenci (czyli jednocześnie producenci i konsumenci energii). Do istniejącej wcześniej formy „prosumenta indywidualnego” dodano formy „prosumenta zbiorowego” (2022 r.) oraz

„prosumenta lokatorskiego” (2023 r.). Te trzy formy prawne umożliwiają zainteresowanym osobom i organizacjom zaangażowanie się w proces transformacji energetycznej.

Zmiany w ramach projektu SUSTENANCE polegały na osiągnięciu trzech głównych celów:

- 1) zapewnienie społeczności zamieszkującej miejsce wdrożenia pokazowego tańszej i bardziej ekologicznej energii elektrycznej,
- 2) zmniejszenie zapotrzebowania na paliwa kopalne w społeczności zamieszkującej miejsce wdrożenia pokazowego,
- 3) zapewnienie możliwości czerpania korzyści z „czystego” transportu, a także udostępnienie samochodu elektrycznego do testowego użytkowania przez osoby zamieszkujące miejsce wdrożenia pokazowego).



**Rys. 2** Jedna z ładowarek do pojazdów elektrycznych zainstalowanych w Spółdzielni Mieszkaniowej Mickiewicza i Nissan Leaf używany do testów (S. Bykuć, IMP, 2024).

Przedstawiciele Fundacji KEZO zarekomendowali mieszkańcom ukonstytuowanie się w formie „prosumenta zbiorowego”. Ta forma prawna idealnie pasuje do społeczności energetycznej działającej w budynku wielomieszkaniowym. Dzięki przyjęciu takiej formy prawnej, mieszkańcy i zrzeszająca ich spółdzielnia mieszkaniowa (będąca jednocześnie udziałowcem w ramach utworzonej wspólnoty energetycznej) skorzystają nie tylko na obniżeniu rachunków za energię elektryczną zużywaną w częściach wspólnych budynku, ale także na obniżeniu rachunków za energię w mieszkaniach udziałowców. Taka zielona energia zasili również

punkty ładowania samochodów elektrycznych (w tym udostępniony mieszkańcom samochód z wdrożenia pokazowego).

Jedno ze spotkań z mieszkańcami w sprawie utworzenia lokalnej społeczności w formie „prosumenta zbiorowego” odbyło się 15 lipca 2024 r. na terenie Spółdzielni Mieszkaniowej Mickiewicza (Rys. 3).

Z punktu widzenia transformacji energetycznej w Polsce to mały krok, ale dla mieszkańców Spółdzielni Mieszkaniowej Mickiewicza to gigantyczny postęp. ■



**20** Rys. 3 Spotkanie z mieszkańcami polskiego wdrożenia pokazowego w sprawie utworzenia społeczności w formie „prosumenta zbiorowego” (K. Bogucka-Bykuć, IMP, 2024)

# Pierwsze spotkanie projektowe konsorcjum SUSTENANCE w Indiach

Autor: Zespół redakcyjny

**Wspólne warsztaty w ramach projektu SUSTENANCE H2O2O i projektu RE-EMPOWERED UE-Indie na temat neutralnych pod względem emisji dwutlenku węgla zrównoważonych systemów energetycznych rozpoczęły spotkanie poświęcone projektowi SUSTENANCE, po którym odbyły się (w dniach 6-8 lutego 2024 r. w Indiach) spotkania konsorcjum i zgromadzenia ogólnego SUSTENANCE (Rys. 1).**

21



Rys. 1 Delegaci SUSTENANCE i RE-EMPOWERED z UE i Indii podczas warsztatów networkingowych w Indyjskim Instytucie Technologii w Bombaju (IITB), 6.02.2024 r.



Rys. 2 Samochód V2G testowany w budynku Shunya na Indyjskim Instytucie Technologii w Bombaju (J. Ptak, Energa-Operator SA, 2024)

