



Forum
Innowacyjności

Potencjał geotermalny Polski – zagospodarowanie i perspektywy

Autor: Mariusz Socha



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



Ministerstwo
Klimatu i Środowiska



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Potencjał geotermalny Polski jest



Wysoki ?

Niski ?



Ministerstwo
Klimatu i Środowiska



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Obszary perspektywiczne

PLATFORMA PALEOZOICZNA

- **Zbiornik kredy dolnej:** niecka szczecińska, fragmenty niecek mogileńskiej, łódzkiej i warszawskiej
- **Zbiornik jury dolnej:** niecka szczecińska, łódzka, warszawska, południowa część niecki pomorskiej, centralna część antyklinorium środkowopolskiego

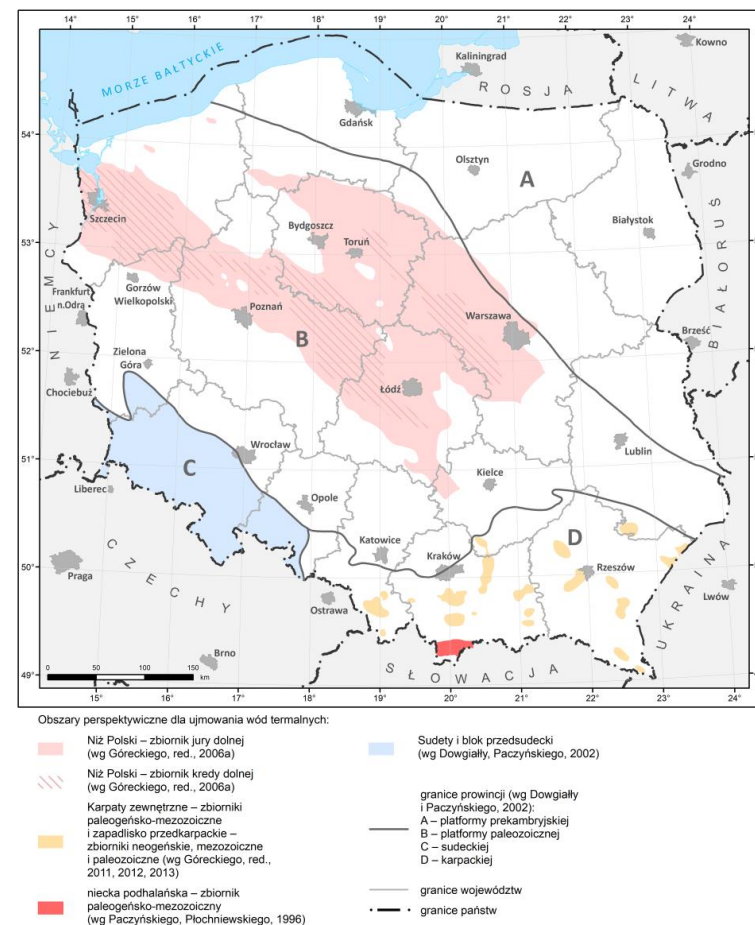
KARPATY I ZAPADLIŚKO PRZEDKARPACKIE

- **Karpaty wewnętrzne – niecka podhalańska:** zbiornik paleogeńsko-mezozoiczny
- **Karpaty zewnętrzne:** strefy nasunięć tektonicznych (Bielsko-Biała, Ustroń, Wiśniowa, Przemyśl, okolice Tarnowa, Bochni i Brzeska)
- **Zapadliśko przedkarpackie:** zbiornik mioceni, kredy górnej, jury środkowej i jury dolnej (Lubaczów, Biłgoraj, Leżajsk, Mielec, Busko-Zdrój, Brzesko, Rzeszów)

SUDETY I BLOK PRZEDSUDECKI

- Głębokie rozłamy tektoniczne w skałach krystalicznych oraz utworach młodszego paleozoiku i kredy

Źródło: Mapa zagospodarowania wód podziemnych zaliczonych do kopalin 2020 (Felter i inni 2020 – zmodyfikowane),
Grafika: Lasek – Woroszkiewicz, 2021



Złóża wód termalnych na Niżu Polskim

Zbiornik kredy dolnej

Warstwy piaszczyste,
piaszczysto-margliste,
piaszczysto-mułowcowe

Głębokość:
750-3000 m

Mięższość:
do 300 m

Temperatura:
23-84°C

Mineralizacja:
0,3-100 g/dm³

Wydajność
eksploatacyjna ujęć:
16-257 m³/h

Typ chemiczny wody:
chlorkowe,
wodorowęglanowe

Zbiornik jury dolnej

Piaskowce drobno- i
różnoziarniste z
wkładkami mułowców

Głębokość:
do 3900 m

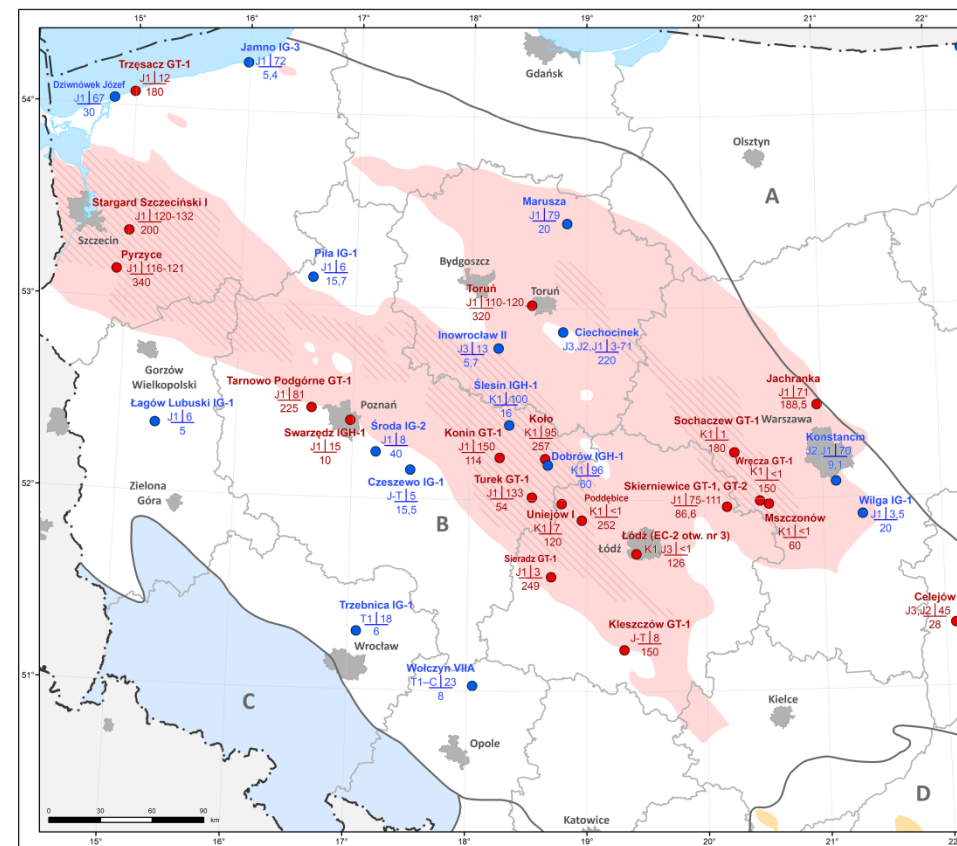
Mięższość:
10-650 m

Temperatura:
20-92°C

Mineralizacja:
3-133 g/dm³

Wydajność
eksploatacyjna ujęć:
5-340 m³/h

Typ chemiczny wody:
chlorkowe



A/B
C
 A/B
C

• złoża wód termalnych
 (wg stanu na 31.12.2020)
 • złoża termalnych wód leczniczych
 (wg stanu na 31.12.2020)

A stratygrafia ujętego poziomu wodonośnego
 B mineralizacja [g/dm³]
 C zasoby eksploatacyjne [m³/h]

Źródło: Mapa zagospodarowania wód podziemnych
 zaliczonych do kopalin 2020
 (Felter i inni 2020 – zmodyfikowane),
 Grafika: Lasek – Woroszkiewicz, 2021



Ministerstwo
Klimatu i Środowiska



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Złóża wód termalnych w Niecce Podhalańskiej

