

[www.hotmaps-project.eu](http://www.hotmaps-project.eu)

## **Narzędzie Hotmaps – wsparcie dla strategicznego planowania usług ciepłowniczych i chłodniczych na poziomie lokalnym**



Funded by the Horizon 2020 programme  
of the European Union

### Hotmaps

Narzędzie typu open source do mapowania i planowania systemów energetycznych w zakresie usług ciepłowniczych i chłodniczych

[www.hotmaps-project.eu](http://www.hotmaps-project.eu)

Wydanie: wrzesień 2020

Autorzy: Energy Cities – [www.energy-cities.eu](http://www.energy-cities.eu)

Współautor: Technical University Vienna - <https://eeg.tuwien.ac.at/>

### Potwierdzenie

Projekt Hotmaps otrzymał wsparcie finansowe w ramach programu Unii Europejskiej Horizon2020.

### Informacja prawna

Wyłączna odpowiedzialność za treść niniejszej publikacji spoczywa na jej autorach. Niekoniecznie odzwierciedla ona opinię Unii Europejskiej. Ani EASME, ani Komisja Europejska nie ponoszą odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie informacji zawartych w niniejszej publikacji.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Niniejsza publikacja ani żadna jej część nie może być tłumaczona, powielana, przechowywana w systemie odzyskiwania danych lub przekazywana w jakiegokolwiek formie lub za pomocą jakichkolwiek środków elektronicznych, mechanicznych, fotokopiowania, nagrywania lub w inny sposób, bez pisemnej zgody wydawcy. Wiele z oznaczeń używanych przez producentów i sprzedawców w celu odróżnienia ich produktów jest zgłaszanych jako znaki towarowe. Cytowanie tych oznaczeń w jakikolwiek sposób nie oznacza uznania, że korzystanie z nich jest zgodne z prawem bez zgody właściciela znaku towarowego.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 723677.



## 1 Spis treści

WPROWADZENIE .....	4
CO TO JEST STRATEGICZNE PLANOWANIE SYSTEMÓW CIEPŁOWNICZYCH I CHŁODZENIA?.....	7
NARZĘDZIE HOTMAPS .....	10
DŁUGOTERMINOWY WPŁYW PLANOWANIA CIEPŁOWNICZEGO I CHŁODZENIA NA ROZWÓJ MIAST I LOKALNE PROCESY DECYZYJNE ..	13
PLANOWANIE OGRZEWANIA I CHŁODZENIA JEST ŁATWIEJSZE Z HOTMAPS! .....	21

## 2 Wprowadzenie

Wiele miast i regionów przygotowuje obecnie ambitne strategie i plany działania w zakresie klimatu i produkcji energii, zobowiązując się do uzyskania zerowej emisji dwutlenku węgla do 2050 roku. W listopadzie 2018 roku Komisja Europejska przedstawiła długoterminową wizję strategiczną w celu osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 roku: „Czysta planeta dla wszystkich”. W grudniu 2019 roku zaprezentowano Europejski Zielony Ład, który ma stanowić strategię działania na rzecz zrównoważenia gospodarki UE. Kluczową rolę w planie odgrywa dekarbonizacja sektora grzewczego i chłodniczego: najwięcej energii zużywane jest w miastach (gdzie mieszka 75% ludności UE) na ogrzewanie i chłodzenie.

Wycofanie paliw kopalnych z systemu energetycznego niesie ze sobą trzy główne korzyści: mniejsza emisja gazów cieplarnianych (GHG), poprawa bezpieczeństwa dostaw i pozytywny wpływ na równowagę handlową (co na poziomie lokalnym oznacza wzrost miejsc pracy). Jednak utworzenie systemu energetycznego w 100% z energii odnawialnej, a w szczególności zaopatrzenia w ogrzewanie i chłodzenie bez udziału paliw kopalnych, wymaga planowania strategicznego. Rozwój bardziej zrównoważonego i zielonego systemu wymaga nowych ram technicznych, regulacyjnych i administracyjnych.

Celem strategicznego planowania energetycznego, w tym planowania systemów ciepłowniczych i chłodniczych, jest promowanie bardziej elastycznego, zintegrowanego systemu energetycznego zorientowanego na efektywność energetyczną i energię odnawialną. W większości europejskich miast i regionów istnieje potrzeba na lepszą identyfikację, analizę i mapowanie zasobów i rozwiązań, aby z jednej strony zwiększyć efektywność zapotrzebowania na energię, a z drugiej strony zaspokoić je przy użyciu wydajnych, przystępnych cenowo i bardziej ekologicznych źródeł energii.

**Hotmaps: narzędzie do tworzenia neutralnej klimatycznie przyszłości energetycznej dla Twojego miasta!**

Projekt Hotmaps miał sprostać temu wyzwaniu. Czołowe instytucje badawcze w Europie<sup>1</sup> opracowały stronę internetową, która pozwala w ciągu zaledwie 5

---

<sup>1</sup>Grupa TUWien Energy Economics – Politechnika Wiedeńska; Hes.so – Uniwersytet Nauk Stosowanych i Sztuki Zachodniej Szwajcarii; eurac – Instytut Energii

minut odkryć szacunkowe zapotrzebowanie na ogrzewanie i chłodzenie w Twoim regionie oraz określić, jaki jest potencjał lokalnej energii odnawialnej do pokrycia tego zapotrzebowania.

Wprowadzając bardziej szczegółowe dane i stosując moduły obliczeniowe Hotmaps, można opracować kompleksowe strategie ogrzewania i chłodzenia dla danego obszaru<sup>2</sup>. Hotmaps mogą pomóc miastom osiągnąć ich cele klimatyczne i energetyczne, aby stać się bardziej ekologicznymi i przyjaznymi dla mieszkańców.

