

WYSTĘPOWANIE WÓD TERMALNYCH W REJONIE AGLOMERACJI WARSZAWSKIEJ WRAZ ZE WSTĘPNĄ OCENĄ MOŻLIWOŚCI ICH ZAGOSPODAROWANIA

www.pgi.gov.pl



Mariusz Socha, Jakub Sokołowski, Agnieszka Felter, Jadwiga Stożek.

**Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy**



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

WODY TERMALNE W GOSPODARCE KRAJOWEJ

WYKORZYSTANIE WÓD PODZIEMNYCH ZALICZONYCH DO KOPALIN = NOWOCZESNA GOSPODARKA

www.pgi.gov.pl

Wody zwykłe



Wody zaliczone do kopalin

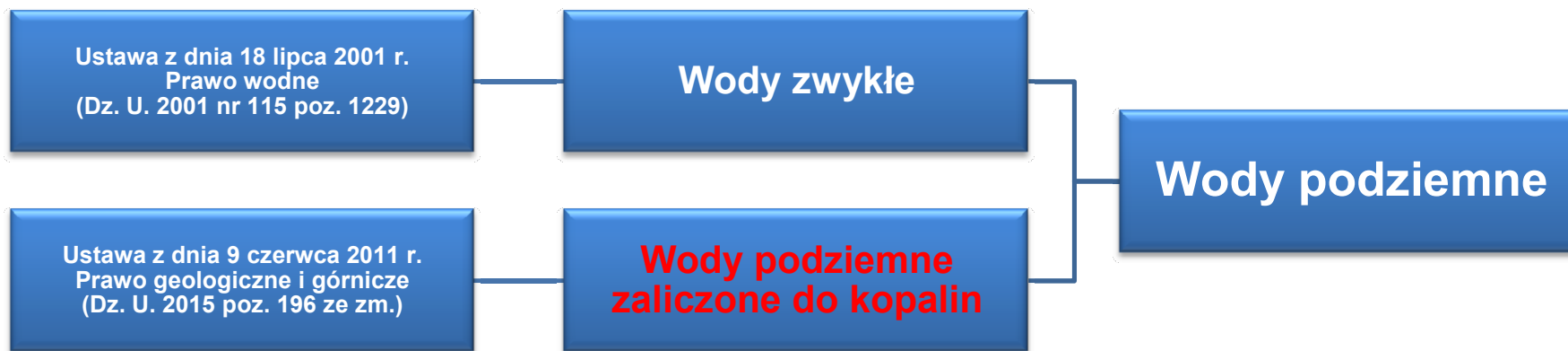
WODY PODZIEMNE = PODSTAWA GOSPODARKI



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

WODY PODZIEMNE W PRAWODAWSTWIE POLSKIM

www.pgi.gov.pl



Art. 5.

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

2. Woda:

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

- a. rozpuszczonych składników mineralnych stałych – nie mniej niż 1 000 mg/dm³, lub
- b. jonu żelazawego – nie mniej niż 10 mg/dm³ (wody żelaziste), lub
- c. jonu fluorkowego – nie mniej niż 2 mg/dm³ (wody fluorkowe), lub
- d. jonu jodkowego – nie mniej niż 1 mg/dm³ (wody jodkowe), lub
- e. siarki dwuwartościowej – nie mniej niż 1 mg/dm³ (wody siarczkowe), lub
- f. kwasu metakrzemowego – nie mniej niż 70 mg/dm³ (wody krzemowe), lub
- g. radonu – nie mniej niż 74 Bq/dm³ (wody radonowe), lub
- h. dwutlenku węgla niezwiązanego – nie mniej niż 250 mg/dm³, z tym że od 250 do 1 000 mg/dm³ to wody kwasowęglowe, a powyżej 1 000 mg/dm³ to szczawy;

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

3) **solanką** jest woda podziemna o zawartości rozpuszczonych składników mineralnych stałych, nie mniejszej niż 35 g/dm³.



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

ZASOBY WÓD TERMALNYCH W POLSCE

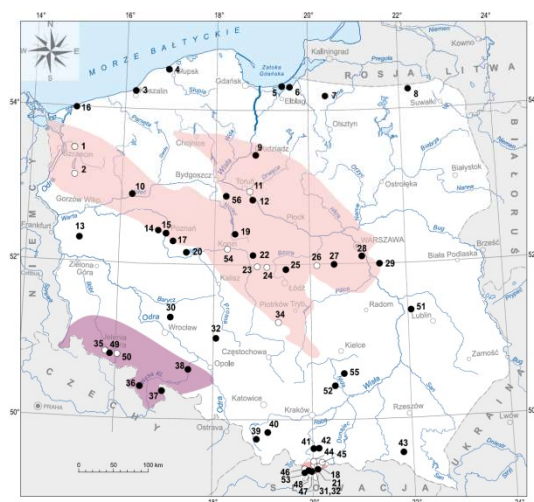
www.pgi.gov.pl

Zasoby eksploatacyjne

• **4 724 m³/h** w tym leczniczych wód termalnych 460 m³/h

Wody termalne

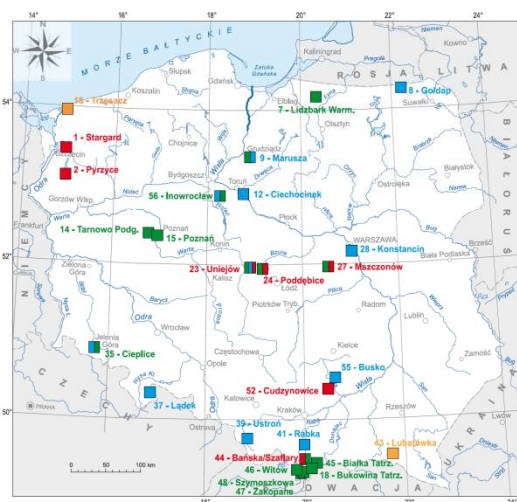
• **56 złóż** w tym 17 złóż leczniczych wód termalnych
• **27 złóż** eksploatowanych



Otwory z udokumentowanymi zasobami eksploatacyjnymi wód termalnych:

Występowanie wód termalnych o temperaturze:

