

# Krótki opis techniczny

## Przewodnik strategiczny i operacyjny

Projekt REFORMERS

Regionalne ekosystemy dla wieloenergetycznych  
Odporne systemy



**Funded by  
the European Union**

Projekt ten otrzymał dofinansowanie z programu badań  
naukowych i innowacji Unii Europejskiej Horyzont Europa na  
podstawie umowy o dotację nr 101136211

**Project funded by**



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Federal Department of Economic Affairs,  
Education and Research EAER  
State Secretariat for Education,  
Research and Innovation SERI



# Spis treści



|                                         |            |
|-----------------------------------------|------------|
| Streszczenie                            | Strona 2   |
| Wizja                                   | Strona 3   |
| Dolina Flagowa                          | Strona 4   |
| Stos technologiczny                     | Strona 4   |
| Śledzi Dolinę Energii Odnawialnej       | Strona 5-6 |
| Cyfrowy bliźniak                        | Strona 6   |
| Skalowanie modelu w dolinach replikacji | Strona 7-8 |
| Holistyczne podejście REFORMERS         | Strona 9   |
| Plan działania na przyszłość            | Strona 10  |

# Streszczenie



Europejski system energetyczny stoi przed poważnymi wyzwaniami, związanymi ze znacznym importem ropy naftowej i gazu. Projekt REFORMERS rozwija i demonstruje skalowalność Dolin Energii Odnawialnej jako zdecentralizowanych systemów zaprojektowanych z myślą o 100% samowystarczalności dzięki wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii i inteligentnych technologii. Projekt REFORMERS, finansowany przez program Horyzont Europa Unii Europejskiej, ma na celu zwiększenie dostaw energii odnawialnej poprzez dywersyfikację i optymalizację lokalnych systemów energetycznych, łącząc skonsolidowane rozwiązania technologiczne z innowacyjnymi podejściami do zarządzania energią.

W dokumencie tym przedstawiono konkretne postępy, jakie poczyniliśmy w celu zachęcenia do inwestowania w podobne inicjatywy w całej Europie.