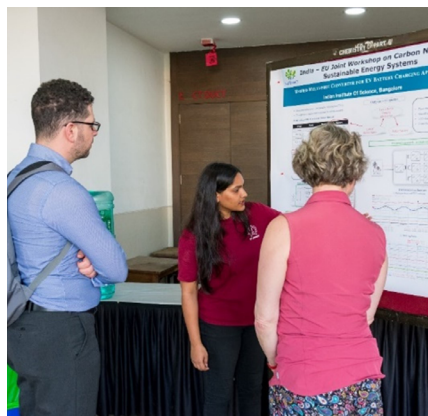
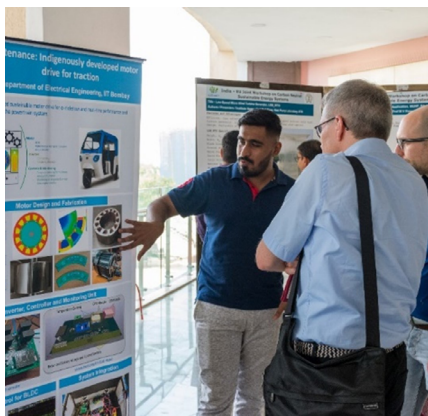
Pierwsze spotkanie projektowe konsorcjum SUSTENANCE w Indiach

Unijni partnerzy projektu SUSTENANCE z Danii, Holandii i Polski odwiedzili dwa z trzech indyjskich wdrożeń pokazowych po raz pierwszy w trakcie realizacji projektu. Najpierw partnerzy zostali oprowadzeni po lokalizacji pokazowej na terenie kampusu Indyjskiego Instytutu Technologii w Bombaju (IITB). Odwiedzili również budynek Zespołu SHUNYA, w którym

naukowcy zademonstrowali działanie inteligentnego budynku elektrycznego oraz zaprezentowali pierwszy w Indiach pojazd podłączony do sieci elektroenergetycznej (Rys. 2). Odbyły się również pokazy prototypów ładowarek do pojazdów elektrycznych, elektrycznych riksów (Rys. 3) oraz wielofunkcyjnej pompy ciepła i turbiny wiatrowej.



Rys. 3 Prototyp elektrycznej rikszy w IITB w Bombaju (Konsorcjum SUSTENANCE, 2024).



Rys. 4 a,b Prezentacje w formie plakatów (Konsorcjum SUSTENANCE, 2024).

Przeprowadzono również prezentację w formie plakatów, aby przedstawić bieżące badania prowadzone przez członków projektu (Rys. 4 a, b).

W ostatnim dniu spotkania w ramach projektu uczestnicy odwiedzili wioskę Barubeda w stanie Jharkhand, gdzie znajduje się jedna z trzech indyjskich lokalizacji pokazowych (Rys. 5a, b). Głównym źródłem dochodu

mieszkańców wioski Barubeda jest rolnictwo. Mieszkańcy zmagają się z ograniczonym dostępem do wody pitnej. W wiosce brakuje też dostępu do transportu publicznego, a mieszkańcy muszą przejść ponad 3 km, aby dotrzeć do najbliższej drogi. Dlatego też mieszkańcy wioski pilnie potrzebują stałych źródeł energii i chętnie stworzą lokalny, zrównoważony system energetyczny.



Rys. 5 a,b Samotna wioska Barubeda w stanie Jharkhand (J. Ptak, Energa Operator SA, 2024)

Celem projektu SUSTENANCE w wiosce Barubeda jest dostarczenie zrównoważonego, ekologicznego systemu energetycznego w odległej miejscowości pozbawionej dostępu do sieci energetycznej, co poprawi standard życia mieszkańców wioski i zapewni stały dostęp do energii elektrycznej, ekologiczny transport oparty na elektrycznych rikszach oraz stały dostęp do wody.

Generalnie wizyta partnerów uczestniczących w projekcie SUSTENANCE i powiązanych z nimi interesariuszy obfitowała w niezapomniane wrażenia, ponieważ uczestnicy mogli zapoznać się z postępami prac w indyjskich lokalizacjach pokazowych. Poczynione postępy pozwalają wierzyć, że cele zostaną osiągnięte w pełni i na czas



24 Rys. 6 Instalacja fotowoltaiczna w wiosce Barubeda (R. Sinha, Uniwersytet w Aalborg, 2024).



# Zapowiedź konferencji: Konferencja na temat inteligentnych centrów energetycznych (ang. energy hubs), Holandia, 20 listopada 2024 r.

**Autor: prof. Richard van Leeuwen,**  
Uniwersytet Nauk Stosowanych Saxion

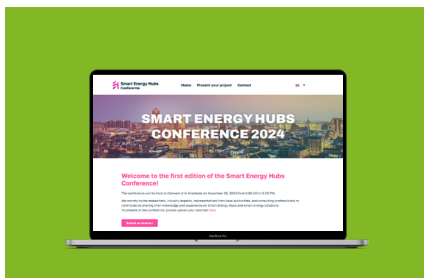
Koncepcja inteligentnych centrów energetycznych poszerza zakres i skalę inteligentnych systemów zarządzania energią, gdyż pozwala zarządzać energią również w dzielnicach miast i na obszarach przemysłowych. Inteligentne centra energetyczne oferują kompleksowy zestaw rozwiązań opracowanych z myślą o pełnym połączeniu odnawialnych źródeł energii z lokalnymi systemami energetycznymi. Wśród tych rozwiązań znajdują się zarówno proste środki, np. ograniczanie wytwarzania energii, współdzielenie mocy oraz dopasowywanie popytu i podaży między grupami odbiorców, jak i bardziej złożone rozwiązania służące integralności systemu.

Wśród tych drugich można wymienić technologie magazynowania energii, przetwarzania energii na ciepło, energii na gaz i energii na paliwo, które łączą różne sektory energetyczne w celu zrównoważenia produkcji energii i popytu na nią. Część z tych rozwiązań jest opracowywana i testowana w ramach projektu SUSTENANCE w skali pojedynczych osiedli, ale istnieje szansa na ich rozszerzenie na całe dzielnice.

**Konferencja na temat inteligentnych centrów energetycznych**  
[conferentie.smartenergyhubs.eu/en/](https://conferentie.smartenergyhubs.eu/en/)

Dlatego z przyjemnością ogłaszamy, że 20 listopada 2024 r. Saxion i Uniwersytet w Twente zorganizują pierwszą konferencję na temat inteligentnych centrów energetycznych. Konferencja odbędzie się w holenderskim Enschede. Prezentacje na temat SUSTENANCE zostaną wygłoszone na konferencji w ramach panelu poświęconego społecznościom energetycznym.

Z niecierpliwością czekamy na spotkanie zaplanowane na listopad tego roku w Enschede, gdyż będzie to dla nas okazją do podzielenia się z Państwem innowacjami i wynikami projektu SUSTENANCE! ■



**Rys. 1 Konferencja na temat inteligentnych centrów energetycznych, Enschede, Holandia**

# Zapowiedź warsztatów: SUSTENANCE na konferencji SUSTAINABLE PLACES (#SP2024)



Zapisz datę 25 września 2024 roku i dołącz do SUSTENANCE podczas warsztatów:

„Społeczności energetyczne 2050: Odnawialne źródła energii, obywatele i zbiorowa konsumpcja własna” (warsztaty stacjonarne, 180 minut)

W 2050 r. około 45% energii odnawialnej w UE może być wytwarzane przez obywateli, a społeczności energetyczne mogą znacznie przyczynić się do realizacji tego ambitnego celu. Plan dwuczściowych warsztatów:

- Pierwsza sesja będzie poświęcona technologiom i zaangażowaniu użytkowników. Wezmą w niej udział

uczestnicy projektów LocalRES, Masterpiece, DE-RISK Project, Reschool Project i COMMUNITAS.

- Druga sesja będzie poświęcona przepisom i przeszkodom. Wezmą w niej udział uczestnicy projektów COMANAGE, SUSTENANCE H2020, BECKON, Accept i FEDECOM<sup>1</sup>.

Rozwiązania i wnioski uzyskane w wyniku realizacji tych dziesięciu unijnych projektów mają kluczowe znaczenie z punktu widzenia wspierania rozwoju społeczności energetycznych

# SUSTENANCE na Sympozjum w Szwajcarii

Z przyjemnością informujemy, że prof. Hessam Golmohamadi z Uniwersytetu w Aalborg wziął udział w Sympozjum „Rynku Usług Sieciowych”, które odbyło się w dniach 1-2 lipca 2024 r. w szwajcarskiej Lucernie. Pan profesor wygłosił tam referat zatytułowany „Elastyczność zapewniana przez lokalne społeczności energetyczne na przykładzie projektów SUSTENANCE H2020 i SERENE H2020” (Rys. 1).

„Wprowadzenie dużej ilości nowych odnawialnych źródeł energii stwarza ogromne problemy dla europejskich sieci i rynków energii elektrycznej. Rozbudowa sieci, dostosowanie rynku i wprowadzenie nowych źródeł stanowią zarówno szansę, jak i problem dla różnych podmiotów działających w branży elektroenergetycznej. Wprowadzenie nowych technologii i nowych metod świadczenia usług sieciowych oraz poprawa wykorzystania istniejącej infrastruktury w dłuższej perspektywie zmieni oblicze branży elektroenergetycznej”.



Rys. 1 Prof. Hessam Golmohamadi, AAU na Sympozjum GSM, 2024 r.

# SUSTENANCE na 2. Kongresie „Nauka dla Społeczeństwa”, Warszawa, czerwiec 2024 r.

Popularyzacja efektów pracy naukowców to obecnie kwestia priorytetowa - powiedział minister nauki Dariusz Wieczorek podczas 2. Kongresu „Nauka dla Społeczeństwa”, który odbył się w dniach 9-10 czerwca 2024 r. w Warszawie<sup>1</sup>. Minister nauki podkreślił ponadto, że niezwykle ważne jest obecnie nie tylko zwiększanie nakładów na badania i rozwój, ale także promowanie osiągnięć naukowców i instytucji badawczych.

Naukowcy z IMP PAN i działającego w jego strukturach Centrum Badawczego KEZO wykorzystali tę wspaniałą okazję, by zaprezentować społeczeństwu projekt SUSTENANCE!

- Link do wywiadu z dr Weroniką Radziszewską (w języku polskim) na temat realizacji projektów SUSTENANCE i SERENE H2020 w ramach polskiego wdrożenia pokazowego w Spółdzielni Mieszkaniowej Mickiewicza w Sopocie i Gminie Przywidz: [www.youtube.com/watch?v=uFxzWOTIA3I](https://www.youtube.com/watch?v=uFxzWOTIA3I)
- Więcej informacji o tym wydarzeniu można znaleźć na stronie: [www.nauka-dla-spoleczenstwa.pl/doniesienia-medialne/](http://www.nauka-dla-spoleczenstwa.pl/doniesienia-medialne/)



**Rys. 1** Stoisko IMP PAN na 2. Kongresie „Nauka dla Społeczeństwa”, Warszawa, czerwiec 2024.

Rozwiązania i wnioski uzyskane w wyniku realizacji tych dziesięciu unijnych projektów mają kluczowe znaczenie z punktu widzenia wspierania rozwoju społeczności energetycznych. ■

28 1 <https://www.gridservicemarket.com/2024/symposium/intro/scope-of-the-symposium>

# SUSTENANCE na wydarzeniu ISUW2024



**Rys. 1 Prof. Zakir Hussain Rather opowiada o projekcie SUSTENANCE na ISUW2024 (Źródło: ISUW2024).**

Prof. Zakir Hussain Rather z laboratorium integracji sieci energetycznej na IIT w Bombaju wziął udział w Indyjskim Tygodniu Inteligentnych Narzędzi 2024 zorganizowanym przez Indyjskie Forum Inteligentnych Sieci Energetycznych (ISGF). Profesor uczestniczył w sesji poświęconej najnowszym technologiom i starał się wypromować prace prowadzone w ramach projektu SUSTENANCE w indyjskich lokalizacjach pokazowych (Rys. 1).

Sesji przewodniczył pan SK Soonee, były dyrektor generalny indyjskiego urzędu kontroli sieci energetycznej (Grid Controller of India), a w roli moderatora wystąpił pan Pradyot Koley z Departamentu Nauki i Technologii. W sesji wzięło udział kilku wybitnych -przedstawicieli sektora energetycznego i elektroenergetycznego. ■

Więcej informacji o wydarzeniu: [www.isuw.in](http://www.isuw.in)

Sesja dotyczyła efektywnego łączenia rozproszonych zasobów energii i mikrosieci oraz związanej z tym elektryfikacji obszarów

# SUSTENANCE na Zgromadzeniu Ogólnym #BridgeEU 2024

Z przyjemnością informujemy, że Ewa Domke z Instytutu Maszyn Przepływowych Polskiej Akademii Nauk reprezentowała SUSTENANCE na Zgromadzeniu Ogólnym #BridgeEU, które odbyło się w dniach 9-10 kwietnia 2024 r. w Brukseli.

Była to doskonała okazja do omówienia wyników osiągniętych przez SUSTENANCE w ramach wspomnianej inicjatywy oraz do sprawdzenia, nad czym pracują inne zespoły, które aktywnie przyczyniają się do inteligentnej transformacji energetycznej w Europie! ■



BRIDGE General Assembly 2024



#bridgeEU



# Wywiad z koordynatorką projektów SUSTENANCE i SERENE



# bridge



Jak zapewne już Państwo wiedzą, SUSTENANCE uczestniczy w projekcie #BridgeEU. Inicjatywa CINEA - Europejskiej Agencji Wykonawczej ds. Klimatu, Infrastruktury i Środowiska skupia wiele europejskich zespołów odpowiedzialnych za szybką i inteligentną transformację energetyczną.

Prof. Birgitte Bak-Jensen wzięła udział w konferencji ENLIT 2023 i skorzystała z okazji do

rozmowy z sekretariatem #BridgeEU. Dlatego możemy zaprosić Państwa do obejrzenia wywiadu, w którym prof. Bak-Jensen wyjaśnia, w jaki sposób projekty SUSTENANCE i SERENE (którymi zarządza) dążą do ułatwienia inteligentnej transformacji energetycznej w Europie i innych częściach świata oraz w jaki sposób inicjatywa BRIDGE pomaga osiągnąć wyznaczone cele. ■

[youtube.com/watch?v=WS2nDL9qJN4](https://youtube.com/watch?v=WS2nDL9qJN4)

# SUSTENANCE na targach energetycznych ENEX EXPO w Polsce



Rys. 1 Targi Energetyczne ENEX EXPO w Polsce (Źródło: [www.targikielce.pl/en/enex](http://www.targikielce.pl/en/enex))

W ciągu ponad 25 lat rozwoju Kielce stały się najważniejszym punktem na mapie polskiego sektora energii odnawialnej, znany wszystkim miłośnikom efektywności energetycznej i technologii. ENEX EXPO przyciąga firmy mocno stawiające na rozwój sektora energetycznego. Oferuje możliwość spotkania czołowych producentów i dystrybutorów oraz zapoznania się z najnowszymi rozwiązaniami stosowanymi w branży. ENEX to miejsce nawiązywania cennych kontaktów, które zaowocują w przyszłości. W dniach 32 7-8 lutego 2024 roku kieleckie centrum

kongresowe stało się miejscem światowych premier i nawiązywania ważnych relacji biznesowych.

Dlatego Patryk Chaja (z Instytutu Maszyn Przepływowych Polskiej Akademii Nauk (IMP PAN) i jego Centrum Badawczego KEZO PAN) skorzystał z okazji do nawiązania kontaktów i wziął udział w 26. Międzynarodowych Targach Energetyki i Odnawialnych Źródeł Energii ENEX (Rys. 1), połączonych z Konferencją ENERGIA PL. Pan Patryk Chaja zaprezentował projekt SUSTENANCE (Rys. 2 a,b). ■





**Firma STAY-ON Energy Management** oferuje produkty i rozwiązania związane z magazynowaniem energii oraz systemami zarządzania energią (EMS) dla zasobów rozproszonych i mikrosieci. Usługi firmy to między innymi autorskie systemy EMS z inteligentnymi algorytmami do zarządzania systemami magazynowania energii i innymi zasobami energetycznymi, takimi jak ładowarki pojazdów elektrycznych i pompy ciepła. STAY-ON świadczy usługi specjalistyczne związane z analizami inwestycyjnymi ESS. Wśród oferowanych rozwiązań znajdują się moduły termiczne do pozyskiwania energii z ciepła odpadowego generowanego przez akumulatory przepływowo Vanadium Redox. ■

Jest to organizacja pozarządowa działająca w formie fundacji. Powstała we współpracy z Instytutem Maszyn Przepływowych Polskiej Akademii Nauk oraz Centrum Badawczym KEZO Polskiej Akademii Nauk.

Jego głównym zadaniem jest wspomaganie i rozwijanie współpracy pomiędzy nauką, przemysłem i administracją publiczną ukierunkowanej na realizację wspólnych projektów, a także intensyfikacja działań w zakresie wprowadzania na rynek nowych technologii i idei naukowych. ■

[www.stay-on.pl](http://www.stay-on.pl)

## WŁASNOŚCIOWA SPÓŁDZIELNIA MIESZKANIOWA

IM. A. MICKIEWICZA W SOPOCIE



**Własnościowa Spółdzielnia Mieszkaniowa im. Adama Mickiewicza w Sopocie** została założona w 1957 roku. Pierwsze jedenastopiętrowe budynki wielorodzinne wybudowano w latach 1969-72. Osiedle posiada pełną infrastrukturę techniczną, w tym kotłownię, drogi, sieć energetyczną, wodno-kanalizacyjną i gazową, a także obiekt handlowy.

Warto zauważyć, że Własnościowa Spółdzielnia Mieszkaniowa im. Adama Mickiewicza wyprzedzała swoje czasy od samego początku. Przyjęła pionierskie podejście do budowy mieszkań, w którym członkowie wpłacali po 50% wartości, a następnie resztę w ratach przez kolejne 25 lat. Choć obecnie jest to powszechna praktyka, w komunistycznej Polsce było to coś niespotykanego!

Ten pionierski duch pozostaje żywy wśród mieszkańców, którzy dzięki zaangażowaniu i aktywności również dziś mają kluczowy udział w procesie decyzyjnym związanym z nowymi inwestycjami i remontami zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz budynków. ■

[www.wsmsopot.jimdofree.com](http://www.wsmsopot.jimdofree.com)

**Indyjski Instytut Technologii w Bombaju (IIT Bombay)** został założony w 1958 r. Był drugą instytucją akademicką w swojej kategorii w Indiach i pierwszą utworzoną dzięki wsparciu finansowemu Organizacji Narodów Zjednoczonych do spraw Oświaty, Nauki i Kultury (UNESCO). W 1961 r. indyjski parlament zaliczył IIT do grona „instytutów o znaczeniu narodowym”. Od tego momentu instytut prężnie się rozwijał, aby stać się jednym z najlepszych uniwersytetów technicznych na świecie.

Jest on uznawany na arenie międzynarodowej za lidera w dziedzinie edukacji inżynierskiej i badań naukowych. Studia na tej uczelni ukończyło wielu wybitnych specjalistów, a instytut niezmiennie przyciąga największe umysły z całego kraju. Programy badawcze i akademickie w IIT Bombay są prowadzone przez znakomitą kadrę wykładowców, z których wielu z uwagi na swój wkład w badania naukowe cieszy się międzynarodową renomą.

IIT Bombay odnosi również sukcesy na polu rozwijania współpracy z innymi uniwersytetami i instytutami na poziomie krajowym oraz międzynarodowym, w celu intensyfikacji badań i wzbogacenia programów edukacyjnych. Absolwenci uczelni wyróżniają się dokonaniem i zasługami na rzecz przemysłu, środowisk akademickich, badań naukowych, biznesu, administracji rządowej i sfery społecznej. Instytut utrzymuje ścisłą współpracę z absolwentami, którzy osiągnęli sukcesy w przemyśle, środowisku akademickim, badaniach, biznesie, administracji rządowej i sferze społecznej. W ten sposób stara się rozwijać swoją działalność poprzez kontakty w ramach programów akademickich i badawczych, jak również pozyskiwać wsparcie finansowe. ■

[www.iitb.ac.in](http://www.iitb.ac.in)



## Indyjski Instytut Nauk w Bangalore

Indyjski Instytut Nauk (IISc) utworzono w 1909 roku w ramach wizjonerskiej współpracy między przemysłowcem Jamsetji Nusserwanji Tata, rodziną królewską Mysore i rządem Indii.

IISc stał się na przestrzeni ostatniego stulecia jednym z najważniejszych indyjskich instytutów prowadzących zaawansowane badania naukowe i technologiczne oraz zajmujących się kształceniem. Ma za zadanie „prowadzić zaawansowane nauczanie i realizować oryginalne badania we wszystkich gałęziach wiedzy, które mogą przyczynić się do rozwoju materialnego i przemysłowego Indii”. W myśl tej naczelnej zasady Instytut dokłada wszelkich starań, aby zachować równowagę między dążeniem do zdobywania podstawowej wiedzy a wykorzystywaniem prowadzonych badań do celów przemysłowych i społecznych.

Wyniki badań IISc są zróżnicowane, interdyscyplinarne i wykraczają ponad tradycyjne granice. Instytut obejmuje ponad 42 oddziały i ośrodki akademickie, które podlegają sześciu wydziałom. Ponadto uczelnia kładzie równy duży nacisk na kształcenie studentów. Edukację pobiera w niej około 4000 studentów, którzy realizują kilka programów studiów magisterskich i doktoranckich, a także nowo zainicjowane programy studiów licencjackich.

IISc dysponuje tętniącym życiem i bogatym kamпусem o powierzchni ponad 440 akrów zieleni, znajdującym się w mieście Bengaluru (dawniej Bangalore), które jest indyjskim centrum firm działających w branży zaawansowanych technologii (w wielu dziedzinach, takich jak lotnictwo, elektronika i technologie informacyjne), instytucji edukacyjnych i badawczych, jak również start-upów. W ostatnim czasie IISc podjął również współpracę z kilkoma gigantami technologicznymi, w ramach której stara się znaleźć różne rozwiązania problemów w strategicznych obszarach. Na przestrzeni lat wielu absolwentów i członków wydziałów założyło własne start-upy, chcąc wykorzystać prowadzone badania bezpośrednio na korzyść społeczeństwa. ■



## Indyjski Instytut Technologii (IIT) Kharagpur

IIT Kharagpur został założony przez władze Indii w 1950 roku i funkcjonuje jako autonomiczna placówka szkolnictwa wyższego w zakresie inżynierii i technologii. Instytut jest uznawany za jedną z najlepszych placówek inżynierskich w Indiach i był jednym z pierwszych siedmiu ośrodków IIT ustanowionych z myślą o szkoleniu naukowców i inżynierów po uzyskaniu przez Indie niepodległości w 1947 r. Został też oficjalnie zaliczony do grona instytutów o znaczeniu narodowym. IIT Kharagpur został założony przez władze państwowe Indii. Na przestrzeni lat możliwości akademickie instytutu uległy dywersyfikacji dzięki ofercie w zakresie zarządzania, prawa, architektury, nauk humanistycznych itp. IIT Kharagpur cieszy się powszechnym uznaniem ze względu na jakość i szeroki zakres prowadzonych badań, a w szczególności za otwartość na badania multidyscyplinarne. Szereg wysoko ocenianych inicjatyw wpisuje się w tradycję interdyscyplinarnych badań i współpracy IIT Kharagpur.

Dążąc do doskonałości w prowadzonych badaniach, dostrzegając znaczenie modernizacji infrastruktury i obiektów doświadczalnych oraz chcąc zagwarantować innowacyjność w badaniach, Instytut stworzył na przestrzeni lat kilka najnowocześniejszych obiektów. Badania i rozwój w IIT Kharagpur są szeroko zakrojone, a inspiracją dla nich są zarówno realne problemy, jak i kwestie o fundamentalnym znaczeniu. Interdyscyplinarność stanowi naczelną ideę placówki, a prowadzone przez nią prace zazwyczaj angażują badaczy z różnych dyscyplin, którzy doskonale się integrują, aby wspólnie pracować i osiągać postępy wykraczające poza ramy poszczególnych dyscyplin. ■



## Indyjski Instytut Technologii (IIT) w Delhi

Indyjski Instytut Technologii (IIT) w Delhi to autonomiczny uniwersytet badawczy z siedzibą w Indiach. To jeden z dwudziestu trzech instytutów technologii stworzonych jako centra doskonałości w zakresie szkoleń, badań i rozwoju w obszarze nauki, inżynierii i technologii w Indiach.

Instytut rozciąga się na powierzchni 325 akrów w samym sercu Delhi i znajduje się w czołówce uniwersytetów technicznych na świecie. Został ustanowiony w 1961 r. na mocy ustawy indyjskiego parlamentu, a w 1963 r. został uznany za „instytut o znaczeniu narodowym”. Placówka może poszczycić się długą historią osiągnięć. Jedno z ostatnich to przyznanie przez rząd Indii tytułu „Institution of Eminence” (IoE) w 2018 r.

IIT Delhi stawia sobie za cel pozyskiwanie nowej wiedzy poprzez najnowocześniejsze badania oraz propagowanie rozwoju akademickiego poprzez ofertę najnowocześniejszych programów studiów licencjackich, magisterskich i doktoranckich. IIT Delhi dokłada wszelkich starań, aby stanowić wartościowy zasób dla przemysłu i społeczeństwa. Jego wartości są ukierunkowane na doskonałość w edukacji naukowej i technicznej oraz badaniach, czemu ma towarzyszyć uczciwość i odpowiedzialność akademicka, szacunek dla różnorodności oraz nieograniczony duch poszukiwań, racjonalności i przedsiębiorczości.

IIT Delhi robi wszystko, aby wiedza służyła społeczeństwu. Instytut dąży do pozyskiwania zasobów z przemysłu i środowiska akademickiego za pośrednictwem sieci absolwentów. W ten sposób nadaje kształt swojej wizji. Dziś absolwenci instytutu są czołowymi naukowcami, technologami, menedżerami i przedsiębiorcami działającymi w różnych branżach. Wnoszą znaczący wkład w budowanie narodu i industrializację na całym świecie, a jednocześnie sprawiają, że ich alma mater cieszy się renomą na całym świecie. ■

# Arkusz informacji o projekcie



Więcej informacji:  
[www.h2020Sustenance.eu](http://www.h2020Sustenance.eu)  
SUSTENANCE H2020 project

Całkowity budżet  
**€3.8m** funduszy unijnych  
Czas trwania: 07.2021-12.2024

Koordinator projektu:  
**Birgitte Bak-Jensen**  
Profesor ds. inteligentnej kontroli energetycznych systemów  
rozdzielczych na Uniwersytecie w Aalborg, Dania  
[contact@h2020sustenance.eu](mailto:contact@h2020sustenance.eu)

## Zespół redakcyjny

**Birgitte Bak-Jensen**, redaktorka naczelna, Uniwersytet w Aalborg, [www.energy.aau.dk](http://www.energy.aau.dk)  
**Katherine Brooke Quinteros**, Uniwersytet w Aalborg, [www.aau.dk](http://www.aau.dk)  
**Ewa Domke**, Instytut Maszyn Przepływowych Polskiej Akademii Nauk, [www.imp.gda.pl](http://www.imp.gda.pl)  
**Katarzyna Bogucka-Bykuć**, Instytut Maszyn Przepływowych Polskiej Akademii Nauk, [www.imp.gda.pl](http://www.imp.gda.pl)

## Przy wsparciu członków Rady ds. Rozpowszechniania i Wykorzystywania Projektu

**Susanne Skårup**, Gmina Skanderborg, [www.skanderborg.dk](http://www.skanderborg.dk)  
**Peter Weldingh**, AURA Energy, [www.aura.dk](http://www.aura.dk)  
**Henrik Stæremose**, NEOGRID Technologies, [www.neogrid.dk](http://www.neogrid.dk)  
**Morten Veis Donnerup**, NEOGRID Technologies, [www.neogrid.dk](http://www.neogrid.dk)  
**Hans Bjerregaard**, Bjerregaard Consulting, [www.bjerregaardsconsulting.dk](http://www.bjerregaardsconsulting.dk)  
**Gerwin Hoogsteen**, Uniwersytet w Twente [www.utwente.nl](http://www.utwente.nl)  
**Frans Coenen**, Uniwersytet w Twente, [www.utwente.nl](http://www.utwente.nl)  
**Javier Ferreira Gonzales**, Saxion, [www.saxion.nl](http://www.saxion.nl)  
**Patryk Chaja**, Instytut Maszyn Przepływowych Polskiej Akademii Nauk, [www.imp.gda.pl](http://www.imp.gda.pl)  
**Mirosław Matuszewicz**, Energa-Operator SA, [www.energa-operator.pl](http://www.energa-operator.pl)  
**Joanna Ptak**, Energa-Operator SA, [www.energa-operator.pl](http://www.energa-operator.pl)  
**Paweł Grabowski**, STAY-ON Energy Management, [www.stay-on.pl](http://www.stay-on.pl)  
**Marzena Patoleta**, KEZO Foundation  
**Małgorzata Śmiałek-Telega**, Własnościowa Spółdzielnia Mieszkaniowa im. Adama Mickiewicza, [www.wsmsopot.jimdofree.com](http://www.wsmsopot.jimdofree.com)  
**Zakir Rather**, Indyjski Instytut Technologii, Bombaj, [www.iitb.ac.in](http://www.iitb.ac.in)

Partnerzy projektu



Ten projekt otrzymał dofinansowanie z programu badań naukowych i innowacji Unii Europejskiej Horyzont 2020 w ramach umowy grantowej nr 101022587, a także z Departamentu Nauki i Technologii (DST) Republiki Indyskiej. Wszelkie działania komunikacyjne lub rezultaty powstałe w ramach tego projektu odzwierciedlają wyłącznie poglądy Konsorcjum, a agencje finansujące i Komisja Europejska nie ponoszą odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie informacji w nich zawartych.