Narzędzie zostało opracowane przy współpracy z miastami, aby upewnić się, że Hotmaps będzie przydatne władzom lokalnym i urbanistom. Rozwiązanie to zostało pomyślnie przetestowane w siedmiu europejskich obszarach pilotażowych w ramach opracowania strategii ogrzewania i chłodzenia: Aalborg (Dania), Bistrita (Rumunia), Frankfurt nad Menem (Niemcy), Genewa (Szwajcaria), Hrabstwo Kerry (Irlandia), Milton Keynes (Wielka Brytania) ) i San Sebastián (Hiszpania).

Niniejsza broszurka przybliży definicje i proces strategicznego planowania systemów ciepłowniczych. Ponadto, informuje jak działa narzędzie Hotmaps i jak wspierało miasta pilotażowe w planowaniu energetycznym.

---

Odnawialnej; eThink – Badania w zakresie energii; PlanEnergi; Wydział Planowania Uniwersytetu Aalborg.

<sup>2</sup>Niniejsza publikacja skupi się na wykorzystaniu narzędzia do planowania na poziomie lokalnym. Jednak narzędzie Hotmaps może być również wykorzystywane do identyfikacji potencjałów i strategii na poziomie krajowym.

<https://wiki.hotmaps.eu/en/guide-national-level-comprehensive-assessment-eed>

### Oprogramowanie Hotmaps

Oprogramowanie Hotmaps oparte na GIS (system informacji geograficznej) jest

- **Szybkie:** natychmiastowo ukierunkowuje użytkownika, gdzie należy podążać, aby rozpocząć szczegółowe planowanie techniczne.
- **Darmowe i typu open source:** jest dostępne online, bez opłat. Nie musisz instalować dodatkowych narzędzi.
- **Łatwe w użyciu:** nie trzeba być ekspertem w dziedzinie GIS, oprogramowanie łączy wizualizację danych GIS w przeglądarce internetowej z elastycznym narzędziem wyboru. Dane są wizualizowane bezpośrednio na stronie internetowej.
- **Łatwo przystosowujące się :** Narzędzie pozwala uzyskać wskaźniki na różnych poziomach geograficznych i administracyjnych. Ponadto można przesłać własne dane na swoje konto i wykorzystać je do dalszych analiz.

Dzięki Hotmaps użytkownicy mogą uzyskać szeroki podgląd całego obszaru ich miasta, co pozwala bardzo łatwo zidentyfikować problemy energetyczne. Hotmaps pomaga zebrać wszystkie informacje wymagane do określenia priorytetów w zakresie planowania długoterminowego i mogą być używane jako narzędzie do podejmowania decyzji. Do tej pory, narzędzie pomogło miastom zebrać wszystkie podmioty z sektora energetycznego w celu udoskonalenia ich wiedzy na temat danego terytorium oraz wymiany danych i analiz.

[www.hotmaps.eu](http://www.hotmaps.eu)

### 3 Co to jest strategiczne planowanie systemów ciepłowniczych i chłodzenia?

Strategiczne planowanie systemów ciepłowniczych i chłodniczych oznacza opracowanie planu działania w celu osiągnięcia długoterminowej strategii w zakresie zaopatrzenia w ogrzewanie i chłodzenie. Aby było to możliwe, zazwyczaj należy przeprowadzić następujące czynności:

1. Analizować wyzwania, sformułować cele strategiczne i zidentyfikować kluczowe parametry;
2. Opracować scenariusze w oparciu o opłacalne rozwiązania techniczne z perspektywy społecznej;
3. Ocenić istniejące warunki ramowe i zidentyfikować kluczowe zainteresowane strony;
4. Przygotować plan działania.

#### ***Faza przygotowań***

Planowanie strategiczne rozpoczyna się od fazy przygotowawczej w celu przeprowadzenia analizy wyzwania związanego z obecnym systemem ciepłowniczym i chłodniczym oraz zidentyfikowania celów strategicznych. Zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych i poprawa bezpieczeństwa dostaw to prawdopodobnie jeden z najważniejszych celów. Można jednak realizować dodatkowe cele w zależności od warunków lokalnych i krajowych, takie jak:

- Poprawa jakości powietrza,
- Wykorzystanie zasobów lokalnych,
- Utworzenie nowych miejsc pracy,
- Angażowanie obywateli i wspieranie własności obywatelskiej.

#### ***Scenariusze techniczno-gospodarcze***

Na tym etapie definiowane, opisywane i oceniane są rozwiązania techniczne w celu sprawdzenia, czy można spełnić cele strategiczne. Aby stworzyć scenariusze dostaw ogrzewania i chłodzenia, można podjąć następujące kroki:

1. Określić aktualne ilościowe zapotrzebowanie na ciepło;

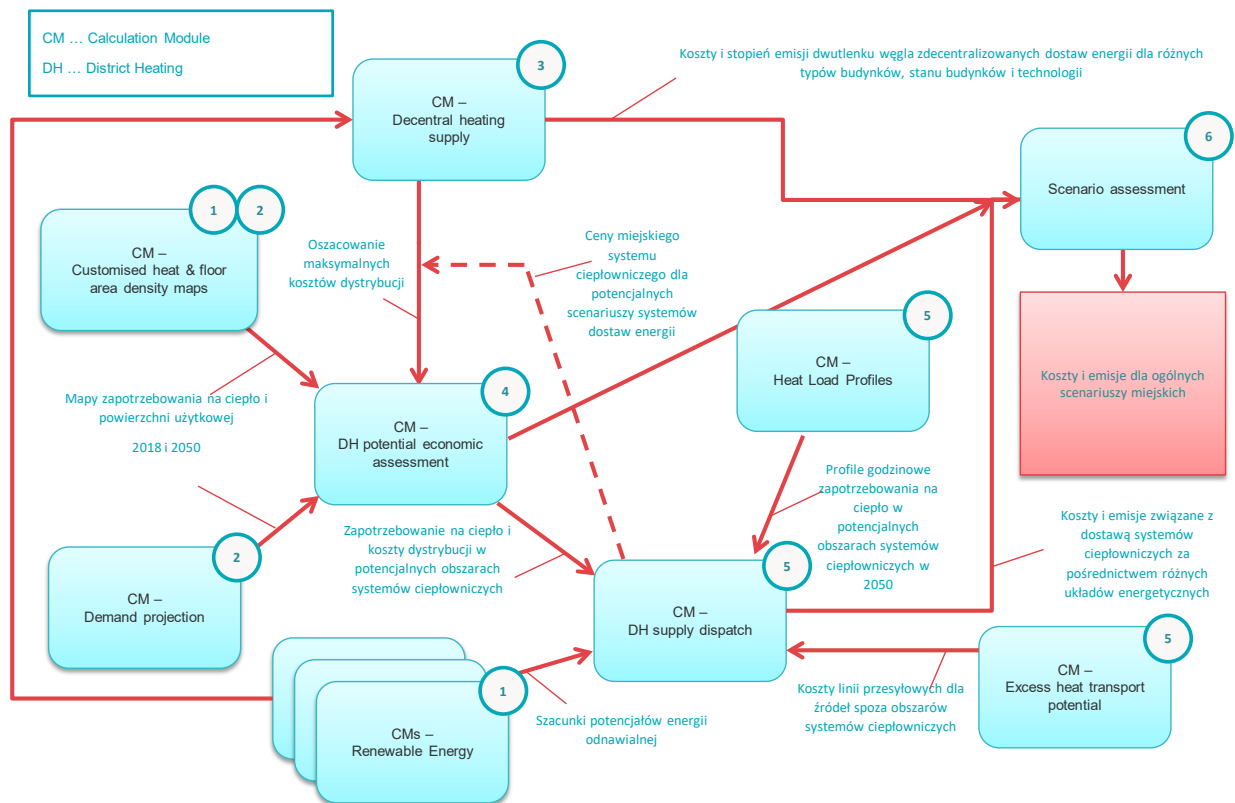
2. Określić potencjał źródeł ciepła w okolicy;
3. Ocenić potencjał oszczędności energetycznej (tj. określić przyszłe zapotrzebowanie na energię);
4. Opracować pierwsze scenariusze techniczne w celu dopasowania zapotrzebowania i dostaw energii w perspektywie krótko-, średnio- i długoterminowej;
5. Ocenić scenariusze pod kątem celów strategicznych i perspektywy społeczno-gospodarczej, w szczególności pod kątem równowagi między inwestycjami w oszczędność energetyczną a infrastrukturę dostaw energii;
6. Należy powtarzać kroki 4 i 5 w celu znalezienia najlepszego rozwiązania.

Dokonując oceny techniczno-gospodarczej, należy wziąć pod uwagę cały system energetyczny, a nie tylko dostawy ciepła i chłodzenia. Całościowa perspektywa obejmująca różne nośniki energii (elektryczność, gaz, ciepło, chłód) i różne sektory (oprócz budownictwa, przemysł i transport) pozwala zidentyfikować synergie i możliwe wąskie gardła ograniczonych zasobów.

#### **W jaki sposób Hotmaps może pomóc w ocenie różnych scenariuszy energetycznych**

Hotmaps to potężne narzędzie do planowania zapotrzebowania na ciepło i chłodzenie. Dzięki niemu miasta pilotażowe przeprowadziły testy i ocenę różnych scenariuszy energetycznych, zapewniając integralną analizę ich zasobów energetycznych. Użytkownicy mogą wprowadzać do narzędzia dane swojego miasta i precyzyjnie obliczać scenariusze energetyczne. Hotmaps również udostępnia zestaw wskaźników dla tych scenariuszy, umożliwiając analizę ich wykonalności pod względem ekonomicznym, finansowym i technicznym. Na poniższym rysunku widać, w jaki sposób różne moduły obliczeniowe dostępne w narzędziu umożliwiają użytkownikom opracowywanie scenariuszy energetycznych.





## Ramy prawne i zarządzanie

Aby osiągnąć wymaganą przemianę systemu, konieczne są zmiany w zakresie prowadzenia polityki i zarządzania. Na tym etapie należy przeprowadzić ocenę istniejących warunków ramowych w zakresie polityki i zidentyfikować kluczowe strony zainteresowane. W szczególności należy przeanalizować ekonomiczne, polityczne i prawne ograniczenia i możliwości. Mogą one dotyczyć regulacji cen, własności i organizacji rynku na poziomie lokalnym, krajowym i europejskim. Warto zwrócić uwagę na obowiązujące przepisy zależne od spodziewanych działań, tj. regulacji dotyczących sektora ciepłownictwa, budownictwa lub ogólnie odnośnie sektora energetycznego.

## Plan działania

Plan działania będzie wspierał realizację scenariusza długoterminowego. Należy zaangażować odpowiednie strony zainteresowane (które mogłyby wdrożyć plan

ciepłowniczy) i organy odpowiedzialne za planowanie (które mogą mieć wpływ na warunki ramowe). Należy zidentyfikować modele biznesowe i procesy zarządzania, aby wspierać transformację systemu energetycznego i osiągnąć cele strategiczne.

## 4 Narzędzie Hotmaps

*Pokonanie wyzwań związanych z mapowaniem ciepła i opracowywaniem scenariuszy!*

### **Zbieranie danych i możliwości inżynierskie**

Mapowanie i określanie ilościowe zapotrzebowania na ogrzewanie i chłodzenie oraz ich źródeł jest trudnym zadaniem: kluczem jest dostęp do wiarygodnych danych przed dokonaniem inwestycji w długoterminowe rozwiązanie w zakresie ogrzewania i chłodzenia. Zbieranie i integracja fragmentarycznych i często niespójnych danych jest żmudne i czasochłonne. Zwykle wymaga zaangażowania dużej liczby podmiotów zainteresowanych, takich jak służby komunalne, właściciele budynków, zarządcy obiektów, przedsiębiorstwa użyteczności publicznej, w tym operatorzy systemów transportowych i dystrybucyjnych, grupy mieszkańców, przedsiębiorstwa przemysłowe, właściciele nieruchomości socjalnych i przedsiębiorstwa energetyczne.

Ocena lokalizacji i potencjału energetycznego różnych źródeł energii (geotermalnej, słonecznej, biomasy...) również wymaga zdolności inżynierskich, a także opracowania scenariuszy techniczno-gospodarczych. Obejmuje wiedzę na temat różnych technologii, ich potencjału technicznego, wpływu na środowisko i kosztów (koszty inwestycyjne, eksploatacyjne i konserwacyjne).

#### **Hotmaps: otwarty zbiór danych**

Zespołowi Hotmaps udało się zebrać unikalny zestaw otwartych i przejrzystych danych, gromadzonych na poziomie krajowym lub na poziomie regionalnym i lokalnym, o ile są dostępne. Zebrano informacje dla trzech różnych sektorów: mieszkaniowego, usług i przemysłu.

To kompleksowe podsumowanie procesu gromadzenia danych<sup>3</sup> jest ogólnie dostępne i stale aktualizowane przez zespół Hotmaps. Można je pobrać ze strony <https://gitlab.com/Hotmaps>.

Zbiory danych można pobrać, a następnie edytować i wizualizować w oprogramowaniu Hotmaps. Zbiór danych Hotmaps jest typu open source, więc można go zintegrować z innym oprogramowaniem. Dodatkowo, jeśli użytkownik ma dostęp do lepszych danych można przesłać własny zbiór danych na swoje osobiste konto Hotmaps w celu wykonania bardziej precyzyjnych symulacji.

### ***Różne poziomy planowania ogrzewania i chłodzenia***

Dane wymagane do analizy zależą od celów planowania. W celu przeprowadzenia planowania strategicznego wymagane są dane na poziomie miasta, najlepiej z dokładnością do stu metrów kwadratowych (100 m x 100 m), a nawet na poziomie budynku. Na początek mogą wystarczyć roczne dane dotyczące zużycia i produkcji energii (choć lepsze są dane miesięczne lub dobowe). W celu przeprowadzenia analizy opcji makro i wyznaczenia kierunku strategicznego, modele początkowe mogą opierać się na ogólnych informacjach o kosztach. Na przykład, gdyby miasto miało być zasilane w całości ze źródeł odnawialnych, zrozumienie potencjału technicznego z lokalnych i odnawialnych źródeł w zakresie pokrycia zapotrzebowania na ciepło, stworzyłoby warunki ramowe i wyznaczyłoby cel oszczędności energetycznej dla budynków.

Jednak do stworzenia planu strategicznego dla różnych działań, potrzebne są bardziej szczegółowe dane, takie jak:

- Informacje na temat budynków (indywidualne zużycie energii, dobowy i roczny profil zapotrzebowania na ciepło, rodzaj systemów ciepłowniczych, poziom izolacji, potencjał produkcji energii, typ właściciela budynku...);
- Istniejące sieci energetyczne (gaz, elektryczność, lokalne sieci ciepłownicze i chłodnicze);
- Projekty urbanistyczne i modernizacyjne;

---

<sup>3</sup><https://www.Hotmaps-project.eu/d2-3-wp2-report-open-data-set-eu28/>

- Naturalne i sztuczne bariery i ograniczenia (rzeki, obszary chronione, tory kolejowe i drogi o dużym natężeniu ruchu, polityka dotycząca użytkowania gruntów, zanieczyszczenie powietrza, architektura budowlana...).

Po zdefiniowaniu konkretnych projektów, ostatnim krokiem są studia wykonalności w celu oceny założeń i hipotez.

#### **Hotmaps: duża liczba zbiorów danych**

Hotmaps zapewnia dostęp do zbiorów danych o różnej szczegółowości: od danych o rozdzielczości NUTS0 do LAU2, a nawet na poziomie hektara. Domyślne dane są dostępne dla wszystkich 28 krajów w UE i Szwajcarii w celu wsparcia lokalnego, regionalnego i krajowego planowania ciepłownictwa i chłodzenia.

Zbiory danych Hotmaps typu open source zawierają informacje na temat:

- Zasobów budowlanych;
- Zapotrzebowania na ogrzewanie, chłodzenie i ciepłą wodę użytkową;
- Warunków klimatycznych;
- Procesów przemysłowych;
- Dostaw ciepła i chłodzenia;
- Gromadzenia danych o odnawialnych źródłach energii i ich potencjalnego przeglądu;
- Profili godzinowego zapotrzebowania na energię.

## 5 Długoterminowy wpływ planowania ciepłowniczego i chłodzenia na rozwój miast i lokalne procesy decyzyjne

*Na jakim etapie są miasta pilotażowe Hotmaps na ich drodze do planowania długoterminowego?*

W ramach projektu Hotmaps, miasta pilotażowe otrzymały wsparcie w opracowywaniu strategii ogrzewania i chłodzenia przy użyciu narzędzia Hotmaps. Każde z nich było na innym etapie planowania, ale wszystkie miasta uznały narzędzie za przydatne i przyczyniły się do przeprowadzania testów i jego walidacji.

Opracowanie strategii obejmowało analizę ograniczeń i czynników napędzających, analizę stron zainteresowanych, mapowanie zapotrzebowania na ciepło i dostępnych źródeł energii, opracowanie scenariuszy na zapotrzebowanie i dostawy ciepła w mieście w roku 2050 oraz omówienie tych kroków, jak i ich skutków z osobami decyzyjnymi w mieście.

W niektórych krajach i miastach istnieje już długa tradycja w zakresie planowania systemów ciepłowniczych. Na przykład w Danii kryzys naftowy w latach 70. doprowadził do uchwalenia pierwszej ustawy w sprawie dostawy ciepła, zgodnie z którą lokalna rada miasta stała się odpowiedzialna za planowanie systemów ciepłowniczych. W ostatnich latach planowanie lokalne uwzględnia cały system energetyczny, w tym ogrzewanie, energię elektryczną, transport itp.

Gmina **Aalborg** we współpracy z Uniwersytetem w Aalborg i innymi odpowiednimi stronami zainteresowanymi (przedsiębiorstwami użyteczności publicznej, sektorem przemysłowym, organizacjami itp.) opracowała niedawno strategię energetyczną dla Aalborg 2050: Smart Energy Aalborg. Strategia pokazuje, że miasto może być wolne od paliw kopalnych do 2050 roku. Jest ona wdrażana poprzez strategię energetyczną, która obejmuje kamienie milowe na lata 2030 i 2040. Nie sporządzono jeszcze planu chłodzenia dla Aalborg, ale rozpoczęto planowanie projektu miejskiego systemu ciepłowniczego i chłodniczego dla nowego, lokalnego szpitala.

We **Frankfurcie nad Menem** miejski system ciepłowniczy jest jednym z kluczowych filarów planu działania na rzecz zrównoważonej energii. Głównym priorytetem jest zmniejszenie o połowę całkowitego zapotrzebowania miasta na energię do 2050 roku, a następnie pokrycie pozostałego zapotrzebowania energią odnawialną i/lub ciepłem odpadowym. Ogólnie miasto stawia na ograniczenia emisji gazów cieplarnianych o 95% do 2050 roku.

Obliczenia przeprowadzone za pomocą narzędzia Hotmaps potwierdziły, że aby osiągnąć ten cel, konieczne jest zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło w budynkach od 40% do 50%. Można to osiągnąć tylko dzięki ambitnej polityce renowacji, polegającej na modernizacji 75% budynków w mieście. Z obliczeń wynika również, że dalsza redukcja zapotrzebowania na ciepło w budynkach znacznie zwiększyłaby koszty transformacji systemu w porównaniu do zaspokojenia pozostałego zapotrzebowania na ciepło z lokalnych źródeł ciepła. Analiza wskazuje, że potencjał zasobów lokalnych może być wystarczający do niemal całkowitego pokrycia pozostałego zapotrzebowania na ciepło. Do 2050 roku miejski system ciepłowniczy powinien pokrywać od 60% do 80% pozostałego zapotrzebowania na ciepło, ponieważ umożliwia on opłacalne wykorzystanie lokalnych zasobów, zwłaszcza nadmiaru ciepła przemysłowego i nadmiaru ciepła z oczyszczalni ścieków, centrów danych i wody rzecznej. Jednak realizacja dostaw zapotrzebowania szczytowego dla systemu ciepłowniczego bez emisji gazów cieplarnianych jest sporym wyzwaniem. Rozwiązaniem mogą być gazy zielone (wodór lub metan syntetyczny), w zależności od ich ceny, a także wielotygodniowe magazynowanie ciepła.

Kolejnym krokiem miasta Frankfurt nad Menem jest opracowanie polityki wspierającej modernizację budynków i systemów ciepłowniczych oraz rozbudowa systemu ciepłowniczego. Proces planowania przeprowadzony w ramach projektu Hotmaps wzmocnił również powiązania między miastem a lokalnym operatorem energii Mainova, co doprowadzi do powstania konkretnych projektów, takich jak odzysk ciepła z centrum danych.

*Dzięki Hotmaps dostępny jest szybki podgląd obszarów o największym zagęszczeniu zapotrzebowania na ciepło, w których warto inwestować w sieci ciepłownicze. To pozwala na szybką identyfikację punktów ciepłych, które operator energii może następnie zbadać bardziej szczegółowo. Strategię przekraczającą granice miasta można również łatwo wdrożyć dzięki stosowaniu domyślnych danych.*

Paul Fay, Frankfurt nad Menem

W Szwajcarii genewska ustawa energetyczna, od 2010 roku wymaga planowania energetycznego dla nowo tworzonych dzielnic lub dzielnic poddawanych renowacji. W 2005 roku miasto **Genewa** (Szwajcaria) przyjęło długoterminową strategię: „100% odnawialnych źródeł energii w 2050 roku”. Ma ona wpływ na działania w Genewie w zakresie polityki energetycznej mającej na celu stopniowe przejście od paliw kopalnych do odnawialnych źródeł energii. Aby zrealizować tę wizję, miasto opracowało politykę energetyczną koncentrującą się przede wszystkim na 800 budynkach miejskich. W celu realizacji tego zobowiązania miasto musi teraz opracować plan zgodny ze strategią 2050 dla swojego całego terytorium, skupiając uwagę na istniejących budynkach i dzielnicach, a także na największych konsumentach. Nowe budynki „z łatwością” spełniają wysokie standardy w zakresie wydajności energetycznej, za to istniejące budynki, w których obecnie mieszka większość mieszkańców i zużywana jest energia, nadal są bardzo zależne od paliw kopalnych. Dzięki Hotmaps miasto było w stanie zrozumieć wpływ różnych projektów, które są obecnie w przygotowaniu (takich jak „GeniLac”, scenariusz opracowany przez Kanton i Sektor Przemysłowy miasta Genewy w oparciu o wykorzystanie jeziora do ogrzewania i chłodzenia budynków) oraz określić ich wpływ ekonomiczny i klimatyczny. Na podstawie pierwszej analizy przeprowadzonej przy użyciu narzędzia dla Genewy stworzono trzy scenariusze, pozwalające osiągnąć cele klimatyczne. Wykazały, że miasto powinno skupić się na renowacji i podwyższeniu standardów energetycznych dla nowych budowli, a także rozwinąć sieci ciepłownicze i chłodnicze w czterech konkretnych obszarach sąsiadujących z jeziorem. Do zasilania tych sieci należy wykorzystywać wyłącznie odnawialne źródła energii: choć spalanie odpadów spełnia wymogi w zakresie rozwoju sieci ciepłowniczych, to nie umożliwi miastu osiągnięcia celów klimatycznych. Poza strefami miejskiego systemu ciepłownictwa, Genewa powinna przyjąć zdecentralizowaną strategię opartą na promowaniu powietrzno/wodnych pomp ciepła lub wykorzystaniu lokalnych zasobów. Kolejnym krokiem gminy Genewa, będzie udoskonalenie analizy przeprowadzonej za pomocą Hotmaps w celu uzyskania bardziej szczegółowego obrazu dla jej terytorium, na przykład poprzez uwzględnienie dodatkowych wyzwań, takich jak przeciążenia w podłożu, ruch drogowy, drzewa itp. Umożliwiłoby to zdefiniowanie średnio- i długoterminowej strategii terytorialnej, która pozwoli osiągnąć ambitne cele polityczne.

*Szybko zdaliśmy sobie sprawę z faktu, że brakuje nam narzędzia do planowania, które pozwoliłoby, po pierwsze, zidentyfikować lokalne zasoby energii, a po drugie, dostosować je do rozwoju miast i dużych ilości energii zużywanej na terenie gminy. Hotmaps przyniosło faktyczne i ważne korzyści w procesie planowania, zwłaszcza podczas prowadzenia rozmów ze stronami zainteresowanymi. Etienne Favey, Genewa*

Miasto **Bistrita** (Rumunia) opracowało strategię energetyczną do 2050 roku wraz z dodatkowymi dokumentami strategicznymi, takimi jak Plan działań na rzecz klimatu i energii do 2030 roku oraz Strategia rozwoju lokalnego miasta na lata 2010–2030. Ponieważ 95% paliwa zużywanego do ogrzewania budynków w Bistricie to gaz ziemny, a w większości domów zainstalowano piece, konieczne jest rozważenie przejścia na indywidualne systemy grzewcze ze źródeł odnawialnych. Chociaż „chłodzenie” nie stanowiło problemu dla Bistrity, to wysokie temperatury powietrza w ostatnich latach stawiają coraz więcej pytań związanych z zapotrzebowaniem na systemy chłodnicze, w szczególności w budynkach komercyjnych.

Przy użyciu narzędzia Hotmaps, wykonano dużą liczbę obliczeń, zmieniając przy tym parametry wyjściowe. Wydaje się, że oszczędności na poziomie 30–40% całkowitego zapotrzebowania na ciepło w budynkach (ogrzewanie pomieszczeń i ciepła woda) prowadzą do obniżenia całkowitych kosztów instalacji. Aby można było osiągnąć takie oszczędności, konieczna jest modernizacja około 70% budynków. Przeprowadzono badania różnych ofert w zakresie czystych technologii dla indywidualnych i scentralizowanych systemów grzewczych, które wykazały podobne ogólne koszty instalacji. Potrzebne są dalsze szczegółowe badania, ponieważ wyniki w dużej mierze zależą od założeń na rok 2050, w szczególności od dostępnych zasobów energii, ich kosztów, ceny CO<sub>2</sub> i wydajności miejskiego systemu ciepłowniczego.

Na przykład w Bistricie zostanie teraz szczegółowo przebadany potencjał lokalnej biomasy, instalacji spalarni odpadów w pobliżu miasta, potencjał wykorzystania nadmiaru ciepła z oczyszczalni ścieków i rzeki. Kwestia budowy miejskiego systemu ciepłowniczego zostanie również omówiona z mieszkańcami: obecnie system jest stosunkowo negatywnie oceniany w Rumunii. Strategia Hotmaps ujawniła również zapotrzebowanie na lepsze dane na temat lokalnych zasobów budowlanych, co jest jednym z kolejnych działań miasta.



*Dzięki Hotmaps opracujemy średnio- i długoterminową strategię dla miejskiego systemu ciepłowniczego i chłodniczego, która będzie promowana wśród społeczności lokalnej. Wyniki te zostaną uwzględnione w dokumentach strategicznych miasta: w tym między innymi: Planie działań na rzecz klimatu i energii 2030, Strategii rozwoju lokalnego 2010–2030, Wizji energetycznej 2050. Corina Simon, Bistrita*

**San Sebastián** to około 180-tysięczne miasto w północno-wschodniej Hiszpanii, u wybrzeża Atlantyku. Obecnie do ogrzewania pomieszczeń i wytwarzania ciepłej wody w budynkach miejskich zużywane jest około 600 GWh/rok ciepła. Zapotrzebowanie to jest prawie w całości pokrywane przy użyciu gazu ziemnego. W 2018 roku gmina opublikowała plan klimatyczny, zgodnie z którym do 2050 roku ma osiągnąć neutralność pod względem emisji dwutlenku węgla. Jeśli chodzi o jego realizację, każdy wydział miejski w San Sebastián jest zobowiązany do uwzględnienia działań zawartych w tym planie oraz włączenia odpowiednich celów w zakresie klimatu i energii do własnego planu. Miejska firma Fomento De San Sebastián jest liderem w przejściu na Smart City. Promuje ona modele zrównoważonego rozwoju i wydajne systemy energetyczne oparte na odnawialnych źródłach energii. Firma Fomento De San Sebastián wybudowała w nowej części miasta pierwszy miejski system ciepłowniczy zasilany biomasą.

Miasto San Sebastián rozpoczęło proces planowania systemu ciepłowniczego i chłodniczego dzięki narzędziu Hotmaps. Analiza techniczna przeprowadzona przy użyciu Hotmaps wykazała, że miejski system ciepłowniczy może potencjalnie pokryć znaczną część zapotrzebowania na ciepło dla budynków w okolicy. Niedawno w pobliżu uruchomiono spalarnię odpadów, która wytwarza energię elektryczną. Pierwsza analiza wykazała, że transport nadmiaru ciepła z zakładu do miasta i wykorzystanie go w potencjalnym systemie ciepłowniczym prowadzi do większego obniżenia kosztów niż bardziej ambitne plany w zakresie oszczędności ciepła czy wyższy udział zdecentralizowanego zaopatrzenia w ciepło. Wyniki pokazują również, że bardzo ambitne cele w zakresie oszczędności w San Sebastián prowadzą do wyższych całkowitych kosztów systemu w porównaniu do osiągnięcia mniejszych oszczędności i dostarczaniu ciepła z miejskiego systemu ciepłowniczego. W związku z tym należy przeprowadzić szczegółową analizę kosztów i skutków działań renowacyjnych w różnych budynkach w mieście, uwzględniając przy tym stan renowacji i obecność mieszkańców w budynkach. Powinno to przełożyć się na strategię w zakresie renowacji miasta.

Kolejne kroki na drodze do utworzenia niskoemisyjnego systemu ciepłowniczego w San Sebastián to studium wykonalności integracji ciepła ze spalarni odpadów z potencjalnym systemem ciepłowniczym oraz bardziej szczegółowa analiza oszczędności ciepła w budynkach w mieście.

*Projekt Hotmaps to bardzo dobra okazja do rozpoczęcia opracowywania planu systemu ciepłowniczego i chłodniczego w San Sebastián oraz do wdrożenia procesu zaplanowanego w tym zakresie w ramach lokalnej Strategii 2050. Iker Martinez, San Sebastián*

Zgodnie z brytyjską ustawą o zmianach klimatycznych (2008), udział netto węgla w Wielkiej Brytanii w 2050 roku powinien być o co najmniej 80% niższy niż w roku 1990. Miasto **Milton Keynes** (Wielka Brytania) zatwierdziło swoją strategię zrównoważonego rozwoju na lata 2019–2050 podczas posiedzenia rady w styczniu 2019 roku, przyjmując ambitny plan osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2030 roku. Obecnie trwają prace nad planem działań wspierającym tę Strategię. Aktualnie w Milton Keynes nie ma konkretnej polityki w zakresie ciepłownictwa i chłodnictwa, chociaż strategia miasta do 2050 roku podkreśla znaczenie sieci ciepłowniczych/chłodniczych w celu zapewnienia niskoemisyjnej przyszłości miasta.

Strategia ciepłownicza opracowana w ramach projektu Hotmaps ma na celu pomóc urbanistom, a także prywatnym deweloperom, zidentyfikować możliwości i rozpocząć inwestycje. Na podstawie analizy zidentyfikowano trzy obszary zainteresowania dla potencjalnych projektów ciepłowniczych: centrum Milton Keynes, gdzie istniejący system ciepłowniczy mógłby zostać rozbudowany, Old Wolverton i Fullers Slades, gdzie przewiduje się przebudowę urbanistyczną. Przeprowadzono różne badania techniczno-gospodarcze, które wykazują, że najbardziej opłacalne rozwiązania obejmowałyby elektrociepłownię na biopaliwo, w której spalano by odpady zawierające olej z pobliskiego zakładu przetwarzania odpadów, elektrociepłownię na biomasę oraz powietrzno/wodne pompy ciepła. Wyniki zostały omówione z zainteresowanymi stronami i doprowadzą do opracowania nowych rozwiązań politycznych w celu promowania miejskiego systemu ciepłowniczego jako środka umożliwiającego uzyskanie czystego ciepła i ułatwiającego podłączanie budynków.

*Narzędzie Hotmaps okazało się przydatne do zidentyfikowania i zweryfikowania dodatkowych zasobów w naszym regionie, nie tylko dla sieci ciepłowniczej i chłodniczej, lecz także dla innych źródeł energii wytwarzanej lokalnie.*

Jeremy Draper, Milton Keynes

Irlandia zobowiązała się do osiągnięcia krajowego celu w zakresie energii odnawialnej na rok 2020 wynoszącego 16% końcowego zapotrzebowania na energię do 2020 roku. Rząd planuje osiągnąć do 2030 roku redukcję emisji gazów cieplarnianych (GHG) o 40% w stosunku do roku 1990 i musi osiągnąć wiążący cel obowiązujący dla całej UE w zakresie energii odnawialnej wynoszący co najmniej 32% do 2030 roku. Sektor ciepłowniczy jest największym użytkownikiem energii w Irlandii, a do 2020 roku 12% energii będzie pochodziło ze źródeł odnawialnych. Miejski system ciepłowniczy jest stosunkowo nowym i niezbyt szeroko stosowanym rozwiązaniem w Irlandii. Jednak określono, że inteligentny system ciepłowniczy to centralny element potencjalnego transformacji krajowego systemu energetycznego na korzystanie w 100% z odnawialnego źródła energii. **Hrabstwo Kerry** to wiejski obszar peryferyjny w południowo-zachodniej Irlandii i punkt Europy najbardziej wysunięty na zachód. Większość ludności mieszka na obszarze wiejskim (66%). Rada postawiła sobie za cel, aby do 2020 roku zmniejszyć zużycie energii o 33% w stosunku do roku 2006. Zdecydowana większość zapotrzebowania na ogrzewanie w Kerry jest generowana przez indywidualne kotły olejowe i gazowe. Kerry to pierwsze hrabstwo w Irlandii, w którym powstał w pełni działający system ciepłowniczy na biomasę w mieście Tralee, oddany do użytku w 2008 roku. Obecnie trwają badania nad drugą fazą tego projektu, w ramach której rozszerzono by sieć ciepłowniczą na biomasę na 53 największych użytkowników energii na tym obszarze. Dzięki Hotmaps hrabstwo Kerry opracowuje obecnie swoją pierwszą strategię ciepłowniczą, oceniając dwa kluczowe obszary dla potencjalnych sieci ciepłowniczych, którą można wykorzystać jako analizę techniczno-gospodarczą sektora i jako wkład w międzysektorową inicjatywę planowania energetycznego dla hrabstwa Kerry, wraz z odpowiednimi analizami dla innych sektorów, takich jak elektryczność, rolnictwo, turystyka i transport. Dodatkowym celem jest wykorzystanie narzędzia do przeprowadzenia analizy odpowiednich, indywidualnych możliwości dostaw energii w przyszłości poza miastami Tralee, Killarney i Dingle.

*Wyniki tego procesu znacznie pomogą w ulepszeniu projektu i rentowności potencjalnych programów. Rada Hrabstwa Kerry pracuje również nad przygotowaniem Nadrzędnego planu energetycznego dla półwyspu Dingle i przewiduje się, że narzędzie Hotmaps zostanie wykorzystywane do porównywania różnych technologii ciepłowniczych jako opcji dla ogrzewania ze źródeł odnawialnych na półwyspie Dingle oraz do tworzenia map ciepła.*  
Jimmy O Leary, Rada Hrabstwa Kerry

Dzięki Hotmaps miasta mogą

- określić lokalizację aktualnego zapotrzebowania na ogrzewanie i chłodzenie oraz dostawy na mapie dla UE-28;
- zidentyfikować potencjał energii odnawialnej w zakresie ogrzewania i chłodzenia dla wybranego obszaru;
- obliczyć potencjał efektywnych opcji systemów ciepłowniczych na wybranym obszarze;
- oszacować i porównać koszty ogrzewania indywidualnego w stosunku do systemu ciepłowniczego na wybranym obszarze;
- porównać wyniki lokalnego planowania w zakresie ogrzewania i chłodzenia z krajową i regionalną ścieżką dekarbonizacji;
- porównać wpływ różnych scenariuszy na przyszły rozwój ogrzewania i chłodzenia na określonym obszarze;
- obliczyć optymalne miks energetyczny do zasilania sieci ciepłowniczej na określonym obszarze.

Miasta biorące udział w projekcie korzystały z tego bezpłatnego narzędzia typu open source, aby zdobyć podstawowe informacje, zanim przeznaczą dalsze zasoby finansowe na bardziej szczegółowe badania. Porównały one również dane Hotmaps z istniejącymi scenariuszami, które zostały sporządzone przy użyciu innych narzędzi lub przez firmy konsultingowe.

## 6 Planowanie ogrzewania i chłodzenia jest łatwiejsze z Hotmaps!

W internecie dostępne są materiały pomocnicze, dzięki którym narzędzie to jest łatwo dostępne. Prowadzone są również szkolenia indywidualne w różnych lokalizacjach w Europie.

### *Jak mogę z tego skorzystać?*

- **Podręczniki Hotmaps:** w ramach projektu opracowano dwa podręczniki<sup>4</sup>, które pozwalają przeprowadzić analizę i wspierają procesy planowania strategicznego przeprowadzane na poziomie europejskim, krajowym i lokalnym. Podręczniki te są uzupełnione przez studia przypadków dotyczące planowania systemów ciepłowniczych w różnych warunkach w całej Europie, przedstawiając różnorodność kontekstów i warunków, które mogą wpływać na strategie lokalne.
- **Hotmaps Wiki:** w wiki<sup>5</sup> można znaleźć dokumentację, wskazówki i podręcznik do obsługi narzędzia. Dokumentacja jest na bieżąco aktualizowana przez programistów poprzez wprowadzanie nowych aktualizacji, ulepszeń, funkcjonalności i modułów obliczeniowych.
- **Programy instruktażowe Hotmaps:** dostępne we wszystkich językach UE filmiki krok po kroku pokazują, jak korzystać z oprogramowania i wszystkich jego funkcji.
- **Materiały szkoleniowe Hotmaps:** Zespół Hotmaps zorganizował szkolenia, aby pokazać, jak tworzyć scenariusze energetyczne, opracowywać plany ciepłownicze i chłodnicze oraz wybierać różne zasoby dostępne w danym obszarze. Materiały szkoleniowe są dostępne na wiki<sup>6</sup>.

**Dowiedz się, jak korzystać z Hotmaps i dołącz do społeczności „Obserwatorzy Hotmaps”!**

<sup>4</sup><https://www.Hotmaps-project.eu/Hotmaps-handbook-and-wiki-released/>

<sup>5</sup><https://wiki.hotmaps.eu>

<sup>6</sup><https://wiki.hotmaps.eu/pl/Training-Material>

Materiały szkoleniowe opracowane w ramach projektu są dostępne dla wszystkich, którzy chcą poznać zasady obsługi narzędzia. Ćwiczenia krok po kroku zostały zaprojektowane tak, aby umożliwić szybkie i łatwe zrozumienie modułów obliczeniowych. Dostępne są również dokumenty pomocnicze, takie jak filmy i arkusze kalkulacyjne.

Uczestnicy szkoleń docenili modułową formę narzędzia, a także możliwość pracy z wykorzystaniem domyślnego zbioru danych i podglądu wyników poprzez zaznaczenie obszaru na mapie.

„Narzędzie jest bardzo łatwe w obsłudze, a nawigacja po mapie działa bezproblemowo”

Sprawdź naszą stronę internetową [www.hotmaps-project.eu](http://www.hotmaps-project.eu), aby dowiedzieć się więcej i dołączyć do społeczności użytkowników Hotmaps w celu dekarbonizacji systemu ciepłowniczego i chłodniczego w Twoim mieście!

## Projekt

Hotmaps to projekt finansowany ze środków unijnego programu badawczo-innowacyjnego prowadzonego od września 2016 do września 2020. Nadrzędnym celem Hotmaps jest opracowanie otwartego zestawu narzędzi do mapowania i planowania systemów ciepłowniczych/chłodniczych. Projekt ma za zadanie również dostarczyć domyślne dane dla UE-28 na poziomie krajowym i lokalnym. Takie dane i narzędzia umożliwiają organom publicznym identyfikowanie, analizowanie, modelowanie i mapowanie zasobów i rozwiązań w celu zaspokojenia potrzeb energetycznych na danym terytorium w sposób efektywny pod względem zasobów i kosztów. Narzędzie Hotmaps stanowi wsparcie władz w opracowaniu strategii ciepłowniczej i chłodniczej na skalę lokalną, regionalną i krajową, które są zgodne z celami w zakresie energii odnawialnej i emisji CO<sub>2</sub> na poziomie krajowym i UE.