1 - Stargard Szczeciński GT-2; 2 - Pyrzyce GT-1, GT-3;
3 - Jamno IG-3; 4 - Ustka IGH-1; 5 - Krynica Morska IG-1;
6 - Frombork IGH-1; 7 - Lidzbark Warmiński GT-1;
8 - Gołdap GT-1; 9 - Grudziądz IG-1; 10 - Pila IG-1;
11 - Toruń IG-1; 12 - Ciechoćinek XIV, XVI, XVIII;
13 - Łagów Lubuski IG-1; 14 - Tarnowo Podgórne GT-1;
15 - Swarzędz IGH-1; 16 - Trzevacz GT-1; 17 - Środa IG-2;
18 - Bukowina PIG/PNIG-1; 19 - Ślesin IGH-1;
20 - Czeszewo IG-1; 21 - Żaźdźnia IG-1;
22 - Dobroń IGH-1; 23 - Uniejów PIG/AGH-2;
24 - Poddebice GT-2; 25 - Łódź EC-II nr 3;
26 - Skierniewice GT-1; 27 - Mszczonów IG-1;
28 - Warszawa IG-1; 29 - Wilga IG-1; 30 - Trzebnica IG-1;
31 - Furmanowa PIG-1; 32 - Poronin PAN-1;
33 - Wólczyn VII A; 34 - Kleszczów GT-1; 35 - Cieplice C-1, C-2;
36 - Duszniki GT-1; 37 - Łądek L-2; 38 - Odra-S/1;
39 - Ustron U-3; 40 - Jaworze IG-1, IG-2; 41 - Rabka IG-2;
42 - Poręba Wielka IG-1; 43 - Lubatowska 12, 15;
44 - Bańska IG-1, PGP-2, PGP-3; 45 - Białka Tatrzanska GT-1;
46 - Chocholów PIG-1; 47 - Zakopane IG-1, 2;
48 - Szymoszkowa GT-1; 49 - Stariszów ST-1; 50 - Karpniki KT-1;
51 - Celejów GT-2; 52 - Cudzynowice GT-1;
53 - Ślwa Woda IG-1; 54 - Korin GT-1; 55 - Busko C-1;
56 - Inowrocław Źródło Solankowe



7 ciepłowni geotermalnych

6 komunalnych ciepłowni geotermalnych i ciepłownia służąca do lokalnego zaopatrzenia w ciepło w Cudzynowicach. Zasoby eksploatacyjne ujęć zaopatrujących ciepłownie geotermalne wynoszą 1932 m³/h. W 2015 r. eksploatacja na potrzeby ciepłowni wyniosła około 8.8 mln m³, tj. około 85% całkowitego poboru wód termalnych w kraju.

16 geotermalnych ośrodków rekreacyjnych

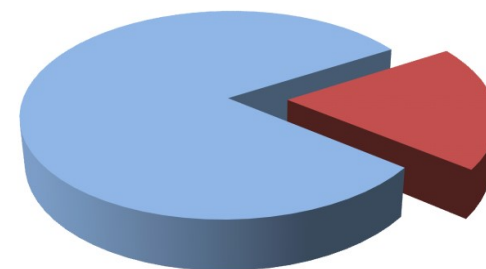
Cztery z nich zaopatrywane są w wody termalne schłodzone w wyniku odbioru ciepła w ciepłowniach geotermalnych (kaskadowe wykorzystanie wód).

11 geotermalnych uzdrowisk i zakładów balneoterapeutycznych

zakład hodowli ryb w Trzemeszcu, warzelnia soli w Lubatówce położonej w obrębie złoża Iwonicz-Zdrój

Wykorzystanie zasobów eksploatacyjnych wód termalnych w 2015 r. wynosi

10 358 000 m³
co stanowi
25 % zasobów

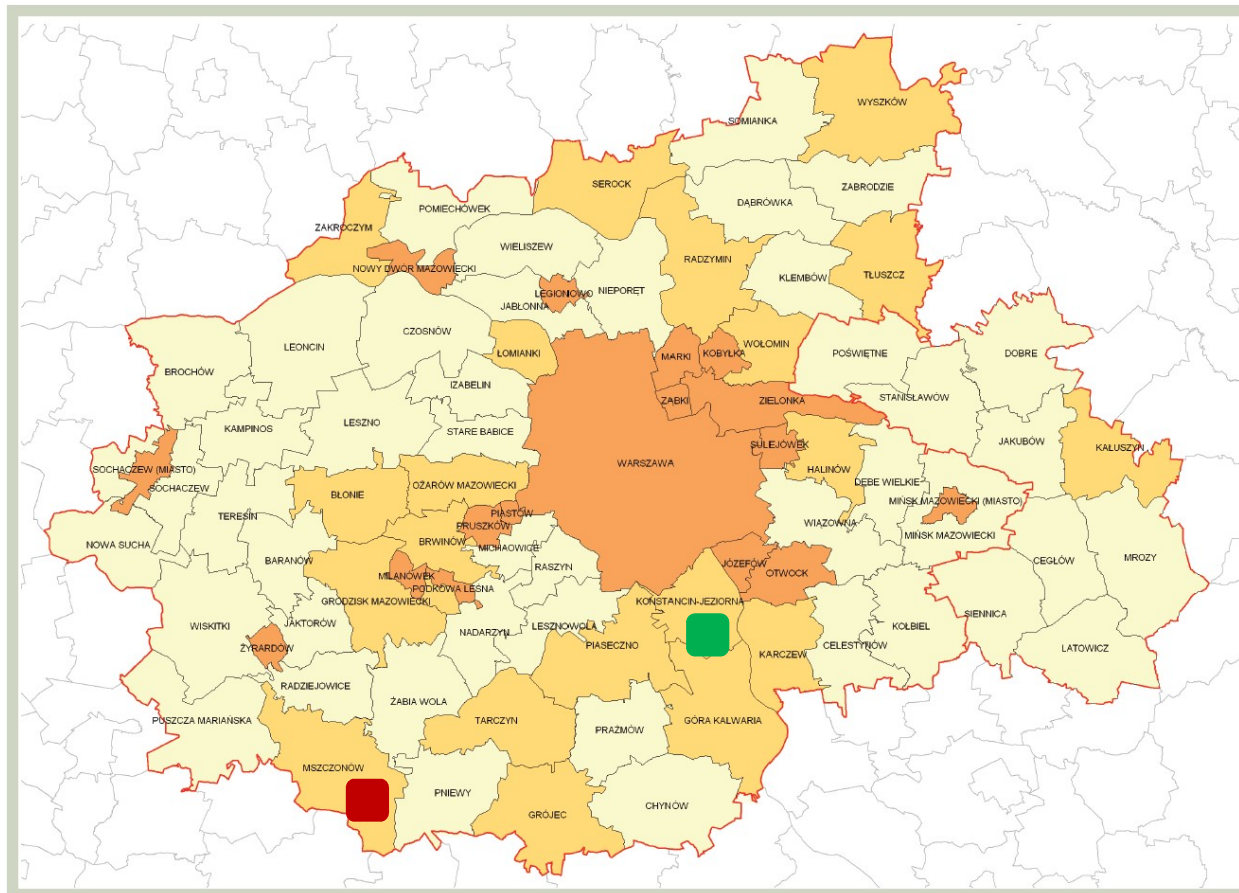


Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

(Sokołowski, Skrzypczyk 2015)

AKTUALNE WYKORZYSTANIE WÓD TERMALNYCH W OBSZARZE METROPOLITALNYM WARSZAWY (OMW)

www.pgi.gov.pl



Istniejące zagospodarowanie

- Ciepłownia geotermalna, Aquapark
– zasoby eksploatacyjne $60 \text{ m}^3/\text{h}$
- Uzdrowisko geotermalne
– zasoby eksploatacyjne $9 \text{ m}^3/\text{h}$

Rodzaje gmin:

- miejska
- miejsko-wiejska
- wiejska

- zdelimitowane granice OMW
- - - obszar proponowany do włączenia w granice OMW
- granice gmin

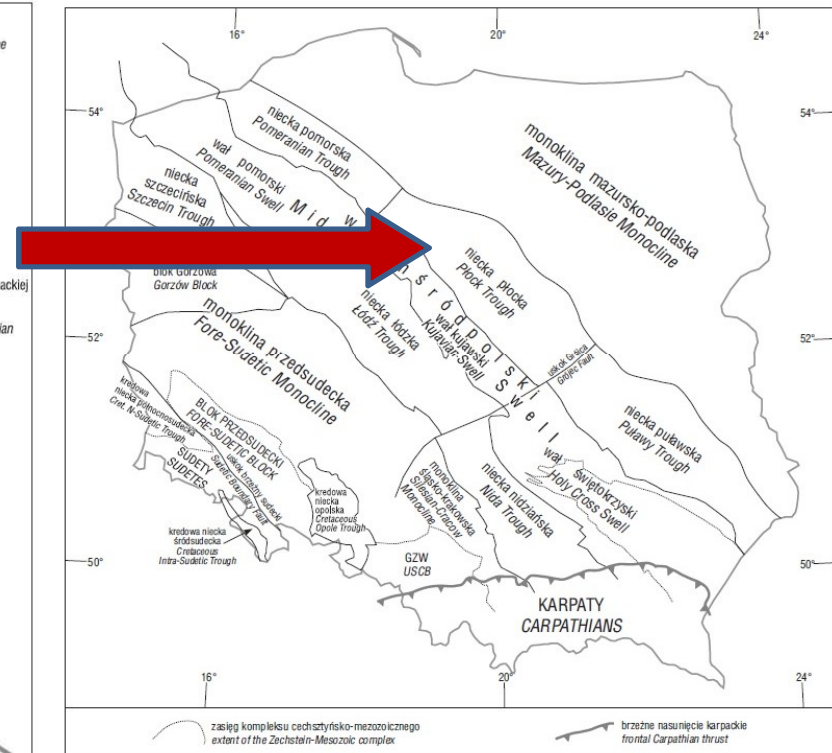
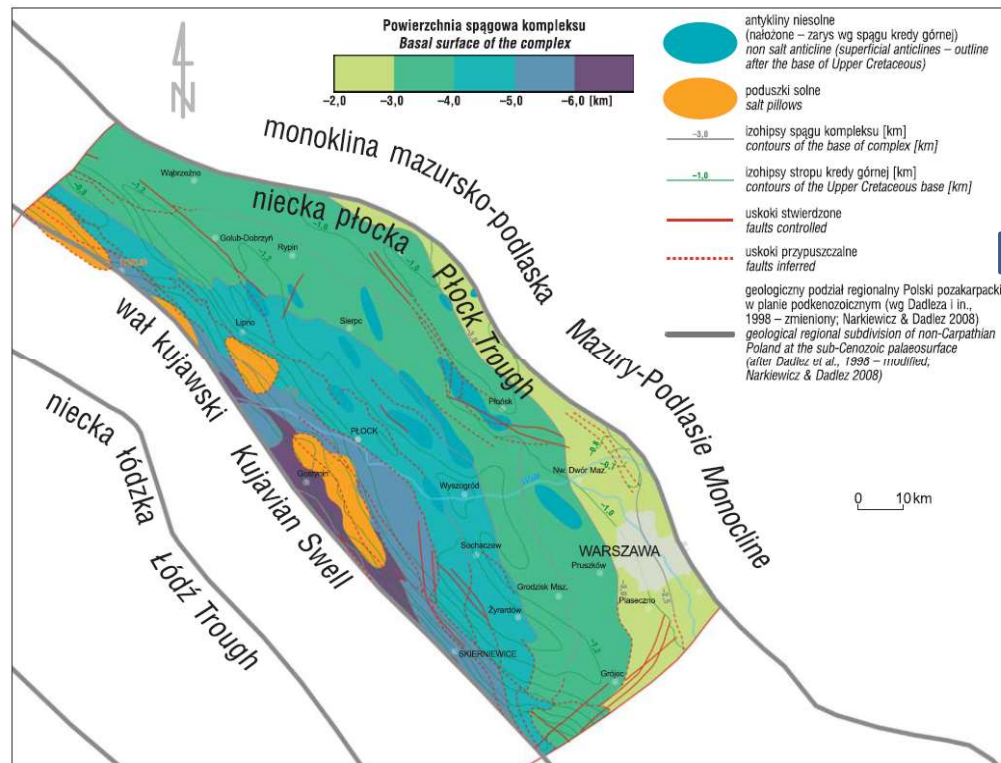
(Sławiński 2011)



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

TEKTONIKA KOMPLEKSU CECHSZYŃSKO – MEZOZOICZNEGO W NIECCE WARSZAWSKIEJ (PŁOCKIEJ)

www.pgi.gov.pl



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

(Dadlez i in. 1998; Żelaźniewicz i inni 2011; Socha, Sadurski, Skrzypczyk 2016)

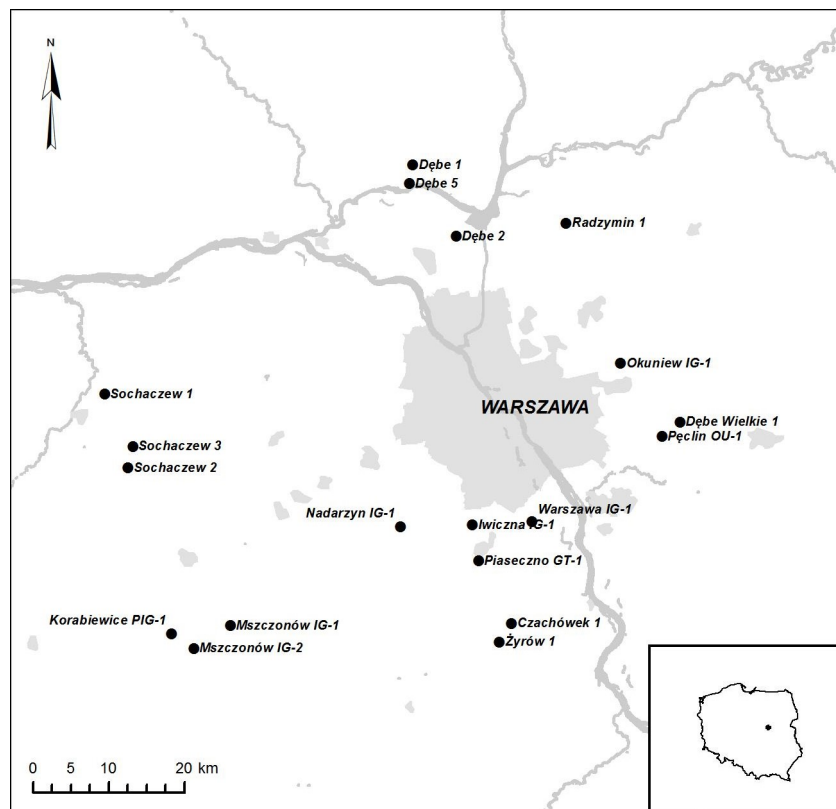
ROZPOZNANIE GEOLOGICZNE OBSZARU METROPOLITALNEGO WARSZAWY (OMW)