Zbiornik paleogeńsko-mezozoiczny

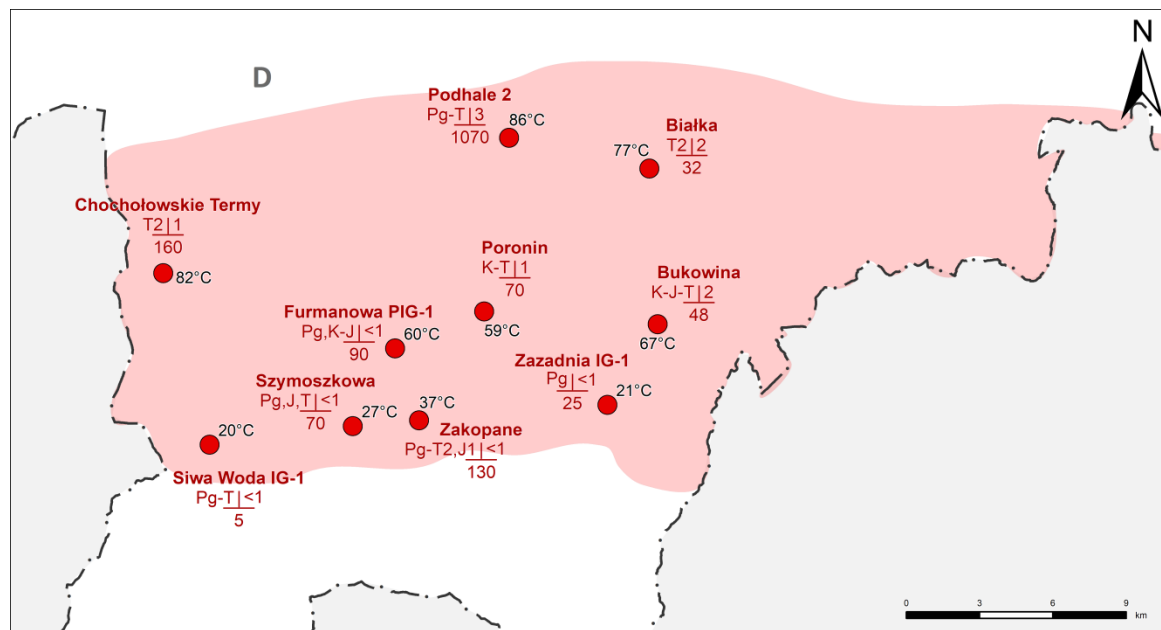
Utwory węglanowe

Temperatura:
20-86°C

Mineralizacja:
0,4-3 g/dm³

Wydajność eksploatacyjna ujęć:
5-550 m³/h

Typ chemiczny wody:
wodorowęglanowe, siarczanowe



$\frac{A|B}{C}$ ● złoża wód termalnych
(wg stanu na 31.12.2020)

$\frac{A|B}{C}$ ● złoża termalnych wód leczniczych
(wg stanu na 31.12.2020)

86°C temperatura wody na wypływie z ujęcia

A stratygrafia ujętego poziomu wodonośnego
B mineralizacja [g/dm³]
C zasoby eksploatacyjne [m³/h]

Źródło: Mapa zagospodarowania wód podziemnych
zaliczonych do kopalni 2020 (Felter i inni 2020 – zmodyfikowane),
Grafika: Lasek – Woroszkiewicz, 2021



Ministerstwo
Klimatu i Środowiska



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Złóża wód termalnych w Karpatach zewnętrznych

Zbiorniki: paleogeńsko-mezozoiczny,
neogeński, mezozoiczny i paleozoiczny

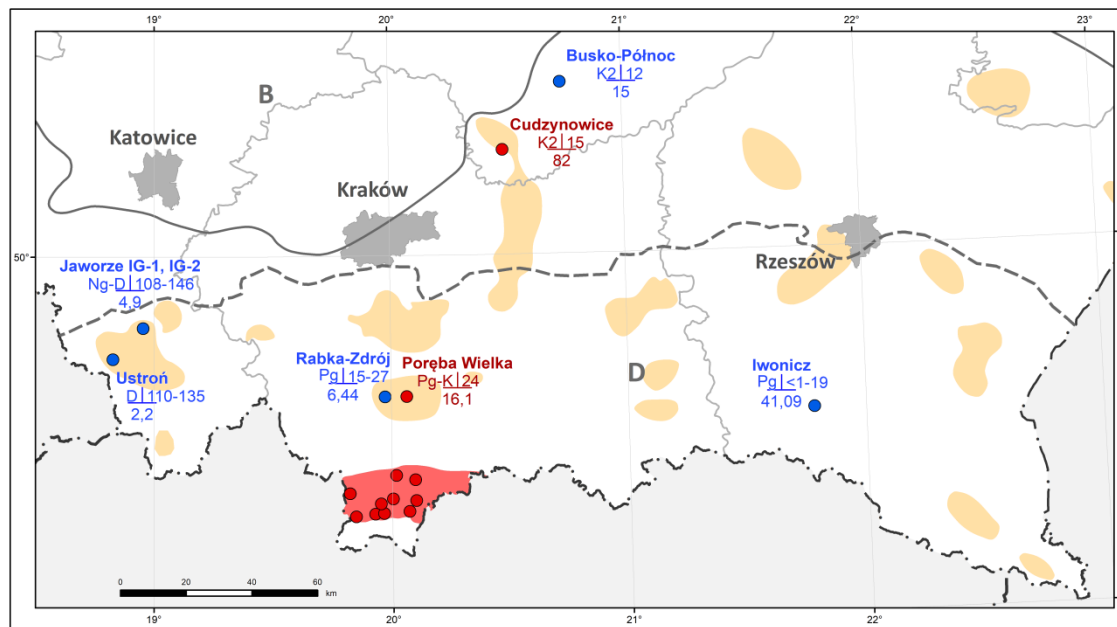
Utwory fliszowe i skały podłoża

Temperatura:
23-42°C

Mineralizacja:
18-146 g/dm³

Wydajność eksploatacyjna ujęć:
2-16 m³/h

Typ chemiczny wody:
chlorkowe



$\frac{A}{B}$ $\frac{C}{C}$ • złoża wód termalnych
(wg stanu na 31.12.2020)

$\frac{A}{B}$ $\frac{C}{C}$ • złoża termalnych wód leczniczych
(wg stanu na 31.12.2020)

A stratygrafia ujętego poziomu wodonośnego
B mineralizacja [g/dm³]
C zasoby eksploatacyjne [m³/h]

Źródło: Mapa zagospodarowania wód podziemnych
zaliczonych do kopalin 2020 (Felter i inni 2020 – zmodyfikowane),
Grafika: Lasek – Woroszkiewicz 2021

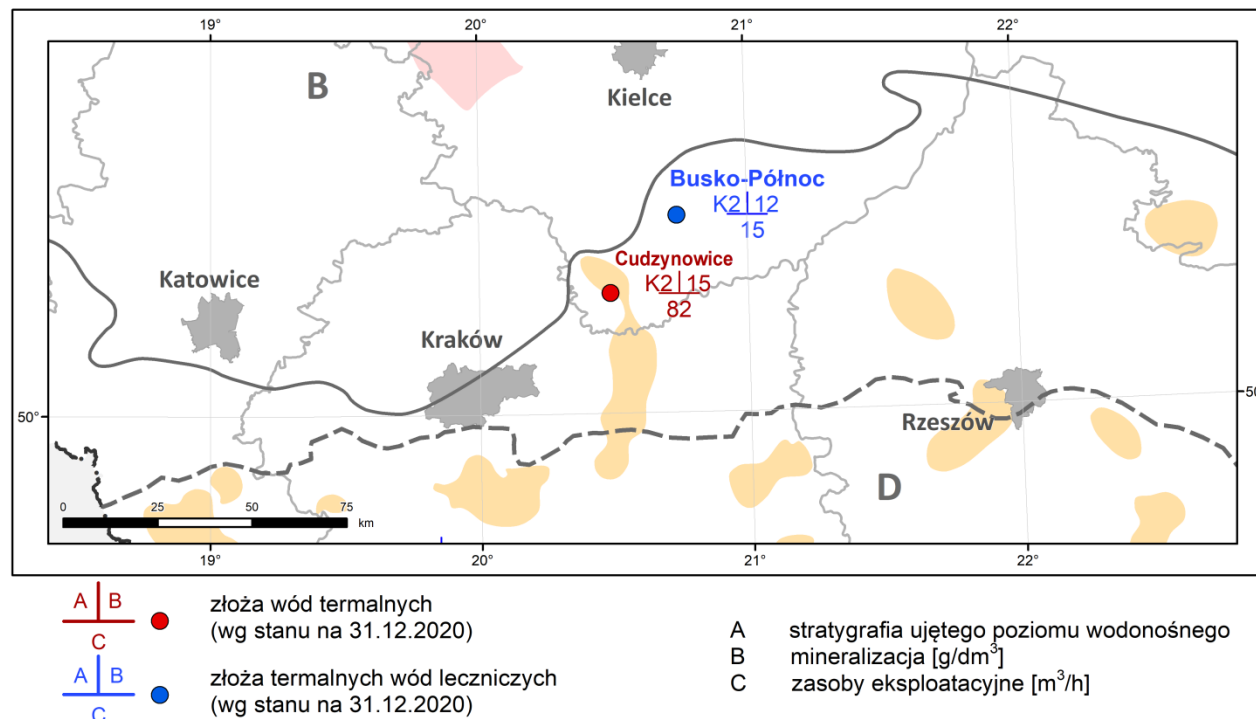
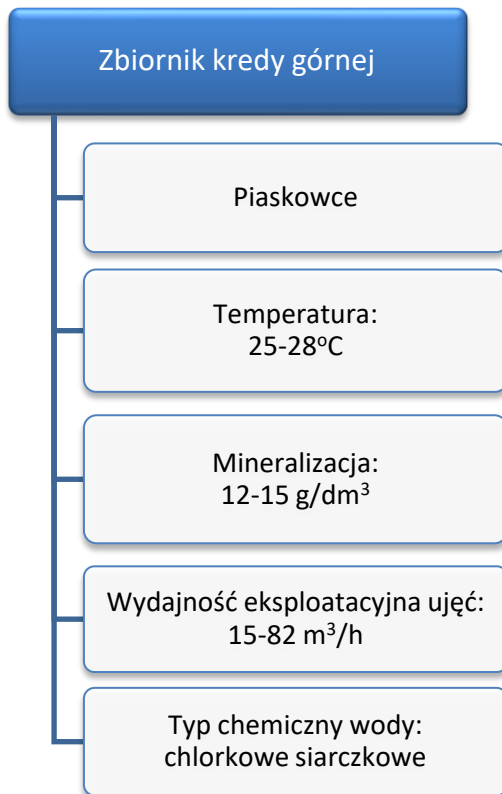