## Wizja

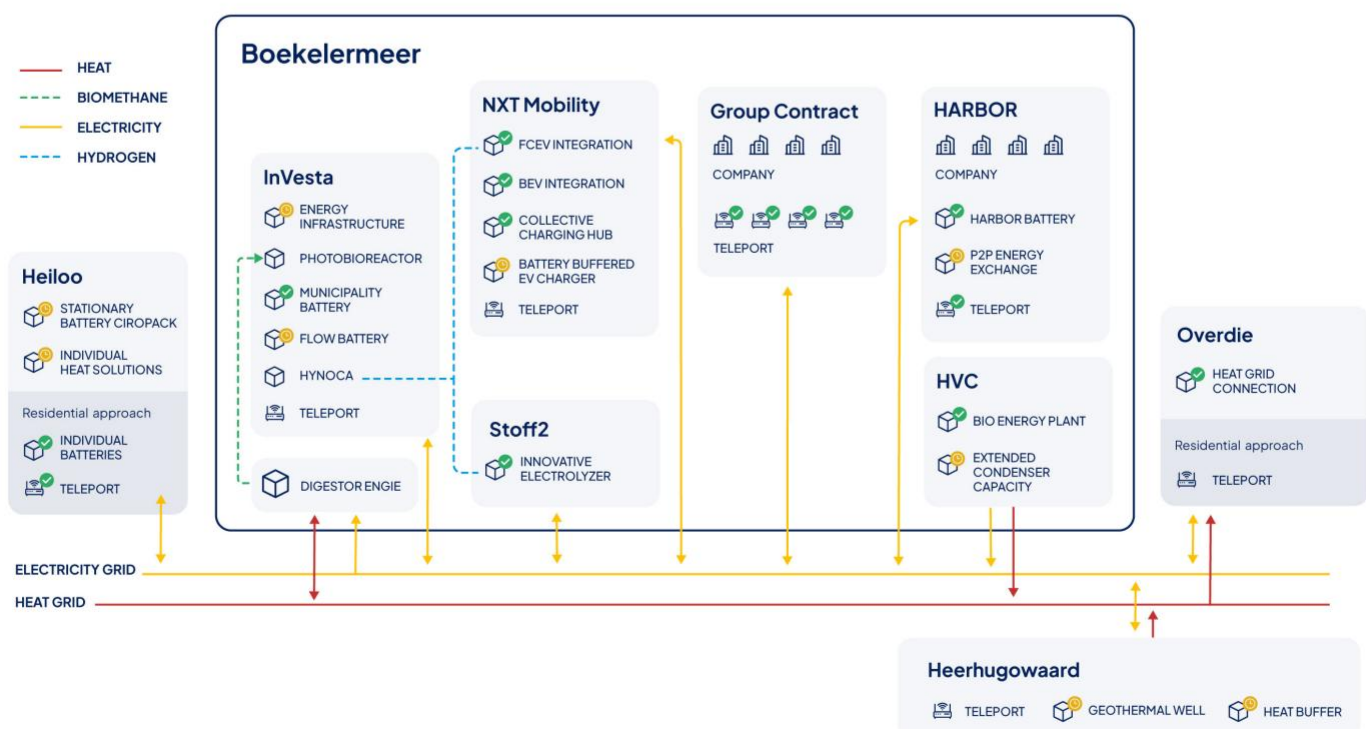


Dolina Energii Odnawialnej (REV) to zintegrowany lokalny system energetyczny, który łączy wytwarzanie energii z jej zużyciem. W przeciwieństwie do tradycyjnych sieci liniowych, REFORMERS przełamuje bariery techniczne, łącząc wielu operatorów. Ta wizja sprzyja lokalnym innowacjom,

zaangażowanie społeczności i długoterminowa odporność. Naszą misją jest współtworzenie tych rozwiązań z lokalnymi decydentów, zapewniając, że model REV nie będzie jedynie zbiorem badań pilotażowych, lecz skalowalnym europejskim standardem regionalnej dekarbonizacji.



## Obecna sytuacja w Flagship Valley



## Dolina Flagowa



Projekt REFORMERS Flagship Valley (FV) leży w gminach Alkmaar i Heiloo w Holandii i stanowi realną demonstrację wielopodmiotowego, wielonośnikowego i wielorozwiązaniowego Lokalnego Systemu Energetycznego. Obejmuje on obszar o powierzchni 4 km<sup>2</sup>, obejmujący zabudowę mieszkaniową, przemysł, handel i rolnictwo, a jego głównym celem jest udowodnienie wykonalności, skuteczności i społecznej akceptacji koncepcji REV, co pozwoli na stworzenie powtarzalnego podejścia do wdrożenia w całej Europie.

To środowisko „wieloaktorowe” pokazuje, jak

Lokalny System Energetyczny może zrównoważyć potrzeby różnych interesariuszy. FV w Alkmaar nie jest

symulacją: technologie te są już operacyjne i dostarczają danych w czasie rzeczywistym na temat wydajności i stabilności sieci przy różnych warunkach obciążenia.



1

Jezioro Boekelermeer  
Obszar biznesowo-  
rolniczy

2

Overdie  
Strefa mieszkaniowa

3

Heiloo  
Mieszkaniowe i  
Obszary działalności

## Stos technologiczny



REFORMERS wdraża pakiet rozwiązań o wysokim poziomie gotowości technologicznej (TRL):

### Generacja i Konwersja:

Wdrożenie elektrolizerów  
hybrydowych HYNOC i STOFF2  
do produkcji czystej  
Wodór; studnie geotermalne o  
dużej wydajności (HVC) i  
zaawansowana termochemiczna  
konwersja w InVesta  
centrum high-tech.

### Składowanie:

Wieloskalowy BESS (baterijny)  
Systemy magazynowania energii  
(w tym porty o mocy 5 MWh i  
Akumulatory InVesta o pojemności 2MWh.  
Stabilność termiczną zapewnia  
atmosfera o pojemności 1600 m<sup>3</sup>  
bufor ciepła.

### Gospodarka o obiegu zamkniętym węgla: Inteligentna mobilność:

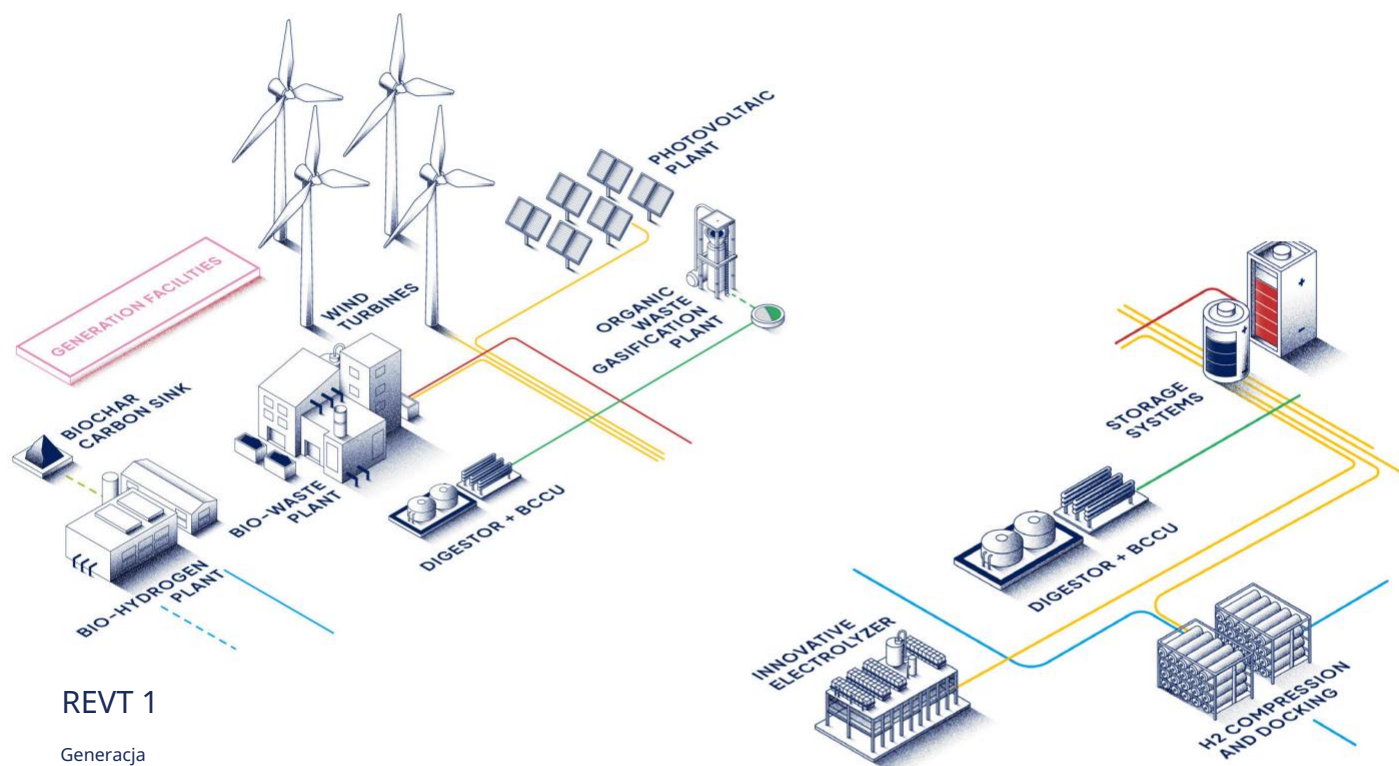
System fotobioreaktora  
wychwytuje CO<sub>2</sub> z komór  
trawieniowych w celu uprawy alg  
(B-CCU), osiągając emisję ujemną  
przy jednoczesnej produkcji  
cenne bio-surowce.

Wdrożenie pojazdów elektrycznych  
zasilanych bateriami i ogniwami paliwowymi, jako  
a także ładowarkę pojazdów elektrycznych z  
buforowanym akumulatorem i publiczną  
stacją ładowania optymalizującą  
przepustowość lokalnej sieci energetycznej.

# Śledzi Dolinę Energii Odnawialnej



Projekt organizuje wdrażanie innowacji poprzez odrębne Ścieżki Doliny Energii Odnawialnej (REVT), które działają jako bloki funkcjonalne tworzące dolinę.



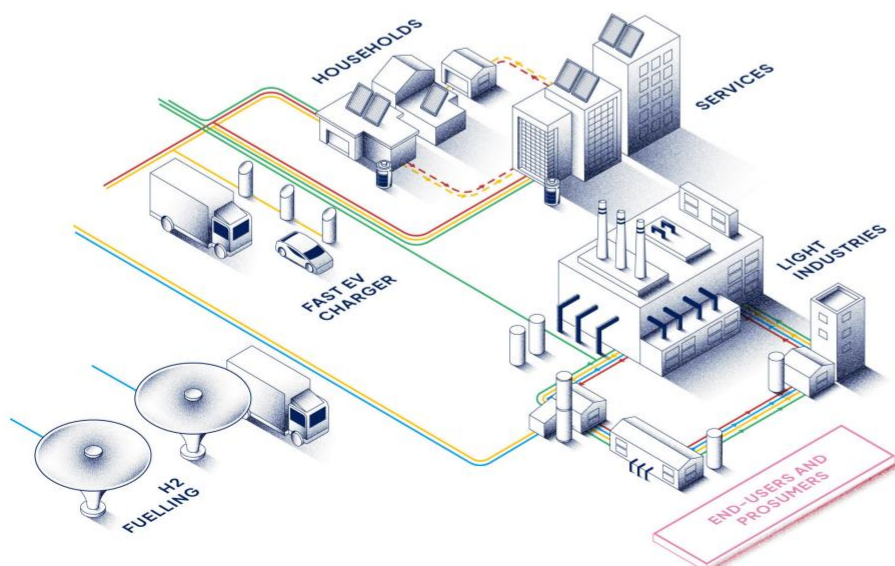
## REVT 1

Generacja

Zwiększa produkcję energii odnawialnej (wiatrowej, słonecznej, ciepłej, wodoru i biometanu)

## REVT 2

Konwersja, magazynowanie i dystrybucja  
Zajmuje się transportem, magazynowaniem i przebudową nośników na całym obszarze.



## REVT 3

Użytkownicy końcowi i prosumenci  
Obejmuje wszystkich odbiorców – indywidualnych, przemysłowych i mobilnych – umożliwiając im działanie w charakterze prosumentów.



## REVT 4

Monitorowanie, kontrola i optymalizacja

Ustanawia architekturę monitorowania i kontroli w celu zarządzania przeciążeniem i równoważenia systemu.

## REVT 5

Wymiar finansowy, prawny i społeczny

Zajmuje się wymiarem finansowym, prawnym i społecznym, aby zapewnić lokalną własność i zarządzanie



## Cyfrowy bliźniak

Cyfrowy Bliźniak Flagowej Infrastruktury stanowi fundament inteligentnego zarządzania operacyjnego REFORMERS, dostarczając analizy w czasie rzeczywistym i wspierając inteligentne podejmowanie decyzji. Integruje on wiele modeli energetycznych – wodoru, sieci elektroenergetycznych i odnawialne źródła energii – w celu oceny i optymalizacji zużycia energii. Wykorzystując otwarte dane, Cyfrowy Bliźniak oferuje analizę scenariuszy „co by było, gdyby”, umożliwiając decydentom miejskim opracowywanie ukierunkowanych polityk.



## Skalowanie modelu w dolinach replikacji



Strategia REFORMERS opiera się na natychmiastowej skalowalności jej rezultatów. Podczas gdy Alkmaar służy jako poligon doświadczalny, sześć Dolin Replikacji aktywnie dostosowuje model, aby udowodnić jego elastyczność w różnych uwarunkowaniach regulacyjnych, klimatycznych i społeczno-ekonomicznych. Regiony te aktywnie współpracują jako współtwórcy, a nie jedynie obserwatorzy, aby kształtować swoją zdecentralizowaną przyszłość energetyczną w ramach tej sieci.



### Wielkopolska Dolina Energii

Konin, Polska

Region liczący 433 000 mieszkańców przechodzący z wydobycia węgla brunatnego na system odnawialnych źródeł energii skoncentrowany na wytwarzaniu zielonego wodoru.



### Dzielnica Murau

Austria

Wiejski region górski liczący 30 000 mieszkańców, który do 2040 r. stawia sobie za cel osiągnięcie całkowitej niezależności energetycznej dzięki integracji energii wodnej, wiatrowej i słonecznej.



## Macedonia Zachodnia

Kozani, Grecja

Reprezentowana przez gminę Kozani (270 000 mieszkańców), przechodząca od uzależnienia od węgla na zintegrowane ekosystemy odnawialne.



## Region DDS

Belgia

Dzielnica licząca 181 000 mieszkańców, koncentrująca się na rozbudowie instalacji fotowoltaicznych oraz biogazowniach/fermentacji w celu zastąpienia paliw kopalnych w zastosowaniach przemysłowych.



## Region Delft

Niderlandy

Ośrodek naukowy i przemysłowy (106 000 mieszkańców), integrujący miejskie potrzeby energetyczne z obszarami upraw szklarniowych.



## Tolosaldea

Hiszpania

Region liczący 48 000 mieszkańców, rozwijający innowacyjne zarządzanie i społeczności energetyczne dla wszystkich rodzajów obywateli i MŚP.

# Holistyczne podejście REFORMERS

Holistyczne podejście do transformacji lokalnych systemów energetycznych w doliny energii odnawialnej



Holistyczne podejście REFORMERS ma na celu umożliwienie regionom rozwijania własnych REV poprzez wymiar techniczny i nietechniczny.

Zawiera:

## 1. Wzmacniacz wpływu społecznego

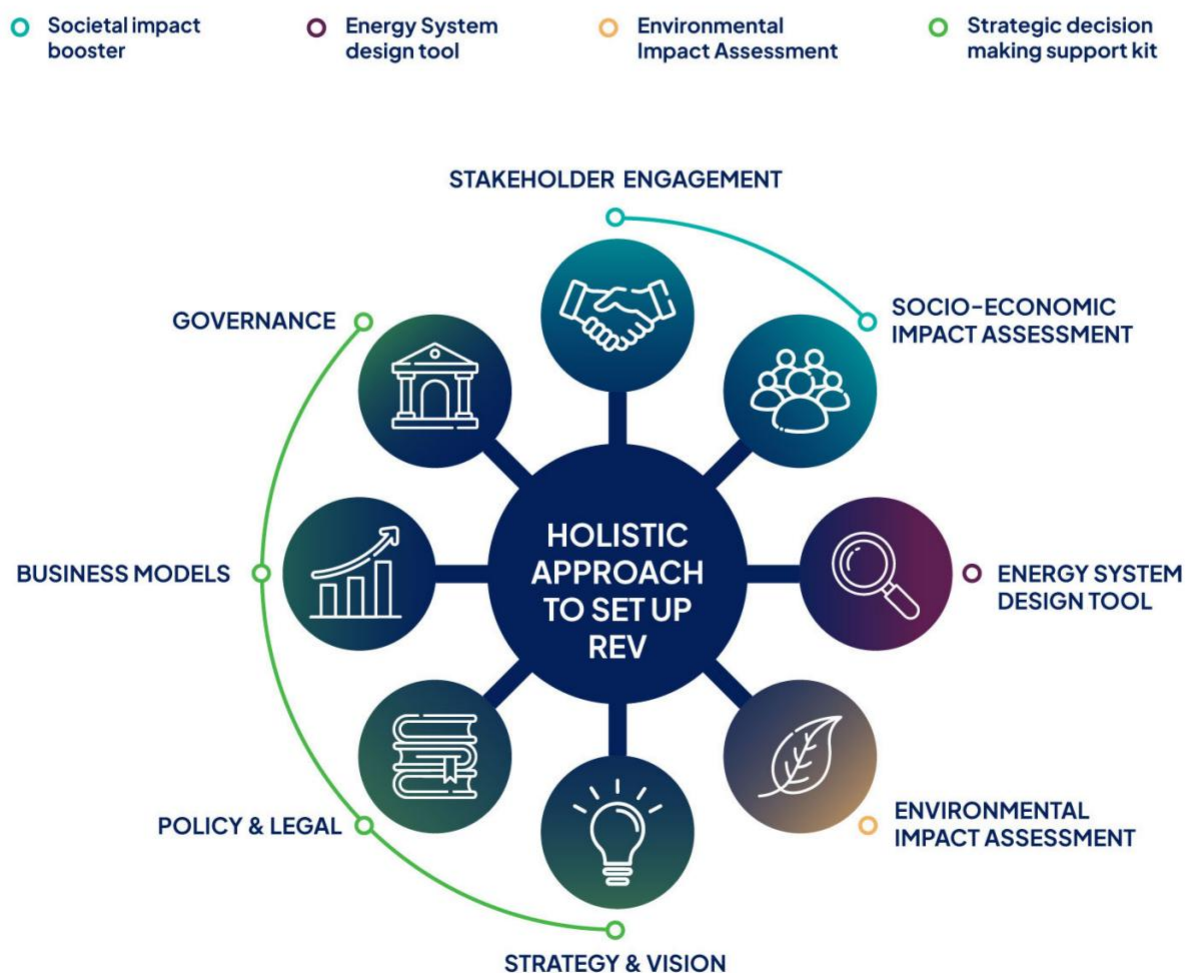
- Metody i wytyczne dotyczące angażowania interesariuszy.
- Ramy oceny wpływu społeczno-gospodarczego

## 2. Narzędzie do projektowania systemów energetycznych

## 3. Ocena oddziaływania na środowisko: umożliwia dynamiczne oceny cyklu życia (LCA i LCC)

## 4. Zestaw narzędzi wspomagających podejmowanie decyzji strategicznych

- Generator modeli biznesowych
- Modelarz struktury zarządzania
- Narzędzie do oceny polityki i prawa



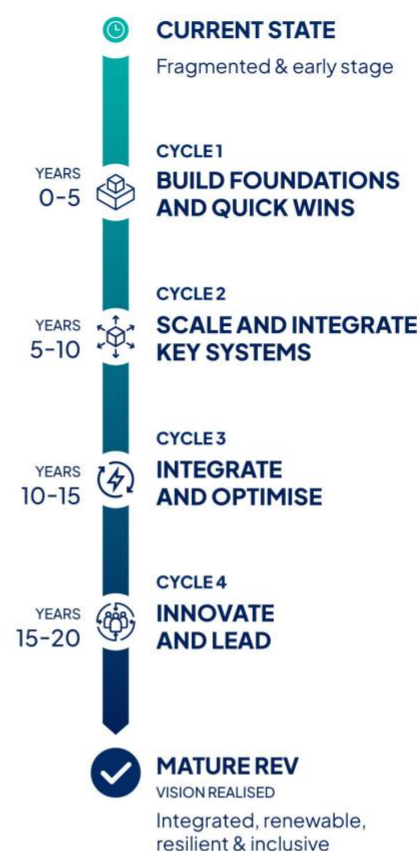


## Plan działania na przyszłość



Projekt REFORMERS z powodzeniem przetestował koncepcję REV jako skalowalny model regionalnej dekarbonizacji. Integrując zaawansowane technologie, cyfrowe bliźniaki i planowanie systemowe, projekt pokazuje, jak lokalne ekosystemy mogą przeprowadzić europejskiej transformacji energetycznej w kierunku czystej energii.

Dzięki udowodnionej skuteczności i mierzalnym rezultatom w Dolinie Flagowej, oferujemy konkretną ścieżkę transformacji regionalnej, zgodną z celami Europejskiego Zielonego Ładu. Możliwości inwestycji i współpracy otwierają się teraz, gdy rozszerzamy ten model na całą Europę.



Przykład ścieżki rozwoju Doliny Energii Odnawialnej

## Dane Flagship Valley

| Wskaźnik wydajności                | cel końcowy projektu                                   | Zmiana procentowa w porównaniu do scenariusza bazowego |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Zainstalowana moc słoneczna        | +13 MW                                                 | 100%                                                   |
| Produkcja ciepła geotermalnego     | +380 GJth/rok                                          | Nie dotyczy*                                           |
| Czysta produkcja wodoru            | +260 ton/rok                                           | Nie dotyczy*                                           |
| Produkcja biometanu                | +50 GWh/rok                                            | Nie dotyczy*                                           |
| Zainstalowana pojemność magazynowa | Baterie: +13,5 MWh<br>Wodór: +24 MWh<br>Ciepło: +25 GJ | Baterie: 1100%<br>Wodór: N/D*<br>Ciepło: N/A*          |
| Roczna emisja CO2                  | -15 kton/y                                             | -75%                                                   |

\* N/A oznacza „100% nowa instalacja, nieobecna na początku projektu”



**REFORMERS**  
RENEWABLE ENERGY VALLEYS



Koordinator projektu



Koordinator Flagship  
Valley

**New  
Energy  
Coalition**

Konsorcjum



ŁĄCZNOŚĆ

[info@reformers-energyvalleys.eu](mailto:info@reformers-energyvalleys.eu)

[www.reformers-energyvalleys.eu](http://www.reformers-energyvalleys.eu)

Dołącz do nas