Zestawienie podstawowych informacji o głębokich otworach wiertniczych w rejonie aglomeracji warszawskiej

www.pgi.gov.pl

Otwór wiertniczy	Miejscowość	Cel wiercenia Stan obecny	Rok wykonania	Głębokość [m]	Stratygrafia na dnie
Warszawa IG-1	Konstancin-Jeziorna	złożowy czynny	1964	2663	perm górny
Iwiczna IG-1	Stara Iwiczna	badawczy zlikwidowany	1959	1700	jura dolna
Nadarzyn IG-1	Walendów	badawczy zlikwidowany	1975	3840	sylur
Pęcłin OU-1	Kąck	badawczy brak danych	2015	3812	kambr
Dębe Wielkie 1	Wielgolas Duchnowski	badawczy zlikwidowany	1968	3020	sylur
Okuniew IG-1	Okuniew	badawczy zlikwidowany	1967	4298	prekambr
Radzymin 1	Mokre	badawczy zlikwidowany	1968	2790	kambr
Dębe 1	Dębe	kartograficzny zlikwidowany	1968	2679	kambr
Dębe 2	Wieliszew	badawczy zlikwidowany	1971	2675	sylur
Dębe 5	Dębe	badawczy zlikwidowany	1970	3013	sylur
Sochaczew 1	Nowe Mostki	badawczy zlikwidowany	1972	3301	trias górny
Sochaczew 2	Strugi	badawczy zlikwidowany	1974	4466	karbon
Sochaczew 3	Dębówka	badawczy zlikwidowany	1972	2562	jura dolna
Mszczonów IG-1	Mszczonów	badawczy zlikwidowany	1977	4119	karbon
Mszczonów IG-2	Powązki	badawczy zlikwidowany	1976	5300	sylur
Korabiewice PIG-1	Korabka	badawczy zlikwidowany	1991	5250	sylur
Czachówek 1	Bronisławów	badawczy zlikwidowany	1989	3712	sylur
Żyrów 1	Nowe Wągradno	badawczy zlikwidowany	1972	3163	karbon
Piaseczno GT-1	Wólka Kozodawska	geotermalny nieczynny	2012	1911	trias górny

Lokalizacja głębokich otworów wiertniczych w rejonie Warszawy

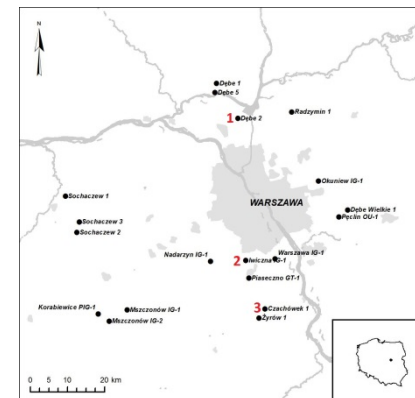
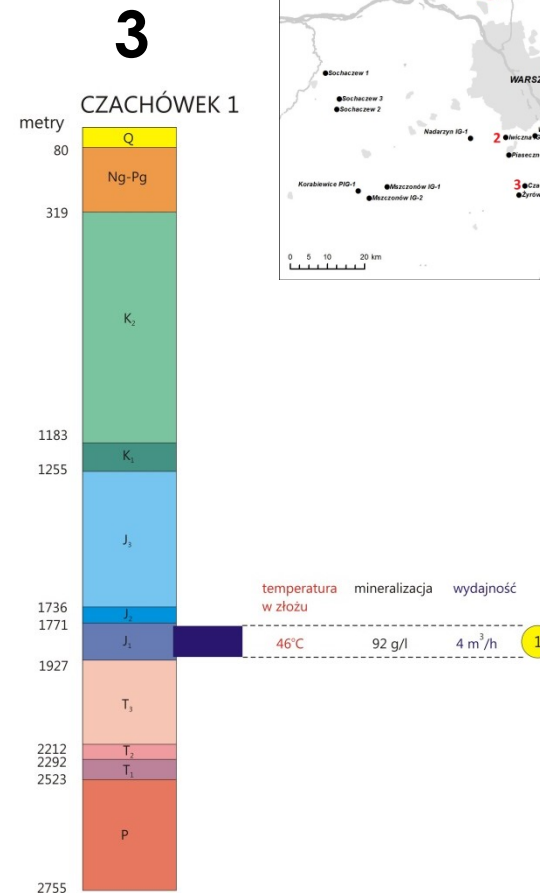
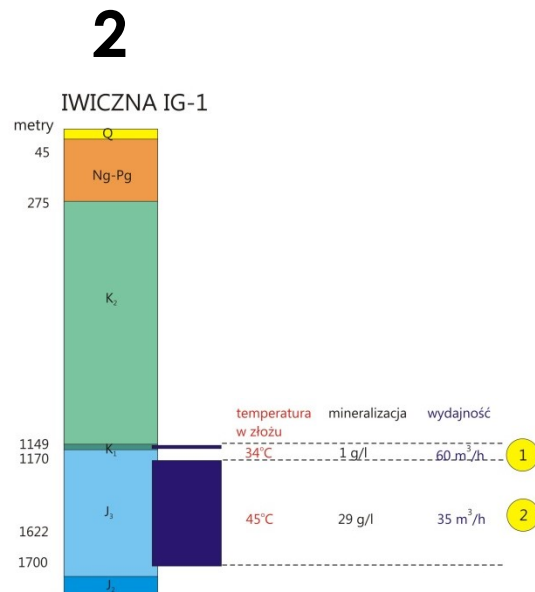
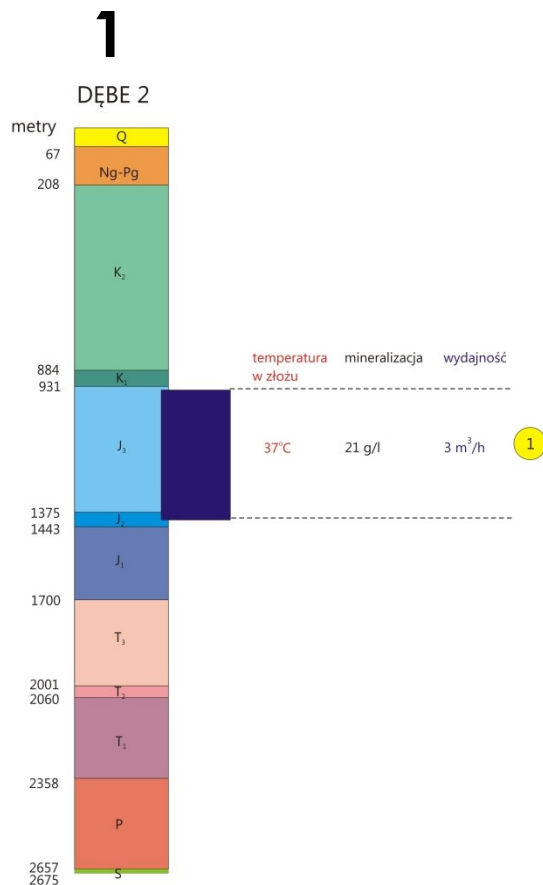


Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

(Socha, Sokołowski, Felter, Stożek 2016)

WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE POZIOMÓW WÓD TERMALNYCH W OBSZARZE METROPOLITALNYM WARSZAWY (OMW) N-S

www.pgi.gov.pl

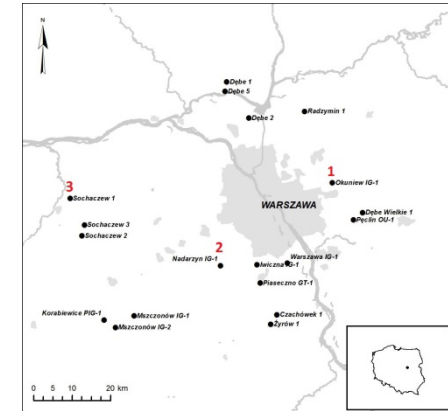
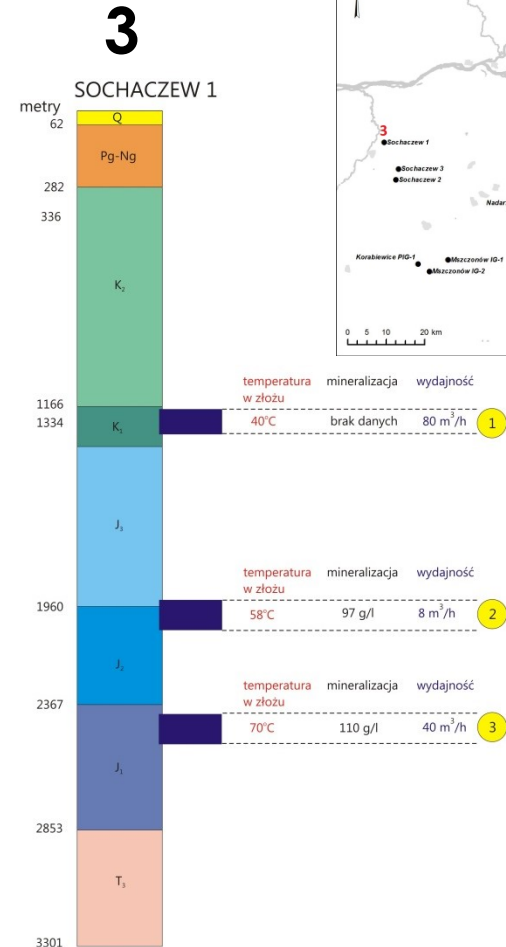
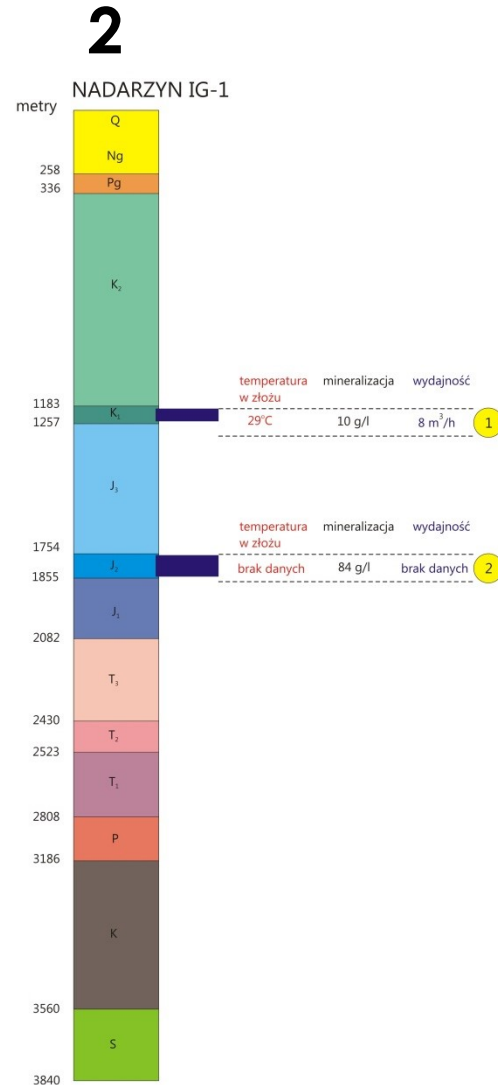
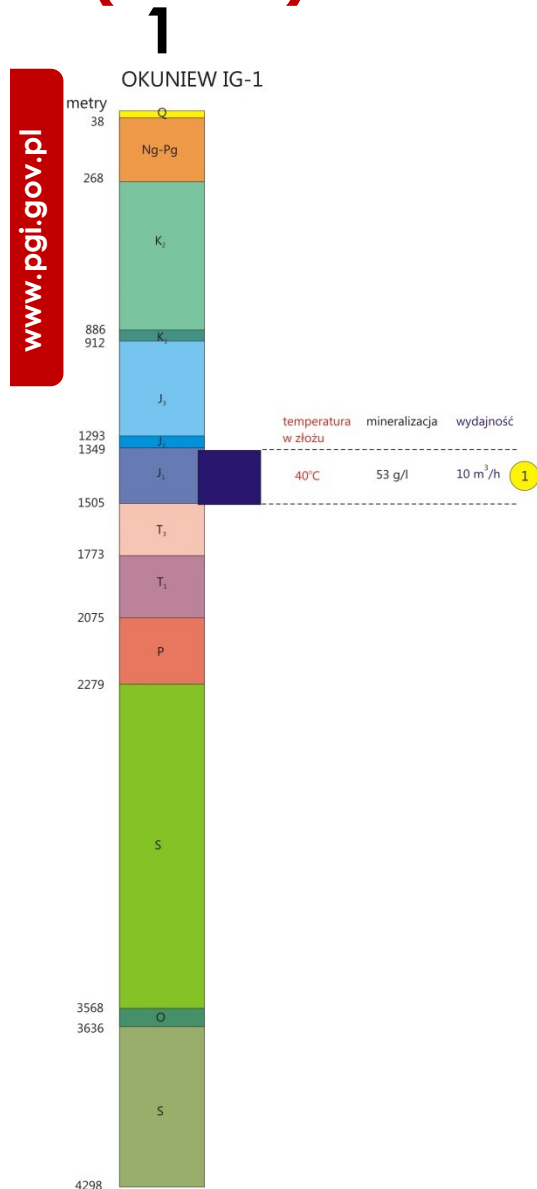


(Taube 1958; Bojanowski 1972; Bednarek, Nocoń 1989)



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE POZIOMÓW WÓD TERMALNYCH W OBSZARZE METROPOLITALNYM WARSZAWY (OMW) E-W



(Areń 1968; Bojanowski 1973; Dębowska, Marek 1988)



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

SZACOWANE UŚREDNIONE PARAMETRY ZŁÓŻOWE W OBSZARZE METROPOLITALNYM WARSZAWY(OMW)

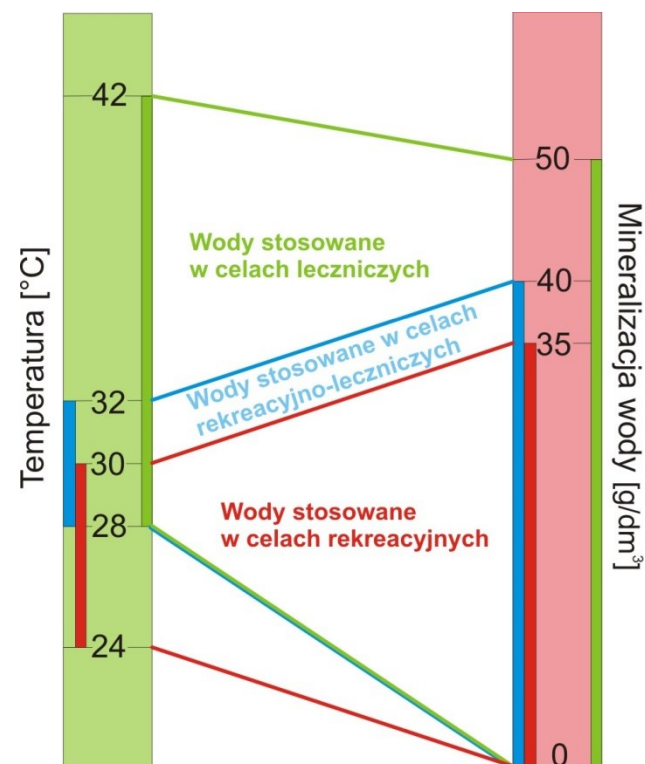
Kreda dolna

[m]	Głębokość zalegania warstwy wodonośnej
• 884 - 1334	
[g/l]	Mineralizacja ogólna
• 1-10	
°C	Temperatura wody w złożu
• 29 - 40	
m ³ /h	Wydajność
• 8 - 80	

Jura dolna

[m]	Głębokość zalegania warstwy wodonośnej
• 1443 - 2367	
[g/l]	Mineralizacja ogólna
• 53-120	
°C	Temperatura wody w złożu
• 40-70	
m ³ /h	Wydajność
• 4-10	

Wymagania stawiane wodom stosowanym w kąpeli

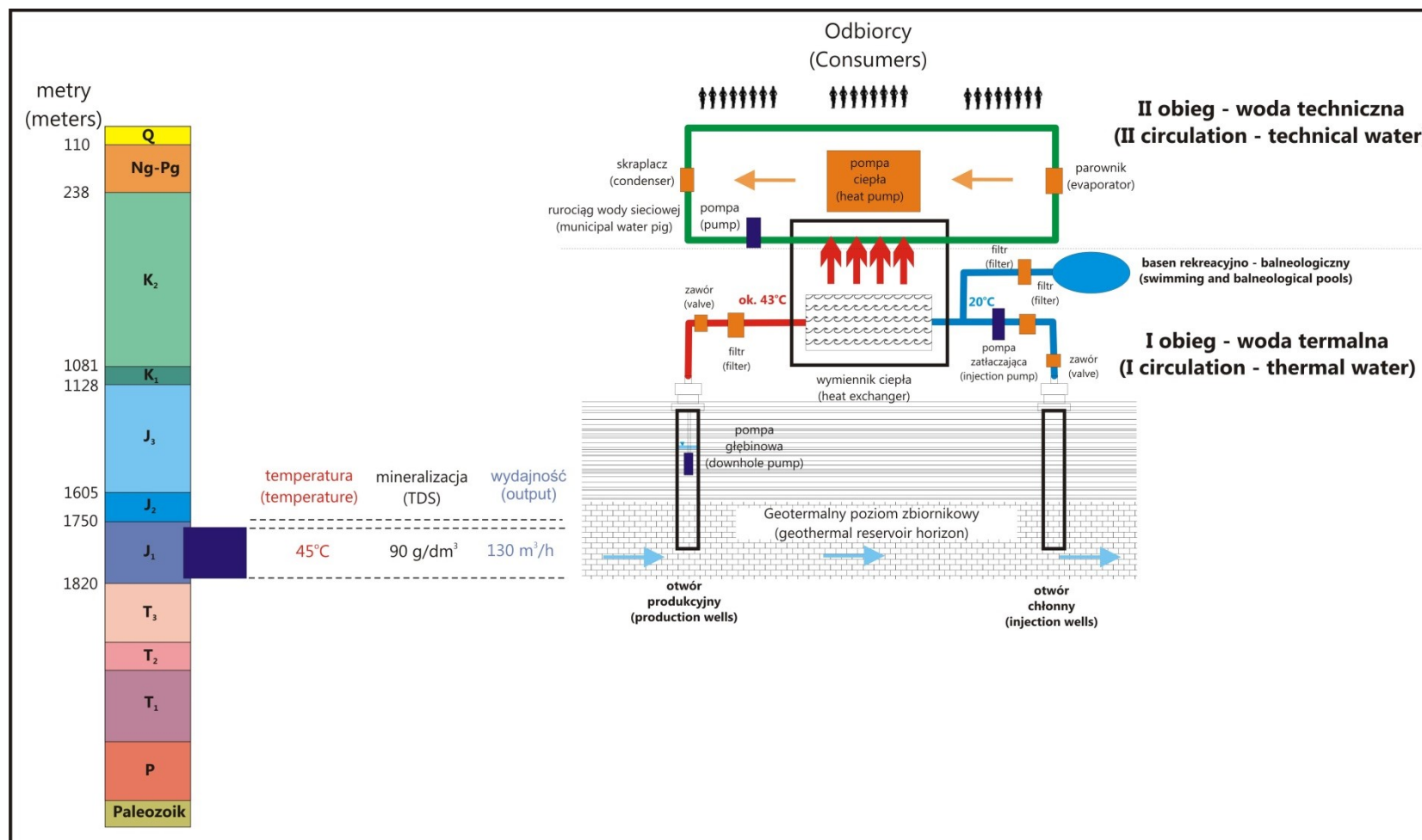


(Paczyński, Płochniewski 1996; Ponikowska 1996; Górecki 2006)



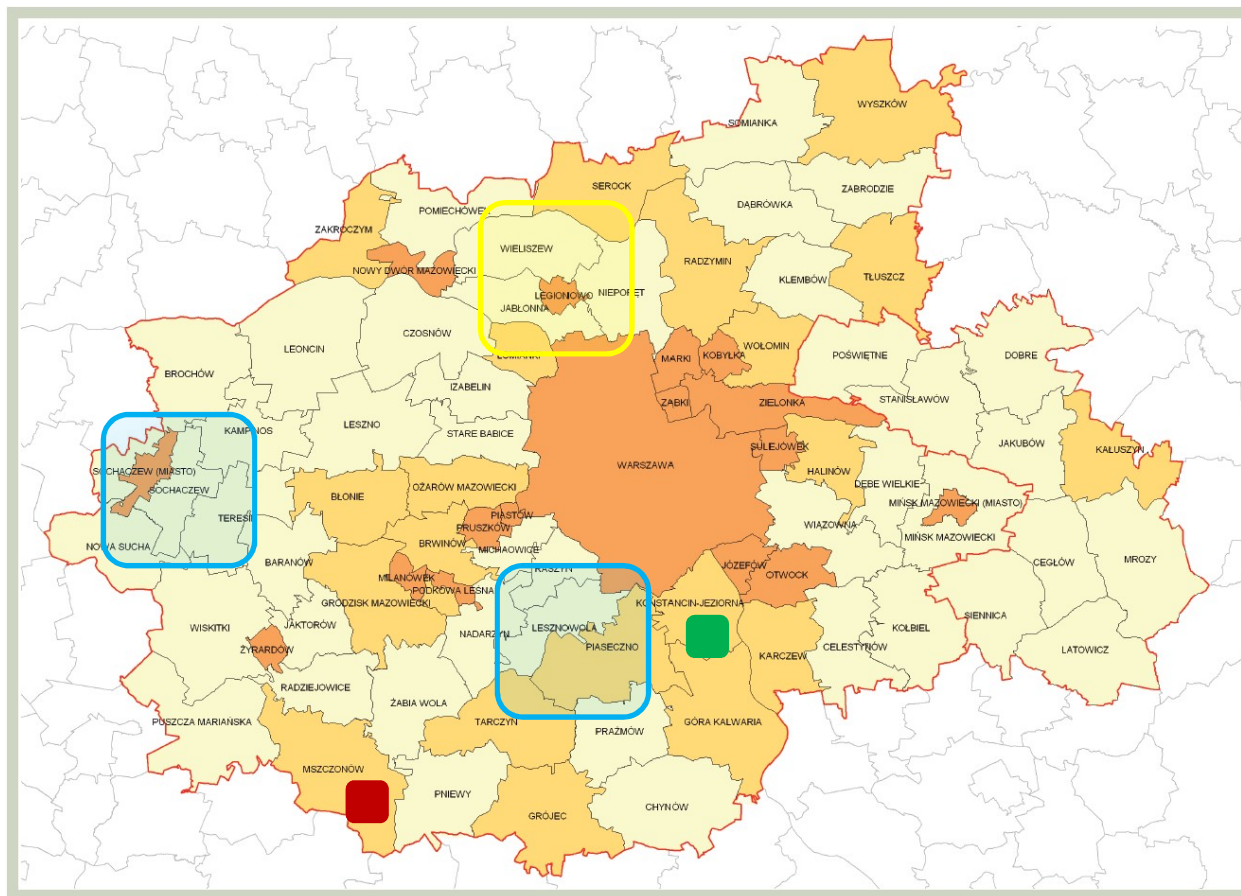
Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

POTENCJALNY SPOSÓB ZAGOSPODAROWANIA WÓD TERMALNYCH Z UTWORÓW JURY DOLNEJ W OBSZARZE METROPOLITALNYM WARSZAWY(OMW)



POTENCJALNE LOKALIZACJE INWESTYCJI GEOTERMALNYCH W OBSZARZE METROPOLITALNYM WARSZAWY (OMW)

www.pgi.gov.pl



Istniejące zagospodarowanie

■ Ciepłownia geotermalna
Aquapark

■ Uzdrowisko geotermalne

Potencjalne zagospodarowanie

 Ciepłownia
geotermalna,
Aquapark

 Aquapark

Rodzaje gmin:

- miejska
- miejsko-wiejska
- wiejska

- zdelimitowane granice OMW
- - - obszar proponowany
do włączenia w granice OMW
- granice gmin

(Sławiński 2011)

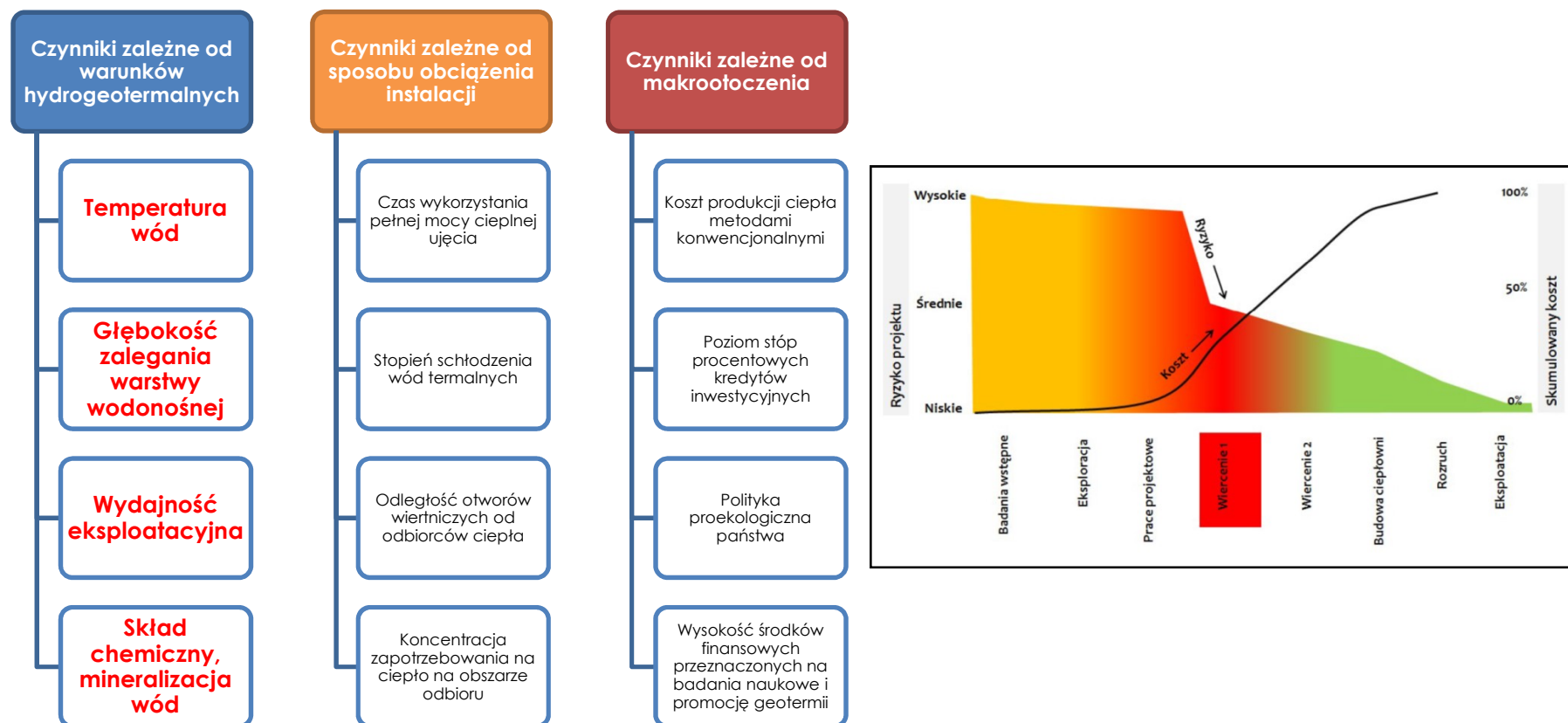


Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

BARIERY ROZWOJU GEOTERMII W OBSZARZE METROPOLITALNYM WARSZAWY (OMW)

GEOTERMIA TO PRZEDSIĘWZIĘCIE BIZNESOWE OBARCZONE RYZYKIEM GEOLOGICZNYM I WYSOKIMI NAKŁADAMI POCZĄTKOWYMI

www.pgi.gov.pl



(Socha, Sadurski, Skrzypczyk 2016; Długosz 2016)



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

WSTĘPNA ANALIZA NAKŁADÓW FINANSOWYCH NA BUDOWĘ CIEPŁOWNI W POŁUDNIOWEJ CZĘŚCI OBSZARU METROPOLITALNEGO WARSZAWY (OMW)



Przewidywane nakłady inwestycyjne – 42 680 000 zł

(koszt odwiercenia dubletu otworów, budowa instalacji przesyłowej, koszt zakupu urządzeń i budowy obiektów zakładu górniczego, a także koszty zakupu przewodów i armatury, oraz sporządzenia projektów i administracji.)

**Docelowa wielkość sprzedaży ciepła z takiej ciepłowni, w skali roku powinna osiągnąć ponad
155 000 GJ/rok**

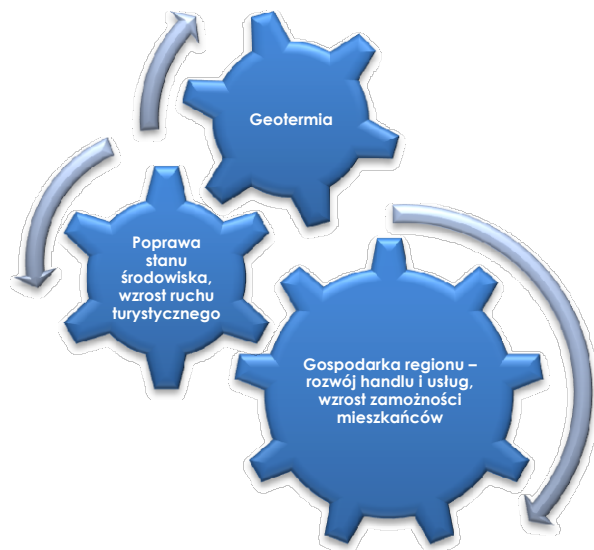
**Koszty eksploatacyjne związane z funkcjonowaniem takiej ciepłowni wraz z sieciami
przesyłowymi będą kształtować się na poziomie - 10 075 000 zł rocznie**

(obsługa kredytu 50/50, zakup nośników energii, przeglądy, remonty i konserwacja, usługi obce, reklama, marketing, wynagrodzenia oraz podatki)

**Koszt produkcji 1 GJ ciepła z wód termalnych jury dolnej na tym obszarze
wyniesie nieco ponad 65 zł (bez dofinansowania)**

DROGA ENERGIA GEOTERMALNA TO SZKODLIWY MIT!!!

www.pgi.gov.pl



5kg SO_2

3,5 kg NO_x

2,6 tony CO_2



Warszawa, 29 marca 2016 r.

Informacja Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki nr 17/2016

w sprawie

średnich cen sprzedaży ciepła wytworzonego w jednostkach wytwórczych niebędących jednostkami kogeneracji za 2015 rok

Działając na podstawie art. 23 ust. 2 pkt 18 lit. c ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz. U. z 2012 r. poz. 1059 z późn. zm.) informuję, iż **w 2015 r.** średnia cena sprzedaży ciepła, wytworzonego w należących do przedsiębiorstw posiadających koncesje jednostkach wytwórczych niebędących jednostkami kogeneracji:

- a) opalanych paliwami węglowymi wyniosła **41,52 zł/GJ**
- b) opalanych paliwami gazowymi wyniosła **75,24 zł/GJ**,
- c) opalanych olejem opałowym wyniosła **109,60 zł/GJ**,
- d) stanowiących odnawialne źródła energii wyniosła **46,44 zł/GJ**.

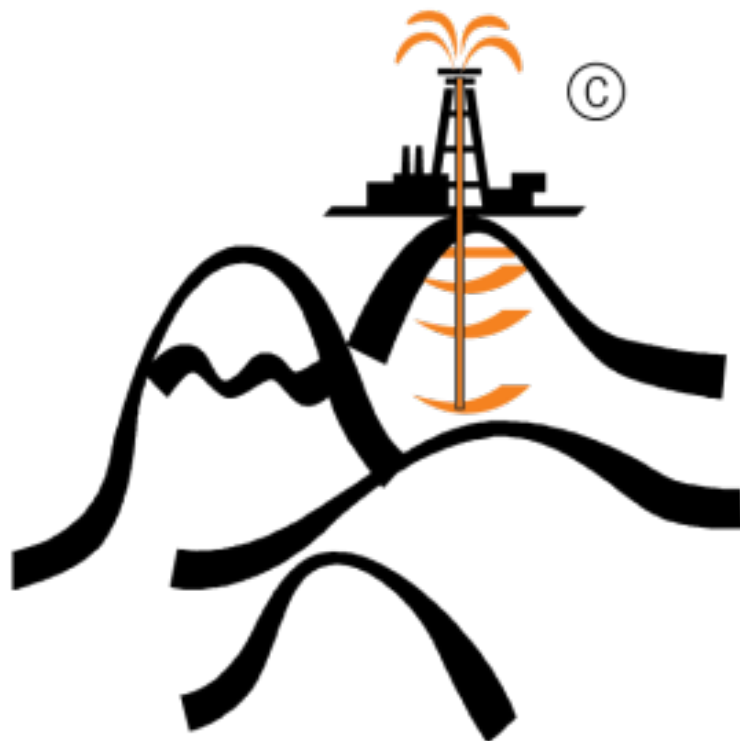


Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

PODSUMOWANIE

- 1. AGLOMERACJA WARSZAWSKA**
Region aglomeracji warszawskiej jest obszarem perspektywnym dla zagospodarowania wód termalnych w ciepłownictwie, rekreacji i wodolecznictwie.
- 2. ZŁOŻOWE POZIOMY WODONOŚNE**
Najkorzystniejsze warunki hydrogeologiczne i złożowe dla wykorzystania wód termalnych posiadają zbiorniki kredy dolnej i jury dolnej w aglomeracji warszawskiej.
- 3. POTENCJALNE LOKALIZACJE**
W części południowej i zachodniej aglomeracji warszawskiej występują wody o parametrach korzystnych dla ciepłownictwa i rekreacji (Piaseczno, Sochaczew, Lesznówola,). Wody termalne z północnej części aglomeracji warszawskiej należy uznać za nieco mniej perspektywiczne dla ciepłownictwa jednak nie należy takiego wykorzystania tych wód całkiem wykluczyć, jest to rejon perspektywny dla wykorzystania wód termalnych w rekreacji.
- 4. RYZYKO GEOLOGICZNE**
Głównym elementem ryzyka geologicznego w aglomeracji warszawskiej jest brak aktualnych danych otworowych. Obecne dane pochodzą ze „starych” otworów badawczych i padań, ze względu na specyfikę wykonania tego typu otworów dane z nich uzyskane należy traktować z ostrożnością.
- 5. RACHUNEK EKONOMICZNY**
Ciepłownia geotermalna zlokalizowana w południowej części aglomeracji warszawskiej może być przedsięwzięciem biznesowym przynoszącym dochody, jeśli jej realizacja w początkowej fazie (wykonanie otworu produkcyjnego i chłonnego) zostanie wsparta finansowo.





mariusz.socha@pgi.gov.pl

tel. (22) 45 92 144

www.mineralne.pgi.gov.pl

Dziękuję za uwagę



**Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy**