



Forum
Innowacyjności

Obszary predestynowane do geotermalnego wykorzystania w ciepłownictwie

Prof. dr hab. inż. Barbara Tomaszewska



Ministerstwo
Klimatu i Środowiska



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Obszary predestynowane do geotermalnego wykorzystania w ciepłownictwie

W czasach kiedy potrzebujemy coraz więcej energii, coraz więcej niskoemisyjnych i odnawialnych źródeł energii, geotermia oferuje nam rozwiązania, których nie możemy ignorować. (..)

Potrzebujemy właściwej polityki, technologii i inwestycji.

I oczywiście współpracy międzynarodowej.

Günther H Oettinger Komisarz UE ds. Energetyki (2013) (<https://vimeo.com/69038329>)



Obszary predestynowane do geotermalnego wykorzystania w ciepłownictwie



Od początku lat 70-tych XX wieku, **Organizacja Narodów Zjednoczonych** pełniła istotną rolę w propagowaniu kwestii poszukiwania i eksploatacji zasobów geotermalnych na świecie. Tematyka organizowanych przez nią konferencji w Pizie (1970) czy w San Francisco (1975) poświęcona była (Dowgiałło, 1976):

- ocenie stanu wykorzystania zasobów,
- geologii i hydrogeologii złóż pary wodnej i wód gorących;
- geochemicznym i geofizycznym metodom poszukiwań,
- problematyce ochrony środowiska w rejonach eksploatacji,
- technologiom wiertniczym,
- technologii eksploatacji i inżynierii złożowej,
- produkcji elektryczności,
- ogrzewnictwu geotermicznemu,
- innym kierunkom wykorzystania zasobów geotermicznych,
- zagadnieniom ekonomicznym i prawnym.



Pojęcia

- **zasoby geotermiczne** - występujące w sposób naturalny podziemne zasoby ciepła, z których pobieranie energii lub substancji towarzyszących (jak woda i minerały) jest technicznie możliwe i może być użyteczne gospodarczo lub społecznie obecnie lub w dającej się przewidzieć przyszłości (Dowgiało 1972)
- **zasoby geotermalne** - szeroko rozumiane oszacowanie wielkości energii geotermalnej, które mogą stać się dostępne do zagospodarowania, przy uwzględnieniu uzasadnionych rozwiązań technologicznych, ekonomicznych, politycznych i środowiskowych (Muffler i Christiansen 1978)
- **zasoby geotermalne** - ilość ciepła możliwa do pozyskania przy obecnie znanych technologiach z ciepła nagromadzonego w skorupie ziemskiej, którego nośnikami są wody podziemne lub, media (woda) sztucznie wprowadzone do środowiska skalnego (Nay, 1993)



Pojęcia

zasoby geotermalne oznaczają naturalne ciepło Ziemi, energię, w jakiegokolwiek postaci, występującą poniżej powierzchni ziemi, która może być wydobyta z naturalnego ciepła i wszystkich minerałów, roztworów lub innych produktów otrzymanych z naturalnie ogrzanych płynów, solanek, gazów towarzyszących i pary wodnej w dowolnej postaci, rozpoznanych pod powierzchnią Ziemi (za wyjątkiem helu lub ropy naftowej, gazu ziemnego lub innych węglowodorów), obejmujące w szczególności (Oregon Laws, 2017):

- wszystkie produkty procesów geotermalnych, w tym parę wodną, gorące wody i gorące solanki;
- parę i inne gazy, gorące wody i gorące źródła otrzymywane z wody, gazu lub innych płynów sztucznie wprowadzanych do formacji geotermalnych;
- ciepło lub inne skojarzone źródła energii występującej w formacjach geotermalnych;
- jakiegokolwiek produkty uboczne pochodzące z wyżej wymienionych zasobów.



Historia

W obecnie najprężniej eksploatowanym zbiorniku geotermalnym Podhala, wykorzystanie wód ciepłych sięga wieku XIX, kiedy to **Ludwik Zejsznera** w 1844 roku po raz pierwszy pod względem geologicznym i chemicznym scharakteryzował wodę geotermalną wypływającą ze źródła w **Jaszczurówce w Zakopanem** (Kępińska 2011).

Istotnym wydarzeniem dla rozwoju geotermii w Polsce była pilotowana przez J. Gołęba, zakończona niepowodzeniem pierwsza próba ujęcia wód za pomocą otworu w Jaszczurówce w 1959 roku.

Stanowiła ona bodziec dla wykonania innego wiercenia, **Zakopane IG-1**, którego głównym projektantem był Sokołowski (1960) (Kępińska 1997). **Wykonany w latach 1961-1963 otwór badawczy do głębokości 3 073 m ppt, miał kluczowe znaczenie dla wszechstronnego poznania paleogenu i jego mezozoicznego podłoża w rejonie Zakopanego i był pierwszym z którego uzyskano dopływ wód geotermalnych** (Sokołowski 1973, Kępińska 1997).

