



Zefir - optymalna transformacja energetyczna dla wszystkich samorządów w kraju

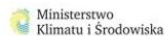
Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu badań naukowych i prac rozwojowych „Społeczny i gospodarczy rozwój Polski w warunkach globalizujących się rynków” GOSPOSTRATEG, umowa nr Gospostrateg1/385085/21/NCBR/19

# Agenda

- Jakie potrzeby adresuje Zefir: samorządy / NFOŚ
- Zefir jako proces
- Live demo
- Aspekty techniczne

# Wyzwania, które adresuje Zefir

Polityka energetyczna Polski do 2040 r.  
przyjęta przez Radę Ministrów



## Wyzwania samorządów

- Ocena śladu węglowego miast (wymaganie EU do projektów i kredytów z Banku Światowego i Europejskiego)
- Przygotowanie strategii wydatkowania środków zgodnych z wytycznymi polityki UE i krajowej

Niespójne/zdezaktualizowane dokumenty strategiczne

- Brak/ wysokie koszty inwentaryzacji budynków, energii i emisji
- Długi czas i wyrywkowe możliwości przeprowadzania audytów energetycznych

## Wyzwania krajowe

- Brak przełożenia wytycznych PEP 2040 dla budowy planów Zaopatrzenia w Ciepło, analiz możliwości spełnienia GREEN DEAL/ FIT55
- Możliwości sprawiedliwego wyznaczenia celów klimatycznych na poziomie lokalnym dla wszystkich JST
- Testowanie skutków nowych programów dofinansowania NFOŚ.
- Analiza opłacalności upowszechniania rozwiązań wśród JST i mieszkańców
- Wytyczenie celów indywidualnych dla samorządów, właścicieli nieruchomości i decydentów zasobu komunalnego
- Identyfikacja oczekiwań względem operatorów systemów dystrybucyjnych w tym identyfikacja ograniczeń technicznych (e.e. i e.c.). Udrożnienie współpracy dzięki Planom Zaopatrzenia w Ciepło ...

# Ścieżka przyszłości realizacji projektu i potrzeb, które nadejdą

## Wymaganie UE

Ogłoszenie pakietu transformacji klimatycznej GREEN DEAL dla EU (FIT55)




zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych (GHG, ang. greenhouse gases) o co najmniej 55%

co najmniej 32% udział źródeł odnawialnych w zużyciu finalnym energii brutto

wzrost efektywności energetycznej o 32,5%

2030 - Pierwsze 100 miast Europy ma osiągnąć NEUTRALNOŚĆ KLIMATYCZNĄ




## Cele krajowe

zwiększenie do 60% odsetka mieszkańców polskich miast objętych miejskimi planami adaptacji

zwiększenie do 20% udziału odnawialnych źródeł energii w końcowym zużyciu energii brutto

100% gmin posiadających dokument planowania energetycznego (obecnie 23%)

Aktualizacja KPEIK

Częściowa zmiana paradygmatu porównania wskaźników z 1990r na 2005 i 2020r.

2020

Ogłoszenie krajowej polityki energetycznej PEP 2040

Postawienie zobowiązań do 2030r. spełnienia wymagań polityki energetycznej.

2040

Przyjęcie Długoterminowej Strategii Renowacji

Zwiększanie sukcesywnie tempa dojścia do 3,5% modernizacji rocznie do 50kwh/m2 do 2050r.

2050

# Zefir – Planowanie lokalnej transformacji energetycznej



Zestaw narzędzi informatycznych wspierających miasto w transformacji energetycznej, przygotowaniu dokumentacji pod inwestycje i programy dotyczące ochrony powietrza i klimatu.

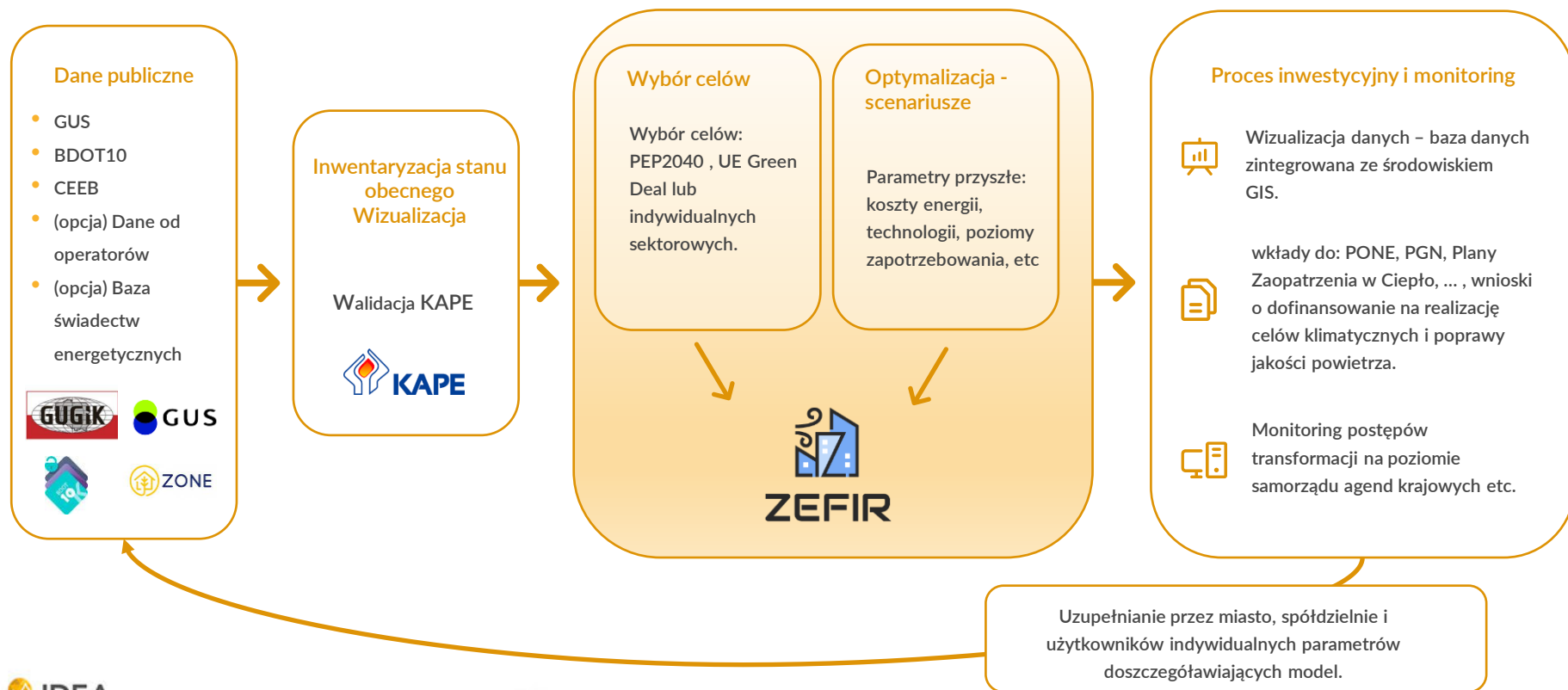
## Rozwiązanie dla samorządów

- Cyfrowa BAZA DANYCH - mapa miasta - jedno spójne miejsce trzymania danych
- Przeprowadzenie inwentaryzacji w sposób możliwie automatyczny (EGIB, BDOT, CEEB, LIDAR, GUS, etc)
- Przeprowadzenie procesu optymalizacji z punktu widzenia całości gminy
- Automatyczne generowanie wkładu do kluczowych dokumentów strategicznych
- Wskazanie źródeł finansowania zarówno dla samorządu jak i dla mieszkańca

## Rozwiązanie dla agend rządowych

- Symulowanie zadanych scenariuszy realizacji długofalowych strategii: wzrostu kosztów, programy wsparcia na opracowanych miastach / gminach.
- Monitoring obszarowy postępów transformacji przez agendy rządowe.
- Możliwość agregowania analiz od skali samorządu, przez powiat po województwo i kraj.
- (przyszłe możliwości) - możliwość wystawienia uproszczonej – tymczasowej oceny energetycznej, na podstawie źródła, ocenionego poziomu termomodernizacji i deklarowanego zużycia ciepła
- Wiedza na temat strony popytowej (poszczególne obiekty) oraz strony podażowej (technologie i ich koszty) w jednym narzędziu.

# ZEFIR – proces ciągły i w pełni zautomatyzowany



# Transformacja energetyczna przy użyciu systemu ZEFIR

## 1 Analiza

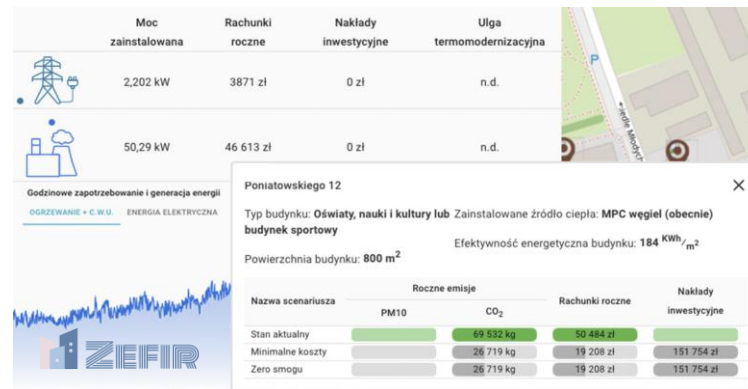
- Zidentyfikowanie problemów – mapa cyfrowa obszaru – zapotrzebowanie, generacja, analiza zasobów pod względem termomodernizacji

## 2 Strategia

- Długoterminowa strategia transformacji energetycznej, ochrony klimatu i poprawy jakości powietrza. Wytyczona przy pomocy zaawansowanych algorytmów optymalizacji.

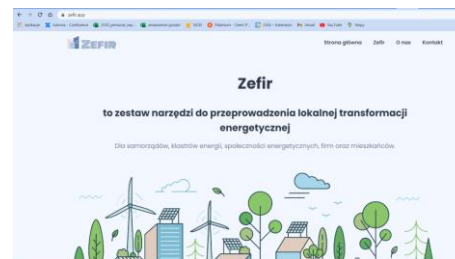
## 3 Plany i informacje

- przedstawienie planów inwestycyjnych w formie zrozumiałej i akceptowanej przez instytucje finansowe



Inwentaryzacja budynków w gminie z wykorzystaniem systemu Zefir

Strona internetowa usługi: <https://zefir.app>





<http://zefir.app>



Aspekty techniczne



# ZEFIR – dane

## Obecnie wdrażamy :

- Klasyfikacja obiektów BDOT10 - 8 kategorii np. budynki jednorodzinne, wielorodzinne, etc
- 6 „klas” energetycznych dla każdej kategorii m.in. w oparciu o obecny poziom termomodernizacji
- do 16 obszarów zróżnicowanych klimatycznie i ekonomicznie - rezultat: 768 indywidualnych budynków modelowych
- Uwzględnienie ograniczeń w strefie konserwatorskiej

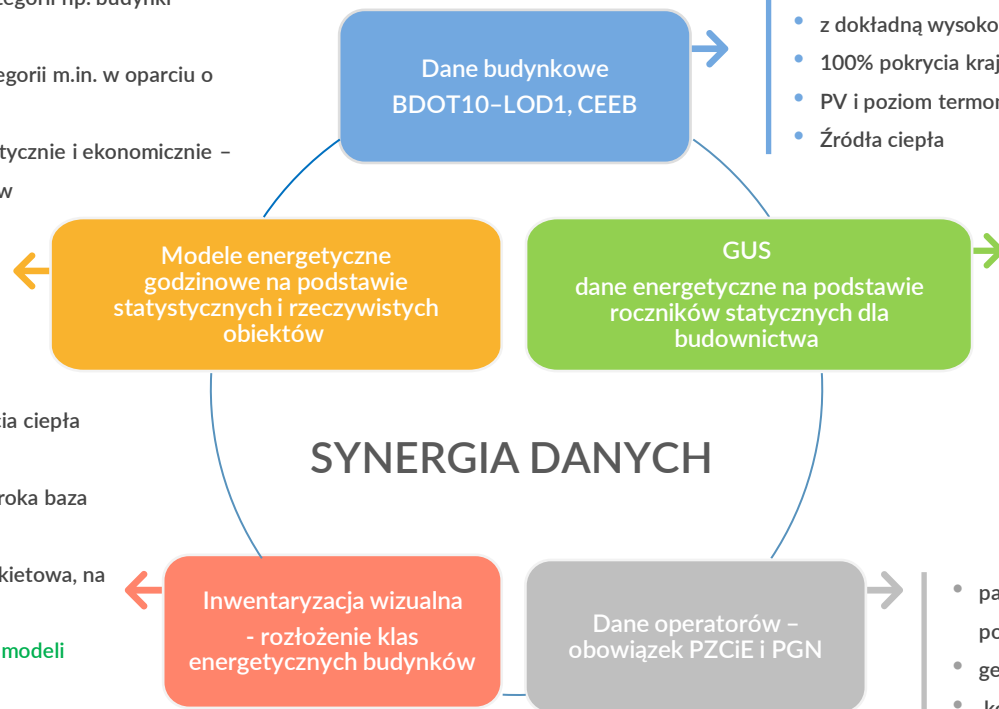
- nowa metodologia wyznaczania zużycia ciepła (nie tylko wiek budynków).
- ocena wizualna – STREET VIEW - szeroka baza budynków i oceny ze zdjęć
- 3 poziomowa walidacja: terenowa, ankietowa, na podstawie rachunków
- rozwiązanie problemu braku korelacji modeli fizycznych z rzeczywistymi

## W najbliższym czasie:

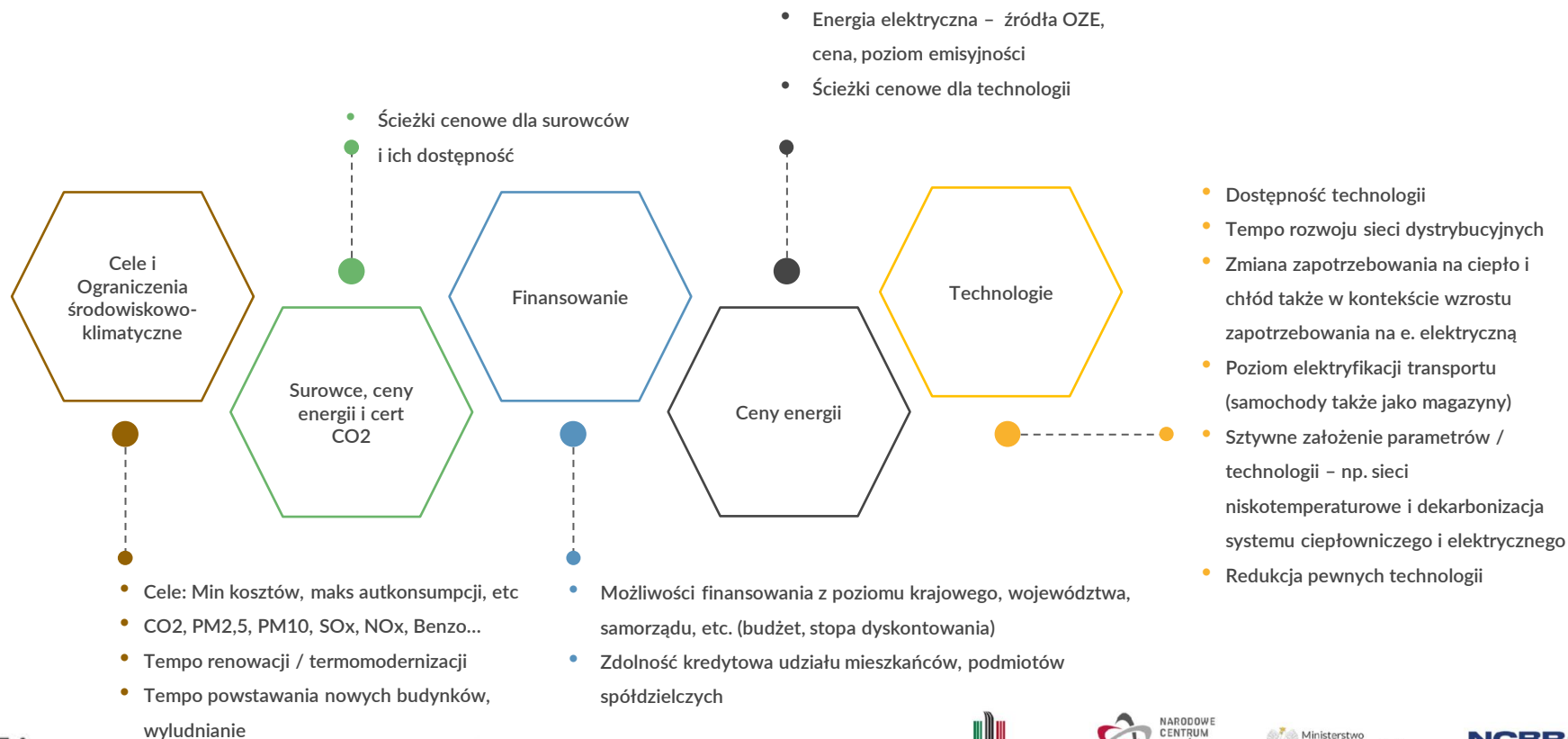
- uzupełnione o rodzaj dachu
- z dokładną wysokością na podstawie LIDAR
- 100% pokrycia krajowego
- PV i poziom termomodernizacji obiektu
- Źródła ciepła

- możliwość szacowania emisji wstecz i w przód w tym dla roku bazowego na podstawie danych
- Szczegółowe dane ze spisu powszechnego (zużycie energii, ilość OZE, ilość gospodarstw, mieszkańców)

- parametryzacja: kategoryzacja obiektów na podstawie realnych zużyć i cech budynków
- generalizacja na „klasy” energetyczne
- konwersja zużycia całościowego pomiędzy strefami klimatycznymi



# Scenariusze – co mogą uwzględniać?



# Jądro obliczeniowe

## Cechy modelowania

- Rozdzielczość godzinowa (magazyny, sector coupling)
- Horyzont: wieloletni
- Działamy na agregatach (skalowalność problemu obliczeniowego – nie ma znaczenia czy samorząd, czy kraj)
- Agregacja na poziomie odbiorców energii oraz źródeł energii
- Możliwość uwzględnienia dowolnych ograniczeń: środowisko-klimatyczne, sieci dystrybucyjne, finansowe
- Funkcja celu: minimalny koszt, minimalne emisje, etc.
- Uwzględnienie systemów ciepłowniczych i OSD
- Uwzględnienie zmian cen w poszczególnych latach
- Dyskontowanie wartości pieniądza
- Wynikiem jest ścieżka transformacji (harmonogram)
- Możliwość uwzględnienia różnych konfiguracji interesariuszy
- Uwzględnienie zmian klimatycznych (np. poprawa COP pomp ciepła)
- Uwzględnienie krzywej uczenia technologii

## Wyzwania

Skalowalność: obecnie 5h obliczeń dla 5 lat

- Klasteryzacja
- Reprezentatywne lata
- Reprezentatywne tygodnie
- Dekompozycja – np. cięcia Bendersa
- Etapowanie obliczeń (podejście symulacyjno- optymalizacyjne)

Komercyjny solver – Gurobi

- CPLEX IBM (solver komercyjny)
- GLPK (solver open-source)
- Cuenne (solver open-source)

Automatyzacja obliczeń:

- Przygotowanie środowiska obliczeniowego tak aby było bezpośrednio dostępne dla użytkownika

Automatyzacja analizy porównawczej założeń scenariuszy (badanie wrażliwości modelu)


# STATUS ROZWOJU FUNKCJONALNOŚCI


 Prace prototypujące, wymagające eksperckiej obsługi analitycznej

 Zefir 2.0 - kontynuacja


 Prace dla potrzeb MzK w ograniczonym zakresie

## ANALITYCZNE


 Inwentaryzacja gminy


 Pobranie danych z zewnętrznych baz danych

 Parametryzacja technologii oraz prognozy ekonomiczne

 Efektywna wersja silnika obliczeniowego


 Programy wsparcia finansowego inwestycji

 Moduły bazodanowe


 Procedura i moduł sprawdzający integralność danych


## UŻYTKOWNIKA


 Interfejsy użytkownika

 Automatyczne uruchamianie obliczeń przez użytkownika

 Estymacja potencjału PV na dachach obiektów

 Optymalizacja zagadnień transportowych

 Monitorowanie efektów

 Raportowanie zarządcze na poziomie urzędów centralnych

 Infrastruktura i serwis w okresie wytwarzania

 Utrzymanie środowiska produkcyjnego

# ZEFIR – Krajowy system zarządzania procesem lokalnej transformacji



Spójne wytyczne dla rozbudowy systemu energetycznego

Realne zaangażowanie podmiotów na podstawie danych, strategii i monitoringu

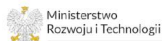


Operatorzy energetyczni: OSD / ciepło

Operator krajowy - PSE



# IDEA



Dziękujemy

Karol Wawrzyniak, Cezary Czemplik,

**National Centre for Nuclear Research (NCBJ)**

Narodowe Centrum Badań Jądrowych  
ul. Andrzeja Sołtana 7, 5-400 Otwock-Świerk

[office@idea.edu.pl](mailto:office@idea.edu.pl) +48 22 118 44 12

[www.idea.edu.pl](http://www.idea.edu.pl) | [www.ncbj.gov.pl](http://www.ncbj.gov.pl)

Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu badań naukowych i prac rozwojowych „Społeczny i gospodarczy rozwój Polski w warunkach globalizujących się rynków” GOSPOSTRATEG, umowa nr Gospostrateg1/385085/21/NCBR/19