

27.04.2026

ISSUE 2



REPOWER MAGAZINE

PUBLIKACJA

RAPORTU Z ANALIZY

KONTEKSTOWEJ

UTWORZENIE

POLSKIEGO SOJUSZU

REPOWER REGIONS

OPRACOWYWANIE

MATERIAŁÓW

SZKOLENIOWYCH

www.repowerregions.eu



Co-funded by
the European Union

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.



01

STRONA 3

Witamy w drugim numerze biuletynu Repower Regions

Publikacja Raportu z analizy kontekstowej

02

STRONA 4



03

STRONA 7

Spotkanie partnerów Repower Regions w Stavanger (Norwegia)

Opracowywanie programów nauczania i szkoleń

Według Aine Hamill, Menedżerki Projektów UE, EUEI

04

STRONA 9



05

STRONA 10

Utworzenie Krajowego Sojuszu Repower Regions w Polsce

Historia ciepłownictwa miejskiego w Bad Neuenahr

06

STRONA 12



07

STRONA 16

Studium przypadku: Efektywność energetyczna w Centrum Handlowym Řepčín w Ołomuńcu

POZNAJ NASZYCH PARTNERÓW

08

STRONA 18

Uniwersytet w Belgradzie

09

STRONA 20

Fundación Laboral de la Construcción (FLC)



Witamy

Witamy w drugiej edycji biuletynu Repower Regions. Nasz zespół nieustannie monitoruje postępy projektu dotyczącego czystej energii i rozwoju umiejętności. W naszym pierwszym wydaniu przedstawiliśmy ambicje Repower Regions oraz kluczową rolę, jaką rozwój umiejętności odgrywa w europejskiej transformacji energetycznej.

W tym wydaniu przedstawiamy postępy prac nad analizą kontekstową branży HVAC oraz działania podjęte w celu opracowania programów nauczania i materiałów szkoleniowych, aby wyposażyć kadre dydaktyczną uczelni wyższych oraz ośrodków VET i CVET w najnowszą wiedzę na temat dekarbonizacji systemów grzewczych i chłodniczych.

Ponadto w celu zademonstrowania naszego przejścia od wizji do realizacji w ramach projektu Repower Regions przedstawiamy relację z ostatniego spotkania partnerów w Norwegii, a także studia przypadków z sektora HVAC (ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji). W kolejnych etapach prac skupimy się na pilotażowym wdrażaniu programów nauczania i kursu szkoleniowego oraz szerszym ich upowszechnianiu we współpracy z Regionalnymi Sojuszami Repower Regions i instytucjami edukacyjnymi.

Mamy nadzieję, że z zainteresowaniem zapoznacie się Państwo z misją Repower Regions, której celem jest wspieranie czystej transformacji energetycznej w Europie dzięki wykwalifikowanym, elastycznym i gotowym na przyszłe wyzwania kadrom, wspieranym przez współpracę regionalną, których działania przynosić będą praktyczne efekty.

Publikacja Raportu z analizy kontekstowej

*Konsorcjum projektu **Repower Regions** z przyjemnością ogłasza publikację w marcu 2025 r. pierwszego rezultatu projektu: Raportu ze szczegółowej analizy kontekstowej oferty edukacyjnej, szkoleń oraz praktyki branżowej w zakresie ogrzewania i chłodzenia w regionach partnerskich Europy.*



**KLIKNIJ,
ŻEBY
OBEJRZEĆ**

Niniejszy raport zawiera kompleksowy przegląd uwarunkowań technologicznych, regulacyjnych i związanych z umiejętnościami, które kształtują transformację sektora ogrzewania i chłodzenia (H&C) w Europie w czasie, gdy sektor ten przechodzi szybkie i systemowe zmiany. Celem projektu Repower Regions jest podnoszenie kwalifikacji europejskich pracowników, aby mogli wdrażać czyste, wydajne i odporne na zakłócenia rozwiązania w obszarze ogrzewania i chłodzenia, wspierając tym samym transformację energetyczną, redukcję emisji oraz wzmacniając regionalny potencjał innowacyjny w całej Europie.

Kompleksowa baza danych z dziewięciu regionów Europy

Raport z analizy kontekstowej, opracowany pod kierownictwem **Ryckiego Uniwersytetu Technicznego (Riga Technical University)** przy udziale wszystkich 12 partnerów projektu, obejmuje dziewięć regionów partnerskich: **Czechy, Danię, Niemcy, Irlandię, Łotwę, Norwegię, Polskę, Serbię i Hiszpanię**. Analiza opiera się na szeroko zakrojonych badaniach, ponad 100 ankietach i wywiadach z ekspertami oraz opisach 68 rzeczywistych studiów przypadku z całej Europy.

Zebrane w ten sposób dane pozwalają uzyskać aktualny obraz ewolucji europejskiego sektora ogrzewania i chłodzenia oraz wskazać, gdzie potrzebne są pilne działania. Na podstawie rekomendacji i wniosków z raportu opracowywany jest w ramach projektu Repower Regions kurs szkoleniowy i programy nauczania na potrzeby szkolnictwa wyższego (HE), kształcenia i szkolenia zawodowego (VET) oraz ustawicznego kształcenia i szkolenia zawodowego (CVET).

Sektor HVAC w procesie szybkiej transformacji i pod presją wyzwań

Raport pokazuje, że europejski sektor ogrzewania i chłodzenia przechodzi głęboką transformację w następstwie wdrażania unijnej polityki klimatyczno-energetycznej, w tym Europejskiego Zielonego Ładu, planu REPowerEU oraz znowelizowanych dyrektyw EPBD, EED i RED III.

W analizowanych regionach i studiach przypadków wyłania się kilka kluczowych trendów:

Jednocześnie, analiza zwraca uwagę na utrzymujące się bariery, do których należą wysokie początkowe koszty inwestycyjne, rozproszone procedury wydawania pozwoleń, niedobory kadrowe, ograniczona interoperacyjność cyfrowa oraz nierówne tempo renowacji zasobów budowlanych w całej Europie.

01

Gwałtowna elektryfikacja, poprzez wykorzystanie **pomp ciepła, systemów hybrydowych oraz niskotemperaturowych sieci dystrybucyjnych**

02

Zwiększone wdrażanie **inteligentnych systemów sterowania, automatyki budowlanej, cyfrowych bliźniaków oraz optymalizacji opartej na sztucznej inteligencji**

03

Rosnąca integracja **odnawialnych i wtórnych źródeł ciepła**, w tym geotermii, energetyki słonecznej oraz ciepła odpadowego

04

Rozwój **systemów ciepłowniczych czwartej i piątej generacji**, zapewniających większą elastyczność oraz niższe temperatury czynnika grzewczego

Znaczące luki kompetencyjne, które wymagają pilnych działań

W systemach szkolnictwa wyższego (HE), kształcenia i szkolenia zawodowego (VET) oraz ustawicznego kształcenia zawodowego (CVET) raport identyfikuje istotne luki i niespójności w szkoleniach dotyczących narzędzi cyfrowych, odbioru i rozruchu systemów, oceny zrównoważonego rozwoju oraz ram regulacyjnych. Podczas gdy wiele programów oferuje solidne podstawy teoretyczne, doświadczenie praktyczne oraz umiejętności integracji na poziomie całego systemu są często niewystarczające.

Rozmowy z interesariuszami potwierdzają istnienie dwojakich wyzwań:

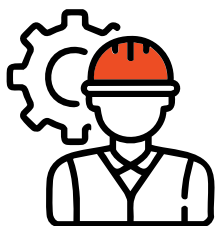
01

Absolwentom świeżo po ukończeniu nauki, często brakuje praktycznego doświadczenia.

02

Doświadczeni pracownicy potrzebują wsparcia w dostosowaniu się do szybko rozwijających się technologii oraz zautomatyzowanych systemów cyfrowych.

Uzyskane wyniki podkreślają potrzebę:



01

Stworzenia zaktualizowanych i modułowych szkoleń dostosowanych do celów polityki klimatycznej i energetycznej UE

02

Szerszego wykorzystania mikropoświadczeń w obszarze nowych technologii ogrzewania i chłodzenia

03

Ścisłej współpracy między instytucjami edukacyjnymi, przedsiębiorstwami i władzami publicznymi,

04

Wzmocnienia zdolności samorządów w zakresie planowania lokalnych systemów ciepłowniczych i mapowania energetycznego opartego na danych.

Plan działania dla decydentów, edukatorów i branży HVAC

Raport z analizy kontekstowej w końcowej części zawiera zestaw rekomendacji, mających na celu wspieranie skoordynowanych działań w obszarach polityki, edukacji, branży oraz badań naukowych.

Kluczowe rekomendacje:

01

Wdrożenie i wzmocnienie lokalnego planowania w zakresie ogrzewania i chłodzenia

02

Przyspieszenie upowszechniania pomp ciepła i niskotemperaturowych sieci ciepłowniczych

03

Pogłębianie integracji odnawialnych źródeł ciepła i ciepła odpadowego na poziomie regionalnym

04

Rozwój cyfryzacji i interoperacyjności w systemach energetycznych

05

Wspieranie sprawiedliwej transformacji poprzez mechanizmy ochrony społecznej i ukierunkowane programy modernizacyjne



KLIKNIJ,
ŻEBY
SPRAWDZIĆ

Całość raportu jest dostępna w języku polskim oraz w siedmiu językach krajów partnerskich: **Landscape Analysis Report**

Spotkanie partnerów Repower Regions w Stavanger (Norwegia)

W marcu 2026 roku szkoła Fagskolen Rogaland miała przyjemność gościć w Stavanger partnerów z całej Europy podczas trzeciego międzynarodowego spotkania w ramach projektu Repower Regions. Podczas dwóch inspirujących i niezwykle produktywnych dni przedstawiciele sektora edukacji, nauki, administracji publicznej oraz przemysłu wspólnie ocenili dotychczasowe postępy, zacieśnili dotychczasową współpracę oraz wspólnie nakreślili zakres i kierunek kolejnych działań, wspierających transformację europejskiego sektora ogrzewania i chłodnictwa.



Organizacja spotkania na terenie naszego kampusu była doskonałą okazją do zaprezentowania praktycznego podejścia szkoły Fagskolen Rogaland do kształcenia zawodowego oraz naszej ścisłej współpracy z przemysłem. Jako norweska wyższa szkoła zawodowa, oferująca wykształcenie techniczne¹ m.in. w takich dziedzinach jak energetyka, budownictwo i automatyka, z dumą wnosimy nasze doświadczenie do projektu, który stawia kompetencje w centrum zielonej transformacji.

Spotkanie poświęcone było postępom w realizacji kluczowych etapów prac, w tym opracowywaniu programów nauczania, materiałów szkoleniowych, zapewnieniu komunikacji, ewaluacji oraz długoterminowej trwałości rezultatów projektu. Partnerzy uzgodnili kolejne kroki dbając o to, aby materiały szkoleniowe opracowywane w ramach Repower Regions były dostosowane do potrzeb

regionalnych i stanowiły odpowiedź na szybkie zmiany technologiczne w sektorze ogrzewania i chłodzenia. Z naszej perspektywy, jako instytucji edukacyjnej dyskusje te były szczególnie cenne dla zacieśnienia powiązania między celami na poziomie europejskim a realnym rozwojem umiejętności praktycznych.

Podczas spotkania silny nacisk położono na współpracę regionalną, która stanowi fundament projektu Repower Regions. Podzieliliśmy się spostrzeżeniami na temat tego, jak regionalne instytucje edukacyjne, gminy i podmioty przemysłowe w Rogaland współpracują ze sobą, aby wspierać innowacje i transformację energetyczną oraz podnosić kwalifikacje zawodowe kadry pracowniczej. Wymiana tych doświadczeń pozwoliła podkreślić znaczenie lokalnych sojuszy w osiągnięciu europejskich celów klimatycznych i energetycznych.

1 Fagskolen Rogaland oferuje kształcenie zawodowe na poziomie 5 EQF. Więcej informacji: <https://www.fagskolenrogaland.no/>

W ramach spotkania mieliśmy przyjemność gościć partnerów podczas wizyty studyjnej w IVAR IKS² - regionalnym przedsiębiorstwie usług komunalnych, obsługującym ponad 300 000 mieszkańców. To spotkanie stało się okazją do przyjrzenia się konkretnym rozwiązaniom w zakresie zrównoważonej infrastruktury, nowoczesnego gospodarowania odpadami oraz gospodarki o obiegu zamkniętym. Wizyta ta stała się impulsem do inspirujących dyskusji o tym, jak w codziennej praktyce łączą się i przenikają kwestie techniczne,



edukacyjne oraz strategiczne planowanie na poziomie regionów. Uczestnicy mieli również okazję poznać urok Stavanger i jego okolic, odwiedzając m.in. pomnik Sverd i fjell (Miecze w skale) nad fiordem Hafrsfjord, który stanowi symboliczne przypomnienie o znaczeniu jedności i współpracy. Te wspólnie spędzone poza salą konferencyjną chwile pomogły wzmocnić relacje osobiste między partnerami konsorcjum, co uważamy za kluczowy element udanej i długoterminowej współpracy.

Wkraczając w kolejną fazę realizacji projektu Repower Region, my jako przedstawiciele szkoły zawodowej Rogaland jesteśmy dumni, że możemy nadal czynnie uczestniczyć w opracowywaniu programów nauczania, materiałów szkoleniowych oraz tworzeniu sojuszy regionalnych, które będą wspierać szybką i sprawiedliwą transformację energetyczną.

Dziękujemy wszystkim partnerom za ich aktywne zaangażowanie i liczymy na dalszą współpracę w dążeniu do wyposażenia europejskiej kadry pracowniczej w zielone i cyfrowe kompetencje niezbędne do sprostania wyzwaniom przyszłości.



2 IVAR IKS to spółka międzygminna odpowiedzialna za gospodarkę wodną, kanalizacyjną i gospodarkę odpadami w regionie Stavanger. Więcej informacji: <https://www.ivar.no/>

W języku angielskim „Sverd i fjell” można przetłumaczyć jako: „Miecze w skale”. Pomnik ten znajduje się w Hafrsfjordzie w Stavanger i symbolizuje pokój, jedność i współpracę oraz upamiętnia bitwę pod Hafrsfjordem, która miała miejsce około roku 872, kiedy to Harald Pięknowłosa zjednoczył Norwegię w jedno królestwo. Więcej informacji: <https://www.visitnorway.com/listings/swords-in-rock/1852/>

Opracowywanie programów nauczania i szkoleń

Według Aine Hamill, Menedżerki Projektów UE, EUEI

Opracowywanie naszych programów nauczania i szkoleń wkracza w ekscytujący etap. Po miesiącach starannego planowania, współpracy i projektowania programów, przechodzimy teraz od fazy koncepcyjnej do realizacji, a zaangażowanie i dynamika działań w konsorcjum stale rosną.



Aine Hamill

Zakończyliśmy kluczowy etap prac. Nasz program ustawicznego kształcenia i szkolenia zawodowego (CVET) na poziomie 5 EQF – „Zdekarbonizowane ogrzewanie i chłodzenie w praktyce” – został opracowany i zatwierdzony przez partnerów projektu. Program obejmuje siedem modułów (ok. 14-18 godzin nauki) i porusza szereg zagadnień: od podstaw transformacji w kierunku niskoemisyjnego ogrzewania i chłodzenia, po zagadnienia związane z inteligentnym sterowaniem, zgodnością z przepisami oraz koordynacją projektów. Program został stworzony z myślą o profesjonalistach w trakcie kariery zawodowej, pracujących w branży HVAC i budownictwie. To rozwiązanie dedykowane osobom, które potrzebują praktycznego i dostosowanego do potrzeb podniesienia kwalifikacji bez konieczności powrotu do tradycyjnego systemu edukacji. Równoległe z opracowywaniem programu CVET nasi partnerzy z sektora szkolnictwa wyższego (HEI) oraz kształcenia i szkolenia zawodowego (VET) dostosowują te treści odpowiednio do własnych uwarunkowań, opracowując wersje programów nauczania dla poziomów 4 i 6 EQF. Zapewnią one ten sam zakres podstawowych treści edukacyjnych zarówno w ramach kształcenia zawodowego, jak i szkolnictwa wyższego we wszystkich regionach partnerskich. Oznacza to, że wiedza i umiejętności rozwijane dzięki działaniom partnerów Repower Regions będą miały zasięg wykraczający daleko poza sam kurs online. Teraz przechodzimy do kolejnej fazy prac, którą wielu uznałoby za najbardziej ekscytującą:

technięcia życia w program nauczania poprzez przekształcenie go w interaktywny kurs online. W nadchodzących miesiącach eksperci merytoryczni z naszego konsorcjum będą opracowywać zawartość każdego z siedmiu modułów – opracowywać treści poszczególnych tematów (units), przygotowywać scenariusze do filmów instruktażowych, tworzyć materiały do pobrania oraz projektować zadania i ćwiczenia, które uczynią ten kurs naprawdę angażującym doświadczeniem edukacyjnym.

EUEI koordynuje proces technicznego opracowania oraz dydaktycznego projektowania kursu online, ściśle współpracując z partnerami, aby powstające materiały były nie tylko informacyjne, ale także interaktywne, dostępne i dostosowane do potrzeb zapracowanych profesjonalistów, realizujących naukę we własnym tempie. Kurs będzie dostępny na dedykowanej platformie cyfrowej, zapewniając uczestnikom nie tylko dostęp do modułów, ale również przestrzeń do nawiązywania kontaktów, dyskusji i wzajemnej nauki we wszystkich krajach partnerskich.

Działamy zgodnie z jasnym harmonogramem. Zawartość modułów będzie sukcesywnie opracowywana w ramach ustrukturyzowanego procesu sprintów w maju, czerwcu i lipcu, natomiast pełne wdrożenie techniczne nastąpi jesienią.

Testy pilotażowe planowane są na grudzień 2026 r., a gotowy kurs zostanie udostępniony w marcu 2027 r.



To poważne przedsięwzięcie, ale partnerzy są na nie dobrze przygotowani. **Wysoka jakość opracowanego programu nauczania daje nam solidne fundamenty**, a zaangażowanie wszystkich organizacji partnerskich w doprowadzenie tego projektu do końca jest wyraźnie widoczne. Z niecierpliwością czekamy na możliwość podzielenia się kolejnymi informacjami w miarę, jak moduły będą nabierać kształtu.



Utworzenie Krajowego Sojuszu

Repower Regions

w Polsce

Obecnie Krajowy Sojusz Repower Regions utworzony w Polsce zrzesza sześciu członków o różnicowanym doświadczeniu zawodowym

Wśród członków polskiego Sojuszu Repower Regions znajdują się przedstawiciele firm działających w sektorze budownictwa i usług projektowych, eksperci zajmujący się efektywnością energetyczną, reprezentanci środowiska akademickiego i instytucji badawczych, a także administracji samorządowej. Taka różnorodność pozwoli Sojuszowi zrealizować zaplanowane aktywności przy jednoczesnym zachowaniu równowagi między perspektywą branżową i akademicką.

W procesie tworzenia Krajowego Sojuszu Repower Regions w Polsce najbardziej skuteczna okazała się przede wszystkim indywidualna korespondencja i bezpośrednie kontakty, co pozwoliło dostosować komunikaty do potrzeb i oczekiwań każdej z zapraszanych osób, wyjaśnić wątpliwości, odpowiedzieć na ewentualne pytania i w konsekwencji zapewnić ich realny wkład w inicjatywę.

Wykorzystywano komunikację mailową, telefoniczną, spotkania osobiste oraz istniejące sieci kontaktów Stowarzyszenia Gmin Polska Sieć „Energie Cités” oraz jego współpracowników i partnerów. Istotne znaczenie miała struktura, sieć kontaktów i specyfika PNEC jako stowarzyszenia gmin realizującego rozmaite projekty, co pozwoliło poprzez relacje z jego członkami dotrzeć do grupy docelowej zainteresowanej udziałem w Krajowym Sojuszu Repower Regions.

Pierwsze spotkanie członków Krajowego Sojuszu Repower Regions oraz innych interesariuszy planowane jest w maju 2026 r., przy okazji ogólnopolskiego seminarium pn. „Transformacja energetyczna w polskich samorządach” w Jadwisinie k. Warszawy.

Docelowo podczas spotkań Sojuszu jego członkowie zostaną zaproszeni do identyfikacji możliwości finansowania inicjatyw związanych z budowaniem kompetencji niezbędnych do przeprowadzenia transformacji energetycznej oraz projektów zmniejszających zależność od paliw kopalnych. W zależności od reprezentowanego przez nich profilu zawodowego będą mogli wnieść różnorodny wkład w dokumenty opracowywane w ramach projektu Repower Regions, takich jak: Plan działania Krajowego Sojuszu oraz Ramy Strategii Finansowania, a także uzyskać odpowiednie korzyści.

Aby zwiększyć efektywność działań Krajowego Sojuszu Repower Regions w Polsce, planowane jest zawężenie zakresu jego działalności do wybranego

regionu kraju. Niedawno polski rząd przyjął projekt ustawy, która wzmacnia rolę województw w planowaniu rozwoju umiejętności na poziomie regionalnym. Nowe przepisy nadają stały status prawny Wojewódzkim Zespołom Koordynacyjnym ds. Polityki Umiejętności, które do tej pory działały pilotażowo w formule projektowej w ramach Krajowego Planu Odbudowy.

Utworzono szesnaście Wojewódzkich Zespołów Koordynacyjnych ds. Polityki Umiejętności, których głównym celem jest lepsze dopasowanie programów kształcenia i szkolenia zawodowego do zmieniających się potrzeb regionalnych i lokalnych rynków pracy, w szczególności w kontekście zielonej i cyfrowej transformacji oraz wdrażania zaawansowanych technologii w gospodarce.



Wojewódzkie Zespoły Koordynacyjne ds. Polityki Umiejętności odpowiedzialne są za rozwój edukacji w województwach, koordynację doradztwa zawodowego oraz promowanie uczenia się przez całe życie.

W kolejnych krokach PNEC planuje zaprosić przedstawicieli urzędów marszałkowskich, tworzących te Zespoły do dołączenia do Regionalnego Sojuszu Repower Regions w Polsce. Zaangażowanie ich w tę inicjatywę pozwoli na lepsze dopasowanie proponowanych rozwiązań i planów do konkretnych potrzeb na poziomie regionalnym.

Historia ciepłownictwa miejskiego

w Bad Neuenahr

W miejscowości Bad Neuenahr, w Nadrenii-Palatynacie, w Niemczech, przykład innowacyjnego systemu ciepłowniczego pokazuje, w jaki sposób energia odnawialna, inteligentne zarządzanie energią i odporność (zdolność adaptacji) społeczności mogą wpłynąć na transformację lokalnego zaopatrzenia w ciepło.



Konwencjonalna sieć ciepłownicza stopniowo przekształcała się w system hybrydowy, łączący energię geotermalną, pompy ciepła oraz jednostki kogeneracyjne (CHP). Dziś system ten nie tylko zapewnia niezawodne ogrzewanie setkom odbiorców, ale także pokazuje, w jaki sposób istniejąca infrastruktura energetyczna może przejść transformację w kierunku neutralności klimatycznej.

Miejska sieć ciepłownicza w Bad Neuenahr została po raz pierwszy uruchomiona w 2010 roku. Przedsiębiorstwo komunalne zaprojektowało ten system w celu zwiększenia efektywności wytwarzania ciepła poprzez wykorzystanie technologii kogeneracji (CHP), która pozwala na jednoczesną produkcję energii elektrycznej i ciepła.

Z czasem w strukturę sieci włączono:



- 01** trzy ciepłownie
- 02** sieć ciepłowniczą o długości 12 km
- 03** ponad 300 przyłączonych odbiorców

Sieć działa przy temperaturze zasilania wynoszącej około 75°C i temperaturze powrotu na poziomie około 50°C, co jest charakterystyczne dla wielu niemieckich systemów ciepłowniczych.

Obecnie na system zaopatrzenia w energię składa się zróżnicowany miks technologiczny:

01

Cztery jednostki kogeneracyjne

02

Dwa kotły szczytowe

03

Kocioł elektrodowy zasilany energią elektryczną

04

Pole kolektorów słonecznych

05

Dwa układy pomp ciepła, wykorzystujące źródła termalne jako źródło ciepła

Zdywersyfikowany miks technologiczny podnosi stabilność systemu i pozwala na sukcesywne podłączanie odnawialnych źródeł energii

Wykorzystanie źródeł termalnych

Jednym z najbardziej charakterystycznych elementów systemu jest wykorzystanie naturalnych wód geotermalnych. Źródła te zawierają silnie zmineralizowaną wodę, co wymaga zastosowania specjalistycznej technologii w celu bezpiecznego pozyskiwania ciepła, bez ryzyka uszkodzenia urządzeń. Z tego powodu do przenoszenia ciepła ze źródła geotermalnego do systemu grzewczego stosuje się specjalne wymienniki ciepła. Następnie pompy ciepła podnoszą temperaturę ciepła geotermalnego do poziomu wymaganego przez sieć ciepłowniczą. Takie podejście pozwala sieci na wykorzystanie naturalnie dostępnego ciepła odnawialnego, co znacznie zmniejsza zależność od paliw kopalnych. Szczególnie innowacyjny aspekt systemu w Bad Neuenahr stanowi strategia działania sterowana cenami. Integracja źródła termalnego została zaplanowana i zrealizowana przez naszego partnera, firmę Jaske and Wolf z Niemiec.

Zarówno pompy ciepła, jak i jednostki kogeneracyjne dostosowują swoją pracę do bieżących cen rynkowych energii elektrycznej i gazu:

01

Pompy ciepła pracują wtedy, gdy ceny energii elektrycznej są niskie lub gdy ceny gazu są wysokie.

02

Jednostki kogeneracyjne pracują wtedy, gdy ceny gazu są niskie lub gdy ceny energii elektrycznej są wysokie.

Taka elastyczna strategia przynosi szereg korzyści:

Poprzez dostosowanie produkcji ciepła do warunków panujących na rynku energii system ten skutecznie pełni rolę elastycznego zasobu energetycznego dla całego systemu energetycznego.

01

Niższe koszty operacyjne

02

Wsparcie dla sieci elektroenergetycznej

03

Lepsza integracja odnawialnych źródeł energii elektrycznej

System przetestowany przez katastrofę

W 2021 roku dolina rzeki Ahr (Ahrtal) została nawiedzona przez jedną z najbardziej niszczycielskich powodzi w historii Niemiec. Katastrofa spowodowała poważne uszkodzenia infrastruktury w całym regionie, w tym części sieci ciepłowniczej. Jedna z ciepłowni została całkowicie zalana, co doprowadziło do bezpowrotnego zniszczenia zainstalowanego w niej systemu kotłowego.

Zamiast odbudowywać zniszczone urządzenia zasilane paliwami kopalnymi, operatorzy wykorzystali okazję, aby zainstalować pompę ciepła, podłączoną do geotermalnego źródła termalnego. Decyzja ta przyspieszyła przejście na odnawialne źródła ciepła.

Warto podkreślić, że sieć ciepłownicza była jednym z pierwszych systemów zaopatrzenia, które wznowiły pracę po powodzi. Ta szybka odbudowa wzmocniła zaufanie społeczne oraz akceptację dla systemu, w efekcie czego więcej mieszkańców zdecydowało się na przyłączenie do sieci.

Wyzwania na drodze do dekarbonizacji

Mimo odniesionych sukcesów system wciąż mierzy się z kilkoma wyzwaniami. Większość produkcji ciepła nadal pochodzi obecnie z paliw kopalnych, głównie z jednostek kogeneracyjnych (CHP).

Tak jak w przypadku wielu innych sieci ciepłowniczych w Niemczech, do pełnej transformacji w kierunku neutralności klimatycznej konieczne są:

- 01 Znaczne inwestycje infrastrukturalne
- 02 Nabycie wiedzy i kompetencji technicznych
- 03 Wyższe początkowe nakłady inwestycyjne

Operatorzy podkreślają jednak, że koszty operacyjne systemów odnawialnych są często niższe i mniej podatne na globalne wahania cen energii.

Proces transformacji w kierunku energii odnawialnej już trwa. Na lata 2026–2027 zaplanowano instalację nowej pompy ciepła, co pozwoli na dalsze zwiększenie udziału OZE w sieci ciepłowniczej.

Długoterminowym celem jest rozbudowa systemu geotermalnego oraz opracowanie rozwiązań w zakresie magazynowania ciepła, co umożliwi sieci zaspokojenie większości zapotrzebowania na energię cieplną, bez konieczności wykorzystywania jednostkach kogeneracyjnych.



Sieć ciepłownicza w Bad Neuenahr dostarcza wielu cennych wniosków dotyczących procesu transformacji energetycznej

01

Odporność ma znaczenie

Szybkie usunięcie skutków powodzi z 2021 roku odbudowało zaufanie społeczne i potwierdziło niezawodność systemów ciepłowniczych

02

Systemy hybrydowe umożliwiają stopniową transformację

Kombinacja kogeneracji, energii geotermalnej, pomp ciepła i kolektorów słonecznych umożliwia sukcesywne, stopniowe eliminowanie emisji z sieci ciepłowniczych.

03

Inteligentne zarządzanie systemem zwiększa efektywność

Zarządzanie podyktowane cenami dostosowuje produkcję ciepła do zmian na rynku energii i sprzyja integracji źródeł odnawialnych.

03

Lokalne zasoby odnawialne kluczem do sukcesu

Zagospodarowanie lokalnych wód geotermalnych gwarantuje stabilne i ekologiczne źródło ciepła, będące unikalnym atutem tego regionu.

W całym Niemczech działa około 475 sieci ciepłowniczych, z których wiele mierzy się obecnie z wyzwaniem dekarbonizacji. Przykład Bad Neuenahr pokazuje, jak istniejące systemy mogą ewoluować poprzez integrację odnawialnych źródeł energii, usprawnianie strategii operacyjnych oraz efektywne wykorzystanie lokalnych zasobów. Konwencjonalna z początku sieć grzewcza stała się żywym przykładem odpornego, elastycznego i w coraz większym stopniu opartego na OZE miejskiego systemu grzewczego. Dowodzi to, że nawet po klęsce żywiołowej infrastruktura może stać się silniejsza, bardziej inteligentna i zrównoważona.

Studium przypadku:

efektywność energetyczna

Centrum Handlowego Řepčín w Ołomuńcu

Centrum Handlowe Řepčín znajduje się w dzielnicy Řepčín w Ołomuńcu, w Czechach, na północnych obrzeżach miasta, w pobliżu drogi ekspresowej w kierunku Mohelnic. Kompleks wybudowany został w 2003 roku, podczas obserwowanej w całym kraju fali rozwoju wielkopowierzchniowego handlu detalicznego. Stanowi typowy przykład podmiejskiego centrum handlowego z początku XXI wieku.

Budynek jest połączony z kompleksem handlowym dawnego hipermarketu Globus i mieści wielosalowe kino sieci Cinema City. Od czasu zakończenia budowy nie przeprowadzono w nim żadnych znaczących prac remontowych.



Bryła budynku jest głównie dwupiętrowa, przy czym część północnego skrzydła jest parterowa. W tym niepodpiwniczonym obiekcie o żelbetowej konstrukcji szkieletowej znajdują się lokale usługowo-handlowe, strefa restauracyjna oraz sale kinowe. Ściany zewnętrzne wykonano z betonu komórkowego, jednak nie mają izolacji termicznej, co istotnie wpływa na charakterystykę energetyczną budynku. Dach płaski wykonano z żelbetowych płyt prefabrykowanych, ocieplonych dwiema warstwami styropianu EPS (2x160 mm), natomiast podłogi wykonano z płyt żelbetowych z izolacją EPS.

Elementy przezroczyste odgrywają kluczową rolę w bilansie energetycznym budynku. Na fasadzie głównej zastosowano okna o profilach aluminiowych z szybami zespolonymi dwuwarstwowymi ($U_w = 1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$). Z kolei świetliki oraz szklane fasady kurtynowe charakteryzują się wyższymi współczynnikami przenikania ciepła ($U_w = 2.8 \text{ W/m}^2\text{K}$), co prowadzi do intensywniejszego nagrzewania się wnętrza pod wpływem promieni słonecznych. Znacznie przeszklona powierzchnia dachu, częściowo skierowana na południe, to kluczowy czynnik powodujący letnie przegrzewanie obiektu.

Ciepło dostarczane jest poprzez węzeł cieplny wyposażony w dwa płytowe wymienniki ciepła (2×1560 kW) dla obiegów grzewczych klimatyzacji oraz jeden wymiennik (142 kW) na potrzeby ogrzewania grzejnikowego, przy wsparciu zbiornika buforowego o pojemności 4000 litrów. Choć moc grzewcza jest wystarczająca, regulacja systemu jest ograniczona, a kontrola termostatyczna w zasadzie nie istnieje. Wentylacja opiera się głównie na przepływie naturalnym przez pionowe szyby oraz ręcznie otwierane okna; budynek pozbawiony jest pełnej wentylacji mechanicznej.

Chłodzenie zapewniają dachowe urządzenia klimatyzacyjne (typu ROOF-TOP), wyposażone w wentylatory wyciągowe. W kilku strefach zainstalowano dodatkowe klimatyzatory typu split, aby zrekomensować niewystarczającą wydajność systemu głównego. Mimo tych działań

temperatura wewnętrzna podczas upałów może dochodzić do nawet $+28^{\circ}\text{C}$. Głównymi przyczynami są zyski ciepła od nasłonecznienia przez przeszklone części dachu, zbyt niska wydajność chłodnicza oraz ograniczony przepływ powietrza z obszarów wejściowych. Brak podziału na strefy, automatyki oraz bezpośredniego monitorowania zużycia energii dodatkowo ograniczają efektywne zarządzanie energią.

Konsekwencją tego stanu rzeczy jest wysokie zużycie energii elektrycznej, zwiększone koszty eksploatacji oraz dyskomfort termiczny zarówno klientów, jak i pracowników.

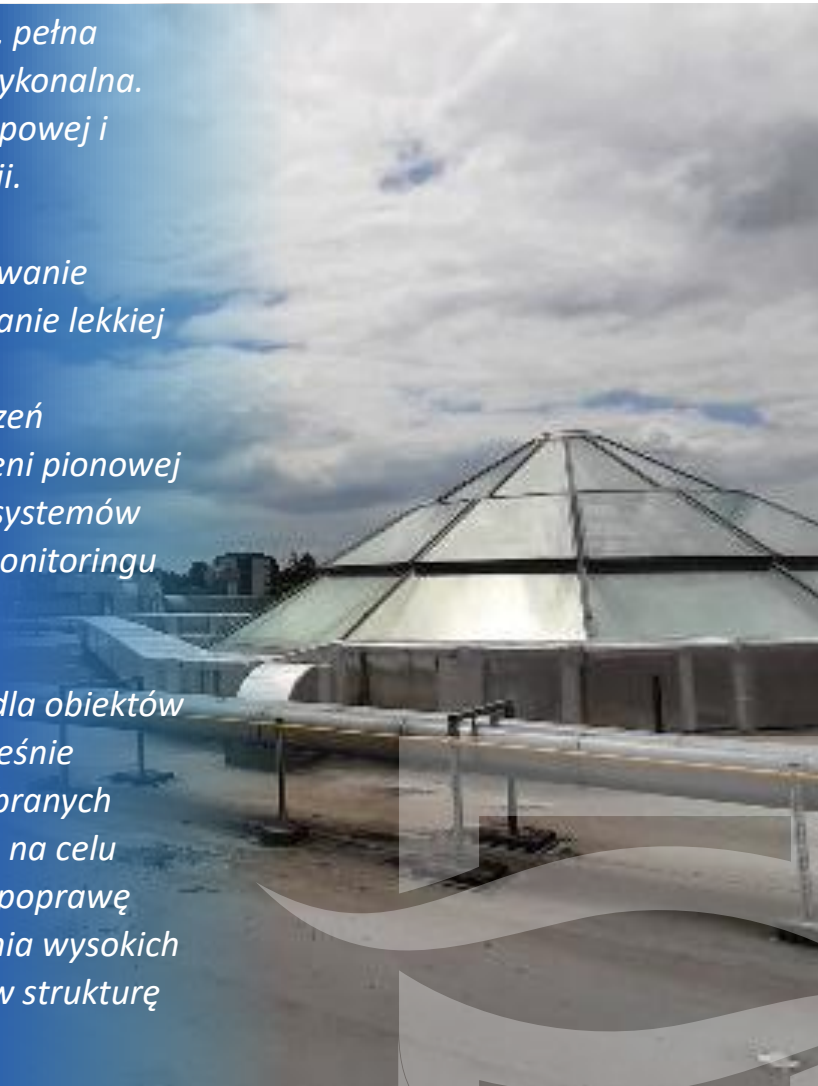
Ponadto brak dokładnych pomiarów zużycia energii utrudnia realizację ukierunkowanych przedsięwzięć mających na celu poprawę efektywności energetycznej.



Biorąc pod uwagę ograniczenia finansowe, pełna wymiana systemu HVAC nie jest obecnie wykonalna. Zamiast tego rozważana jest realizacja etapowej i efektywnej pod względem kosztów strategii.

Proponowane działania obejmują: zastosowanie refleksyjnych powłok elewacyjnych, wykonanie lekkiej termoizolacji zewnętrznej, montaż osłon przeciwsłonecznych lub sezonowych zadaszeń przeszkleń dachowych, wprowadzenie zieleni pionowej na fasadach południowych, modernizację systemów sterowania chłodzeniem oraz wdrożenie monitoringu zużycia energii.

Przypadek ten obrazuje problemy typowe dla obiektów handlowych z początku XXI wieku. Jednocześnie wskazuje on na istotną rolę precyzyjnie dobranych działań termomodernizacyjnych, mających na celu poprawę efektywności energetycznej oraz poprawę mikroklimatu pomieszczeń, bez generowania wysokich kosztów związanych z głęboką ingerencją w strukturę budynku.





Poznaj naszych partnerów: Uniwersytet w Belgradzie

Uniwersytet w Belgradzie to wiodąca instytucja akademicka w Serbii oraz jeden z najbardziej znaczących ośrodków uniwersyteckich w Europie Południowo-Wschodniej. Dzięki bogatej historii liczącej ponad dwa stulecia uczelnia zapewnia wyjątkowe środowisko dla rozwoju edukacji, badań naukowych oraz innowacji w szerokim zakresie dyscyplin, obejmującym nauki społeczne i humanistyczne, medyczne, przyrodnicze i matematyczne, a także nauki techniczne i inżynieryjne.

Założony w 1808 roku przez Dositeja Obradovicia uniwersytet odegrał kluczową rolę w kształtowaniu kulturalnego, naukowego, edukacyjnego, politycznego i gospodarczego rozwoju Serbii. Ewoluuując od szkoły wyższej i liceum do swojej obecnej struktury uniwersyteckiej, uczelnia ta stała się wysoce szanowanym regionalnym i międzynarodowym ośrodkiem wiedzy, odnotowując szczególnie dynamiczny rozwój w dwudziestym wieku.

Obecnie Uniwersytet w Belgradzie składa się z 31 wydziałów, podzielonych na cztery grupy wg dziedzin: Nauki Humanistyczno-Społeczne, Nauki Medyczne, Nauki Ścisłe i Przyrodnicze oraz Nauki Techniczne i Inżynieryjne. Działalność dydaktyczną wspiera 11 instytutów badawczych. Z liczbą ponad 89 800 aktywnych studentów uczelnia zalicza się do największych instytucji szkolnictwa wyższego w regionie.

Jej międzynarodową pozycję potwierdza Akademicki Ranking Uniwersytetów Świata (Lista Szanghajska): w roku 2025 uczelnia uplasowała się w światowym rankingu w przedziale 401-500, natomiast kierunek „Energy Science & Engineering” (energetyka) znalazł się w przedziale 201-300.

Kluczową rolę w partnerstwie Repower Regions odgrywa Wydział Inżynierii Mechanicznej – jeden z najstarszych, największych i najbardziej renomowanych wydziałów uniwersytetu. Uznany za instytucję o znaczeniu narodowym, odgrywa decydującą rolę w rozwoju nauk mechanicznych oraz przemysłu w Serbii, a jego akademickie korzenie sięgają 1846 r. Założony jako samodzielny wydział w 1948 r. niezmiennie pozostaje wiodącym w kraju ośrodkiem kształcenia i badań w dziedzinie budowy maszyn i inżynierii mechanicznej.

Wydział prowadzi badania na najwyższym poziomie, od podstawowych, poprzez stosowane i rozwojowe, aż po zaawansowane prace naukowe, wspierając tym samym zarówno rozwój akademicki, jak i innowacyjność przemysłową.

Wydział dysponuje wysoce interdyscyplinarnym portfolio, obejmującym następujące obszary wiedzy i kompetencji:



- Inżynieria produkcji i komputerowe systemy zintegrowanego wytwarzania
- Maszynaria transportowa, budowlana, górnicza i rolnicza
- Pojazdy silnikowe oraz zaawansowane systemy transportowe
- Termodynamika, energetyka cieplna, hydroenergetyka oraz systemy energetyczne
- Inżynieria kolejowa, budownictwo okrętowe, lotnictwo oraz technologie kosmiczne
- Inżynieria procesowa oraz systemy automatycznego sterowania
- Zarządzanie i inżynieria produkcji
- Bioinżynieria, inżynieria biomedyczna oraz inżynieria żywności
- Nanotechnologia i zaawansowana inżynieria materiałowa

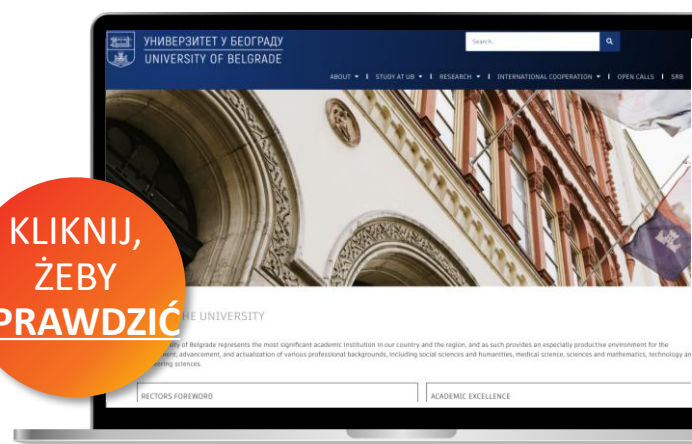
Strukturę wydziału tworzy 26 katedr oraz 21 modułów dydaktycznych, co zapewnia wysoce wyspecjalizowane i elastyczne zaplecze dla działalności naukowo-badawczej i edukacyjnej. Obecnie kształci się tu około 4500 studentów, a zatrudnienie znajduje blisko 400 pracowników, w tym niemal 200 osób z personelu dydaktycznego i naukowego. Jako partner projektu Repower Regions Uniwersytet w Belgradzie – reprezentowany w konsorcjum przez Wydział Mechaniczny –

wnosi głęboką wiedzę naukową i ekspercką, wysoki potencjał badawczy, zaawansowaną infrastrukturę inżynieryjną oraz długoletnią tradycję przekładania wiedzy na realne korzyści dla przemysłu i społeczeństwa. Połączenie wiodącej pozycji w świecie nauki, międzynarodowej reputacji oraz innowacji, czyni tę jednostkę niezwykle cennym partnerem dla naszej wspólnej, europejskiej misji.



UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

**KLIKNIJ,
ŻEBY
SPRAWDZIĆ**





Poznaj naszych partnerów:

Fundación Laboral de

la Construcción (FLC)

*Od momentu powstania w 1992 roku **Fundación Laboral de la Construcción (FLC) (Fundacja Pracy na rzecz Budownictwa)**, dąży do jasno określonego celu: zapewnienia przedsiębiorstwom i pracownikom zasobów niezbędnych do budowania sektora bardziej profesjonalnego, bezpiecznego, wykwalifikowanego i gotowego na wyzwania, które niesie ze sobą przyszłość.*

Utworzona w wyniku współpracy pomiędzy Confederación Nacional de la Construcción (CNC) (Krajową Konfederacją Budownictwa), Comisiones Obreras del Hábitat (CCOO del Hábitat) (Związkiem Zawodowym Pracowników Mieszkalnictwa i Budownictwa Komisji Robotniczych) oraz Federación de Industria, Construcción y Agroalimentario de la Unión General de Trabajadoras y Trabajadores (UGT-FICA) (Federacją Przemysłu, Budownictwa i Rolno-Spożywcą Powszechnego Związku Robotników), FLC jest zbiorową organizacją non-profit.

W okresie ponad trzech dekad organizacja zyskała pozycję lidera, budując swój sukces na zaufaniu tysięcy profesjonalistów oraz na ciągłych wysiłkach, mających na celu dostosowanie się do zmieniających się wymogów rynku pracy. Dziś sektor budowlany stoi w obliczu poważnych wyzwań, związanych ze zrównoważonym

rozwojem, cyfryzacją oraz transformacją energetyczną, a ta parytetowa instytucja odgrywa kluczową rolę w procesie tych zmian.

FLC promuje innowacyjność, zrównoważony rozwój, równość oraz inkluzywność w sektorze budowlanym, przewodząc jego transformacji w obszarach bezpieczeństwa i higieny pracy, szkoleń oraz zatrudnienia. Każdego roku dziesiątki tysięcy pracowników podnoszą swoje kwalifikacje w Fundación Laboral de la Construcción, korzystając z ponad 50 dedykowanych centrów szkoleniowych, zlokalizowanych w całej Hiszpanii. Oferta edukacyjna obejmuje szeroki zakres kursów, prowadzonych przez ponad 1400 szkoleniowców i jest wspierana przez bogaty katalog specjalistycznych, regularnie aktualizowanych materiałów dydaktycznych, zaprojektowanych z myślą o realnych potrzebach branży.

Ponadto fundacja FLC wspiera zatrudnienie i profesjonalizację sektora poprzez usługi doradztwa zawodowego oraz pośrednictwa pracy. Dzięki swoim radom regionalnym i akredytowanym ośrodkom każdego roku zapewnia wsparcie dla ponad 12 000 osób.

W ramach projektu Repower Regions Fundación Laboral de la Construcción wnosi istotną wartość dodaną, opierając się na swoim bogatym doświadczeniu szkoleniowym zarówno na poziomie krajowym, jak i międzynarodowym. Dzięki ponad 20-letniemu doświadczeniu w kierowaniu oraz uczestniczeniu w projektach europejskich wnosi wiedzę praktyczną oraz eksperckie umiejętności wdrożeniowe w rozwój kluczowych umiejętności niezbędnych do przeprowadzenia transformacji energetycznej w tym sektorze.

Spośród kluczowych osiągnięć organizacji na szczególną uwagę zasługuje jej zaangażowanie w inicjatywę pokroju Construye 2020+. Głównym założeniem tego przedsięwzięcia jest wspieranie

rozwoju zielonych miejsc pracy w branży budowlanej za pomocą certyfikacji oraz kursów z zakresu efektywności energetycznej, OZE i budownictwa o niemal zerowym zużyciu energii (nZEB). Dzięki temu doświadczeniu FLC może wnieść znaczący wkład w opracowanie treści szkoleniowych, dostosowanych do realnych potrzeb branży.

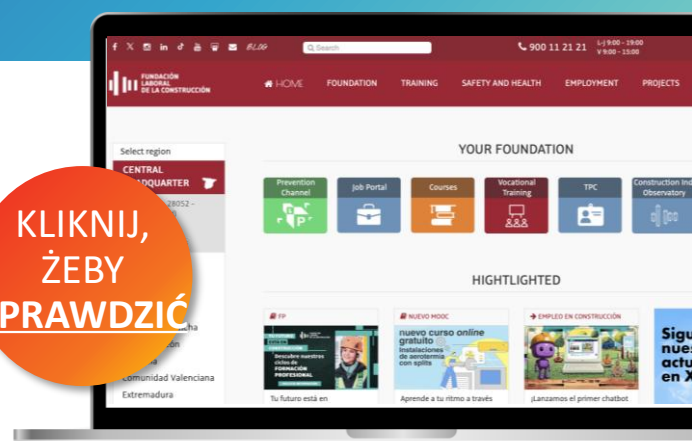
Gwarantuje to również, że zasoby te zostaną nie tylko opracowane, ale także skutecznie wdrożone w praktyce, co zapewni ich realny wpływ na sektor. Fundación Laboral de la Construcción jest głęboko przekonana, że szkolenia są siłą napędzającą zmiany, a pomyślna realizacja celów transformacji energetycznej możliwa będzie wyłącznie dzięki wykwalifikowanym kadrom.

Innym istotnym elementem zaangażowania organizacji jest utworzenie Sojuszu Krajowego w Hiszpanii, który sprzyja współpracy pomiędzy najważniejszymi interesariuszami na poziomie krajowym i wzmacnia oddziaływanie projektu.

W ostatecznym rozrachunku, udział w projekcie Repower Regions stanowi dla Fundación Laboral de la Construcción nie tylko okazję do dzielenia się swoim doświadczeniem i wiedzą ekspercką, ale pozwala także konsekwentnie realizować misję na rzecz budowania bardziej zrównoważonego i konkurencyjnego sektora HVAC i budownictwa, w pełni przygotowanego na wyzwania transformacji energetycznej.



**KLIKNIJ,
ŻEBY
SPRAWDZIĆ**



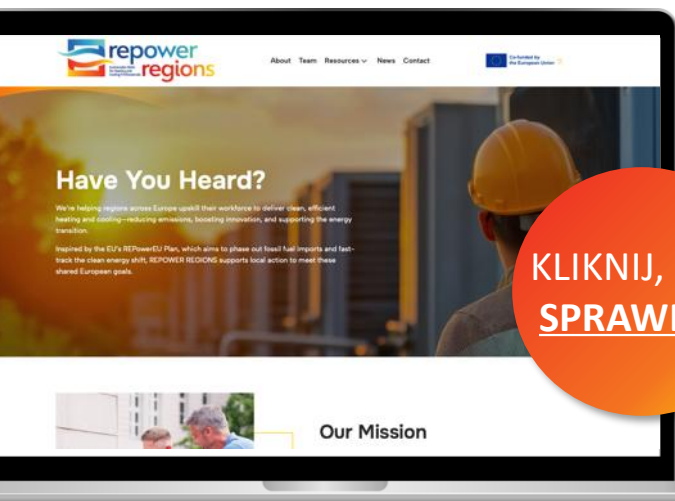
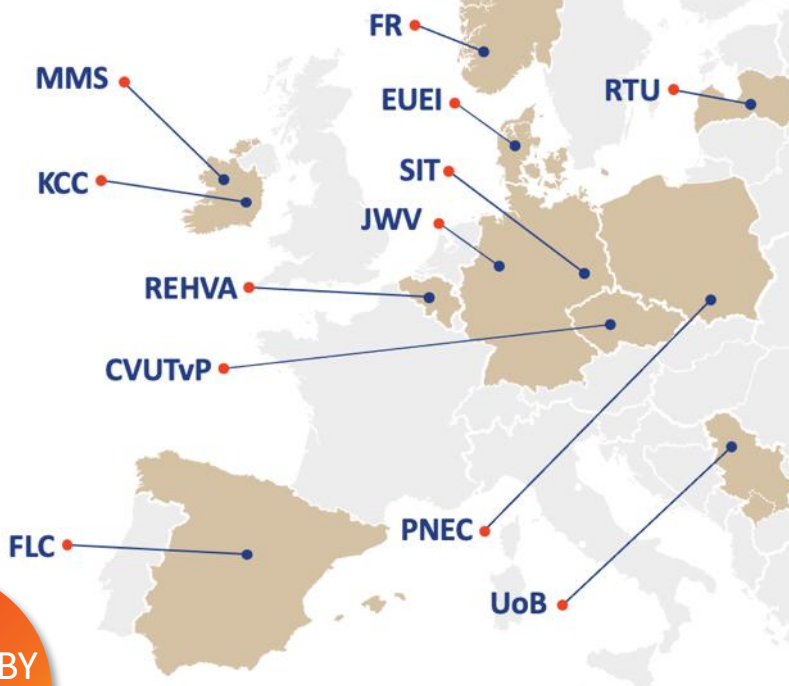
Nasi Partnerzy



momentum
[educate + innovate]



Jaske & Wolf
WärmeRecycling



**KLIKNIJ, ŽEBY
SPRAVDZIĆ**

www.repowerregions.eu



Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

