

2. FORUM: 03.10.2024

**NOWE PERSPEKTYWY ROZWOJU GEOTERMII
W POLSCE: RACJONALNA GOSPODARKA ZASOBAMI
WÓD I ENERGIĄ GEOTERMALNĄ**

Beata Kępińska

Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi
i Energią PAN



Instytut Gospodarki
Surowcami Mineralnymi
i Energią
Polskiej Akademii Nauk



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

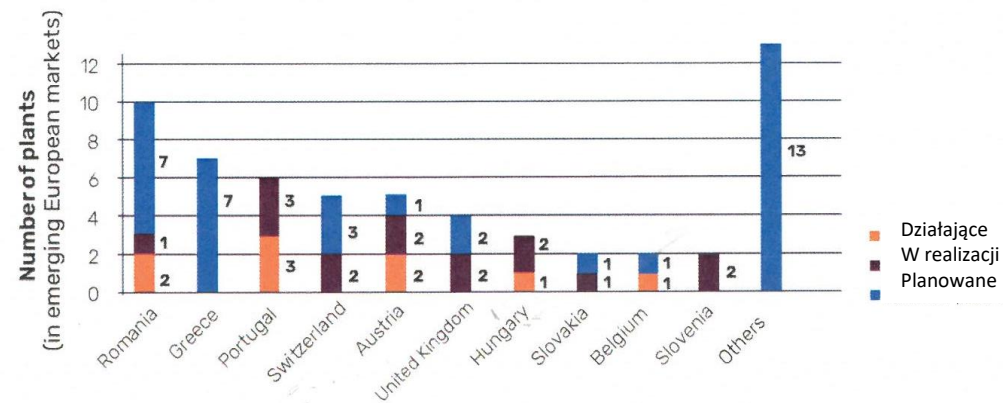
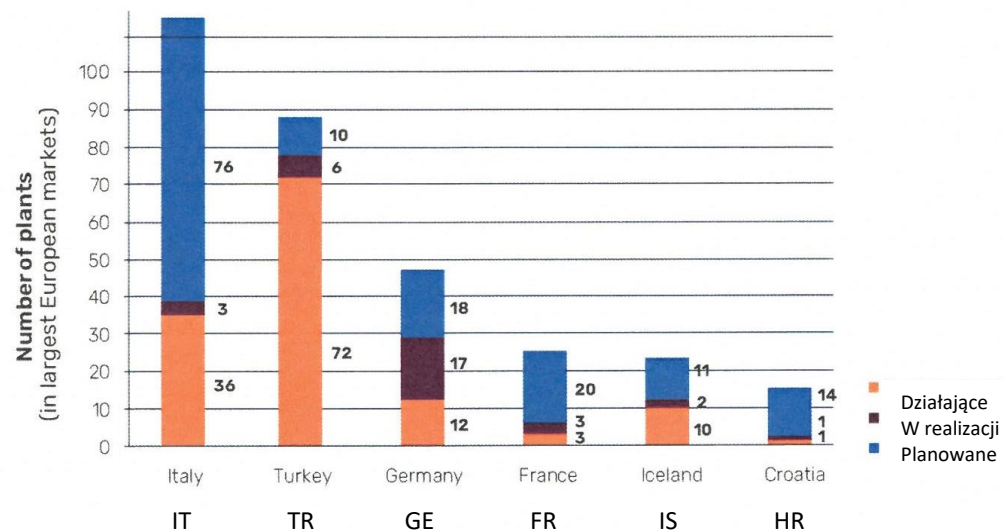
**GEO
TERMIA**
nowe perspektywy
↑↑↑

Zagospodarowanie energii geotermalnej, 2023 *

Europa, Polska

* Wg EGEC 2023 Geothermal Market Report, July 2024

Generacja energii elektrycznej



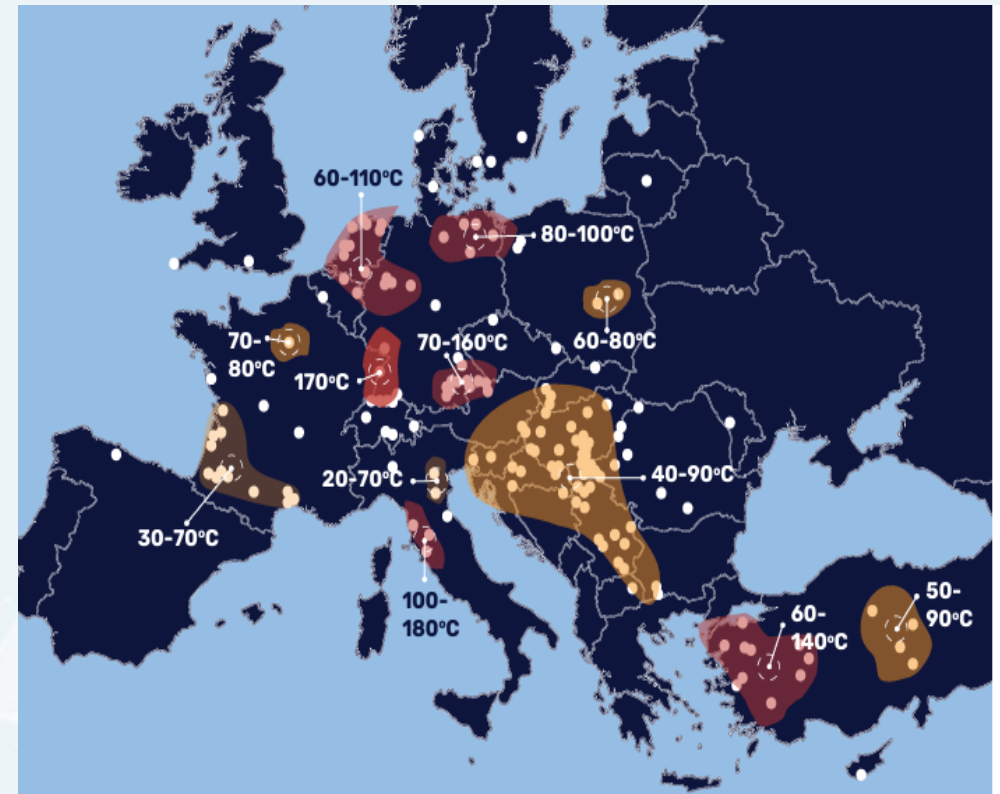
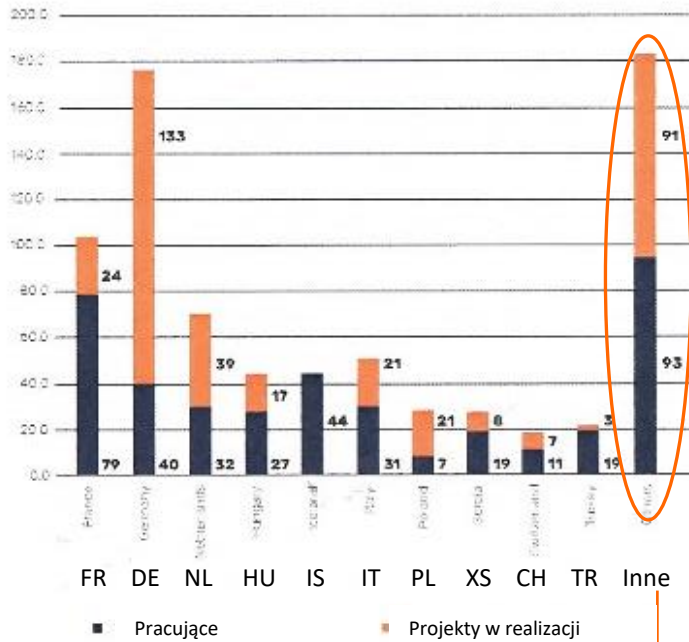
- 143 elektrownie / instalacje
- Moc zainstalowana 3,5 GW
- Produkcja 20 TWh (7 TWh w UE)
- 50 projektów w różnych fazach realizacji (Turcja, Włochy, Chorwacja, Niemcy, Francja, Hiszpania, Grecja)