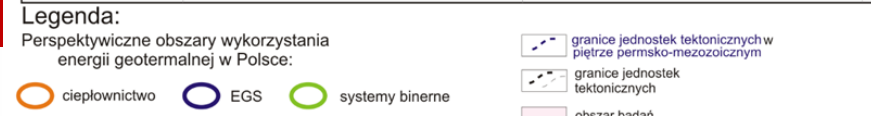


Historia

W pracy opublikowanej w 1974 r., **Dowgiałło i Majorowicz** dokonali pierwszej oceny warunków występowania i możliwości wykorzystania polskich zasobów geotermalnych analizując, przy zastosowaniu niezbędnych równań matematycznych, zagadnienia:

- pośredniego określania temperatur na dużych głębokościach, zwłaszcza tych nieosiągniętych wierceniami;
- zależności gradientu geotermicznego od rzeźby stropu krystaliniku;
- określania pola cieplnego w obszarach konwekcyjnie zaburzonych;
- wpływu temperatury i ciśnienia na mineralizację wód podziemnych;
- wykorzystania zasobów geotermalnych Polski.

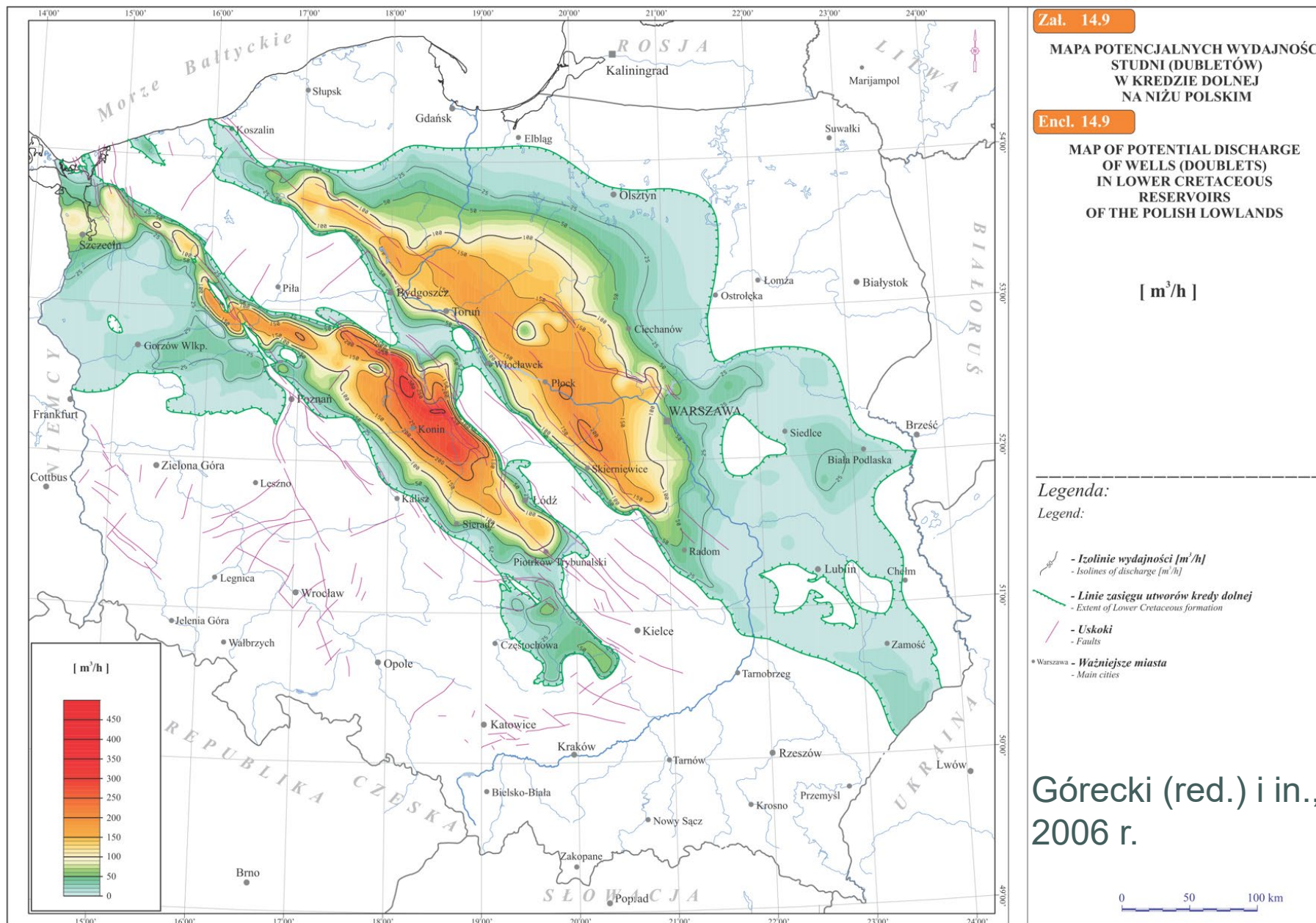




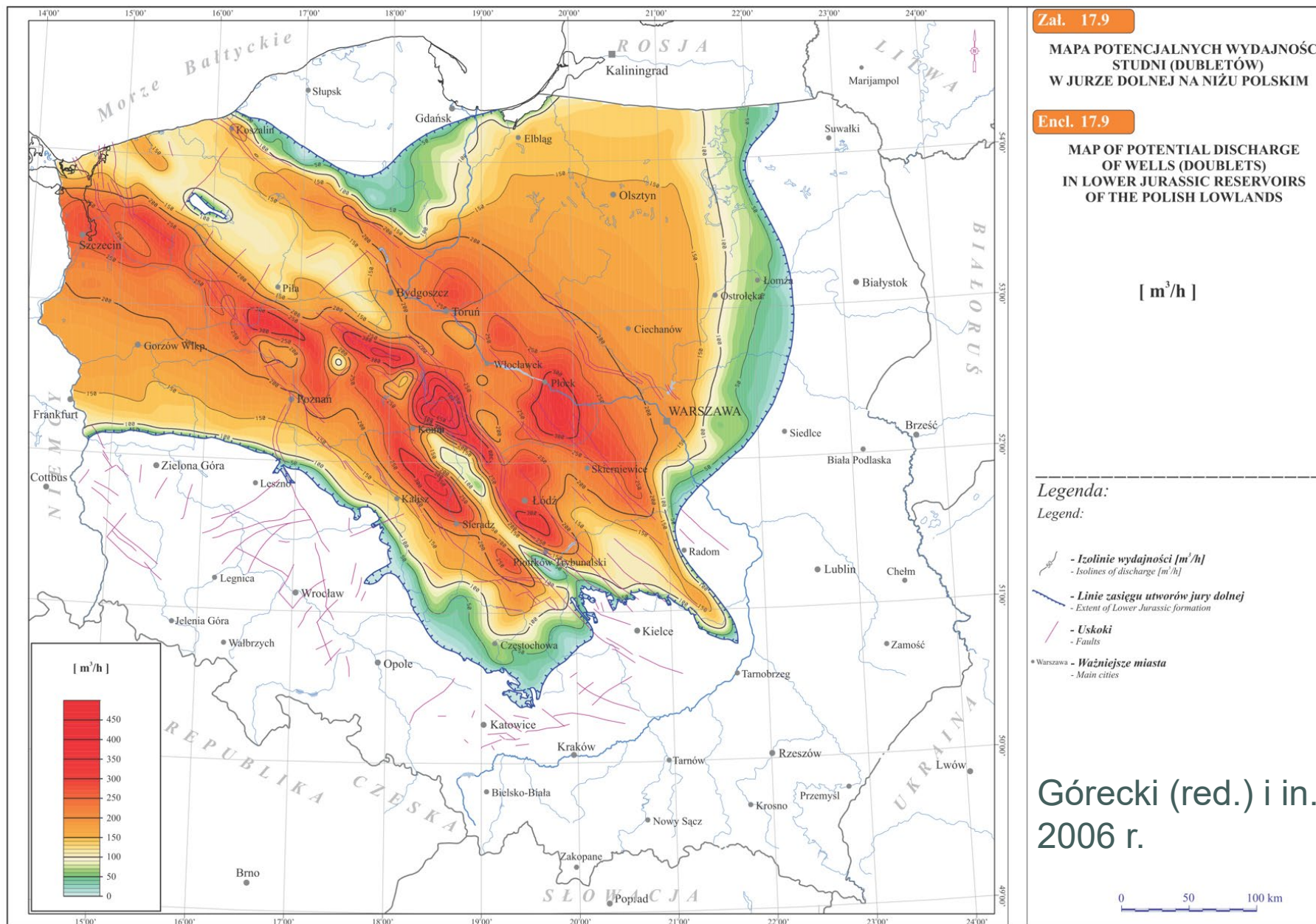
Zaprezentowane w atlasach geotermalnych



Obszary predestynowane do geotermalnego wykorzystania w ciepłownictwie

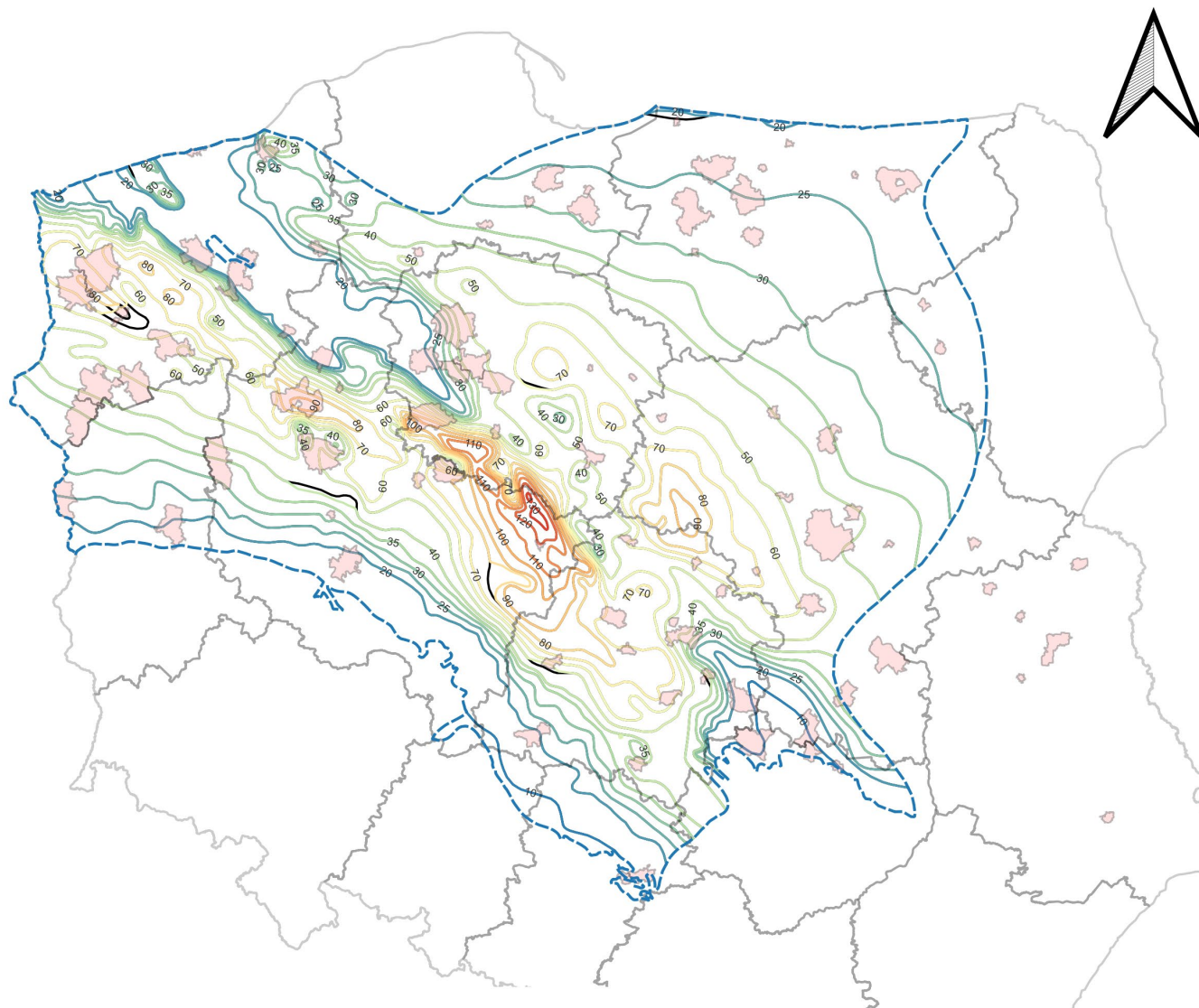


Obszary predestynowane do geotermalnego wykorzystania w ciepłownictwie



Obszary predestynowane do geotermalnego wykorzystania w ciepłownictwie

Przebieg korekty izolinii temperatury zrealizowane na podstawie danych z nowych otworów poszukiwawczych.



zasięg zbiornika dolnojurajskiego

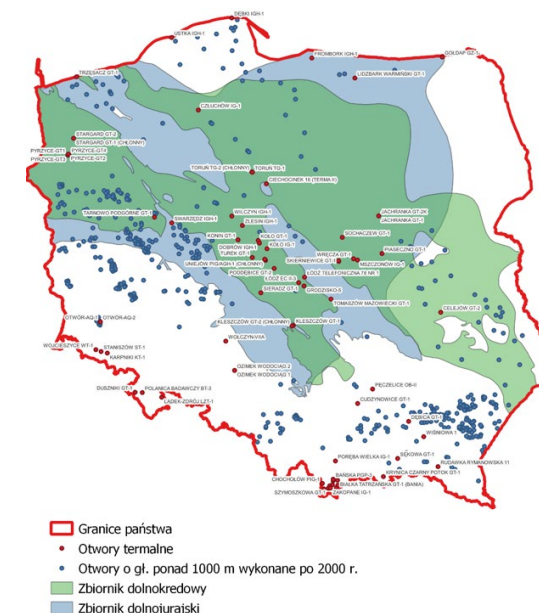
województwa

wybrane gminy

Temperatura wód [°C] - zbiornik dolnojurajski

10
20
25
30
35
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130

Temperatura wód [°C] - zbiornik dolnojurajski wg (red.) Górecki



Granice państwa

Otwory termalne

Otwory o gł. ponad 1000 m wykonane po 2000 r.

Zbiornik dolnokredowy

Zbiornik dolnojurajski



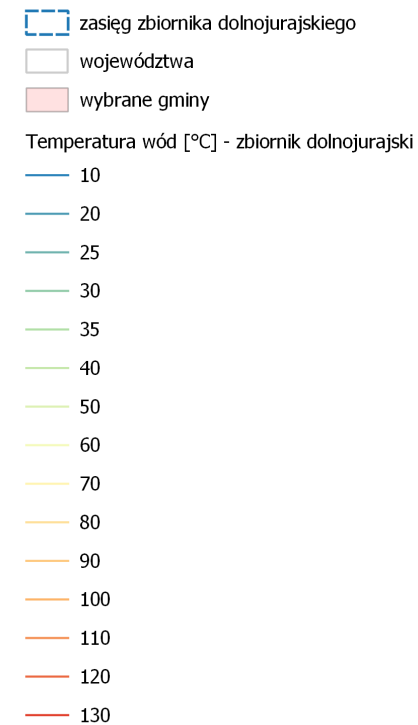
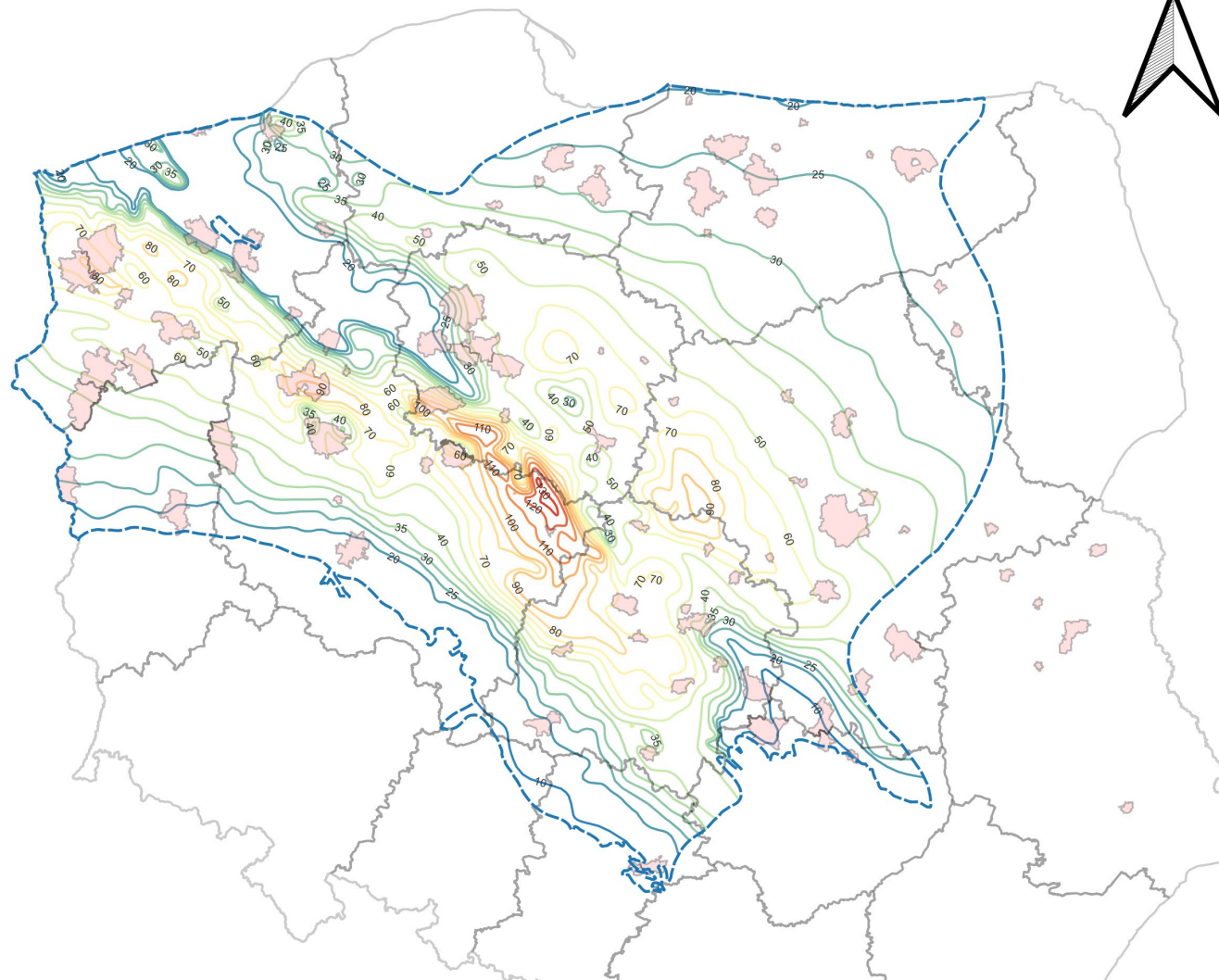
Ministerstwo
Klimatu i Środowiska



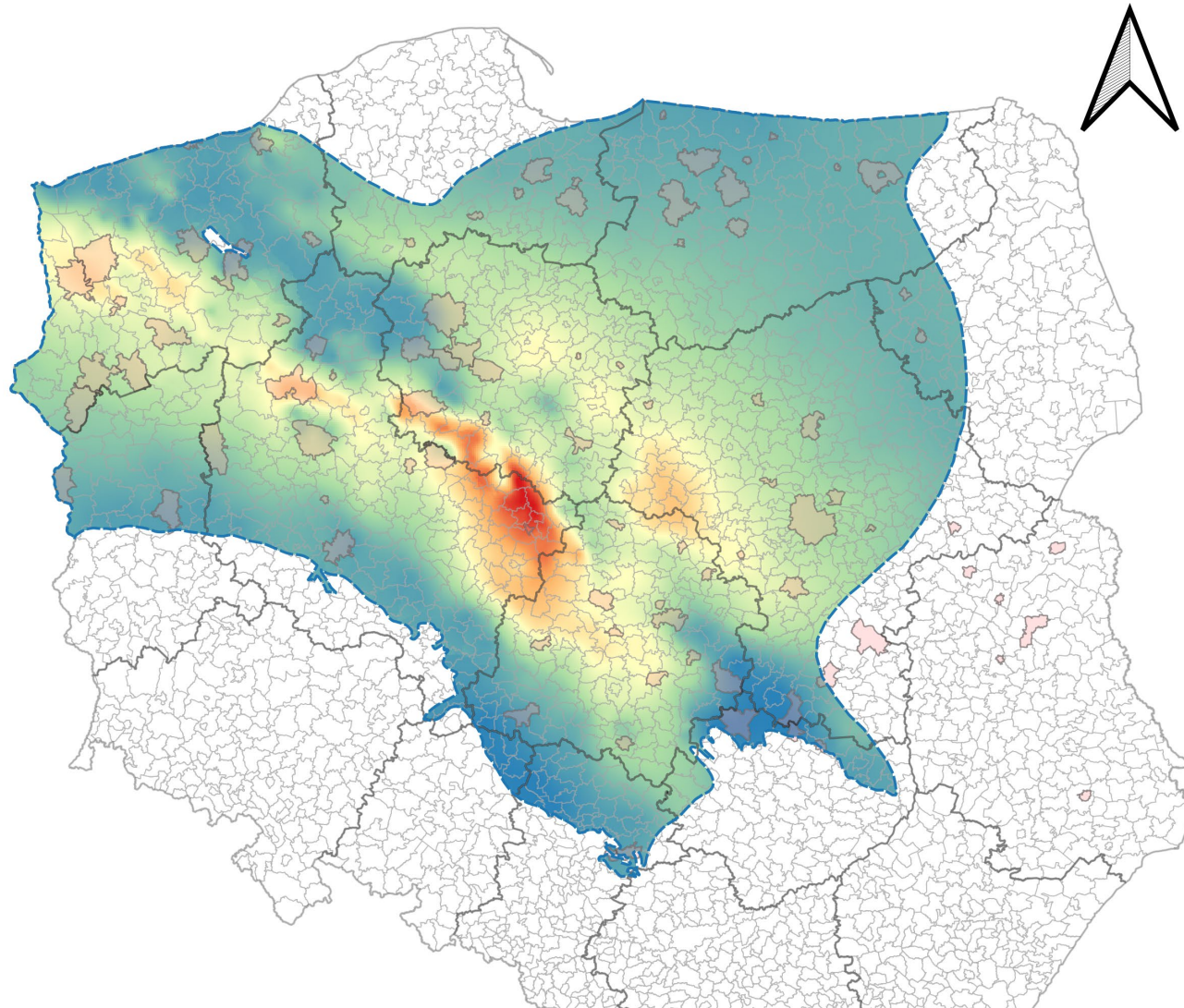
Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Obszary predestynowane do geotermalnego wykorzystania w ciepłownictwie

Przebieg korekty izolinii temperatury.



Obszary predestynowane do geotermalnego wykorzystania w ciepłownictwie



Mapa rastrowa uzyskana w wyniku zastosowania interpolacji metodą kriginu.

Temperatura w stropie Jury dolnej

zasięg zbiornika dolnojurajskiego

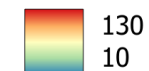
województwa

wybrane gminy

gminy

Temperatura wód [°C] - zbiornik dolnojurajski

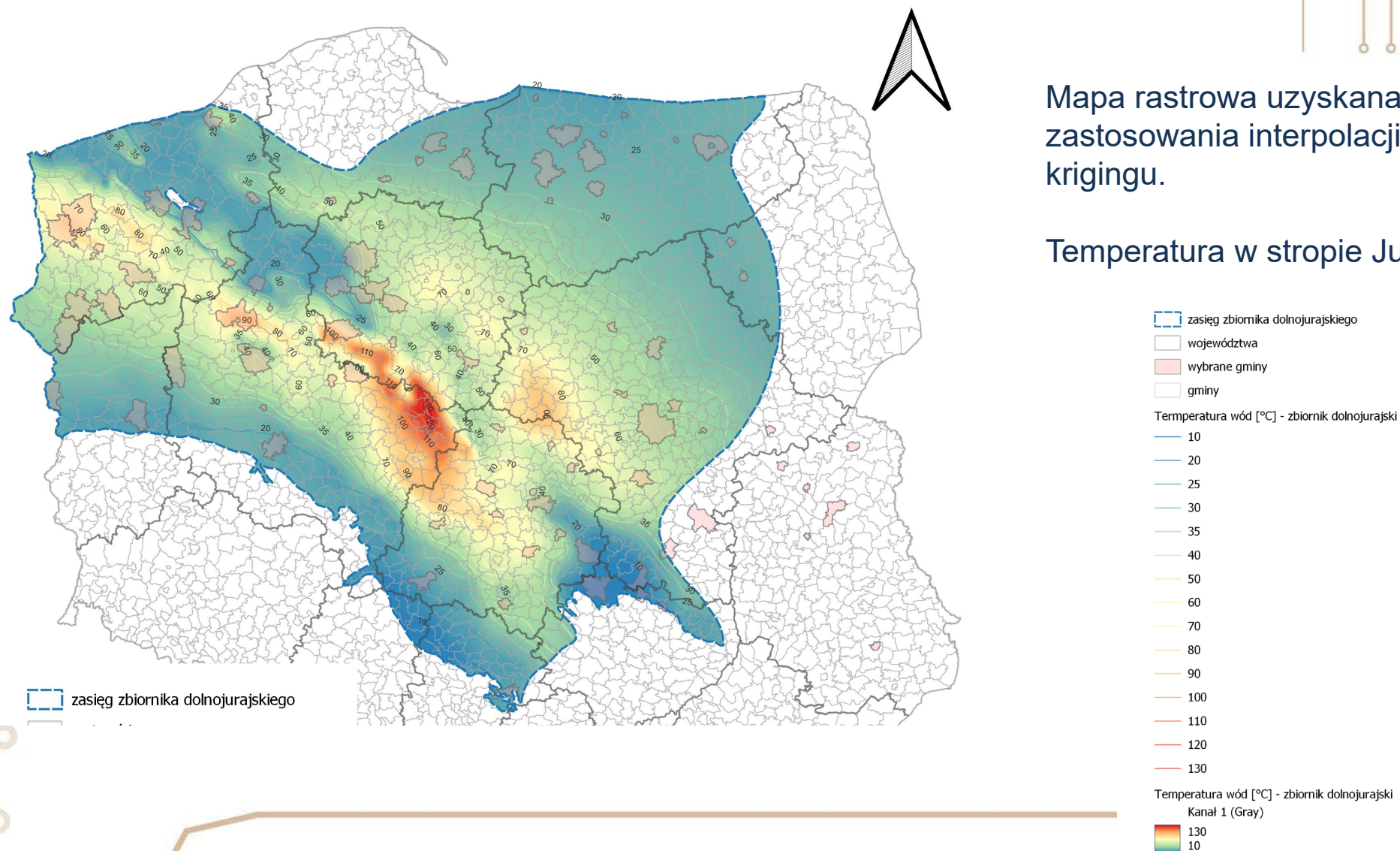
Kanał 1 (Gray)



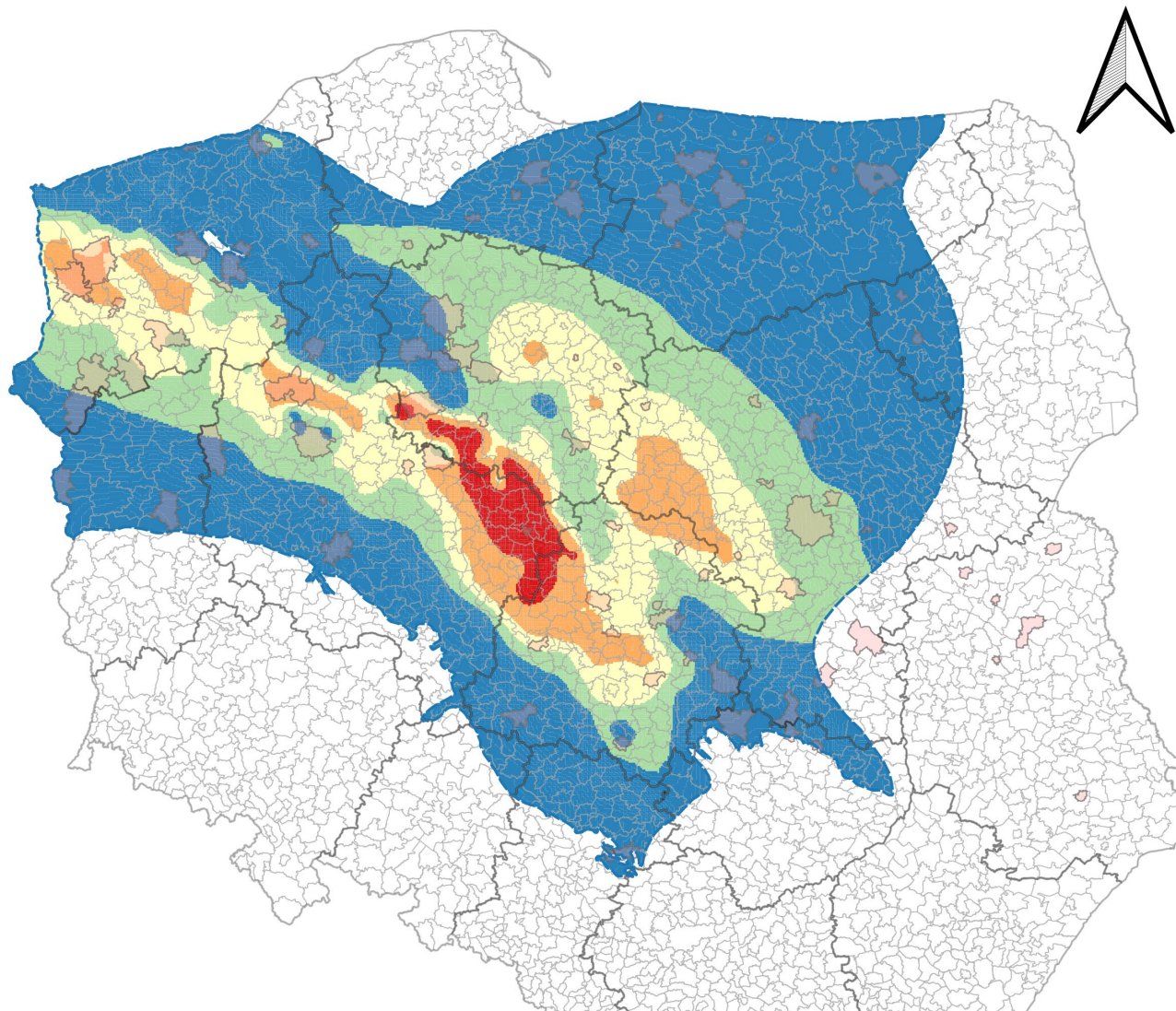
Obszary predestynowane do geotermalnego wykorzystania w ciepłownictwie

Mapa rastrowa uzyskana w wyniku zastosowania interpolacji metodą krigingu.

Temperatura w stropie Jury dolnej



Obszary predestynowane do geotermalnego wykorzystania w ciepłownictwie



Mapa wektorowa
temperatury w stropie
Jury dolnej

zasięg zbiornika dolnojurajskiego

województwa

wybrane gminy

gminy

Temperatura wód [°C] - zbiornik dolnojurajski

10 - 38

38 - 54

54 - 70

70 - 92

92 - 132



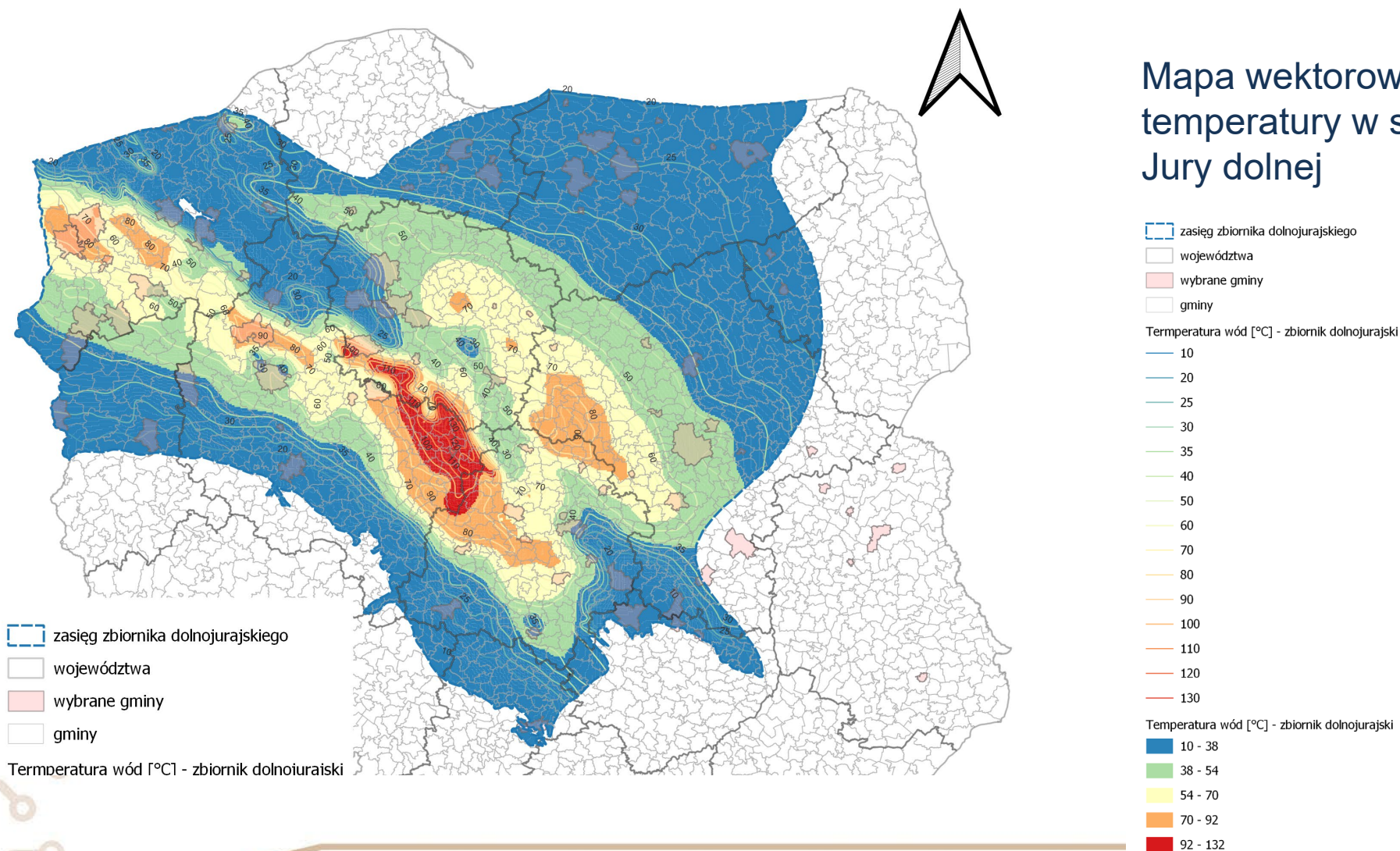
Ministerstwo
Klimatu i Środowiska



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Obszary predestynowane do geotermalnego wykorzystania w ciepłownictwie

Mapa wektorowa temperatury w stropie Jury dolnej



Niezbędne wskazanie i korelacja danych

- Temperatura w zbiorniku oraz prognozowana na wypływie z ujęć geotermalnych;
- Spodziewana miąższości zbiornika geotermalnego;
- Spodziewana wydajność ujęć geotermalnych i chłonność struktur geotermalnych;
- Mineralizacji wód.

W Polsce regiony o potencjalnie optymalnych warunkach geotermalnych w dużym stopniu pokrywają się z obszarami o dużym zagęszczeniu aglomeracji miejskich i wiejskich, obszarami silnie uprzemysłowionymi oraz rejonami intensywnych upraw rolniczych i warzywniczych. Na terenach zasobnych w energię wód geotermalnych leżą m.in. takie miasta jak: Warszawa, Poznań, Szczecin, Łódź, Toruń, Płock i in.





Forum
Innowacyjności

DZIĘKUJĘ

Prof. dr hab. inż. Barbara Tomaszewska

tomaszewska@meeri.pl



Ministerstwo
Klimatu i Środowiska



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej