

Potencjał i perspektywy wykorzystania zasobów geotermalnych w Polsce.

Wspieranie przez PIG-PIB rozwoju geotermii średniotemperaturowej

Mariusz Socha, Izabella Gryszkiewicz, Jadwiga Stożek

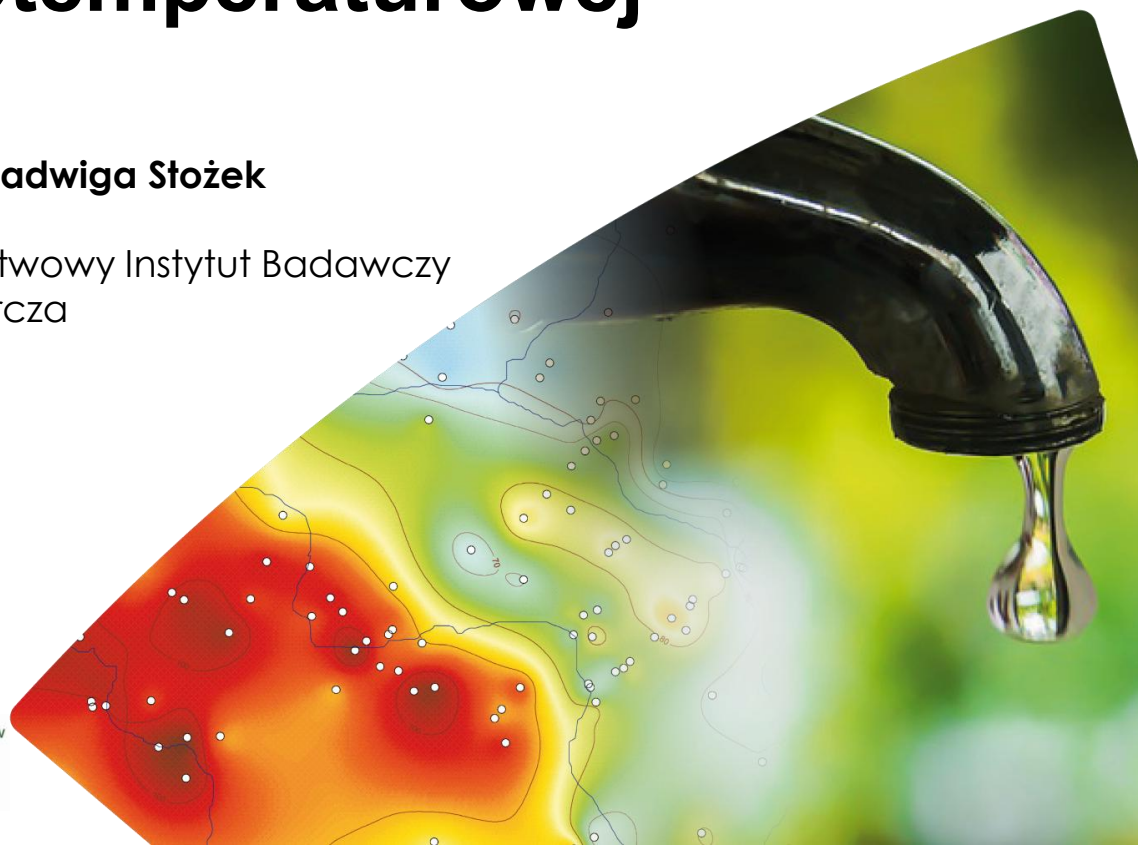
Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy
Program Geologia Żyłowa i Gospodarcza



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



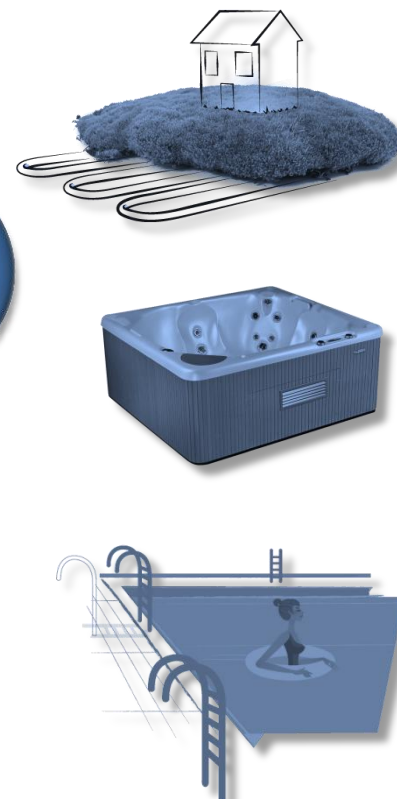
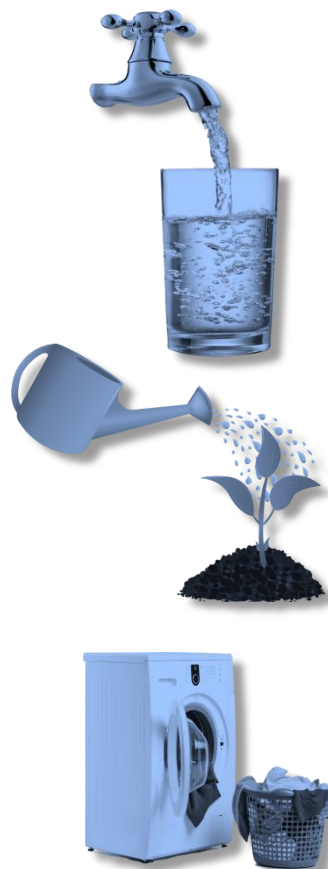
Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej



WYKORZYSTANIE WÓD PODZIEMNYCH ZALICZONYCH DO KOPALIN = NOWOCZESNA GOSPODARKA

www.pgi.gov.pl

wody zwykłe



wody zaliczone do kopalin

WODY PODZIEMNE = PODSTAWA GOSPODARKI



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej



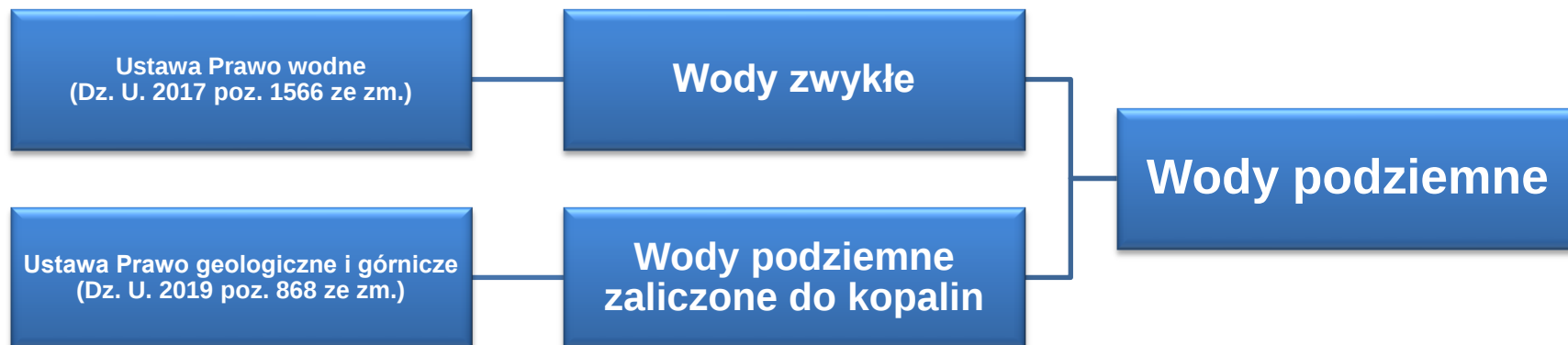
geoportal.pgi.gov.pl/geosam



powiaty@pgi.gov.pl

wykorzystane symbole graficzne pochodzą z witryny © **kisspng**

WODY PODZIEMNE W SYSTEMIE PRAWNYM



Art. 5.

