

Dni Geotermalnych Sieci Ciepłowniczych i Chłodniczych Aarhus, Dania, 19–21.09.2023 r.

W dniach 19–21.09.2023 r. w Aarhus w Danii odbyły się obchody Dni Geotermalnych Sieci Ciepłowniczych i Chłodniczych 2023 (*Geothermal District Heating & Cooling Days 2023*), organizowane wspólnie przez Europejską Radę Energii Geotermalnej (EGEC), Uniwersytet VIA w Aarhus (ryc. 1), Europejski Program Współpracy w Dziedzinie Badań Naukowo-Technicznych *EU COST Action Geothermal-DHC* i unijny projekt *SAPHEA*, finansowany z programu *Horyzont Europa*. Było to wyjątkowe wydarzenie – łączące naukę, przemysł, biznes i politykę na różnych poziomach – dotyczące pełnego spektrum integracji energii geotermalnej, od systemów ultraniskotemperaturowych (systemy ciepłownicze 5G) do konwencjonalnych sieci grzewczych (i chłodniczych), a także zastosowań skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej. Intencją organizatorów jest, aby obchody tych dni na stałe weszły do kalendarza Unii Europejskiej.

Program spotkania podzielono na trzy części. Pierwszego dnia (19.09.2023 r.) odbyły się międzynarodowe warsztaty (ryc. 2) na temat europejskich modeli biznesowych i finansowych sieci ciepłowniczych i chłodniczych zasilanych energią geotermalną (*Business and financing models for geothermal energy supplied heating and cooling networks in Europe*).

Podczas pierwszej sesji warsztatów zaprezentowano wiele referatów, które dotyczyły wyzwań technologicznych, biznesowych i finansowych, a także możliwości zarówno konwencjonalnego, czyli bezpośredniego wykorzystania energii geotermalnej, jak i niskotemperaturowych sieci grzewczych i chłodniczych. Zaprezentowano m.in. potrzebę spójnej polityki w sektorze ciepłowniczym, w celu zrównoważonego planowania i rozwoju sieci ciepłowniczych, w tym ich przeglądów i unowocześniania. Dyskutowano ideę podejścia holistycznego, integrującego różne źródła i odbiorców energii. Przedstawiono koncepcję sieci ciepłowniczych zasilanych przez niewielkie pompy ciepła (*shoe-box heat pumps*) instalowane u odbiorców, modele biznesowe stosowane w ciepłownictwie, przegląd publicznych i prywatnych schematów finansowania sieci grzewczo-chłodniczych w różnych krajach europejskich oraz propozycje tworzenia programów ograniczenia ryzyka konwencjonalnych projektów geotermalnych. Przedstawiono też propozycję certyfikowania działań proklimatycznych i projektów dekarbonizacyjnych opartych na geotermii klasycznej, aby promować tylko te działania, które zapewniają zerową emisyjność gazów cieplarnianych.

W drugiej części warsztatów uczestnicy zostali podzieleni na grupy, by przedyskutować w węższym gronie następujące zagadnienia dotyczące sieci ciepłowniczych:

- 1) finansowanie, ograniczenie ryzyka i modele biznesowe;
- 2) dostępność danych i technologie;
- 3) regulacje prawne i akceptacja społeczna.

We wszystkich grupach identyfikowano bariery ograniczające rozwój geotermii w ciepłownictwie, definiowa-



Ryc. 1. Okolice kampusu uniwersyteckiego VIA w Aarhus. Fot. M. Koniecznyńska

no konkretne wyzwania i proponowano sposoby realizacji tych wyzwań i usuwania barier. Podczas podsumowania liderzy poszczególnych grup zaprezentowali wnioski z dyskusji. Podkreślano w nich m.in. problemy związane z dostępnością danych w przestrzeni publicznej, w tym danych geologicznych, brak odpowiedniej edukacji, co jest główną przyczyną braku akceptacji technologii bazujących na energii Ziemi, oraz brak nowoczesnych rozwiązań prawnych umożliwiających wykorzystanie innowacyjnych technologii i tworzenie tzw. *smart energy systems*, czyli łączenia różnych źródeł energii i różnych potrzeb odbiorców w inteligentnych sieciach dystrybucyjnych. Zwrócono także uwagę, że najlepszą formą edukacji i budowy świadomości społecznej jest prezentowanie udanych inwestycji wykorzystujących energię geotermalną w sektorze ciepła systemowego – sprawnie działających i ekonomicznych.

W drugim dniu obchodów (20.09.2023 r.) odbyła się konferencja z udziałem przedstawicieli nauki, przemysłu, administracji i jednostek finansujących inwestycje. Tematyka wystąpień dotyczyła obecnych trendów i rynkowych warunków włączania szeroko pojętej geotermii do systemów grzewczo-chłodniczych, rozwoju branży i dobrych praktyk oraz poprawy warunków społeczno-ekonomicznych, takich jak finansowanie, konkurencyjność czy akceptacja społeczna.

Przedstawiciel Dyrekcji Generalnej ds. Energii Komisji Europejskiej zaprezentował zmiany wprowadzone w 2023 r. w dyrektywie w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (tzw. dyrektywa RED II), które odzwierciedlają większe ambicje klimatyczne Unii Europejskiej i w większym stopniu niż w poprzedniej wersji odnoszą się do sektora ciepłowniczego, co zdecydowanie promuje energię geotermalną. Wspomniał również, że narodowe plany energetyczno-klimatyczne (*National Energy and Climate Plans – NECPs*), złożone i oceniane do 2019 r., w większości są bardzo obiecujące dla rozwoju geotermii w ciepłownictwie. Przywołał europejski plan działania ws. pomp ciepła, według założeń którego do 2027 r. należy zainstalować w UE co najmniej 10 mln nowych pomp ciepła, a do 2030 r. jeszcze dodatkowo co najmniej 30 mln pomp. Wskazał też potencjalne źródła finansowania badań i wdrożeń w zakresie wykorzystania

geotermii w ciepłownictwie, takie jak: *Horyzont Europa*, program LIFE, Fundusz Innowacji, Fundusz Badawczy Węgla i Stali, Fundusz Spójności, Fundusz Sprawiedliwej Transformacji oraz krajowe plany odbudowy i zwiększenia odporności.

Reprezentanci ośrodków naukowych i instytucji publicznych referowali trendy notowane w poszczególnych krajach w sektorze ciepła systemowego i rosnącą rolę geotermii. Zaprezentowano m.in. zmiany w systemie prawnym, odnoszące się do wykorzystania energii geoter-



Ryc. 2. Obrady podczas warsztatów w dniu 19 września na temat europejskich modeli biznesowych i finansowych sieci ciepłowniczych i chłodniczych zasilanych energią geotermalną. Fot. R. Valančius



Ryc. 3. i 4. Instalacja *Thermoroad* (teren przygotowany pod inwestycję dla osiedla mieszkaniowego w rejonie Horsens). Fot. M. Woźnicka



Ryc. 5. Prezentacja w terenie projektu *Thermoroad*. Fot. M. Koniecznyńska

malnej w Holandii po częściowym odejściu od wydobycia gazu ziemnego, które umożliwiły z jednej strony szerokie wykorzystanie danych geologicznych zgromadzonych przez lata przez firmy wydobywcze i otworzyły możliwości poszukiwań oraz oceny zasobów geotermalnych, a także ich szerokie wykorzystanie do produkcji energii jako zasobów dostępnych lokalnie, zrównoważonych i niezależnych od innych czynników. Przedstawiono wdrożone bądź proponowane rozwiązania dotyczące systemów ciepłowniczych zasilanych przez geotermię, takich jak zastosowanie promienistych wierceń kierunkowych do zwiększenia efektywności wymiany ciepła w systemach zamkniętych, systemy niskotemperaturowe proponowane dla sieci rozproszonych *thermonet* – łączące gruntowe źródło ciepła i chłodu z indywidualnymi pompami ciepła u poszczególnych odbiorców czy nowatorskie zastosowanie gruntowych wymienników energii w postaci koncentrycznych rur z wewnętrznym pierścieniem izolacji próżniowej (*DualVac*) w miejsce klasycznych u-rurek. Przedstawiciele służb geologicznych – duńskiej (GEUS) i fińskiej (GTK) – pokazali metody oceny potencjału geotermalnego, oceny ryzyka i błędów popełnianych w trakcie wdrażania geotermii do systemów ciepłowniczych. Zespół z Politechniki Katalońskiej i Katalońskiego Instytutu Kartografii i Geologii (katalońska służba geologiczna) zaprezentował metodę tworzenia zaawansowanego modelu sieci grzewczo-chłodniczej 5. generacji, zasilanej niskotemperaturowym źródłem energii geotermalnej, w celu określenia potrzeb, symulacji właściwego wprowadzenia elementów infrastruktury i funkcjonowania.

Jeden z referatów oraz poster dotyczyły sektora geotermalnego w Polsce i zostały zaprezentowane przez przedstawicieli kancelarii prawnej *Von Zanthier & Dachowski Law & Tax* z Poznania. Prezenterzy odnieśli się do otoczenia prawnego i warunków inwestycyjnych w Polsce, ale również przedstawili ogólne informacje na temat potencjału geotermalnego naszego kraju.

Trzeci dzień wydarzenia (21.09.2023 r.) zarezerwowano na dwie wycieczki terenowe, podczas których uczestnicy mieli możliwość poznania innowacyjnych metod pozyskiwania i zagospodarowania energii geotermalnej w Danii. Podczas pierwszej wycieczki zaprezentowano głębokie wiercenie w Aarhus, z którego ma być pozyskiwane ciepło zasilające miejską sieć grzewczą, do tej pory wykorzystującą jako opał głównie biomasę, odpady i węgiel oraz ściśle związaną z produkcją energii elektrycznej, co uzależ-

niało ceny ogrzewania od cen tejże energii. Nowe, stabilne źródło geotermalne ma uniezależnić ceny grzania czy też chłodzenia od zmian cen energii elektrycznej i przez to zapewnić stabilne, przewidywalne koszty na długi czas.

Uczestnicy drugiej wycieczki zwiedzili okolice miasta Horsens, gdzie zbudowano innowacyjną instalację wymienników ciepła w infrastrukturze drogowej, połączoną z systemem drenażu i kolektorem wód opadowych według projektu zespołu z Uniwersytetu VIA w Aarhus. Poziome wymienniki gruntowe we współpracy z pompami ciepła mają sezonowo zasilać w ciepło i chłód 10 domów jednorodzinnych (początkowo planowano tylko 6) budowanych wzdłuż drogi, pod którą umieszczono wymienniki. Instalacja nazwana *Thermoroad* (ryc. 3–5) będzie odzyskiwać energię nie tylko z podłoża drogi, ale również z kolektora ściekowego umieszczonego pod tą samą drogą oraz z wód opadowych, których przejściowy kolektor z odpływu powierzchniowego utworzono w warstwie żwirowej wokół wymienników. Jest to instalacja pilotażowa, ale nie jest pierwszą inwestycją tego typu, zbudowaną według pomysłu zespołu z uniwersytetu w Aarhus. *Thermoroad* to, według autorów projektu, instalacja dla zdecentralizowanego, połączanego, geotermalnego, komunalnego systemu grzewczo-chłodniczego i wodociągów – przyszłość zielonych miast. Instalacja ta przekracza granice sektorowe przedsiębiorstw wodociągowych i energetycznych, integrując gospodarkę wodno-ściekową z systemami ciepłowniczymi i chłodniczymi 5. generacji, wykorzystując istniejącą infrastrukturę podziemną oraz energię elektryczną ze źródeł odnawialnych, takich jak kolektory słoneczne i elektrownie wiatrowe. Synergia obejmuje zmniejszenie wykorzystania gruntów, poprawę wydajności cieplnej systemów ciepłowniczych 5. generacji, wykorzystanie ciepła ścieków oraz lokalną ochronę przeciwpowodziową. Film o tym, jak powstawał *Thermoroad*, można obejrzeć pod linkiem: <https://www.youtube.com/watch?v=qw-C4OGjhZ5Y>

Rozwój innowacyjnych technologii, pozwalających na wykorzystanie energii górotworu w ciepłownictwie i chłodnictwie, stopniowo pozwala eliminować ograniczenia wykorzystania geotermii, które dotyczyły metod konwencjonalnych. Zastosowanie tych technologii będzie jednak wymagać również zmienionego podejścia do metodyki i niezbędnego zakresu rozpoznania warunków geologicznych, na co Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy powinien się przygotować. W trendach w ciepłownictwie i chłodnictwie, jakie zaprezentowano podczas *Geothermal District Heating & Cooling Days 2023*, wyraźnie zaznacza się rozwój technologii umożliwiających integrowanie różnicowanych potrzeb odbiorców ciepła i chłodu, zwiększenie udziału energii cieplnej pozyskiwanej z górotworu oraz wykorzystanie wszelkich, lokalnie dostępnych, odnawialnych źródeł energii w rozproszonych, inteligentnych sieciach grzewczo-chłodniczych 5. generacji.

Monika Koniecznyńska & Małgorzata Woźnicka
Państwowy Instytut Geologiczny
– Państwowy Instytut Badawczy