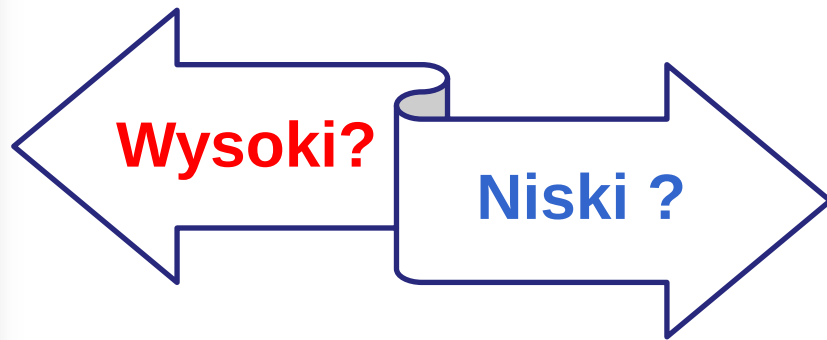


Nowe perspektywy dla geotermii w Polsce

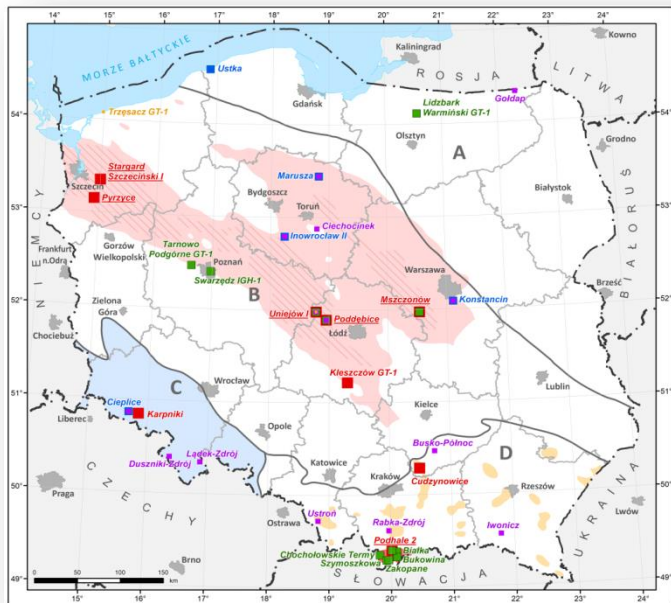
Mariusz Socha

Zespół Wód Uznanych za Kopaliny
Zakład Geologii Złożowej i Gospodarczej
Państwowy Instytut Geologiczny –Państwowy Instytut Badawczy

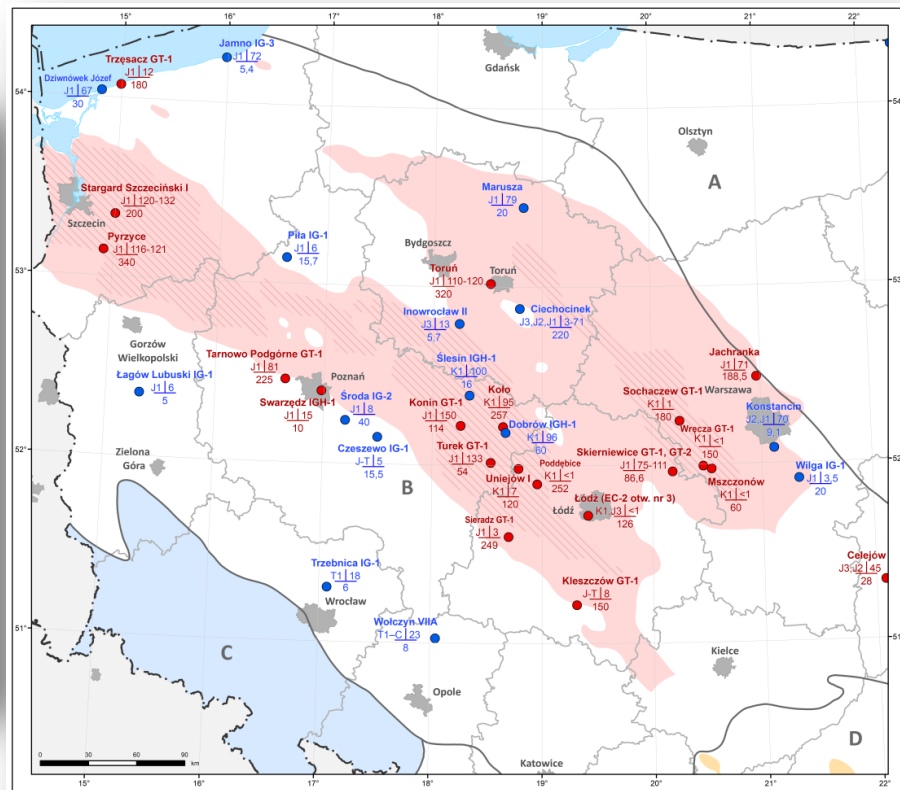
Potencjał geotermalny Polski jest



Obszary perspektywiczne



- ciepłowne geotermalne
 - ośrodki rekreacyjne wykorzystujące wody termalne
 - ośrodki rekreacyjne wykorzystujące lecznicze wody termalne
 - uzdrowiska i ośrodki lecznicze wykorzystujące wody termalne i lecznicze termalne
 - inne zagospodarowanie wód termalnych
 - granice prowincji (wg Dowgiałły i Paczyńskiego, 2002):
 - A – platformy prekambryjskiej
 - B – platformy paleozoicznej
 - C – sudeckiej
 - D – karpackiej
 - granice państw
 - granice województw
- Obszary perspektywiczne dla ujmowania wód termalnych:
- Niz Polski – zbiornik jury dolnej (wg Góreckiego, red., 2006a)
 - Niz Polski – zbiornik kredy dolnej (wg Góreckiego, red., 2006a)
 - Karpaty zewnętrzne – zbiorniki paleogeo- i mezozoicznych i zapadlisko przedkarpackie – zbiorniki neogeo- i mezozoicznych i paleozoicznych (wg Góreckiego, red., 2011, 2012, 2013)
 - niska podkarpacka – zbiornik paleogeo- i mezozoiczny (wg Paczyńskiego, Płochniewskiego, 1996)
 - Sudety i blok przedsudecki (wg Dowgiałły, Paczyńskiego, 2002)



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

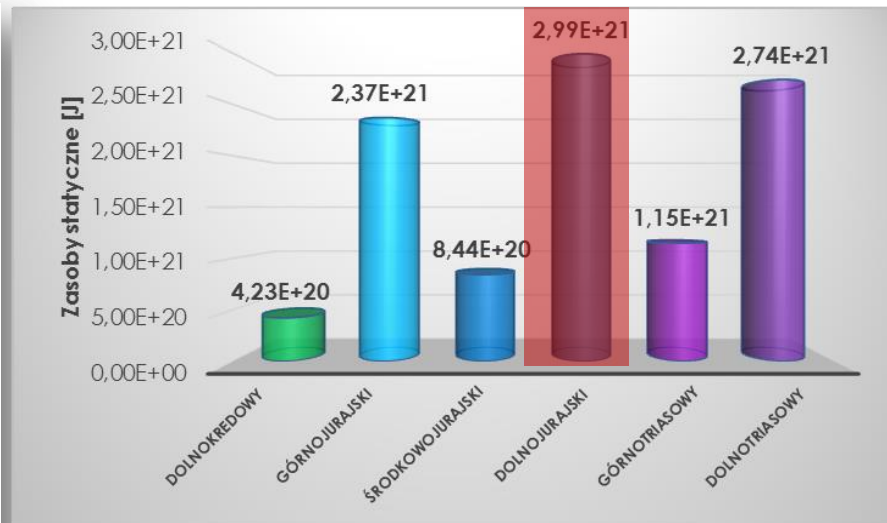
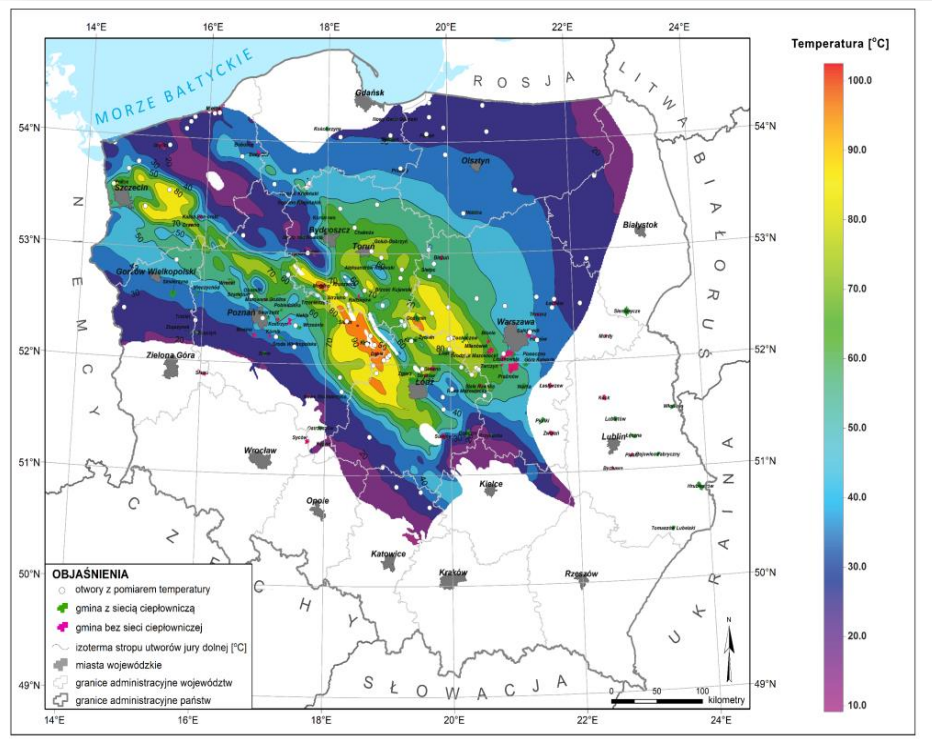
$\frac{A}{B}$ ■ złoża termalnych wód leczniczych
(wg stanu na 31.12.2020)

A stratygrafia ujętego poziomu wodonośnego

B mineralizacja [g/dm³]

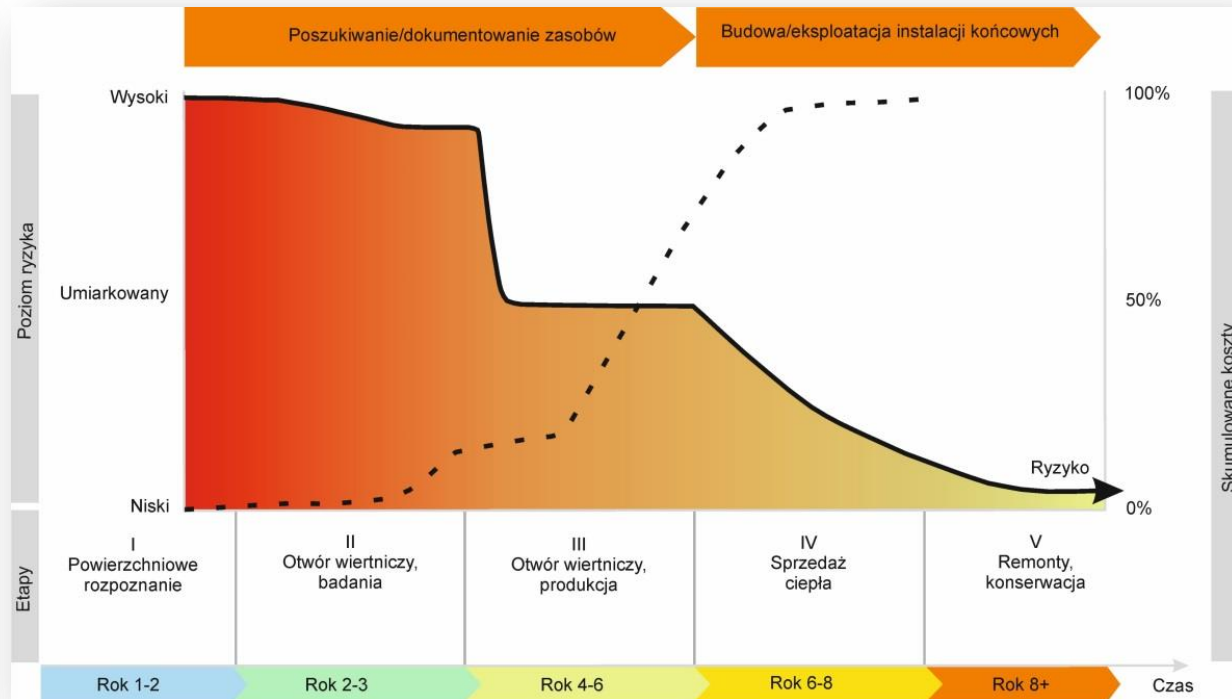
C zasoby eksploatacyjne [m³/h]

Zbiornik geotermalny jury dolnej



W 2019 r. wolumen sprzedaży ciepła ogółem przez koncesjonowane przedsiębiorstwa ciepłownicze w Polsce wyniósł **$3,44 \cdot 10^{17}$ J**

Ryzyko geologiczne



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



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

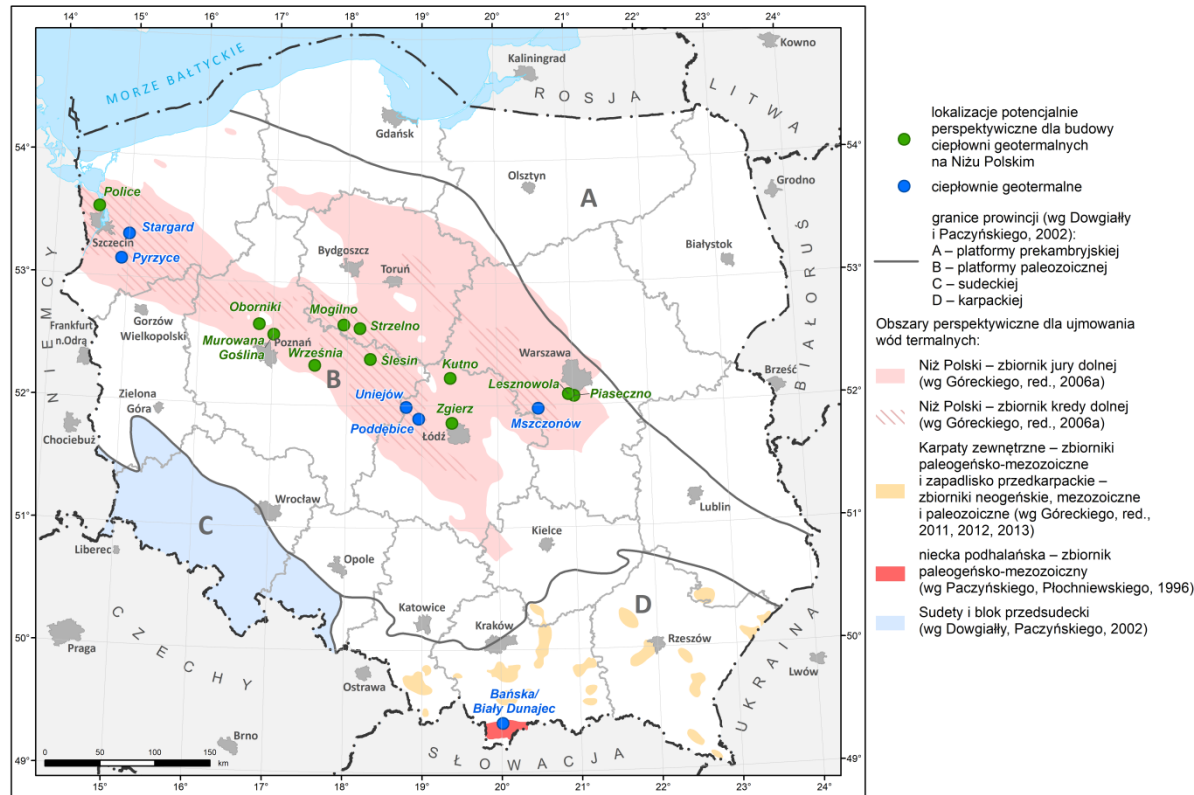


Gminy których liczba ludności
nie przekracza **50 000 osób**



Gminy w których gęstość
zaludnienia przekracza
123 osoby/km²

Potencjalne lokalizacje dla przedsięwzięć geotermalnych



Studium przypadku - Police

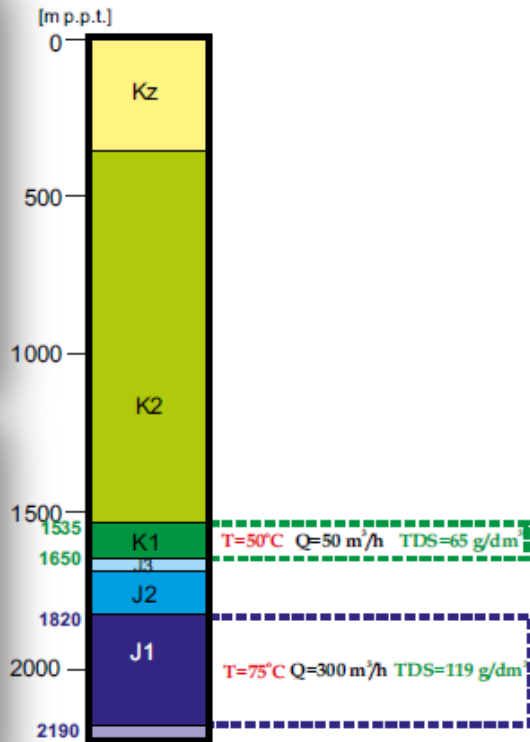
Ogólna charakterystyka rynku ciepłowniczego

System ciepłowniczy miasta	Scentralizowany	100%
Stosowane paliwo	Miał węglowy	
Zapotrzebowanie na ciepło	- Mieszkalnictwo, - Budynki użyteczności publicznej, - Przemysł, usługi, handel	350,1 TJ/rok 72,6 TJ/rok 188,1 TJ/rok
	Razem w skali roku	610,8 TJ/rok
Opracowano na podstawie danych PEC Police S.A. oraz planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Police		

Właściciel systemu dystrybucji	PEC POLICE S.A.
Temperatury zasilania i powrotu sieci ciepłowniczej	130/70°C
Węzły cieplne	221(136 należy do PEC Police S.A.)
Opłaty za energię cieplną (wytworzenie)	36,79 [zł/GJ]
Sumaryczna opłata za energię cieplną (przesył / nośnik)	66,13 [zł/GJ]
Opracowano na podstawie danych PEC Police S.A., taryfy dla ciepła oraz PGN dla Gminy Police	

W gminie występuje sieć ciepłownicza zarządzana przez PEC Police S.A. Dostarcza ona **300 TJ** energii cieplnej rocznie. Głównym nośnikiem energii na cele grzewcze oraz przemysłowe jest paliwo węglowe (miał węglowy), na którym oparta jest w większości produkcja ciepła dla systemu ciepłowniczego oraz produkcja ciepła przez Z.Ch. „Police” S.A. i Polchar Sp. z o.o. (www.pecpolice.pl).

Główne parametry złożowe projektu



(fot. Wróblewska)



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

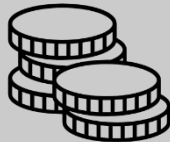
(Socha i inni 2020 – niepublikowane)

Parametr	Wartość
Udostępniony poziom wodonośny	Jura dolna
Liczna otworów	2
Głębokość otworu (+/-10%)	2 190 m
Głębokość zalegania stropu poziomu wodonośnego	1 820 m p.p.t.
Mineralizacja wody termalnej	119 g/dm³
Temperatura wody w złożu/na wypływie	75/74°C
Potencjalna wydajność eksploatacyjna ujęcia	300 m³/h

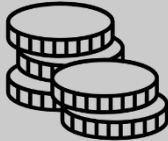
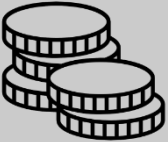
Główne parametry techniczne projektu

Pozycja bilansu	Wartość
Szczytowe źródło ciepła	Kocioł gazowy
Nominalna moc ciepłowni geotermalnej	73,4 MW
Nominalna moc wymiennika geotermalnego	10,7 MW
Nominalna moc grzewcza pomp ciepła	18,9 MW
Nominalna moc kotła szczytowego	43,8 MW
Roczna produkcja ciepła: ➤ Geotermalnego, ➤ Z kotłów szczytowych i kotłów napędzających pompy ciepła	392,4 TJ (100%) 263,2 TJ (67%) 129,2 TJ(33%)
Roczny współczynnik obciążenia wymiennika	0,253
Roczne zużycie paliwa kopalnego (gazu ziemnego typu E-GZ50)	4 055,1 tys. m ³
Roczne zużycie energii elektrycznej	7 158 MWh
Dostawy ciepła	359,7 TJ CO/CWU (w sez. letnim 100% ciepło geotermalne)

Nakłady inwestycyjne

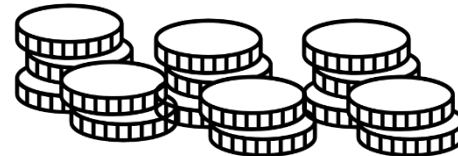
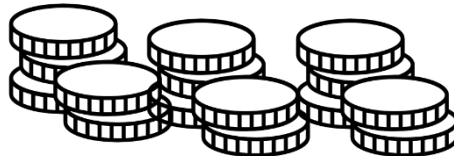
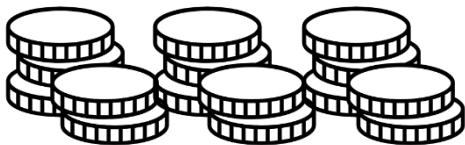
Pozycja bilansu	Wartość [zł]
Otwór produkcyjny	0 (dotacja NFOŚiGW)
Otwór chłonny	11 931 000
Wymienniki ciepła	922 000
Pompy ciepła (wraz z kotłami napędowymi)	28 293 000
Kotły szczytowe na sieciowy gaz ziemny	26 279 000
Rurociągi połączeniowe i magistrale przesyłowe	700 000
Budynki	1 258 000
Koszty montażu , rezerwa na wydatki niespodziewane	12 488 000
Sumaryczne prognozowane nakłady inwestycyjne na wytworzenie źródła	 81 871 000 

Koszty operacyjne

Pozycja bilansu	Wartość [zł/rok]
Koszty całkowite eksploatacji rocznej	 17 634 000 
Koszty stałe, w tym: ➤ Amortyzacja środków trwałych, ➤ Koszty remontów, konserwacji i napraw bieżących	 7 030 000 5 504 000 1 526 000
Koszty zmienne w tym głównie: ➤ koszty zakupu konwencjonalnych nośników energii	 10 604 000

Wskaźniki finansowe efektywności

Sposób finansowania inwestycji	Wartość
Cena wytworzenia ciepła	45 zł/GJ
Wartość zaktualizowana netto (NPV)	3 208 950,47 zł
Wewnętrzna stopa zwrotu(IRR)	11,08%
Oczekiwany efekt finansowy (EMV)	2 451 952,95 zł
Oczekiwany zwrot nakładów inwestycyjnych	19 lat



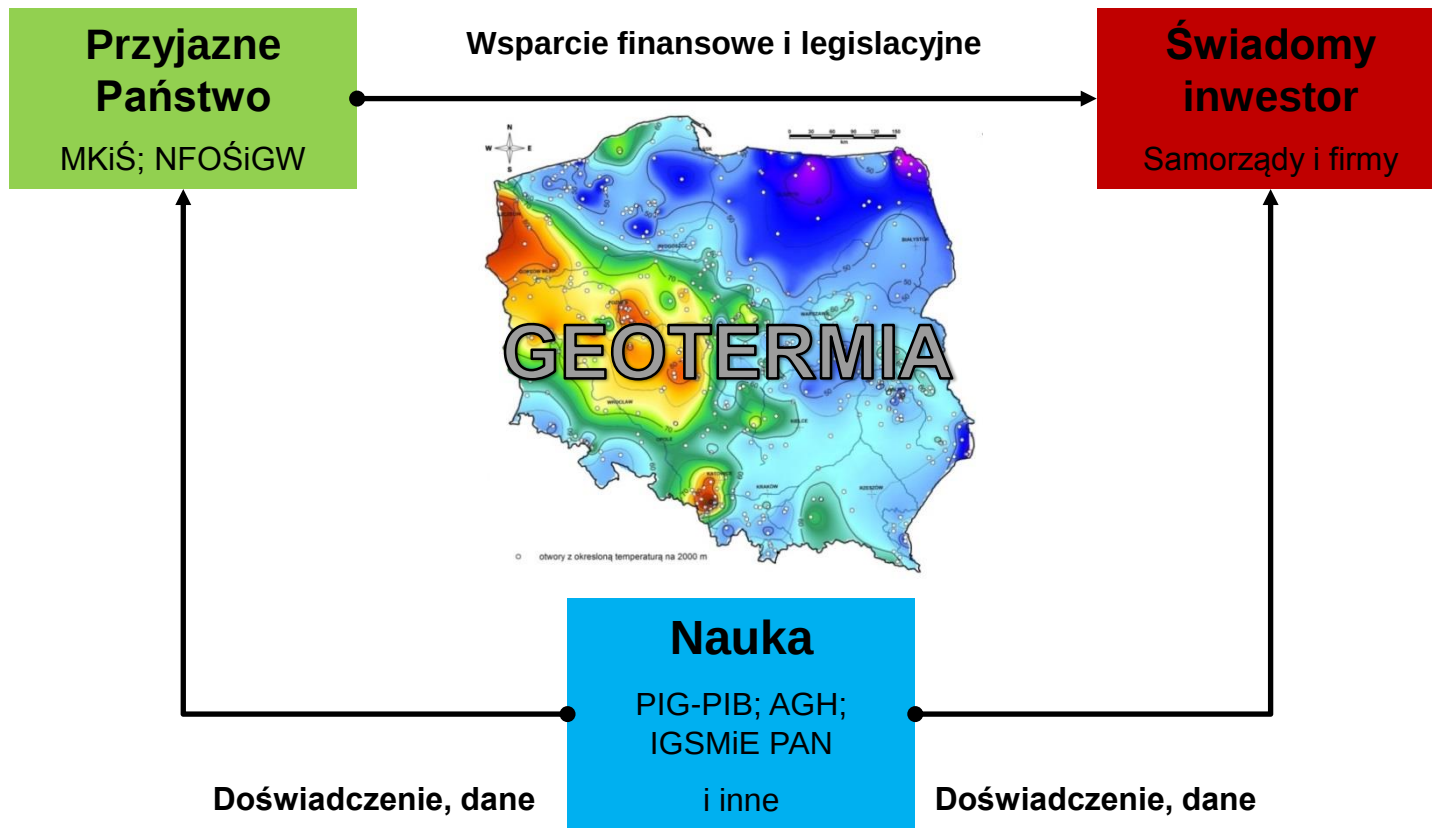
Podsumowanie



Na tle innych odnawialnych źródeł energii jak: energia słoneczna, energia wiatru, wód powierzchniowych lub pozyskiwana z biomasy i biogazu, wykorzystanie energii geotermalnej pozwala osiągać szczególne korzyści ekonomiczne i środowiskowe.

Ciepłownia geotermalna jest stabilna w eksploatacji i zapewnia stałą produkcję w czasie. Ingerencja w krajobrazie i środowisku jest bardzo ograniczona, jest „czystym” źródłem energii.

Ponadto istnieje także możliwość wykorzystania zmineralizowanych wód termalnych do innych celów, na przykład w balneoterapii i rekreacji.



Dziękuję za uwagę

Mariusz Socha
tel. 22 45 92 144
mariusz.socha@pgi.gov.pl