Ciepłownictwo

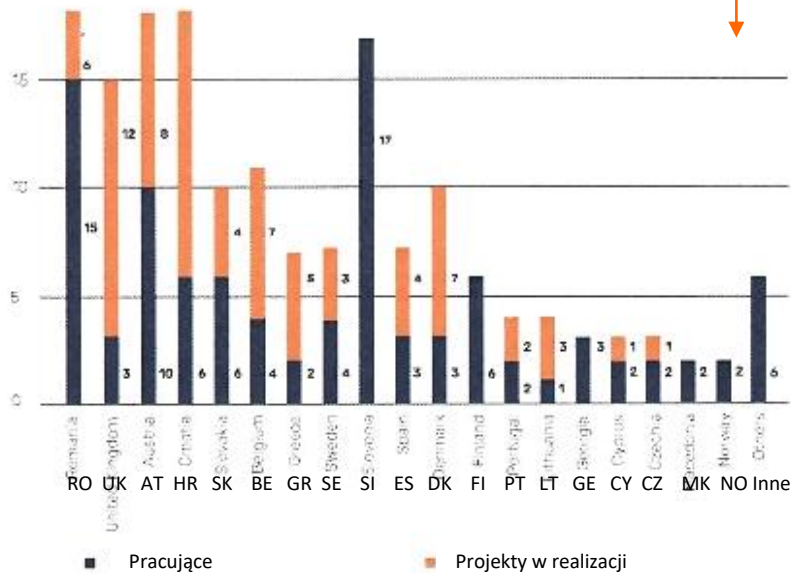
- 29 krajów, 401 geotermalnych systemów c.o. (geoDH), w tym 298 w krajach UE
- Zainstalowana moc cieplna 6 GW
- 8 nowych systemów w krajach UE (40 MW)
(Finlandia, Rumunia, Niemcy, Holandia, Słowacja)
- Lider geoDH w UE – Francja, lider w Europie – Islandia
- 316 kolejnych projektów w różnych fazach (od planowania po inwestycje) – łącznie ~745 MW (najwięcej w Niemczech, Francji, Holandii)

- Polska – zainstalowana moc geot. w geoDH ~160 MW_t, produkcja ciepła 1,5 PJ/2023
2024: co najmniej 3 kolejne geoDH, następne projekty w trakcie realizacji

Number of geothermal district heating and cooling operating and in development (largest and emerging European markets)



Europa: główne geotermalne sieci ciepłownicze (bez Islandii)



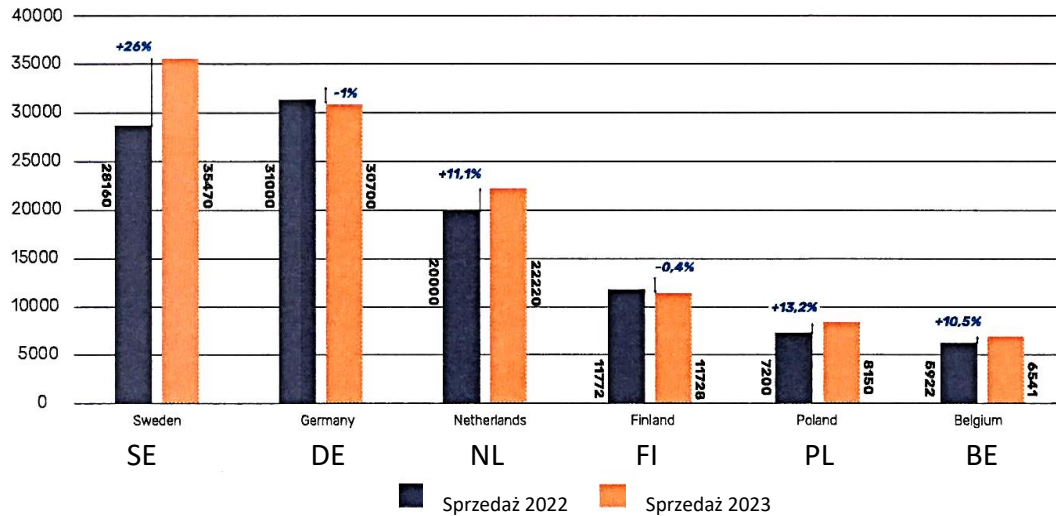
Liczba działających i planowanych geotermalnych instalacji ciepłowniczych w Europie



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZA
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

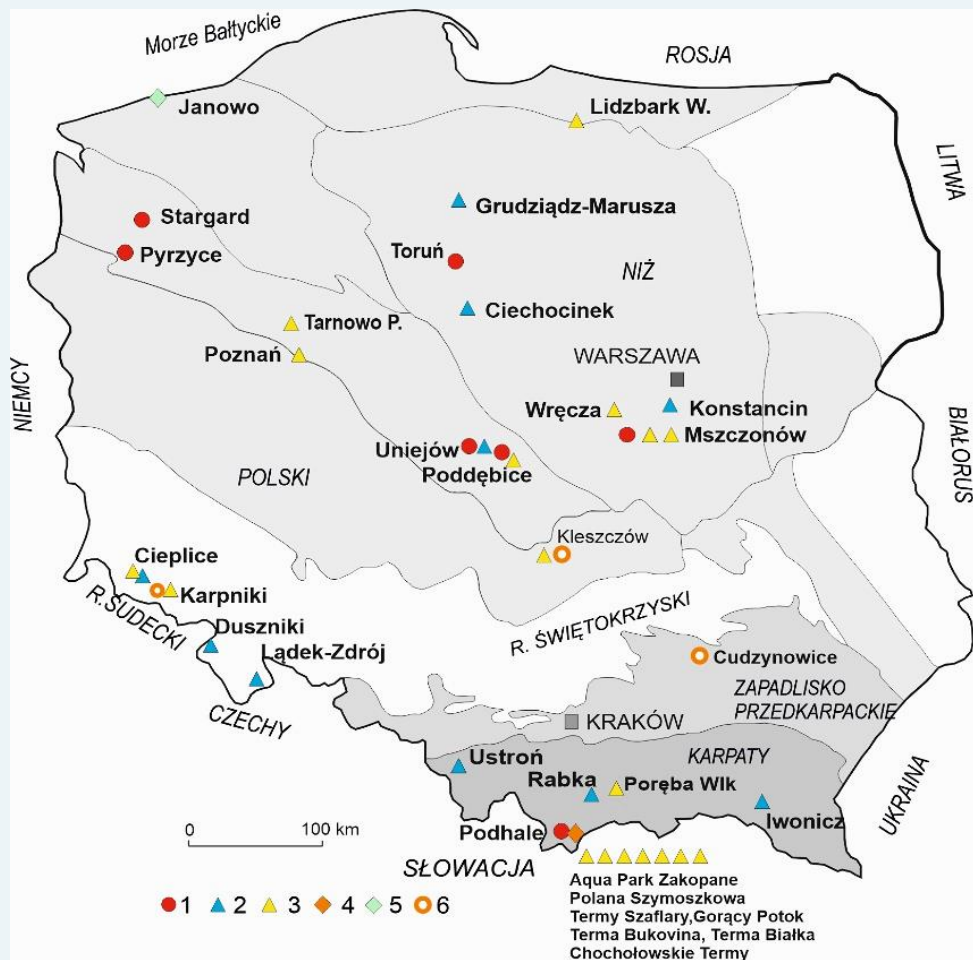


Płytki geotermia – pompy ciepła



- Łącznie ~2,32 mln sztuk (kraje UE)
- Sprzedaż ~ 154 300 szt. (kraje UE)
- Wiodące kraje – sprzedaż w 2023 r.:
Szwecja, Niemcy, Holandia, Finlandia (łącznie 55% sprzedaży),
Polska – sprzedaż 8150 szt. (5. miejsce)

Polska, 2023



Instalacje geotermalne pracujące w 2023 r.:
1 – systemy c.o., 2 – uzdrowiska, 3 – rekreacja, 4 – suszenie drewna, 5 – hodowla ryb, 6 – indywidualne instalacje grzewcze
(wg Kępińska, Hajto, 2023, WGC2023)

- **Ciepłownictwo sieciowe:**
7 ciepłowni (+ 3 / 2024)
- **Lecznictwo, balneoterapia, rekreacja:**
12 uzdrowisk, 16 ośrodków rekreacyjnych
- **Inne pojedyncze zastosowania:**
Farma łososia; Suszenie drewna; Podgrzewanie boiska, parkingu/ów; Odzysk soli kąpielowych, CO₂; kosmetyki; Przetwórstwo spożywcze; Woda pitna
- **Płytki geotermia (pompy ciepła):** ~ 80 150 szt.
- **Następne projekty inwestycyjne w realizacji**

Główne dziedziny zagospodarowania geotermii w Polsce – ze względu na parametry zasobów, potrzeby energetyczne, bezpieczeństwo dostaw, inne uwarunkowania

- **Ciepłownictwo** – zwłaszcza ciepłownictwo systemowe => polskie i unijne cele
- **Rolnictwo / szklarnie, przetwórstwo rolno–spożywcze, hodowle wodne** (czysta energia, woda, bezpieczeństwo żywnościowe, itp.) – oczekują na rozwój
- **Rekreacja, lecznictwo**
- **Zastosowania przemysłowe, biotechnologie**
- **Odzysk związków, pierwiastków chemicznych**
- **Produkcja wód mineralnych, wód pitnych, wód dla rolnictwa**
- **Inne**

Podstawa – racjonalne zagospodarowanie

Istota szerszego wykorzystania geotermii

- **Lokalnie dostępne zasoby** możliwe do zastosowania (na różną skalę) w lokalnym ciepłownictwie i in. dziedzinach, może pokrywać bazowe zapotrzebowanie na ciepło
- **Ekologiczne źródło** – niższa emisyjność ciepłownictwa i in. dziedzin – mniej opłat ETS, poprawa jakości życia i zdrowia mieszkańców
- **Bezpieczeństwo energetyczne** – mniejsza zależność od zewnętrznych dostaw nośników ciepła
- **Stabilne źródło** dostępne nieprzerwanie 24/7/356
- **Stabilizowanie cen ciepła**
- **Wpływ na rozwój lokalnej gospodarki i przedsiębiorczości**

Stabilny rozwój geotermii:

Dokumenty, niezbędne działania. Perspektywa polska i unijna

M.in.:

- **Wieloletnie strategie, programy** („mapy drogowe”) wykorzystania zasobów geotermalnych. Opracowane dotychczas dla kilku państw (w tym Polski, 2022)
- **Potrzebna unijna strategia geotermalna** – do jej opracowania wzywa Rezolucja Parlamentu Europejskiego (ze stycznia 2024)

W ramach obecnych i nadchodzących prezydencji w Radzie Europejskiej (także polskiej – 2025 r.) geotermia powinna być utrzymana w centrum uwagi, do czasu opublikowania przez KE Strategii geotermalnej dla Europy

Racjonalna, zrównoważona eksploatacja zasobów geotermalnych

„Zdolność systemu, z którego jest odbierane ciepło geotermalne, do utrzymania produkcji przez długi czas”

(Ladislaus Rybach, 2003)

Racjonalna, zrównoważona eksploatacja zasobów geotermalnych, cd.

„Dla każdego systemu geotermalnego i sposobu produkcji wody / energii istnieje pewien maksymalny poziom, poniżej którego będzie możliwe utrzymywanie stałej produkcji przez bardzo długi czas (100–300 lat).

Wyważona produkcja wody (kiedy nie wydobywa się więcej niż wynosi naturalne zasilanie) jest zrównoważona. Ilości te są czasem ograniczone i nie nadają się do użytkowania z ekonomicznego punktu widzenia” (Gudni Axelsson i in., 2004)

„Zrównoważona eksploatacja – zbilansowane i stabilne długoterminowe wydobywanie wód z ich zbiornika tak, by nie doprowadzić do znaczącego zmniejszenia ich zasobów (np. wskutek spadku wydajności, ciśnienia; przebicia tzw. frontu chłodnego do otworu produkcyjnego; destabilizacji parametrów hydrogeochemicznych)” (Gudni Axelsson i in., 2010)

Zrównoważona, racjonalna gospodarka zasobami wód i energii geotermalnej – niektóre aspekty

- **Stopień rozpoznania warunków występowania i parametrów zasobów**

Aktualizowanie rozpoznania wglębnej budowy geologicznej, warunków termicznych, hydrogeologicznych, parametrów wód (wg informacji uzyskiwanych z wielu otworów wykonywanych w ostatnich latach)

- **Monitoring parametrów eksploatowanych wód i instalacji geotermalnych**

Dla potrzeb zarówno bieżącej eksploatacji, jak i właściwego długofalowego planowania na przyszłość, wiarygodnego modelowania złóż, modelowania eksploatacji w czasie, kompleksowego zarządzania złożem i zagospodarowywania zasobów (także w przypadku eksploatacji tego samego zbiornika / systemu przez kilku operatorów)

- **Zatłaczanie** (skaling, korozja, kolmatacja -> spadki chłonności, wydajności, itp.)

M.in.: 1 otwór produkcyjny / co najmniej dwa otwory chłonne), wprowadzenie do powszechnej praktyki metod ograniczania spadków chłonności / wydajności

Zrównoważona, racjonalna gospodarka zasobami wód i energii geotermalnej – niektóre aspekty, cd.

- Dążenie do **zatlaczania** wykorzystanych energetycznie wód także o niskiej mineralizacji zamiast ich zrzutu do cieków powierzchniowych (lub stosowania do innych celów)
- Dążenie do stosowania wykorzystanych energetycznie wód jako **pitnych, do in. celów**
- Dążenie do **wszechstronnego zagospodarowania ciepła, wód, zawartych w nich substancji chemicznych** – w polskich warunkach to głównie ciepłownictwo, rekreacja / balneoterapia, rolnictwo (potrzeba rozwoju tego sektora), itp. ...
- Potrzebny **wzrost efektywności energetycznej zagospodarowania wód geotermalnych** (więcej ciepła odbieranego z wód nawet o niższych temperaturach dzięki m.in. niżej temperaturowym systemom grzewczym, układom hybrydowym, bardziej efektywnym rozwiązaniom po stronie odbiorców)
- Więcej ciepła geotermalnego (OZE) to także m.in. **mniej opłat ETS**

Zrównoważona, racjonalna gospodarka zasobami wód i energii geotermalnej – niektóre aspekty, cd.

- Potrzebne **wspólne zaplecze b-r, techniczne, technologiczne** dla skutecznego wsparcia przedsiębiorców (m.in. dostarczanie odpowiednich rozwiązań, metod / technologii podczas projektowania, eksploatacji / korozja, skaling, kolmatacja, in.)
- Wprowadzanie do praktyki **nowych rozwiązań**, technologii, kolejnych sposobów zagospodarowania (choćby wzorem innych krajów)
- Potrzebny **fundusz ubezpieczenia od ryzyka** w projektach geotermalnych
- Może czas już na tzw. **parki geotermalne / parki energii** ?
- Więcej publikacji, wyników badań, propozycji rozwiązań praktycznych **w języku polskim** – ułatwienie dostępu krajowym interesariuszom
- **Współpraca** koncesjonariuszy, przedsiębiorców, środowiska nauki i praktyki

2. FORUM: 03.10.2024

**NOWE PERSPEKTYWY ROZWOJU GEOTERMII
W POLSCE: RACJONALNA GOSPODARKA ZASOBAMI
WÓD I ENERGIĄ GEOTERMALNĄ**

Dziękuję za uwagę

Beata Kępińska

Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi
i Energią PAN



Instytut Gospodarki
Surowcami Mineralnymi
i Energią
Polskiej Akademii Nauk



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