1. Kopalinami nie są wody, z wyjątkiem wód leczniczych, wód termalnych i solanek.

2. Wodą:

- leczniczą jest woda podziemna, która pod względem chemicznym i mikrobiologicznym nie jest zanieczyszczona, cechuje się naturalną zmiennością cech fizycznych i chemicznych, o zawartości:

- rozpuszczonych składników mineralnych stałych – nie mniej niż $1\,000\text{ mg/dm}^3$,

lub

- jonu żelazawego – nie mniej niż 10 mg/dm^3 (wody żelaziste), lub

- jonu fluorkowego – nie mniej niż 2 mg/dm^3 (wody fluorkowe), lub

- jonu jodkowego – nie mniej niż 1 mg/dm^3 (wody jodkowe), lub

- siarki dwuwartościowej – nie mniej niż 1 mg/dm^3 (wody siarczkowe), lub

- kwasu metakrzemowego – nie mniej niż 70 mg/dm^3 (wody krzemowe), lub

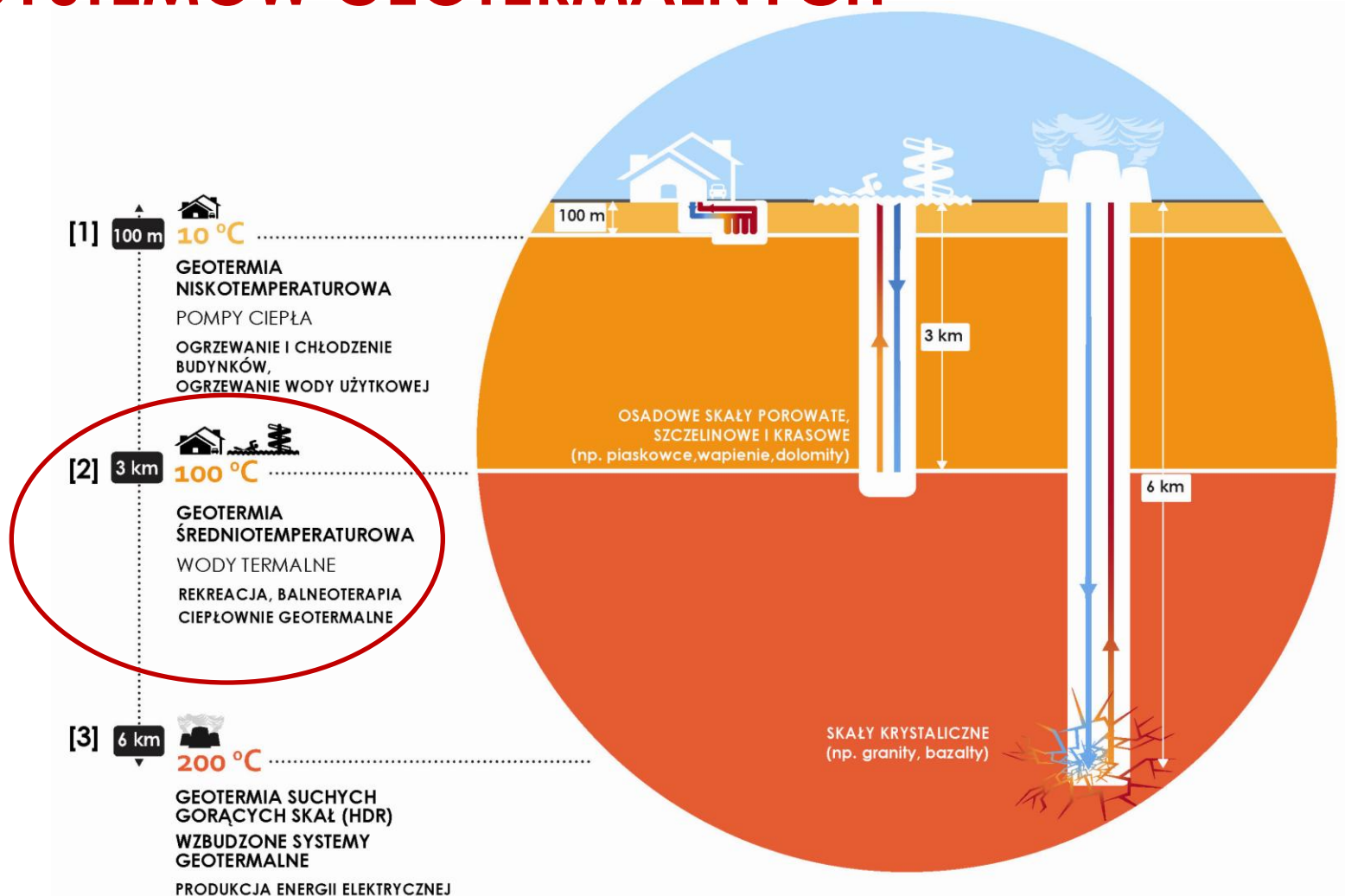
- radonu – nie mniej niż 74 Bq/dm^3 (wody radonowe), lub

- dwutlenku węgla niezwiązane – nie mniej niż 250 mg/dm^3 , z tym że od 250 do $1\,000\text{ mg/dm}^3$ to wody kwasowęglowe, a powyżej $1\,000\text{ mg/dm}^3$ to szczawy;

- **termalną jest woda podziemna, która na wypływie z ujęcia ma temperaturę nie mniejszą niż 20°C .**

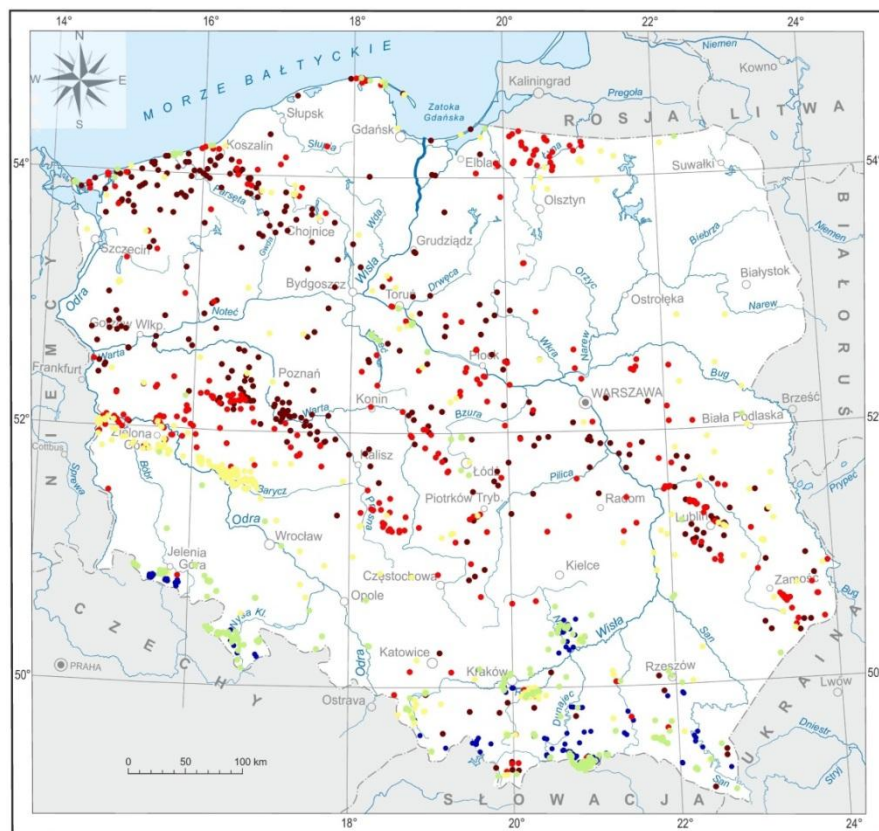
- solanką jest woda podziemna o zawartości rozpuszczonych składników mineralnych stałych, nie mniejszej niż $35\,000\text{ mg/dm}^3$.

MOŻLIWOŚCI POZYSKANIA CIEPŁA ZIEMI – TYPY SYSTEMÓW GEOTERMALNYCH



DANE GEOLOGICZNE

BANK WÓD PODZIEMNYCH ZALICZONYCH DO KOPALIN (Bank Wód Mineralnych)



Otworki o głębokości:

- <1000 m
- 1000-2000 m
- 2000-3000 m
- >3000 m

- Źródła

Głębokość	Liczba otworów
poniżej 1000 m	965
1000-2000 m	295
2000-3000 m	333
poniżej 3000 m	354

BANK WÓD MINERALNYCH W LICZBACH

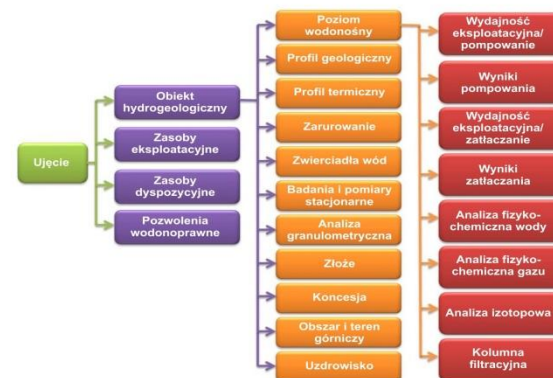
2320 obiektów hydrogeologicznych zapisanych w bazie danych,
w tym: **1970** otworów wiertniczych i **350** źródeł

470 ujęć wód leczniczych, termalnych i solanek o udokumentowanych
zasobach eksploatacyjnych

133 złoża wód leczniczych, termalnych i solanek, w tym **81** złóż
z których wody są wydobywane

6 tys. m³/h łączne zasoby eksploatacyjne wód leczniczych,
termalnych i solanek

ZAKRES GROMADZONYCH INFORMACJI



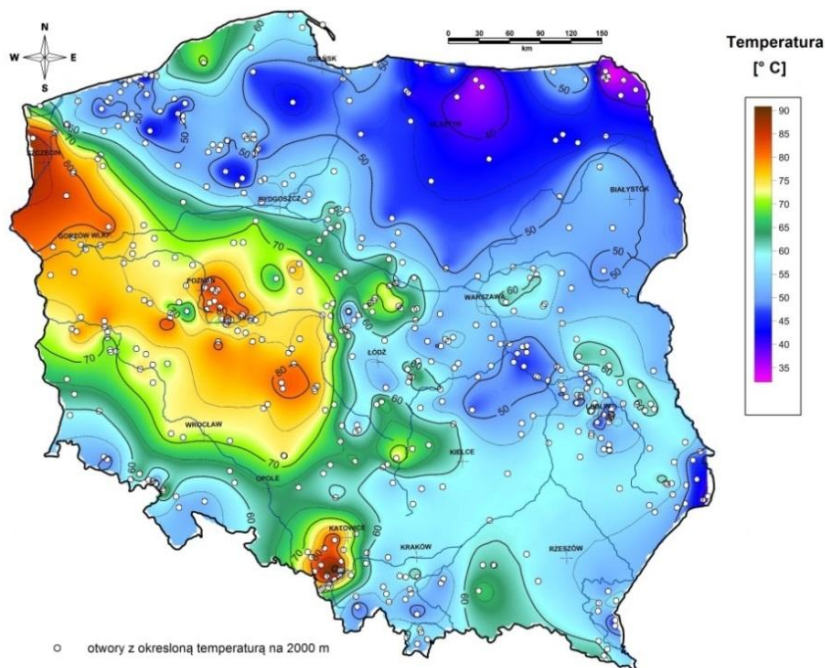
Aplikacja internetowa – <http://spd.pgi.gov.pl>

Zapisywanie informacji w bazie Banku Wód Mineralnych oraz ich udostępnianie odbywa się poprzez aplikację MINERALNE będącą integralną częścią systemu przetwarzania danych hydrogeologicznych SPD PSH. Obecnie użytkownicy zewnętrzni mogą poprzez tę aplikację przeglądać i raportować podstawowe dane o obiektach hydrogeologicznych.

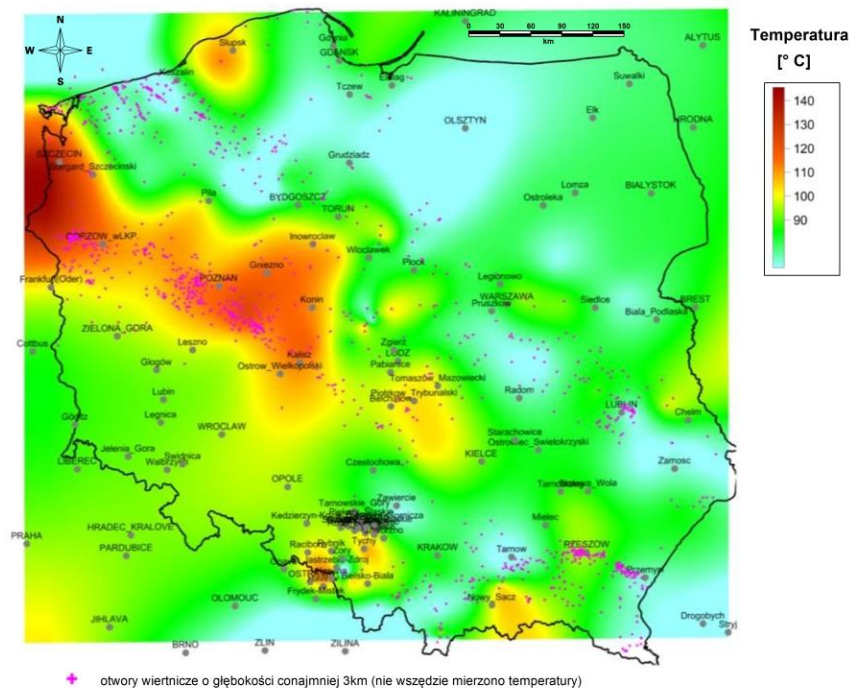
WARUNKI GEOTERMICZNE KRAJU

ROZKŁAD TEMPERATURY W POLSCE NA GŁĘBOKOŚCI:

2 km



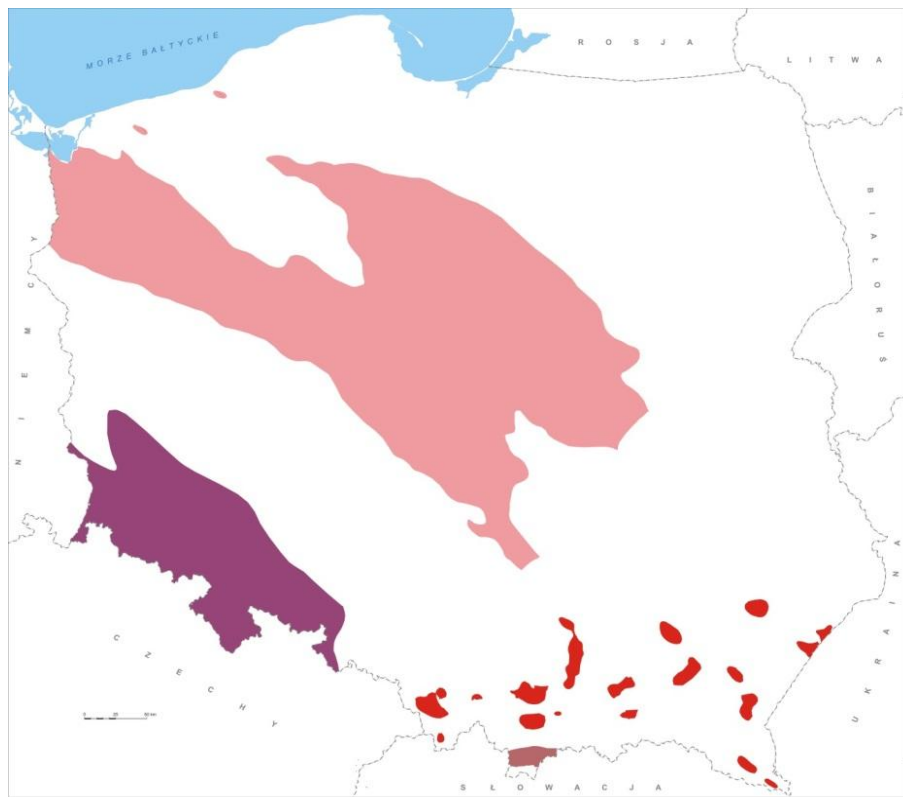
3 km



Mapy powstałe w oparciu o dane pochodzące z otworów wiertniczych wykonanych przez Państwowy Instytut Geologiczny w drugiej połowie XX w.

Najlepsze możliwości rozwoju energetyki geotermalnej występują na obszarach o wysokiej wartości temperatury i dobrych warunkach hydrogeologicznych.

OBSZARY PERSPEKTYWICZNE



1 2 3 4

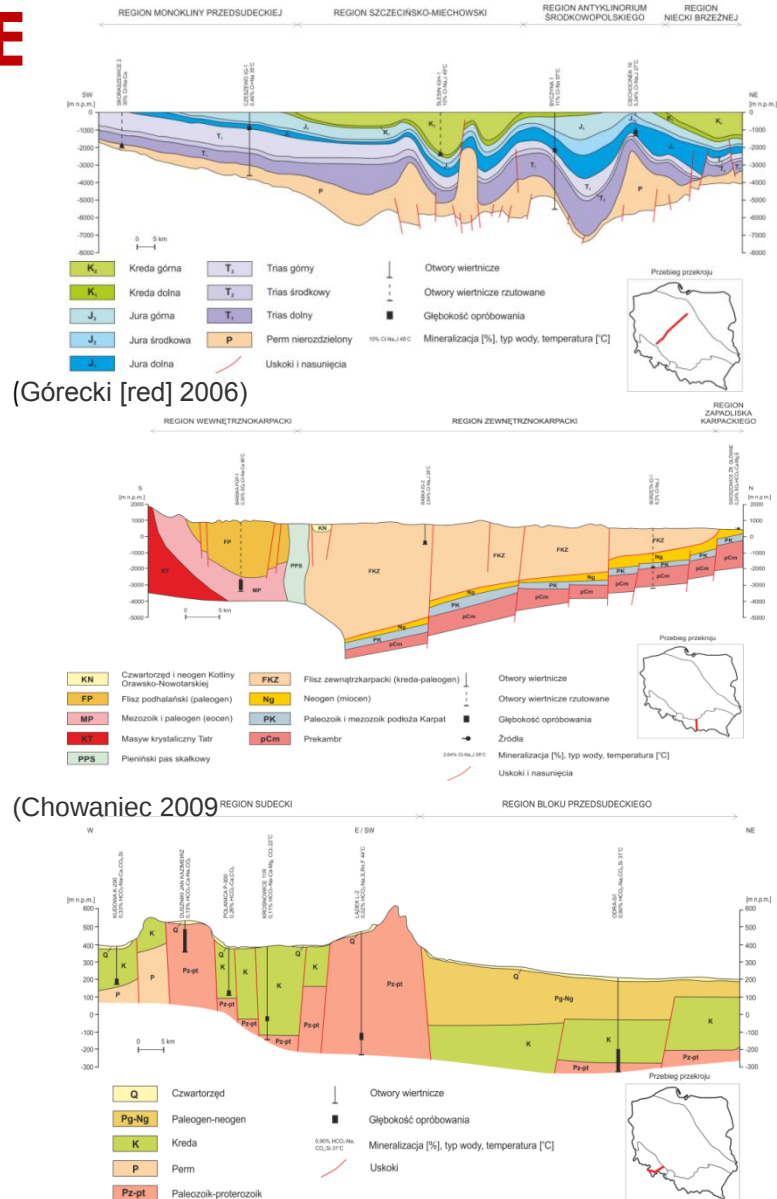
1 - temperatura wód powyżej 40°C w stropie utworów kredy dolnej lub jury dolnej na obszarze Nizy Polskiego (wg Góreckiego, red., 2006). 2 - temperatura wód powyżej 40°C w stropie utworów paleogeńsko-mezozoicznych zbiorników na obszarze Karpat zewnętrznych oraz utworów neogeńskich, mezozoicznych i paleozoicznych zapadliska przedkarpacciego (wg Góreckiego, red., 2011, 2012, 2013). 3 - temperatura wód od 20 do 90°C w stropie utworów paleogeńsko-mezozoicznego zbiornika na obszarze Niecki Podhalańskiej (wg Paczyńskiego, Płochniewskiego, 1996). 4 - temperatura wód od 20 do 90°C na obszarze Sudetów – obszar słabo rozpoznany (Felter i in., 2015).



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej



(Górecki [red] 2006)

(Chowaniec 2009)

(Czerski, Zawistowski 2009)



geoportal.pgi.gov.pl/geosam



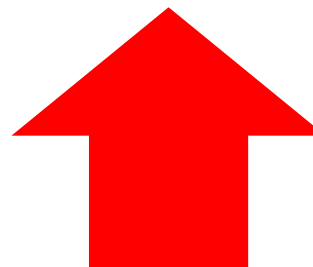
powiaty@pgi.gov.pl

POTENCJAŁ GEOTERMALNY



**Wysoki
potencjał
wód
termalnych ?**

**Niski
potencjał
wód
termalnych ?**



ZAGOSPODAROWANIE

Zasoby
eksploatacyjne

• **4 857,9 m³/h**
w tym leczniczych wód
termalnych **745,6 m³/h**

ZASOBY WÓD TERMALNYCH W POLSCE STAN NA 31.12.2018 R.

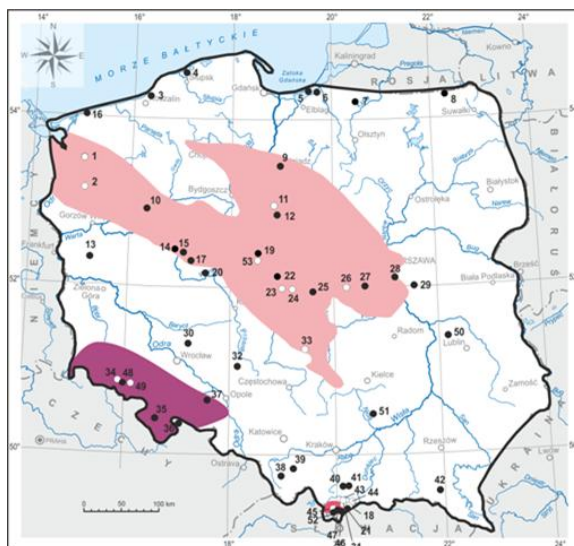
**Wody
termalne**

• **57 złóż**

w tym 29 złóż
leczniczych wód
termalnych

• **16 złóż**

eksploatowanych



Wybrane otwory z udokumentowanymi
zasobami eksploatacyjnymi wód termalnych

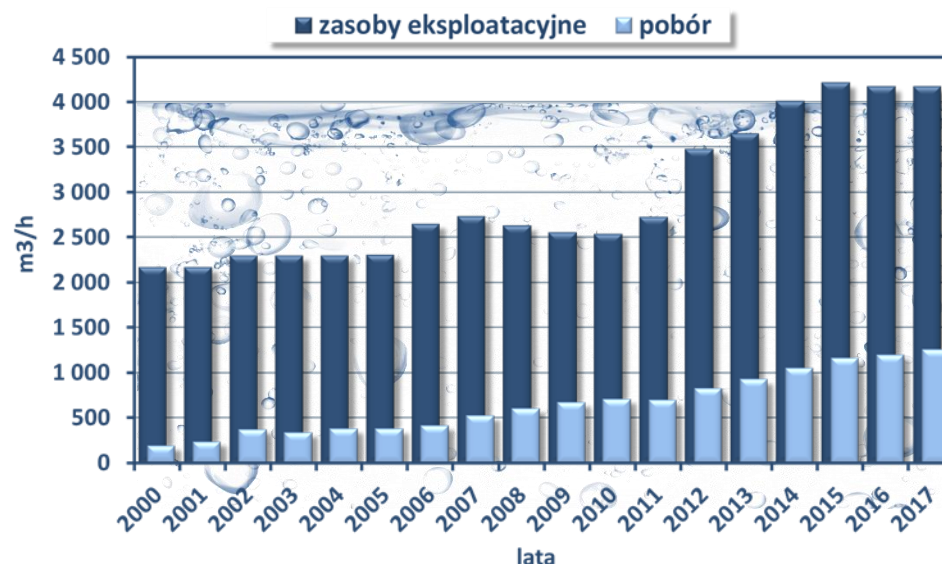
• o temperaturze 20-50°C
○ o temperaturze >50°C

Występowanie wód termalnych o temperaturze

• >40°C (w utworach kredy dolnej lub jury dolnej Niżu Polskiego)
• 20-80°C (w utworach paleogenu i mezozoiku Podhala)
• 20-90°C (w obrębie Sudeckiego Regionu Geotermicznego)

1 - Stargard Szczeciński GT-2; 2 - Pyrzyce GT-1, GT-3; 3 - Janów IG-3; 4 - Ustka IG-1; 5 - Krynica Monkska IG-1; 6 - Frontbork IG-1;
7 - Łódź IG-1; 8 - Góral IG-1; 9 - Góral IG-2; 10 - Pila IG-1; 11 - Toruń IG-1; 12 - Ciechocinek XIV, XVII;
13 - Łąka IG-1; 14 - Tarnobrzeg IG-1; 15 - Świdnica IG-1; 16 - Trzebnica IG-1; 17 - Środa IG-2; 18 - Białystok IG-1;
19 - Świdnica IG-1; 20 - Cieplice IG-1; 21 - Ząbki IG-1; 22 - Dobroń IG-1; 23 - Ustka IG-1; 24 - Podgórze IG-1;
25 - Łódź IG-1; 26 - Świdnica IG-1; 27 - Mszczonów IG-1; 28 - Wągrowo IG-1; 29 - Wągrowo IG-1; 30 - Farnowa IG-1;
31 - Pleszew IG-1; 32 - Wągrowo IG-1; 33 - Rzeszów IG-1; 34 - Cieplice IG-1; 35 - Dąbrowa IG-1; 36 - Łódź IG-1; 37 - Opatów IG-1;
38 - Ustka IG-1; 39 - Jędrzejów IG-1; 40 - Rzeszów IG-1; 41 - Puławy IG-1; 42 - Lublin IG-1; 43 - Białystok IG-1; 44 - Białystok IG-1;
45 - Białystok IG-1; 46 - Chorosze IG-1; 47 - Sopot IG-1; 48 - Sopot IG-1; 49 - Krynica IG-1;
50 - Cieplice IG-1; 51 - Cieplice IG-1; 52 - Sława IG-1; 53 - Krynica IG-1; 54 - Krynica IG-1

(wielkość zasobów eksploatacyjnych w 2018 r. obliczono na podstawie informacji zgromadzonych
w Banku Danych Wód Podziemnych Zaliczonych do Kopalni, podana wartość zostanie
zwyfikowana po opublikowaniu Bilansu zasobów kopalni w Polsce wg stanu na 31.12.2018 r.)



(Skrzypczyk, Sokołowski, 2018)



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

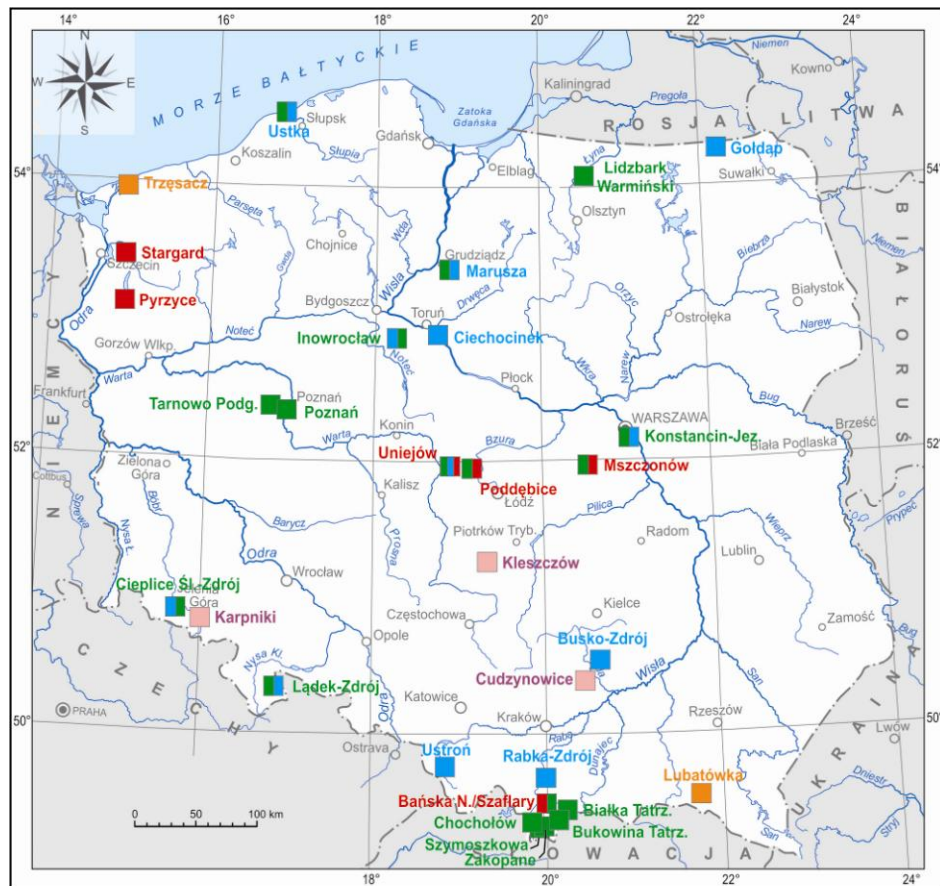


geoportal.pgi.gov.pl/geosam



powiaty@pgi.gov.pl

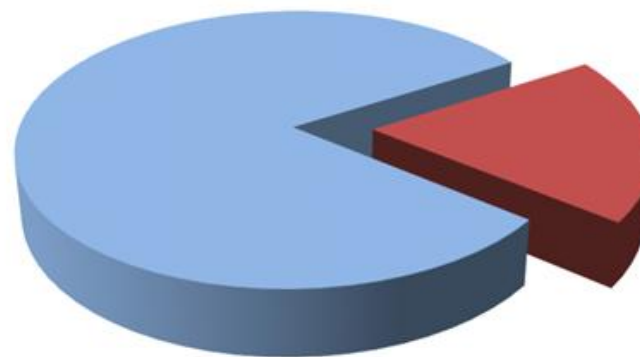
ZAGOSPODAROWANIE



- ciepłownie geotermalne - komunalne (6)
- geotermalne ośrodki rekreacyjne (19)
- ciepłownie geotermalne - lokalne (3)
- uzdrowiska geotermalne (12)
- warzelnie soli (1) i zakłady hodowli ryb (1)

EKSPLOATACJA WÓD TERMALNYCH W POLSCE STAN NA 31.12.2017 R.

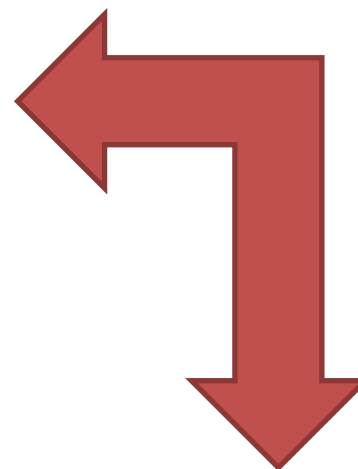
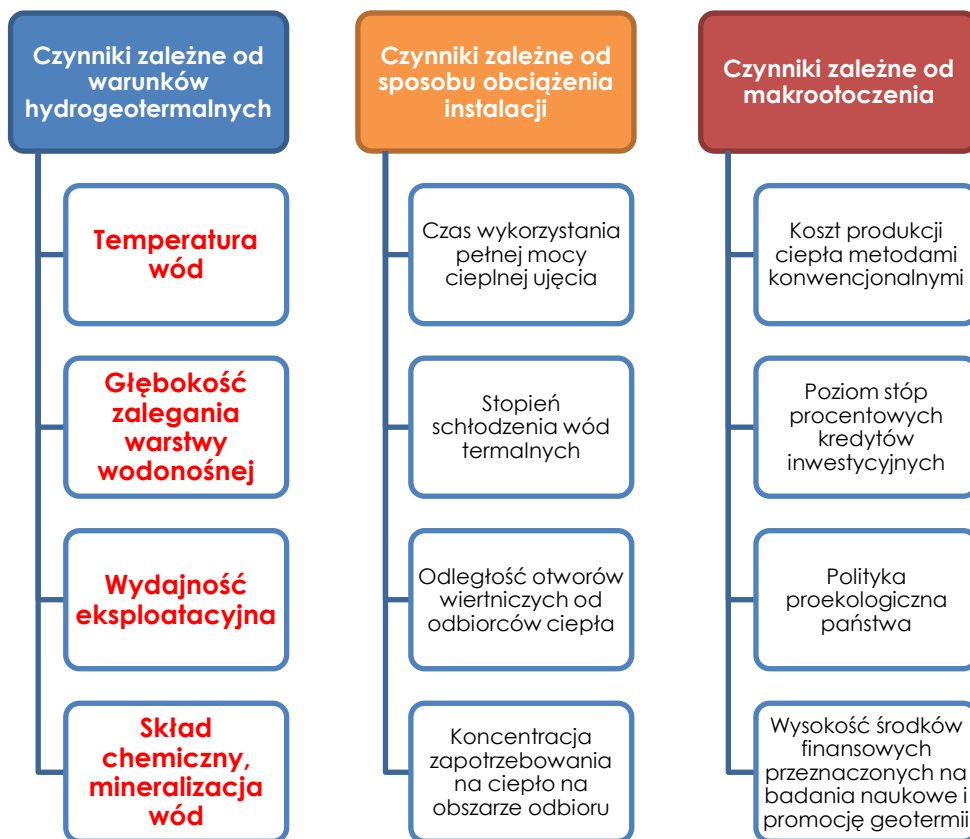
Wykorzystanie zasobów
eksploatacyjnych
wód termalnych w 2017 r
wyniosło
11 514 243,20 m³
co stanowi ok. **28%** zasobów



(Skrzypczyk, Sokołowski, 2018)

BARIERY ROZWOJU

Geologiczne i gospodarcze ryzyko inwestycyjne

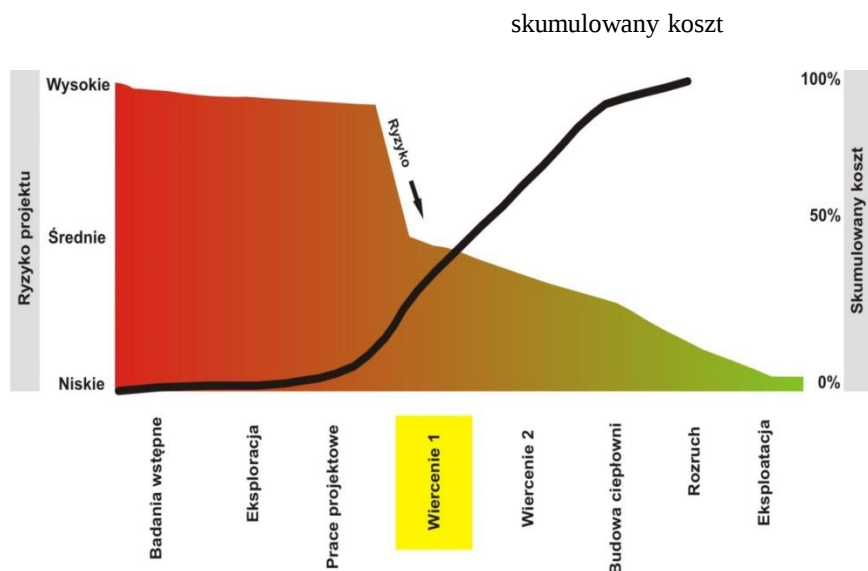


**Efektywność ekonomiczna
instalacji geotermalnej**

BARIERY ROZWOJU

GEOTERMIA TO PRZEDSIĘWZIĘCIE BIZNESOWE OBARCZONE RYZYKIEM INWESTYCYJNYM I WYSOKIMI NAKŁADAMI POCZĄTKOWYMI

Koszty wykonania otworu wiertniczego



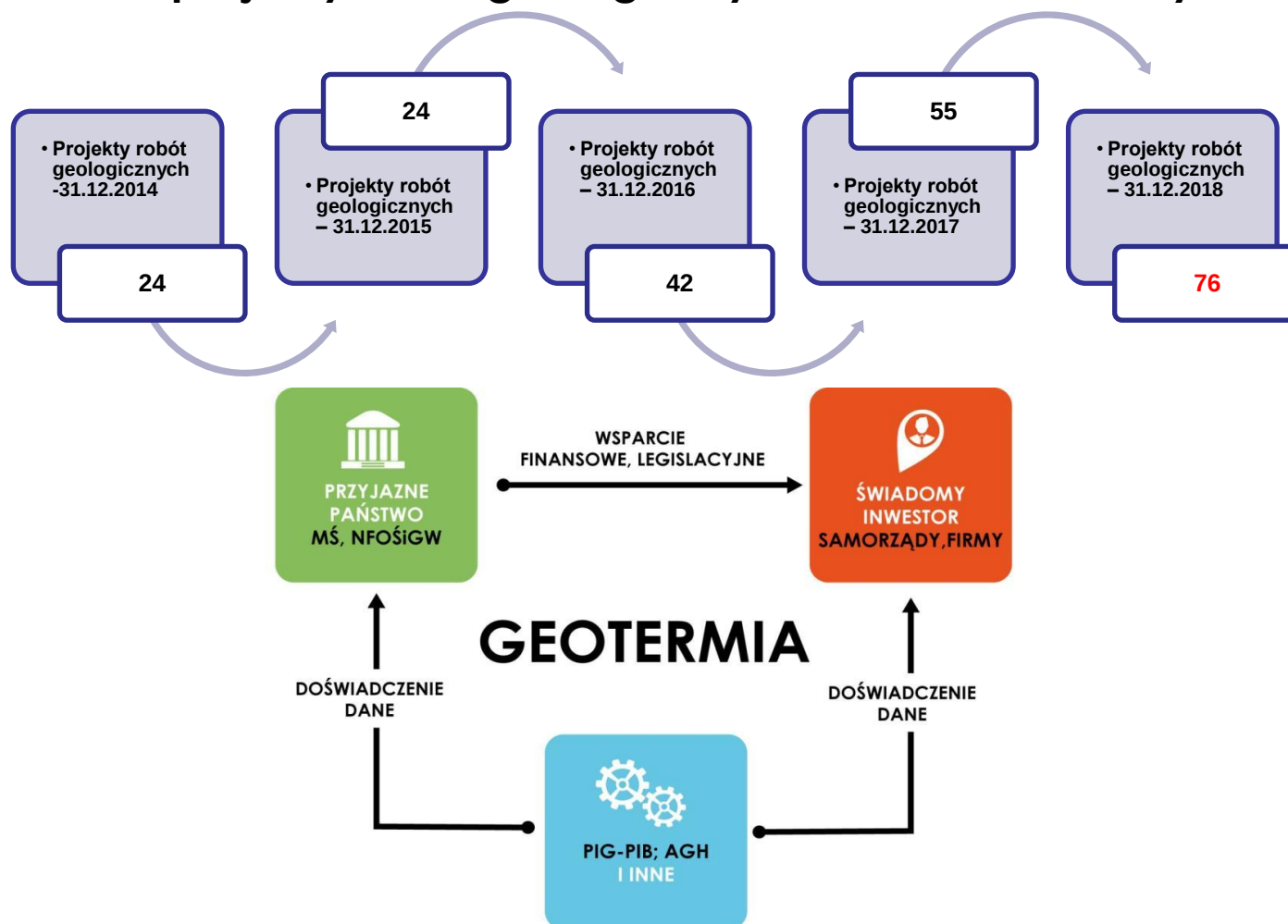
Rodzaj prac		Jednostka miary	Cena jednostkowa - netto (max.)
Wykonanie otworu badawczego	do głębokości 500 m	m	2 800,00 zł
	do głębokości 1000 m	m	4 300,00 zł
	do głębokości 2000 m	m	4 500,00 zł
	do głębokości 3000 m	m	4 500,00 zł
	do głębokości 4000 m	m	5 000,00 zł
	do głębokości 5000 m	m	5 400,00 zł
	do głębokości powyżej 5000 m	m	5 900,00 zł

Program wsparcia finansowego poszukiwania i dokumentowania wód termalnych w formie dotacji, oferowany przez NFOŚiGW (100% kosztów kwalifikowanych), likwiduje barierę wysokich nakładów początkowych w projektach geotermalnych.

(www.nfosigw.gov.pl, 2017)

WSPÓŁPRACA DLA ROZWOJU GEOTERMII

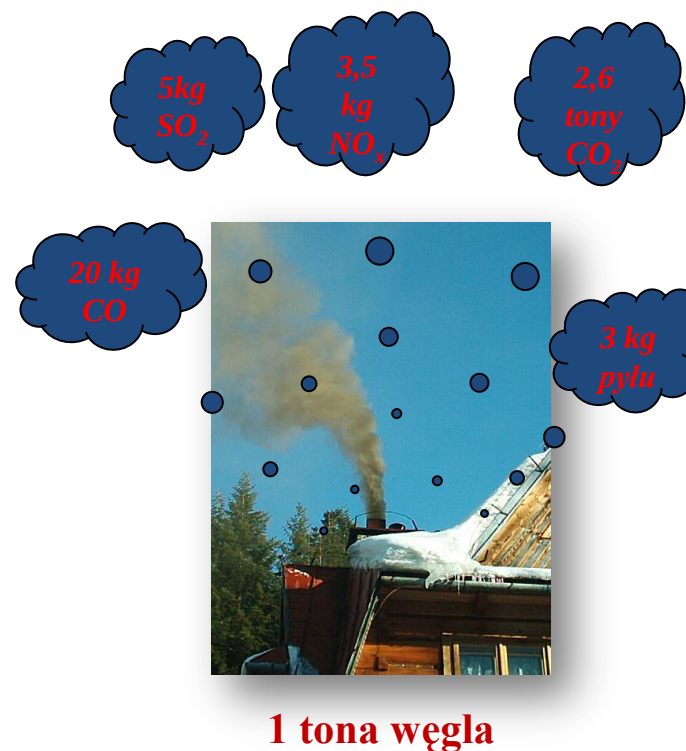
Zatwierdzone projekty robót geologicznych dla wód termalnych



BARIERY ROZWOJU

DROGA ENERGIA GEOTERMALNA TO SZKODLIWY MIT !

Rok	Średnie ceny sprzedaży ciepła [w zł/GJ] dla jednostek wytwórczych niebędących jednostkami kogeneracji			
	opalaných paliwami węglowymi	opalaných paliwami gazowymi	opalaných olejem opalowym	stanowiących odnawialne źródła energii
2018	41,89	63,55	80,71	44,20
2017	39,65	66,87	84,87	43,11
2016	40,23	71,47	88,96	44,13
2015	41,52	75,24	109,60	46,44
2014	42,48	75,66	161,23	46,99
2013	40,80	72,23	151,40	48,04
2012	39,38	69,06	102,01	44,95
2011	37,43	64,91	82,31	42,98
2010	34,52	60,46	70,42	38,58
2009	33,83	59,21	75,93	34,90



(www.ure.gov.pl, 2019)

OCENA RYZYKA GEOLOGICZNEGO

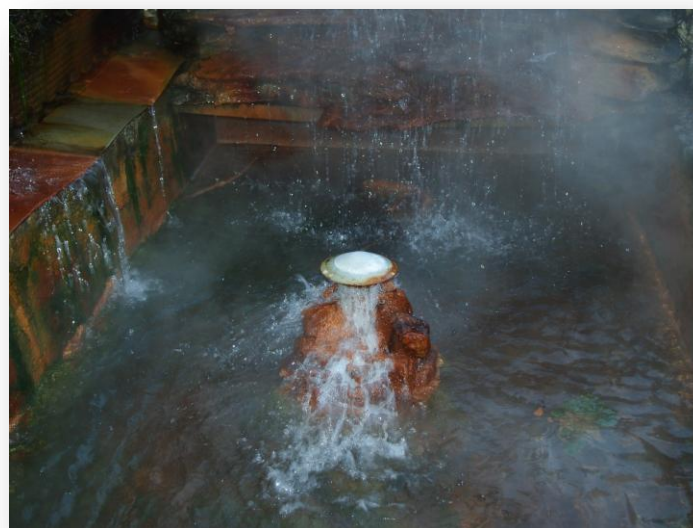
Obecnie PIG-PIB realizuje między innymi projekt:

„Ocena potencjału energetycznego i surowcowego wód termalnych i leczniczych termalnych w wybranych obszarach zurbanizowanych wraz z analizą geośrodowiskowych i ekonomicznych uwarunkowań ich zagospodarowania”.

96 GMIN NA NIŻU POLSKIM ANALIZOWANE W ZAKRESIE MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA POTENCJAŁU GEOTERMALNEGO



PROPOZYCJE DLA ROZWOJU



FUNDUSZ GWARANCYJNY

Utworzenie funduszu gwarancyjnego obniżającego ryzyko inwestycje w projektach geotermalnych. W przypadku wystąpienia przeszkód naturalnych (np. nieodpowiednie parametry złożowe, tektonika itp.) uniemożliwiających kontynuację inwestycji fundusz gwarancyjny wypłacałby rekompensatę poniesionych kosztów. Objęcie zabezpieczeniem byłoby warunkowe – na podstawie rekomendacji przedsięwzięcia przez zespół oceny projektów instalacji geotermalnych.

WERYFIKACJA PROJEKTÓW INSTALACJI GEOTERMALNYCH

Utworzenie zespołu oraz opracowanie procedur oceny projektów instalacji geotermalnych pod kątem: optymalizacji lokalizacji, racjonalnego wykorzystania zasobów ciepła, unikania konfliktu interesów, szacowania ryzyka geologicznego i ekonomicznego (procedura współfinansowana przez oferenta).

Dziękuję za uwagę
mariusz.socha@pgi.gov.pl
Tel. (22) 459 21 44



Fot. arch. PEC Geotermia Podhalańska – Szymon Wójtowicz



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej



geoportal.pgi.gov.pl/geosam



powiaty@pgi.gov.pl