



COOLSPACES  
4 LIFE

INNOWACYJNE URZĄDZENIE CHŁODNICZE Z NAPĘDEM SOLARNYM  
OPARTE O PRZYJAZNE DLA KLIMATU CZYNNIKI CHŁODNICZE  
I MAGAZYNOWANIE ENERGII TERMICZNEJ

**(LIFE20 CCM/PL/001607)**

PROJECT LEADER



Wrocław University  
of Science and Technology

PROJECT PARTNERS



UNIVERSIDAD  
DE ALMERÍA

PROZON  
FUNDACJA OCHRONY KLIMATU



National Fund  
for Environmental Protection  
and Water Management



# COOLSPACES 4 LIFE

Projekt będzie realizowany w następujących państwach członkowskich i regionach:

**Polska:** Dolnośląskie, Mazowieckie

**Hiszpania:** Andalucía, País Vasco

Całkowity budżet projektu:

**2.892.623** Euro

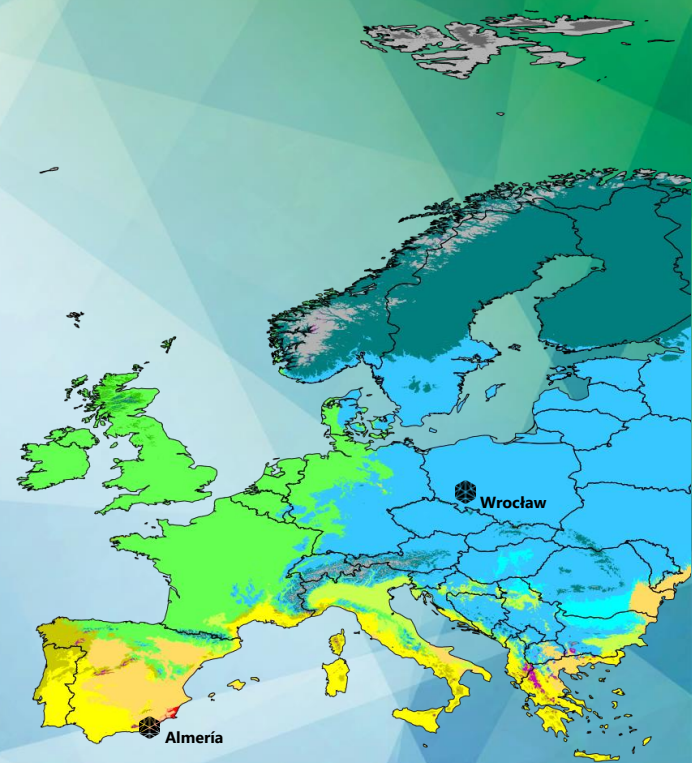
Wnioskowany wkład finansowy UE:

**1.590.940** Euro  
(**55,00%** budżetu)

Dofinansowanie NFOŚiGW:

**783.208** Euro  
(**40,00%** budżetu)

Data rozpoczęcia: **01/09/21** - data zakończenia: **31/08/26**



Source: Beck et al.: Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution, Scientific Data 5:180214, doi:10.1038/sdata.2018.214 (2018)

PROJECT LEADER



Wrocław University  
of Science and Technology

PROJECT PARTNERS



UNIVERSIDAD  
DE ALMERÍA

**PROZON**  
FUNDACJA OCHRONY KLIMATU



Hederahelix



National Fund  
for Environmental Protection  
and Water Management

# OBSZARY PRIORYTETOWE

## I. Fluorowane gazy cieplarniane (Rozporządzenie (UE) nr 517/2014)

- Zmniejszenie emisji HFC w skali globalnej (Protokół Montrealski i poprawki z Kigali)
- Zastosowanie czynników alternatywnych
- Zwiększenie wykorzystania odpadowych czynników chłodniczych (recykling)

## II. Zrównoważony rozwój UE

- Przeciwdziałanie zmianom klimatu
- Zrównoważony rozwój miast
- Odnawialne źródła energii
- Ochrona środowiska (redukcja zanieczyszczeń powietrza) – Dyrektywa (UE) 2016/2284

# GŁÓWNE CELE PROJEKTU

- Redukcja emisji gazów cieplarnianych poprzez zmniejszenie zużycia energii pierwotnej, nie pochodzącej z OZE, do napędzania systemów klimatyzacji zapewniając komfort cieplny budynku.
- Redukcja emisji gazów cieplarnianych poprzez zastosowanie czynników chłodniczych o znikomym współczynniku ocieplenia globalnego (GWP), które mogą zastąpić obecnie stosowane fluorowane gazy cieplarniane.
- Poszukiwanie najbardziej odpowiedniego materiału do magazynowania ciepła, aby zlikwidować niedopasowanie między dostawami energii odnawialnej a zapotrzebowaniem na ciepło, z wykorzystaniem energii jako strategia walki z ocieplaniem klimatu.
- Optymalizacja, kontrola i poprawa wydajności energetycznej i ekologicznej systemu chłodniczego, zapewniające zmniejszenie rocznego zużycia energii elektrycznej.
- Demonstracja potencjału systemów chłodniczych zasilanych energią odnawialną jako niezbędną w różnych obszarach klimatycznych (Polska i Hiszpania).
- Zastosowanie oceny cyklu życia (LCA) i kosztów cyklu życia (LCC) jako instrumentów wsparcia polityki w celu zaprojektowania i wdrożenia odpowiednich strategii i praktyk w zakresie jakości powietrza i przeciwdziałania zmianie klimatu.

**Redukcja emisji GHG**

**Poprawa wykorzystania OZE**

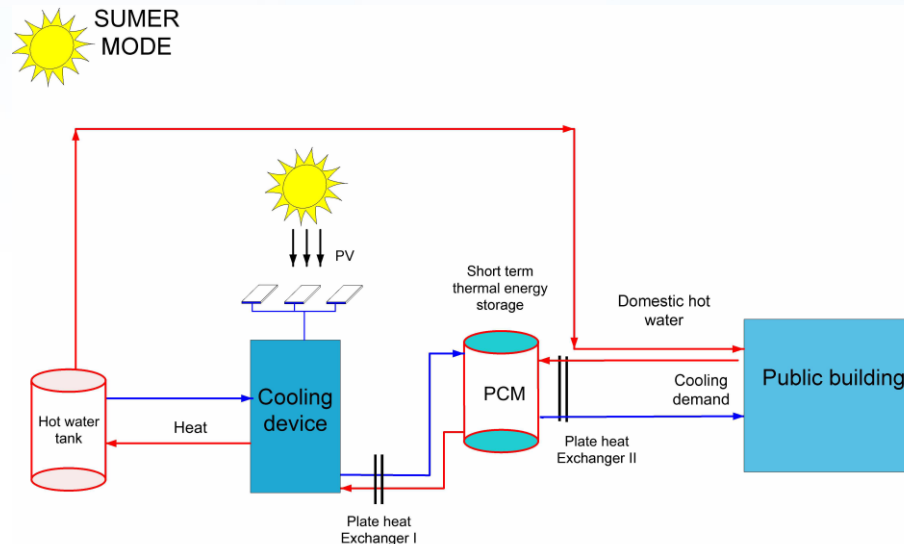
**Wsparcie polityki w zakresie CCM**



# OGÓLNA KONCEPCJA INSTALACJI PILOTAŻOWEJ

Zasilany energią słoneczną system chłodzenia budynku jest podzielony na 4 podsystemy:

- nowo projektowane demonstracyjne urządzenie chłodnicze, oparte na przyjaznych dla środowiska czynnikach chłodniczych;
- podsystem krótkoterminowego magazynowania chłodu z wykorzystaniem materiałów zmiennofazowych;
- podsystem dystrybucji chłodu i ciepła wewnątrz budynku i monitorowania pracy układu;
- instalację paneli fotowoltaicznych i moduł magazynowania energii elektrycznej zapewniające napęd całego systemu.

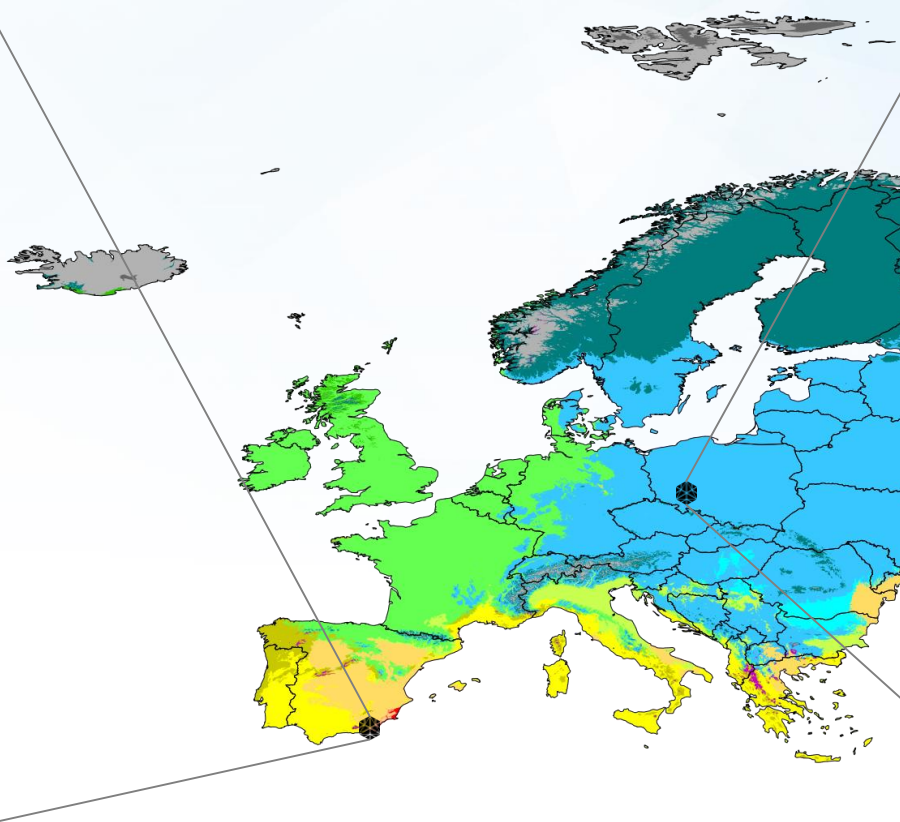
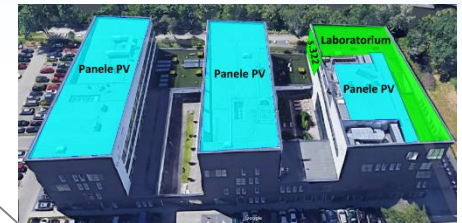


# LOKALIZACJE INSTALACJI

Solar Energy Research Center  
UAL



Laboratorium Energetyki Odnawialnej  
PWR





COOLSPACES  
4 LIFE

# INNOWACYJNE URZĄDZENIE CHŁODNICZE Z NAPĘDEM SOLARNYM OPARTE O PRZYJAZNE DLA KLIMATU CZYNNIKI CHŁODNICZE I MAGAZYNOWANIE ENERGII TERMICZNEJ

## DZIAŁANIA PROJEKTOWE

PROJECT LEADER



Wrocław University  
of Science and Technology

PROJECT PARTNERS



UNIVERSIDAD  
DE ALMERÍA

PROZON  
FUNDACJA OCHRONY KLIMATU



National Fund  
for Environmental Protection  
and Water Management



# DZIAŁANIA PROJEKTOWE

## 1. Określenie składu, palności i klasy bezpieczeństwa czynnika dla innowacyjnego solarnego urządzenia chłodniczego.

Kwestia palności jest jednym z kluczowych aspektów przy stosowaniu substancji w chłodnictwie i przy konstruowaniu urządzeń chłodniczych. Wpływa na ilość substancji, którą można wykorzystać w obiegu, a tym samym wpływa na jego efektywność. Nakłada ograniczenia na konstrukcję i działanie systemu oraz definiuje wymagane względy bezpieczeństwa.

## 2. Projekt pilotażowego urządzenia chłodzącego na bazie bezpiecznych dla środowiska czynników chłodniczych, zasilanego energią słoneczną i połączonego z krótkoterminowym systemem magazynowania energii

Nowo zaprojektowane urządzenie chłodnicze napędzane energią słoneczną stanowić będzie podstawowe źródło chłodzenia budynku. Zaprojektowany układ będzie wykorzystywał mieszanki o znikomym wpływie na efekt cieplarniany, których głównymi składnikami będą węglowodory, zapewniające wysoką wydajność i niskie napełnienie systemu. Prototypowe urządzenie będzie zasilane energią słoneczną pochodzącą z paneli fotowoltaicznych. Ilość wytworzonej energii elektrycznej potrzebnej do napędzania układu chłodniczego oraz elementów automatyki i hydrauliki szacuje się na 15 kW. Energia ta będzie pozyskiwana z 65 paneli fotowoltaicznych podłączonych do zestawu akumulatorów; pozwoli to na niezależne zasilanie elementów sterujących i bezpieczeństwo systemu przez całą dobę. System magazynowania energii termicznej będzie oparty na wybranym materiale zmiennofazowym, którego cykliczna przemiana fazowa pozwoli na magazynowanie energii słonecznej w postaci chłodu, a następnie uwolnienie jej wtedy, gdy będzie to najbardziej opłacalne.

## 3. Transfer technologii do innych krajów europejskich

Po walidacji pracy urządzenia w polskich warunkach klimatycznych, urządzenie zostanie powielone i zainstalowane w obiekcie Uniwersytetu w Almerii w celu sprawdzenia, jak efektywnie działa w warunkach gorącego klimatu oraz porównania charakterystyk wydajności z dwoma już przetestowanymi i działającymi nieprzerwanie układami chłodzenia budynku CIESOL.

## 4. Kampania upowszechniająca

Projekt zakłada dotarcie do jak najszerszego grona odbiorców z wykorzystaniem różnych metod komunikacji, zarówno na żywo, jak i online. Działania te będą miały kluczowe znaczenie dla efektywnego rozwoju innowacyjnego systemu chłodzenia budynków, podnoszenia świadomości przemysłu i społeczeństwa w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii w chłodnictwie i replikacji geograficznej projektowej instalacji.



# LISTA WSZYSTKICH PROPONOWANYCH DZIAŁAŃ

## **A. Działania przygotowawcze**

A.1 Analiza czynnika chłodniczego - weryfikacja palności, składu i względów bezpieczeństwa

A.2 Adaptacja infrastruktury w miejscu posadowienia instalacji

A.3 Weryfikacja koncepcji prototypu

A.4 Wyznaczanie parametrów termofizycznych materiału PCM



Fot.: Anko-Lab

Zadania (m.in.):

- uzyskanie pozwoleń
- modyfikacja obecnego systemu klimatyzacji
- reorganizacja sieci zasilania budynku
- wykonanie niezbędnych konstrukcji nośnych
- analiza obciążenia cieplnego budynku



Wybór odpowiedniego PCM:

- charakterystyka termofizyczna
- kinetyka przemiany fazowej
- starzenie się PCM
- optymalizacja wypełnienia zbiorników

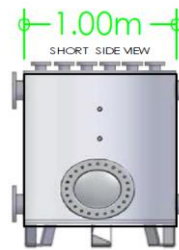
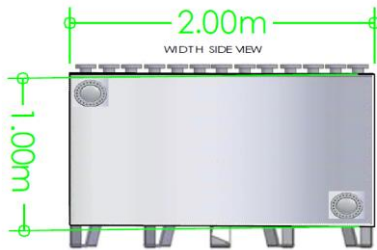
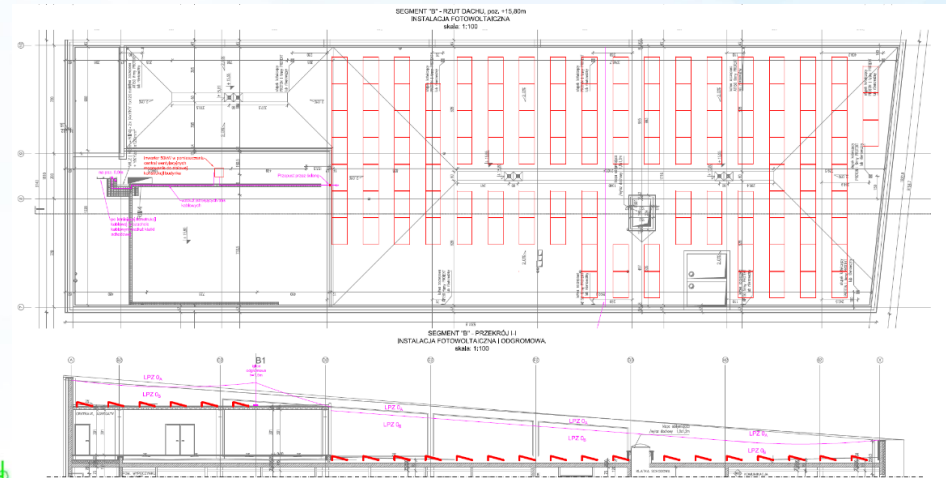
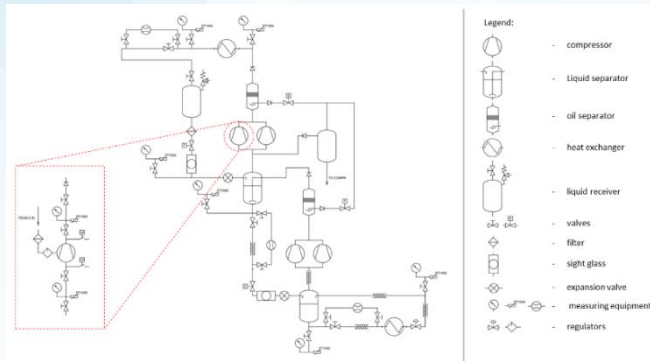
# LISTA WSZYSTKICH PROPONOWANYCH DZIAŁAŃ

## C. Działania wdrożeniowe

C.1 Wykonanie prototypu i montaż prototypu urządzenia chłodniczego zasilanego energią słoneczną w Polsce

C.2 Projektowanie i realizacja instalacji PV

C.3 Modelowanie zachowania systemu magazynowania energii termicznej (STES); projekt i montaż finalnego systemu

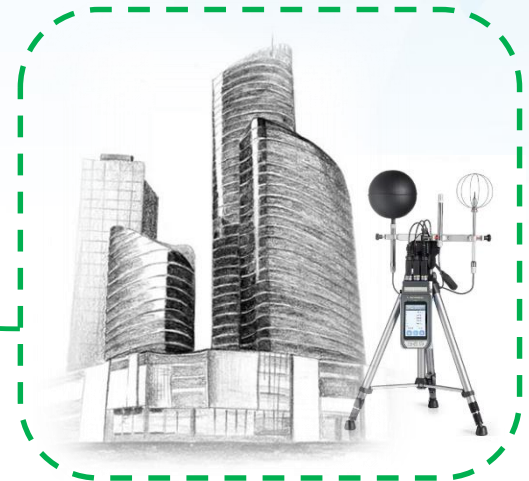


# LISTA WSZYSTKICH PROPONOWANYCH DZIAŁAŃ

## C. Działania wdrożeniowe

C.4 Opomiarowanie systemu i wdrożenie SCADA w Polsce

C.5 Wstępne testy i walidacja instalacji prototypowej; coroczne testy działania systemu w Polsce



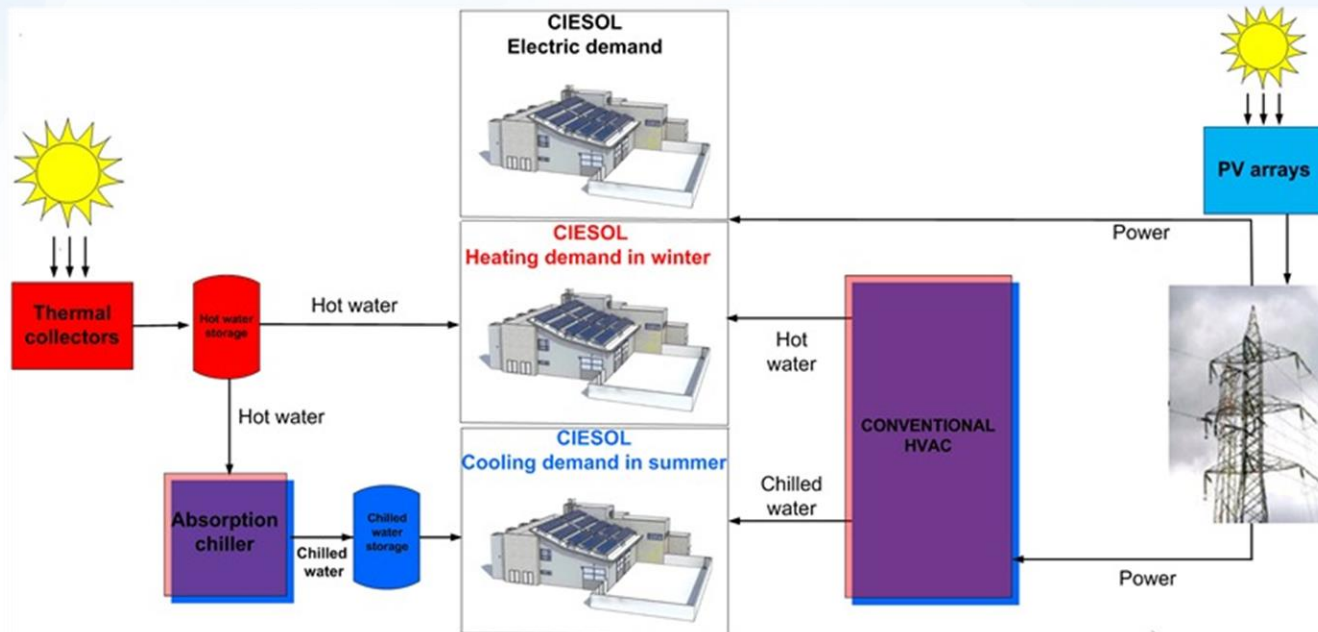
# LISTA WSZYSTKICH PROPONOWANYCH DZIAŁAŃ

## C. Działania wdrożeniowe

C.6 Replikacja i transfer technologii

C.7 Powielenie i montaż słonecznego urządzenia chłodzącego w Hiszpanii

C.8 Coroczne testy działania systemu w CIESOL





# LISTA WSZYSTKICH PROPONOWANYCH DZIAŁAŃ

## D. Monitorowanie wpływu działań projektowych

- D.1 Raport z oceny oddziaływania na środowisko
- D.2 Raport z oceny skutków społeczno-ekonomicznych
- D.3 Analiza LCA i LCC

## E. Komunikacja i rozpowszechnianie wyników

- E.1 Działania marketingowe skierowane do ogółu społeczeństwa
- E.2 Promocja i komunikacja z interesariuszami

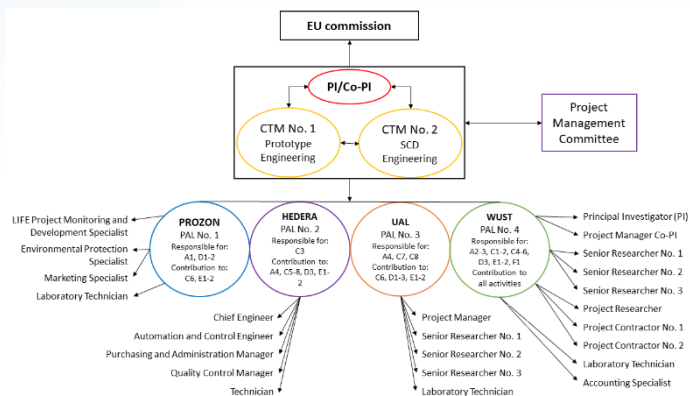
## F. Zarządzanie projektem

- F.1 Zarządzanie projektem, monitorowanie i raportowanie przez PWr



LCA/LCC:

- demonstracja wykonalności ekonomicznej i środowiskowej
- ocena bezpośrednich i pośrednich konsekwencji środowiskowych i finansowych
- identyfikacja możliwości poprawy



# MÓWIĄ O NAS



WROCLAW



<https://wroclaw.tvp.pl/58280936/naukowcy-z-politechniki-wroclawskiej-pracuja-nad-ekologicznym-systemem-chlodzenia>

<https://gazetawroclawska.pl/naukowcy-z-wroclawia-pracuja-nad-przelomowym-systemem-chlodzenia-i-ogrzewania-budynkow/ar/c3-16031977>

<https://naukawpolsce.pl/aktualnosci/news%2C91168%2Cnaukowcy-z-politechniki-wroclawskiej-pracuja-nad-ekologicznym-systemem>

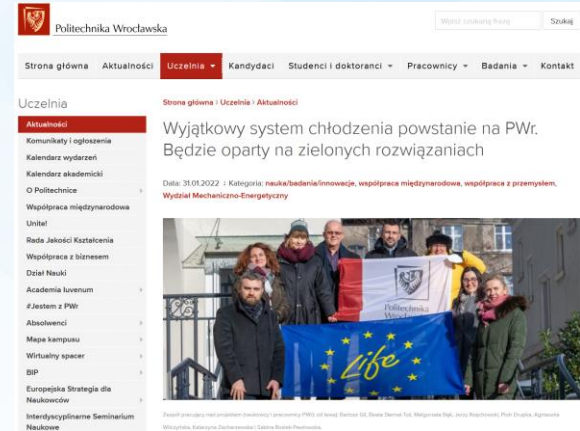
Bankier.pl

<https://www.bankier.pl/wiadomosc/Naukowcy-z-Politechniki-Wroclawskiej-pracuja-nad-ekologicznym-systemem-chlodzenia-8271105.html>

Audycje radiowe:



W przygotowaniu:



## We Wrocławiu powstaje przełomowy system chłodzenia i ogrzewania budynków

**Wyjątkowy system chłodzenia i ogrzewania budynków powstanie na dachu Collegium. Będzie oparty na zielonych rozwiązaniach.**

Wyjątkowy system chłodzenia i ogrzewania budynków powstanie na dachu Collegium. Będzie oparty na zielonych rozwiązaniach. Wyjątkowy system chłodzenia i ogrzewania budynków powstanie na dachu Collegium. Będzie oparty na zielonych rozwiązaniach.

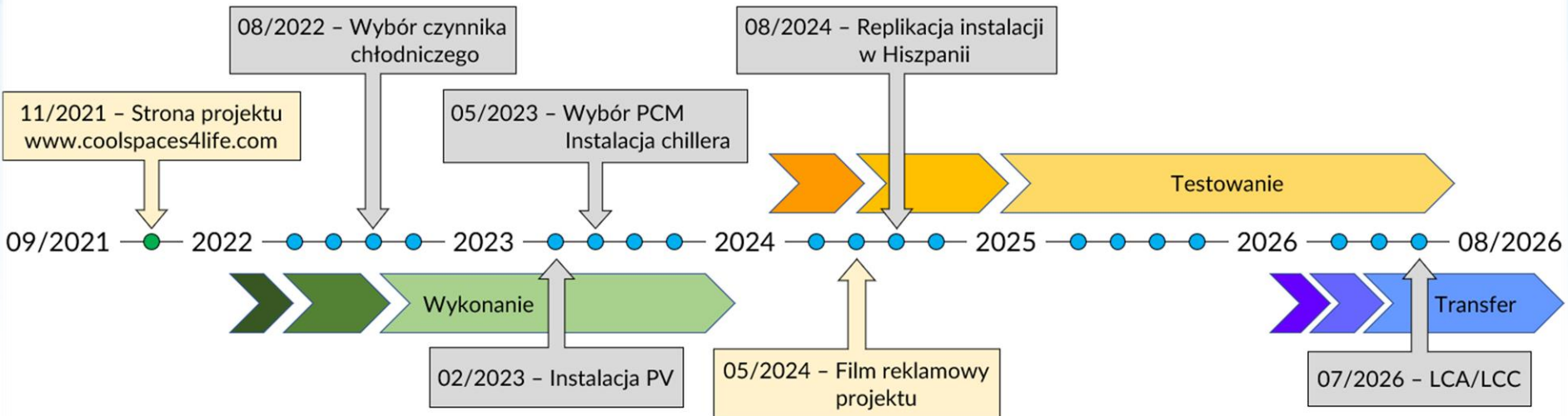
Wyjątkowy system chłodzenia i ogrzewania budynków powstanie na dachu Collegium. Będzie oparty na zielonych rozwiązaniach. Wyjątkowy system chłodzenia i ogrzewania budynków powstanie na dachu Collegium. Będzie oparty na zielonych rozwiązaniach.





# KAMIENIE MIŁOWE PROJEKTU

## MILESTONES



## DELIVERABLE PRODUCTS



# OCZEKIWANE REZULTATY PROJEKTU

1. Redukcja emisji gazów cieplarnianych ze względu na mniejsze zużycie energii pierwotnej wytwarzanej z paliw kopalnych



***CO<sub>2</sub>: ~41 tons/year***



***HFC: ~10.6 tons CO<sub>2</sub> eq.***

2. Poprawa jakości powietrza

Poprawa jakości życia ludzi poprzez tworzenie przyjaznych dla środowiska systemów, które nie generują emisji zanieczyszczeń i zmniejszają naszą zależność od energii opartej na paliwach kopalnych.

3. Zmniejszenie zużycia energii pierwotnej o co najmniej 60% w porównaniu z konwencjonalnym systemem chłodzenia, oferując w ten sposób wyjątkowo trwałe, zrównoważone rozwiązanie dla sektora budowlanego



***~52 MWh/year***



***~40 MWh/year***

4. Kampania upowszechniająca

Upowszechnianie wiedzy o realizacji i wynikach projektu wśród interesariuszy poprzez prowadzenie działań informacyjno-promocyjnych. Planowane jest również zaangażowanie interesariuszy w proces oceny wyników poprzez: wizytę na obiekcie badawczym, udział w ocenie uzyskanych wyników poprzez konsultacje i ankiety.

# KONTAKT



Katedra Termodynamiki i Odnawialnych Źródeł Energii  
Wydział Mechaniczno-Energetyczny

Politechnika Wrocławska  
Wybrzeże Wyspiańskiego 27  
50-370 Wrocław

Bartosz Gil  
[bartosz.gil@pwr.edu.pl](mailto:bartosz.gil@pwr.edu.pl)  
+48 71 320 4826  
bud. L1 p.310

Sabina Rosiek-Pawłowska  
[sabina.rosiek@pwr.edu.pl](mailto:sabina.rosiek@pwr.edu.pl)  
+48 71 320 4829  
bud. L1 p.388

<https://www.coolspaces4life.com/>



COOLSPACES  
4LIFE

DZIĘKUJEMY ZA UWAGĘ

PROJECT LEADER



Wrocław University  
of Science and Technology

PROJECT PARTNERS



UNIVERSIDAD  
DE ALMERÍA

PROZON  
FUNDACJA OCHRONY KLIMATU



Hederahelix



National Fund  
for Environmental Protection  
and Water Management