Ministerstwo
Klimatu i Środowiska



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Złóża wód termalnych w Zapadlisku Przedkarpackim



Źródło: Mapa zagospodarowania wód podziemnych
zaliczonych do kopalin 2020 (Felter i inni 2020 – zmodyfikowane),
Grafika: Lasek – Woroszkiewicz, 2021



Ministerstwo
Klimatu i Środowiska



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Złoża wód termalnych w Sudetach i na bloku przesudeckim

Głębokie rozłamy tektoniczne w skałach krystalicznych i w utworach młodszego paleozoiku oraz kredy

Skały metamorficzne i magmowe

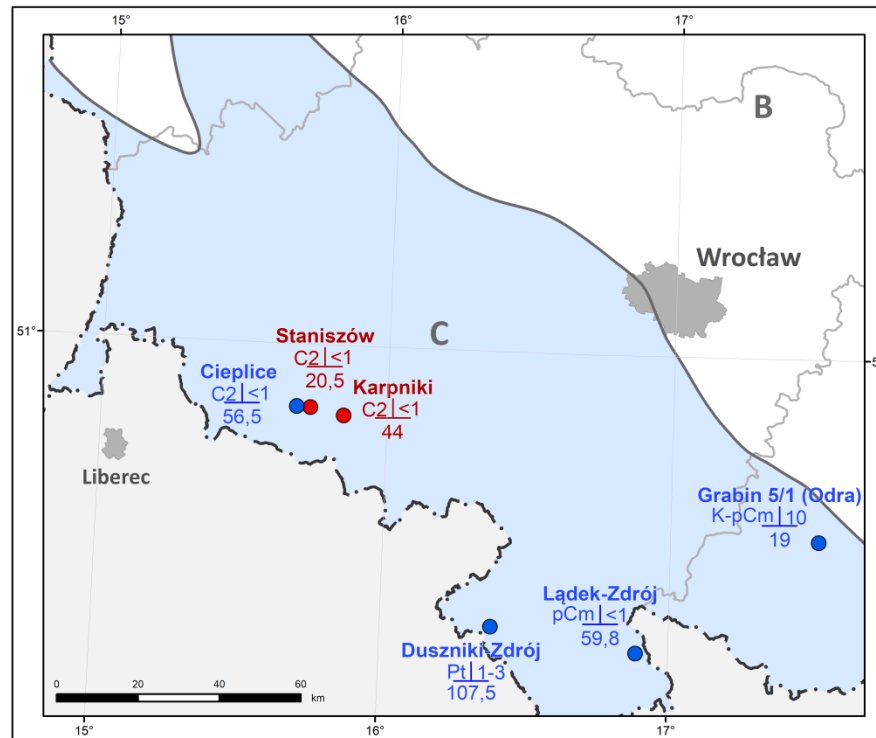
Temperatura:
20-87°C

Mineralizacja:
0,2-10 g/dm³

Wydajność eksploatacyjna ujęć:
0,2-44 m³/h

Typ chemiczny wody:
wodorowęglanowe, siarczanowe

Źródło: Mapa zagospodarowania wód podziemnych
zaliczonych do kopalń 2020
(Felter i inni 2020 – zmodyfikowane),
Grafika: Lasek – Woroszkiewicz, 2021



$\frac{A}{C} \mid \frac{B}{C}$	•	złoża wód termalnych (wg stanu na 31.12.2020)	A	stratygrafia ujętego poziomu wodonośnego
$\frac{A}{C} \mid \frac{B}{C}$	•	złoża termalnych wód leczniczych (wg stanu na 31.12.2020)	B	mineralizacja [g/dm ³]
			C	zasoby eksploatacyjne [m ³ /h]



Ministerstwo
Klimatu i Środowiska



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Złoża wód termalnych na obszarze platformy prekambryjskiej

Zbiornik permski i mezozoiczny

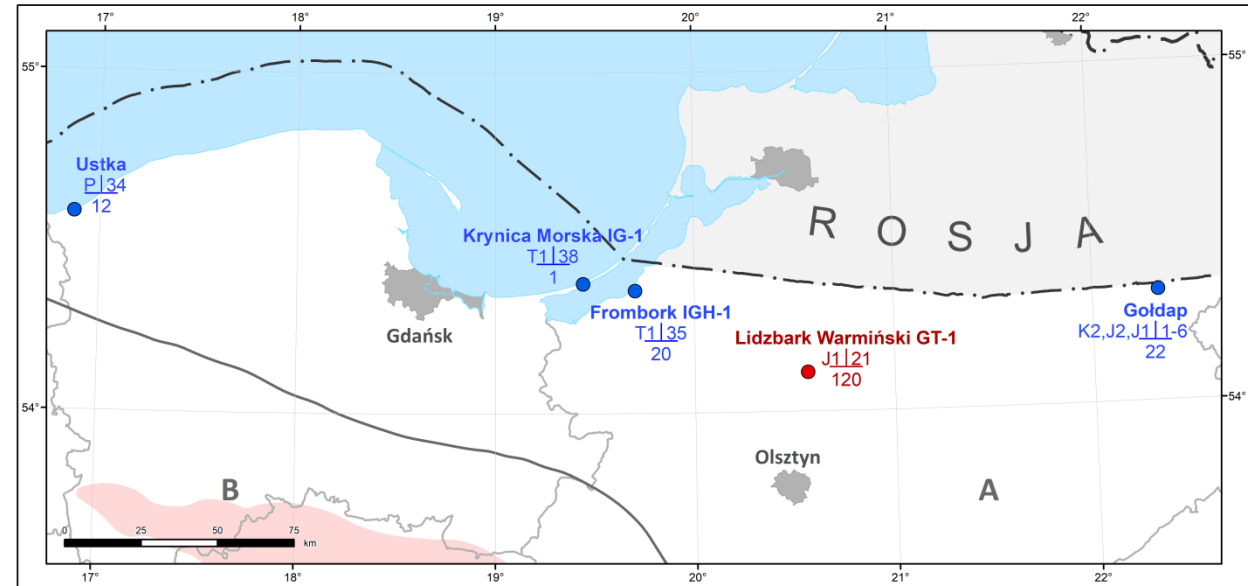
Piaskowce z wkładkami mułowców
i iłowców, utwory węglanowe

Temperatura:
21-24°C

Mineralizacja:
1-38 g/dm³

Wydajność eksploatacyjna ujęć:
1-120 m³/h

Typ chemiczny wody:
chlorkowe



A | B
C

złoża wód termalnych
(wg stanu na 31.12.2020)

A | B
C

złoża termalnych wód leczniczych
(wg stanu na 31.12.2020)

A stratygrafia ujętego poziomu wodonośnego
B mineralizacja [g/dm³]
C zasoby eksploatacyjne [m³/h]

Źródło: Mapa zagospodarowania wód podziemnych
zaliczonych do kopalin 2020 (Felter i inni 2020 – zmodyfikowane),
Grafika: Lasek – Woroszkiewicz, 2021



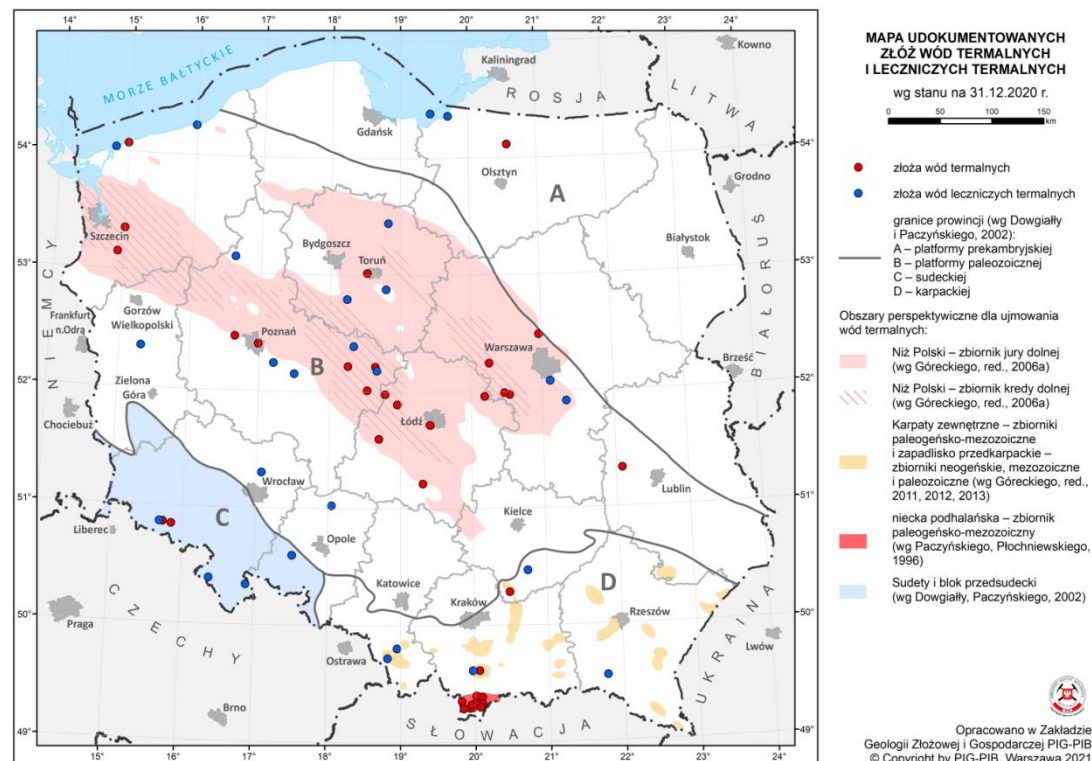
Ministerstwo
Klimatu i Środowiska



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Złóża wód termalnych i leczniczych termalnych

Województwo	Liczba złóż wód termalnych i leczniczych termalnych
dolnośląskie	6
kujawsko-pomorskie	4
lubelskie	1
lubuskie	1
łódzkie	7
małopolskie	12
mazowieckie	6
opolskie	2
podkarpackie	1
podlaskie	0
pomorskie	2
śląskie	1
świętokrzyskie	2
warmińsko-mazurskie	3
wielkopolskie	10
zachodniopomorskie	5
SUMA	63



Źródło: Mapa zagospodarowania wód podziemnych zaliczonych do kopalin 2020 (Felter i inni 2020 – zmodyfikowane),
Grafika: Lasek – Woroszkiewicz, 2021

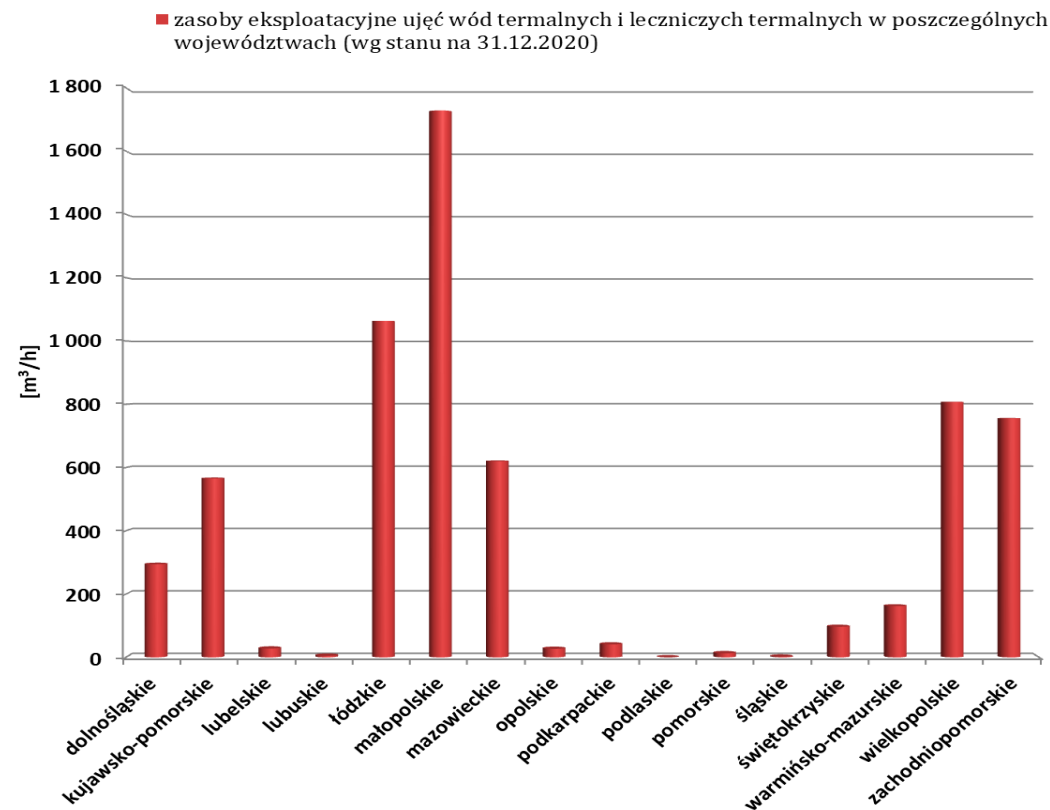


Ministerstwo
Klimatu i Środowiska



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Zasoby wód termalnych i leczniczych termalnych (31.12.2020r.)



Źródło danych: Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce (Sokołowski Skrzypczyk 2021), Grafika: Lasek – Woroszkiewicz, 2021

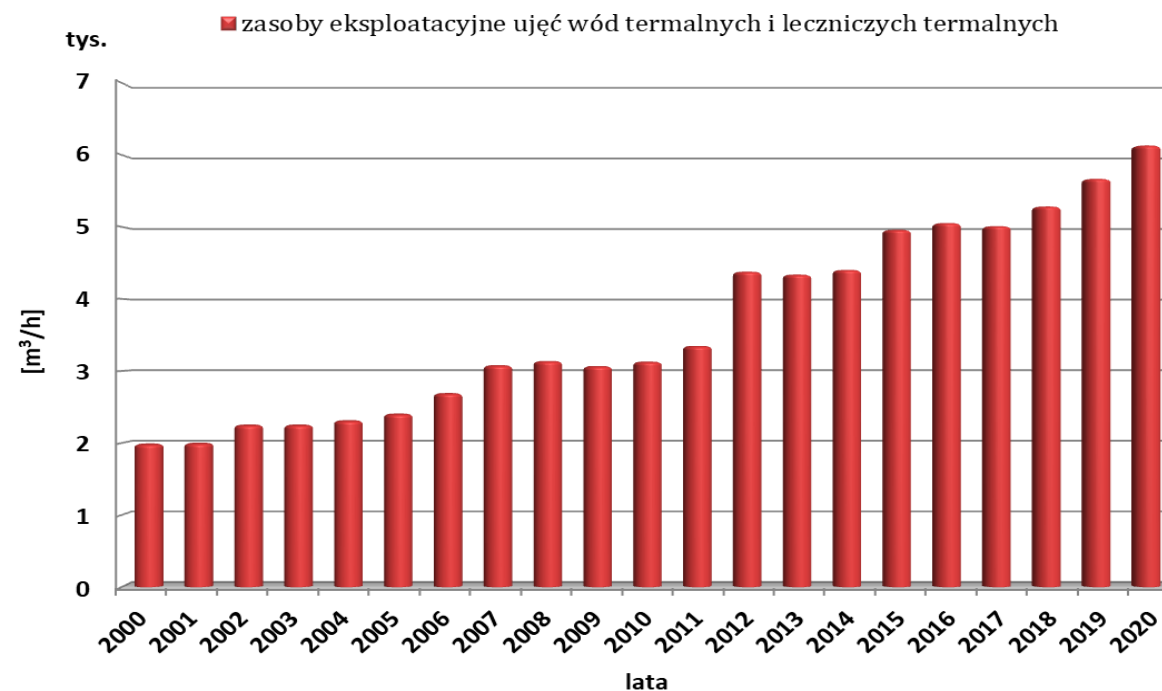
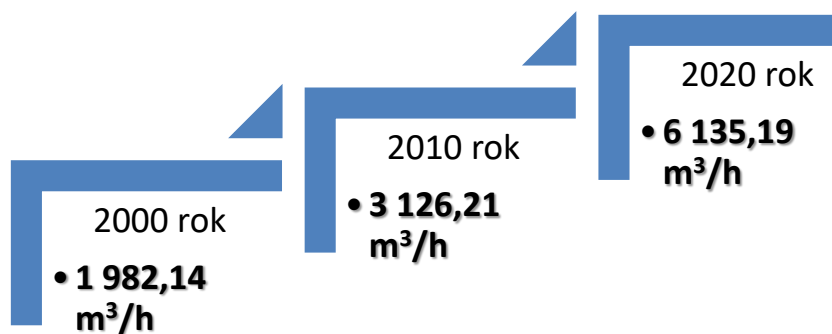


Ministerstwo
Klimatu i Środowiska



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Zasoby wód termalnych i leczniczych termalnych



Źródło danych: Bilans perspektywicznych zasobów kopalin Polski – zmodyfikowane (Szamałek, Szufflicki, Mizerski, 2018), Grafika: Lasek – Woroszkiewicz, 2021

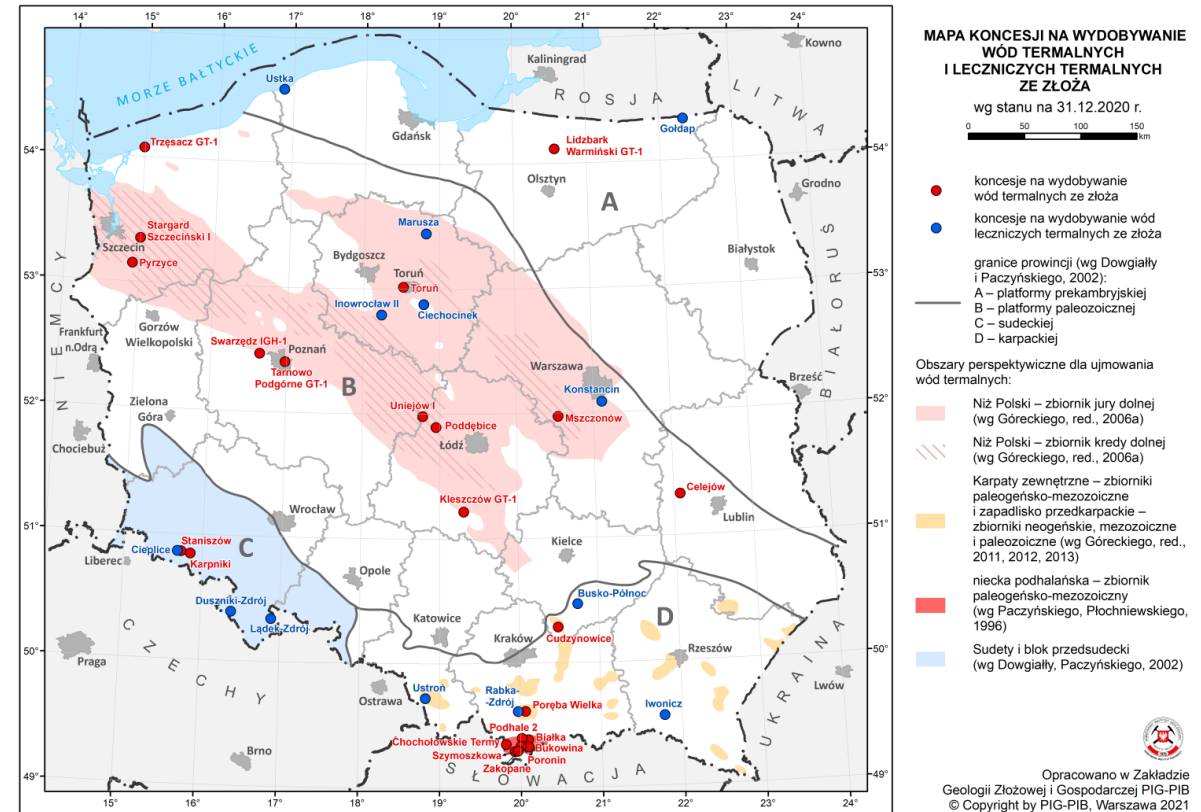


Ministerstwo
Klimatu i Środowiska



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Zagospodarowanie wód termalnych i leczniczych termalnych



Źródło: Mapa zagospodarowania wód podziemnych zaliczonych do kopalin 2020 (Felter i inni 2020 – zmodyfikowane), Grafika: Lasek – Woroszkiewicz, 2021

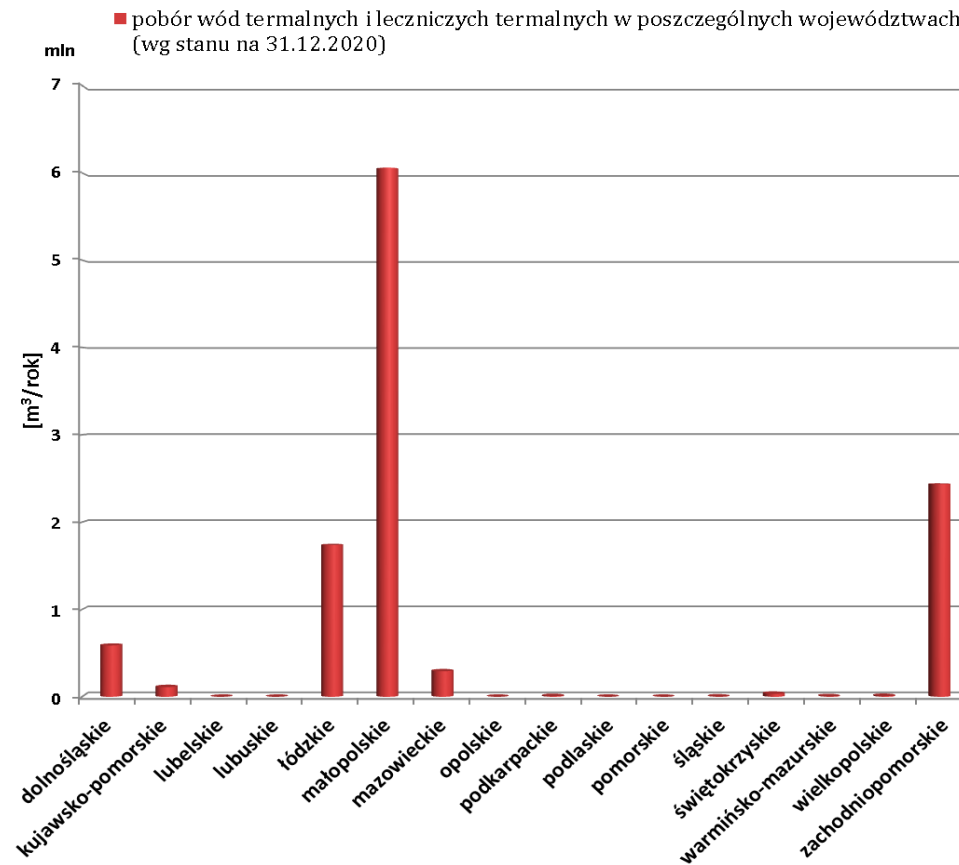


Ministerstwo
Klimatu i Środowiska



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Pobór wód termalnych i leczniczych termalnych (31.12.2020r.)



Źródło danych: Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce (Sokołowski Skrzypczyk 2021), Grafika: Lasek – Woroszkiewicz, 2021

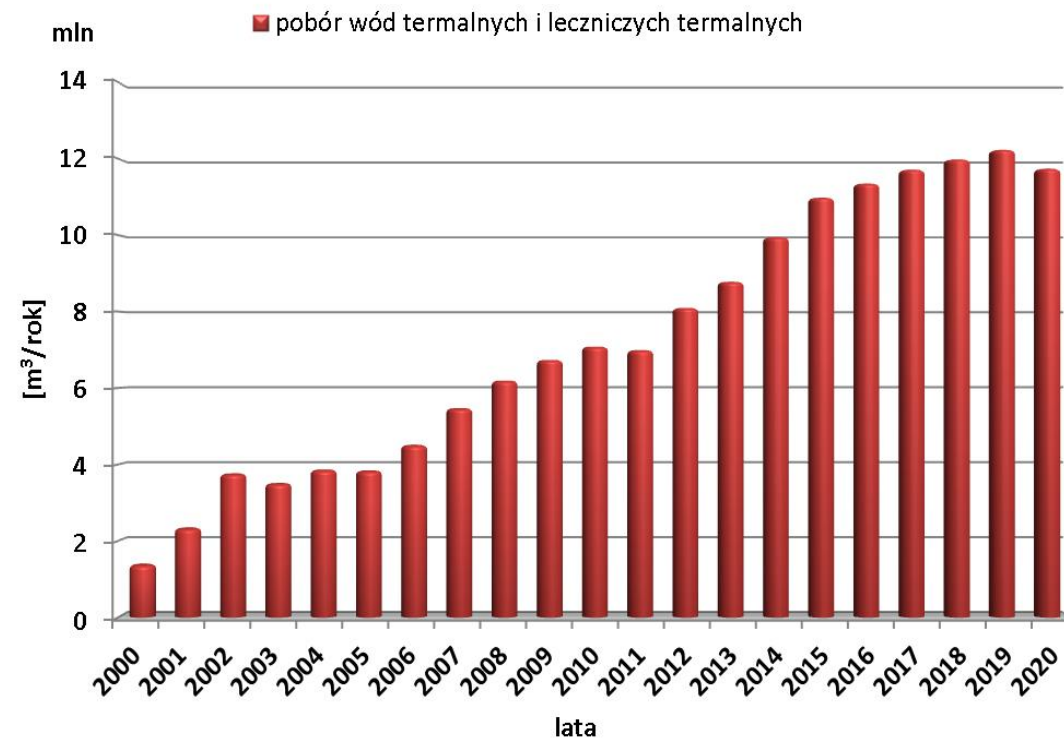


Ministerstwo
Klimatu i Środowiska



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Pobór wód termalnych i leczniczych termalnych



Źródło danych: Bilans perspektywicznych zasobów kopalin Polski – zmodyfikowane (Szamałek, Szuflicki, Mizerski , 2018), Grafika: Lasek – Woroszkiewicz, 2021



Ministerstwo
Klimatu i Środowiska



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Zasoby i pobór wód termalnych i leczniczych termalnych

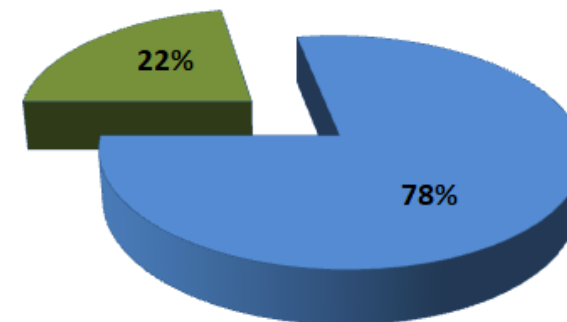
Zasoby wód termalnych



Pobór wód termalnych



Pobór wód termalnych i leczniczych termalnych
stanowi 22% wszystkich zatwierdzonych
zasobów ujęć
wód termalnych i leczniczych termalnych



Źródło danych: Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce (Sokołowski Skrzypczyk 2021), Grafika: Lasek – Woroszkiewicz, 2021

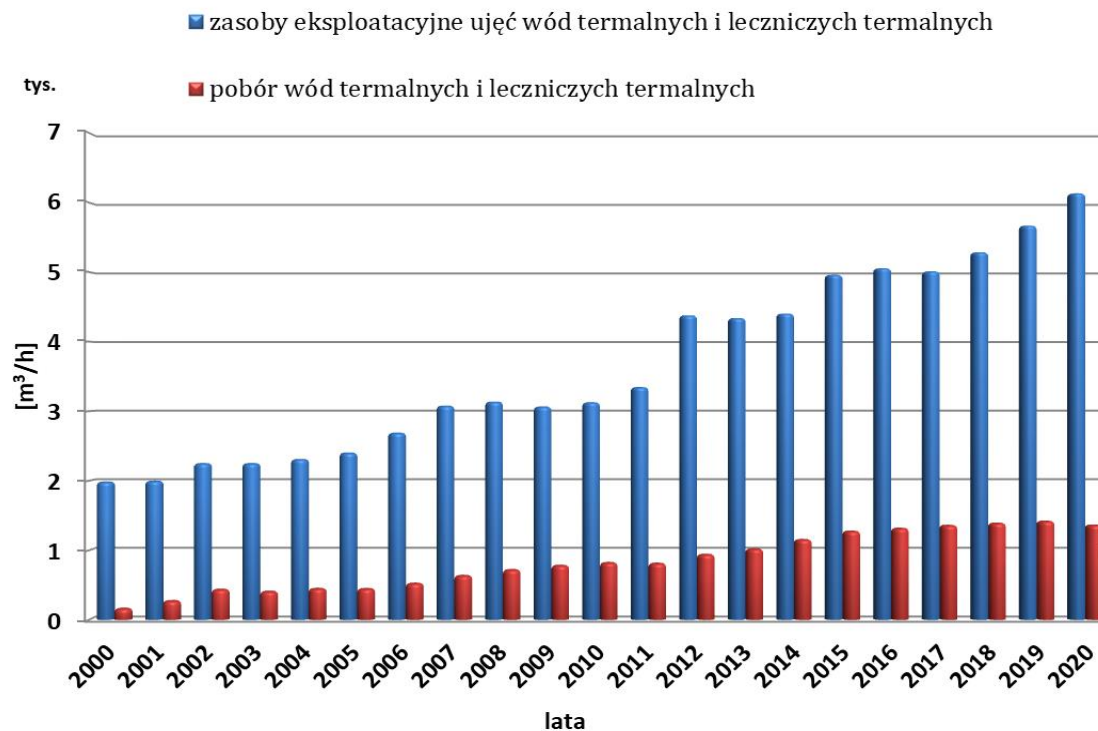


Ministerstwo
Klimatu i Środowiska



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

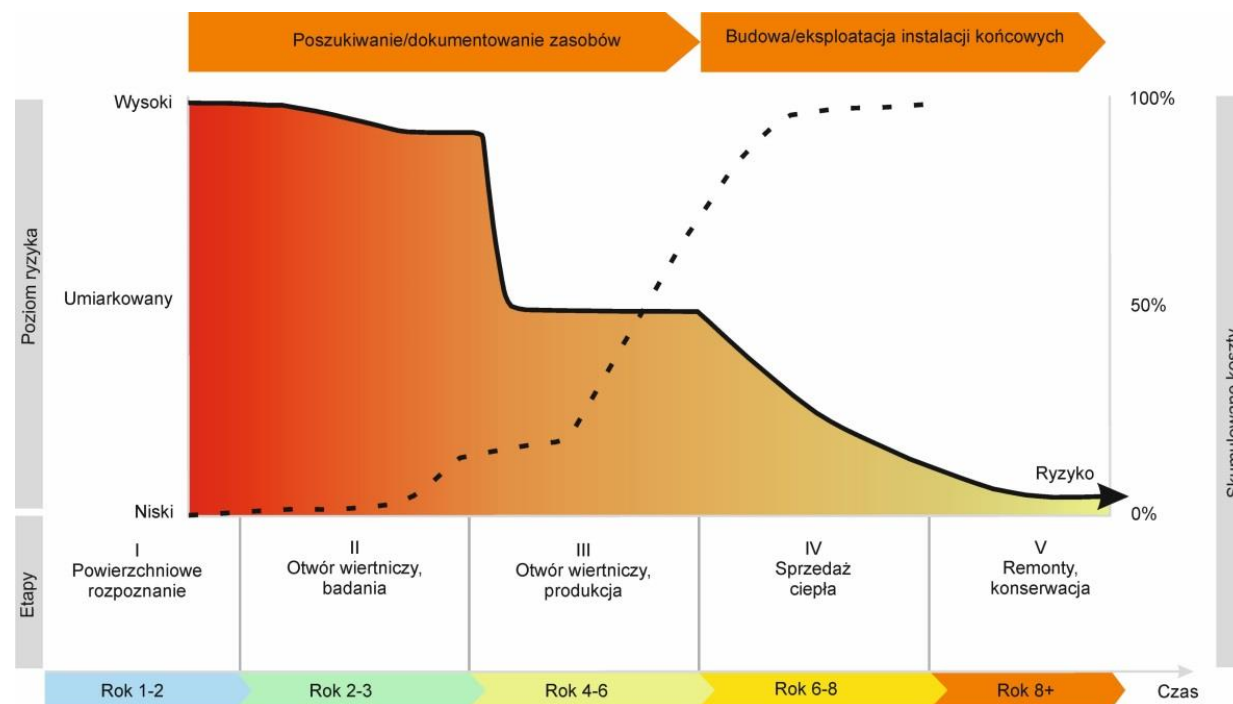
Zasoby i pobór wód termalnych i leczniczych termalnych



Źródło danych: Bilans perspektywicznych zasobów kopalin Polski – zmodyfikowane (Szamałek, Szuflicki, Mizerski , 2018), Grafika: Lasek – Woroszkiewicz, 2021



Ryzyko geologiczne



(Geothermal Handbook – ESMAP, –zmodyfikowane)



Ministerstwo
Klimatu i Środowiska



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Czynniki wpływające na opłacalność wykorzystania zasobów geotermalnych



Czynniki zależne od warunków hydrogeotermalnych występujących na danym obszarze

wydajność eksploatacyjna wód podziemnych

temperatura wód termalnych

skład chemiczny wody/mineralizacja

Czynniki zależne od sposobu obciążenia instalacji

roczny współczynnik obciążenia instalacji - czas wykorzystania pełnej mocy cieplnej ujęcia

stopień schłodzenia wody termalnej

odległość otworów wiertniczych od odbiorcy ciepła

koncentracja zapotrzebowania na ciepło na obszarze jego odbioru

Czynniki zależne od makrootoczenia

koszty produkcji ciepła metodami konwencjonalnymi/ ceny paliw

poziom stóp procentowych kredytów inwestycyjnych

proekologiczna polityka państwa

wysokość środków finansowych przeznaczonych na badania naukowe i promocję odnawialnych źródeł energii



(Górecki red. 2006; Biernat i inni 2011; Socha i inni 2020)

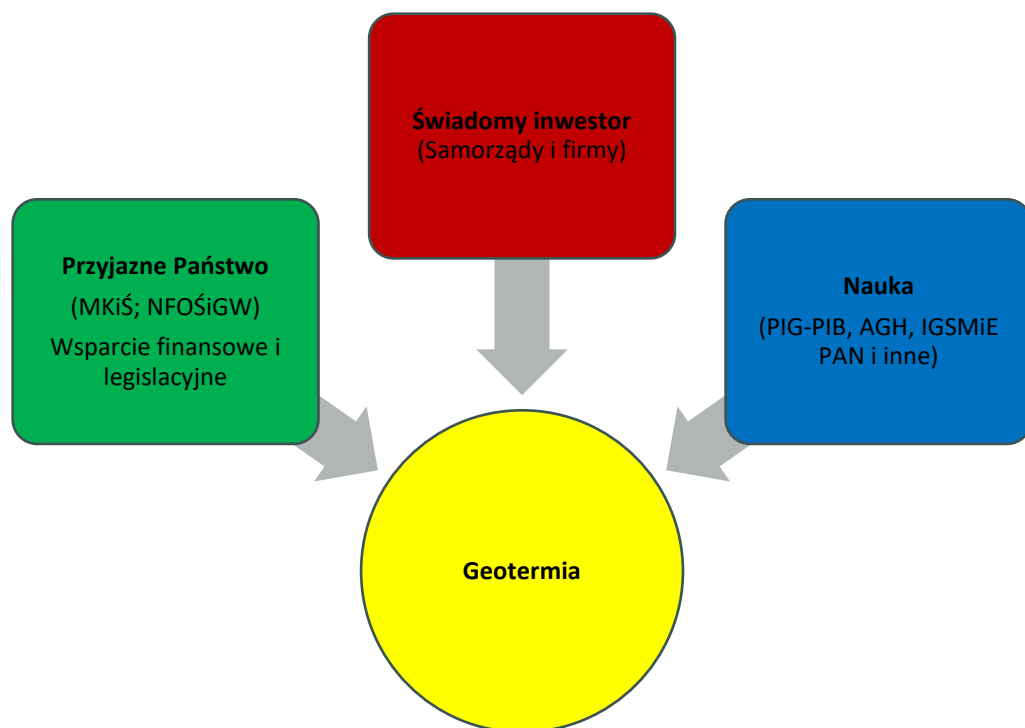


Ministerstwo
Klimatu i Środowiska



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Geotermia ma dobry czas.....!



Ministerstwo Klimatu i Środowiska

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

70 MLN ZŁ

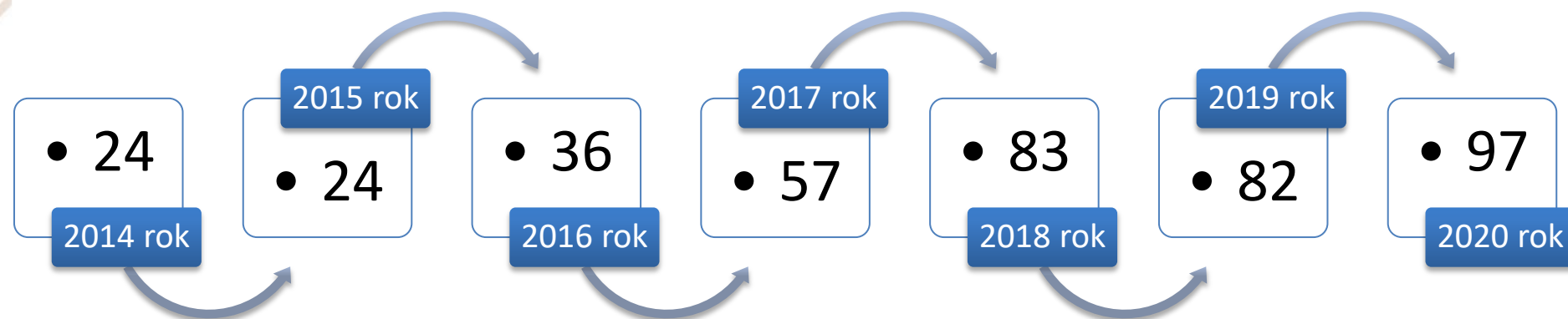
dla samorządów na poszukiwanie złóż wód termalnych w programie „Udostępnianie wód termalnych w Polsce”

NABÓR:
od 3 stycznia
do 30 czerwca 2022 r.



Planowane przedsięwzięcia geotermalne

Podjęmowanie działalności związanej z poszukiwaniem wód termalnych i leczniczych termalnych możliwe jest na podstawie zatwierdzonego PROJEKTU ROBÓT GEOLOGICZNYCH na wykonanie otworu wiertniczego w celu ujęcia wód termalnych



Źródło: Mapa zagospodarowania wód podziemnych zaliczonych do kopalin 2020 (Felter i inni 2020 – zmodyfikowane)



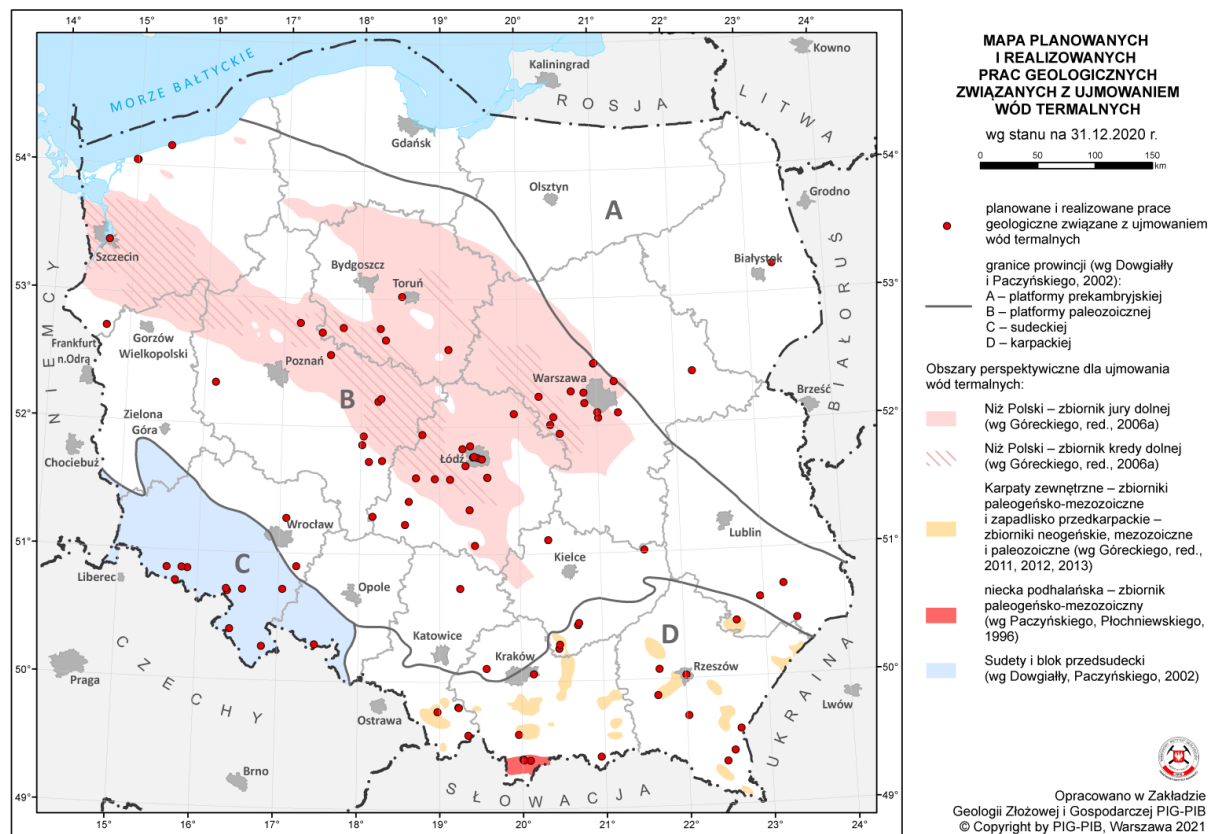
Ministerstwo
Klimatu i Środowiska



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Przedsięwzięcia geotermalne w województwach

Województwo	Liczba planowanych i realizowanych przedsięwzięć w celu ujęcia wód termalnych
dolnośląskie	12
kujawsko-pomorskie	6
lubelskie	4
lubuskie	0
łódzkie	20
małopolskie	8
mazowieckie	14
opolskie	1
podkarpackie	6
podlaskie	1
pomorskie	0
śląskie	5
świętokrzyskie	6
warmińsko-mazurskie	0
wielkopolskie	9
zachodniopomorskie	5
SUMA	97



Źródło: Mapa zagospodarowania wód podziemnych zaliczonych do kopalin 2020 (Felter i inni 2020 – zmodyfikowane), Grafika: Lasek – Woroszkiewicz, 2021



Ministerstwo
Klimatu i Środowiska



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Geotermia – nowe perspektywy

Projekt PIG-PIB (współpraca z AGH) pt. „Ocena potencjału energetycznego i surowcowego wód termalnych i leczniczych termalnych W wybranych obszarach zurbanizowanych wraz z analizą geośrodowiskowych oraz ekonomicznych uwarunkowań ich zagospodarowania

Cele badawcze

Wskazanie potencjalnych lokalizacji do budowy ciepłowni geotermalnych na Niżu Polskim



Kryteria badawcze



Gminy których liczba ludności nie przekracza **50 000 osób**



Gminy w których gęstość zaludnienia przekracza **123 osoby/km²**



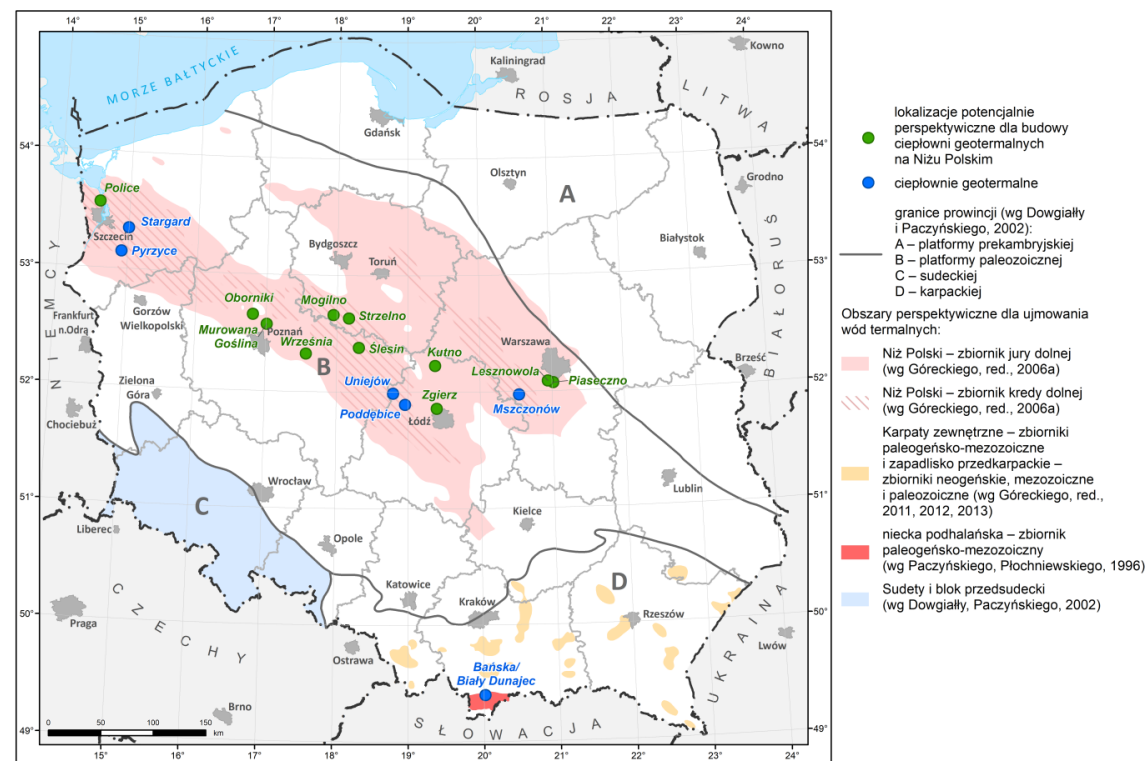
Ministerstwo
Klimatu i Środowiska



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Lokalizacje perspektywiczne do budowy ciepłowni geotermalnych

Gminy których liczba ludności nie przekracza 50 000 osób



Źródło: Ocena potencjału energetycznego i surowcowego wód termalnych i leczniczych termalnych w wybranych obszarach zurbanizowanych wraz z analizą geośrodowiskowych oraz ekonomicznych uwarunkowań ich zagospodarowania (Socha i inni 2020),
Grafika: Lasek – Woroszkiewicz, 2021



Ministerstwo
Klimatu i Środowiska



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Wody termalne dla samorządów



Zapraszamy jednostki samorządu terytorialnego, zainteresowane wykorzystaniem potencjału geotermalnego, do kontaktu z Państwowym Instytutem Geologicznym - Państwowym Instytutem Badawczym. Ekspertzy Instytutu bezpłatnie przygotowują dla Państwa wstępną opinię na temat występowania i możliwości zagospodarowania wód termalnych na wskazanej lokalizacji.

Opinia będzie zawierać następujące elementy:

- istniejący stan rozpoznania geotermalnego;
- możliwości ujęcia wód termalnych (m.in. stratygrafia warstwy wodonośnej, przewidywana szacunkowa głębokość otworu, wydajność, temperatura i mineralizacja wód termalnych);
- zauważone na tym etapie najpoważniejsze konflikty mogące uniemożliwiać realizację inwestycji geotermalnej;
- ocena potencjału geotermalnego, w szczególności dla wykorzystania w ciepłownictwie.

Szczegółowych informacji udzielą:

dr Mariusz Socha, tel. 22 45 92 144, e-mail mariusz.socha@pgi.gov.pl

mgr Izabella Gryszkiewicz, tel. 22 45 92 729, e-mail izabella.gryszkiewicz@pgi.gov.pl





Forum Innowacyjności

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

Mariusz Socha

tel. 22 45 92 144

mariusz.socha@pgi.gov.pl



Ministerstwo
Klimatu i Środowiska



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej