

Uwarunkowania prawne geotermii niskotemperaturowej

mgr inż. Grzegorz Ryżyński,
Państwowy Instytut Geologiczny -
Państwowy Instytut Badawczy



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

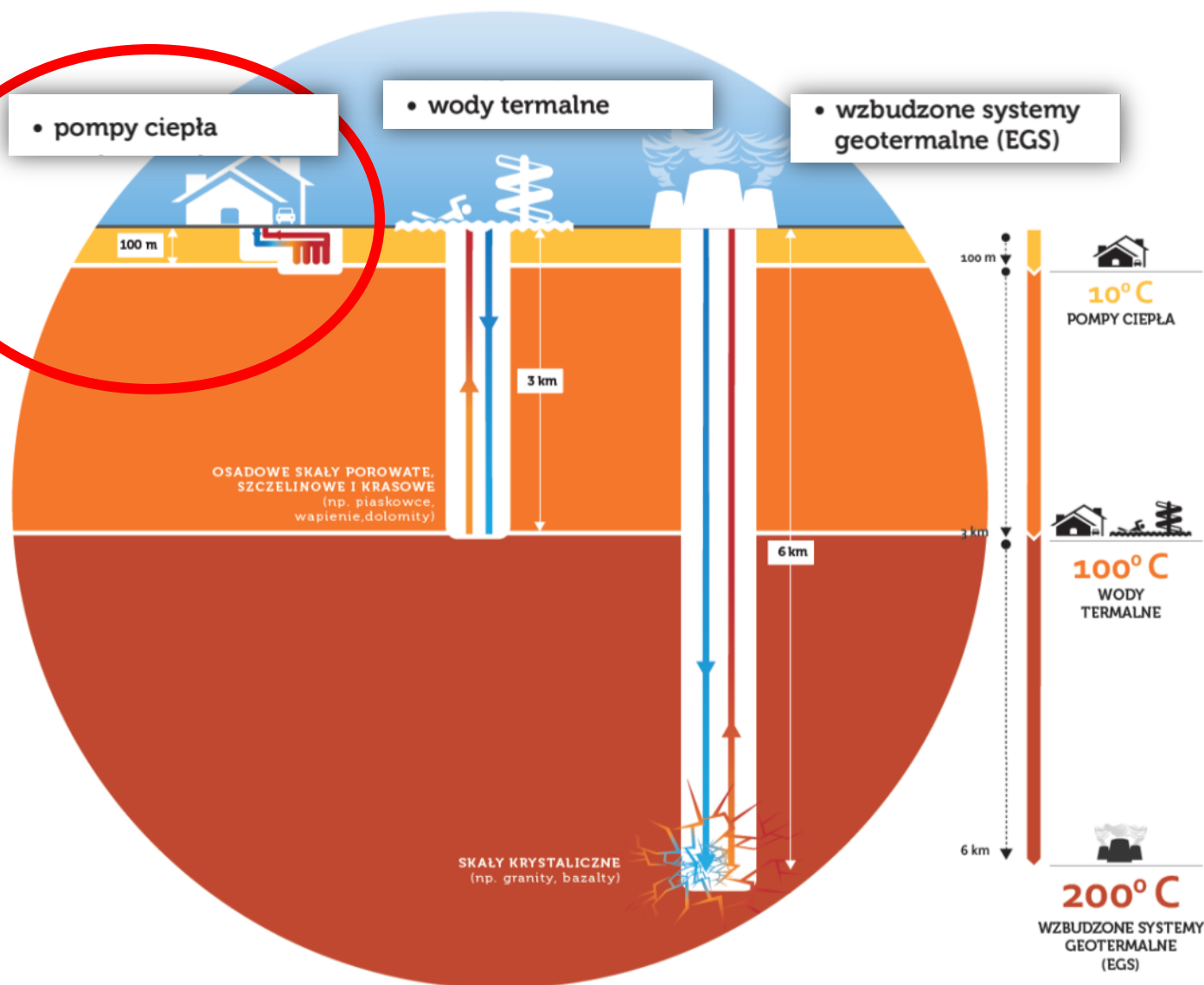


Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

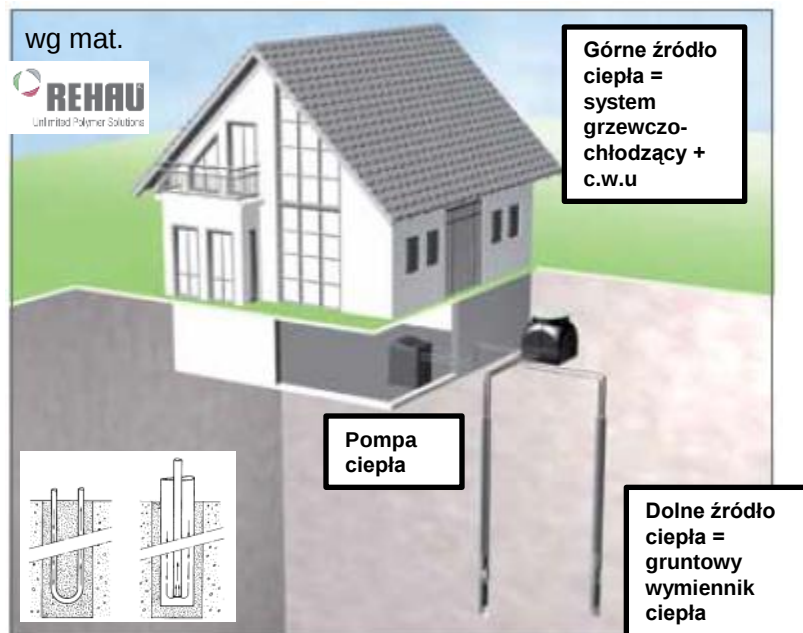


Geotermia = OZE

Za **geotermię niskotemperaturową** uznaje się te źródła energii geotermalnej, których temperatura nie jest wystarczająca, aby dokonać jej odzysku (bezpośredniego zastosowania do celów ogrzewania i chłodzenia obiektów) bez zastosowania technologii **pomp ciepła**.



Gruntowe pompy ciepła – zasada działania



COP - COEFFICIENT OF PERFORMANCE

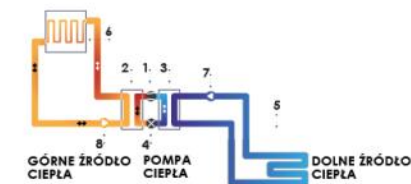


COP - Stosunek pomiędzy mocą grzewczą pompy ciepła a niezbędną do napędu sprężarki mocą elektryczną. Zwykle w danych technicznych jest on podawany zgodnie z normą EN 255 dla parametrów 0 °C temperatury na wejściu do pompy ciepła z dolnego źródła i 35 °C na zasilaniu systemu grzewczego.

Geotermalne systemy niskotemperaturowe, potocznie zwane gruntowymi pompami ciepła składają się z trzech zasadniczych elementów:

- dolne źródło ciepła (wymiennik, dzięki któremu pobierane jest ciepło ziemi)
- pompa ciepła (rozumianą jako urządzenie, które umożliwia wykorzystanie niskich temperatur ze środowiska gruntowo-skalnego i podniesienie pobranej energii na wyższy poziom termodynamiczny)
- górne źródło ciepła, będące systemem rozprowadzania ciepła w ogrzewanych pomieszczeniach (np. ogrzewanie podłogowe, klimakonwektory, etc.).

SCHEMAT INSTALACJI GPC GEOTERMALNYCH POMP CIEPŁA



- 1 - sprężarka 2 - skraplacz 3 - parownik
4 - zawór rozprężający 5 - dolne źródło ciepła
6 - górne źródło ciepła
7 - pompa cyrkulacyjna dolnego źródła ciepła
8 - pompa obiegowa instalacji c.o. i c.w.u.

Gruntowe pompy ciepła – najczęściej stosowane rozwiązania

ZH

INSTALACJE POZIOME

ZK

INSTALACJE SPIRALNE W OTWORACH
O NIEWIELKIEJ GŁĘBOKOŚCI

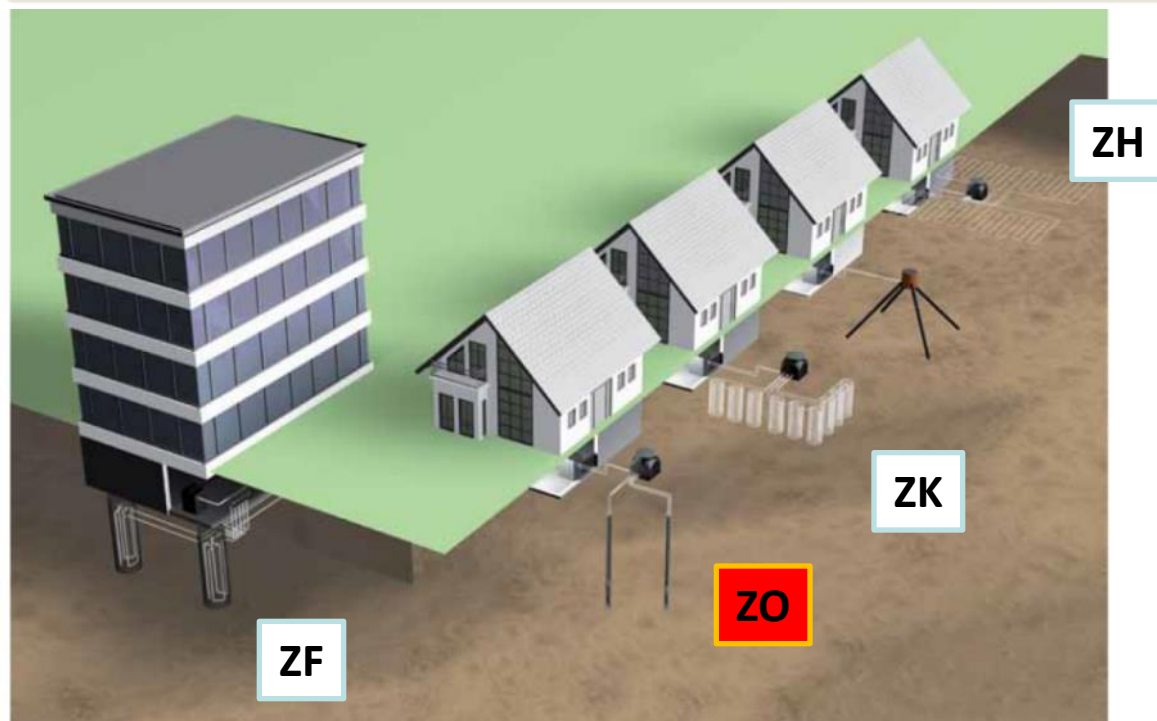
ZF

INSTALACJE PIONOWE
W PAŁACH FUNDAMENTOWYCH

ZO

INSTALACJE PIONOWE
W OTWORZE WIERTNICZYM

średnica instalacji - 25 ÷ 40 mm -	średnica instalacji - 25 ÷ 40 mm -	średnica pały - do 1,5 m -	średnica odwiertu - 132 ÷ 165 mm -	średnica instalacji - 25 ÷ 40 mm -
głębokość układania - 2 m -	głębokość odwiertu - 3 ÷ 5 m -	długość pały fundamentowych - do 30 m -	głębokość odwiertów - średnio 50 ÷ 100 m -	
współczynnik mocy cieplnej średnio 20 ÷ 60 W/m ²	współczynnik mocy cieplnej ~700 W / kolektor	technologia rozwijająca się	współczynnik mocy cieplnej średnio 20 ÷ 70 W/m	



wg mat.



Uwarunkowania formalno-prawne

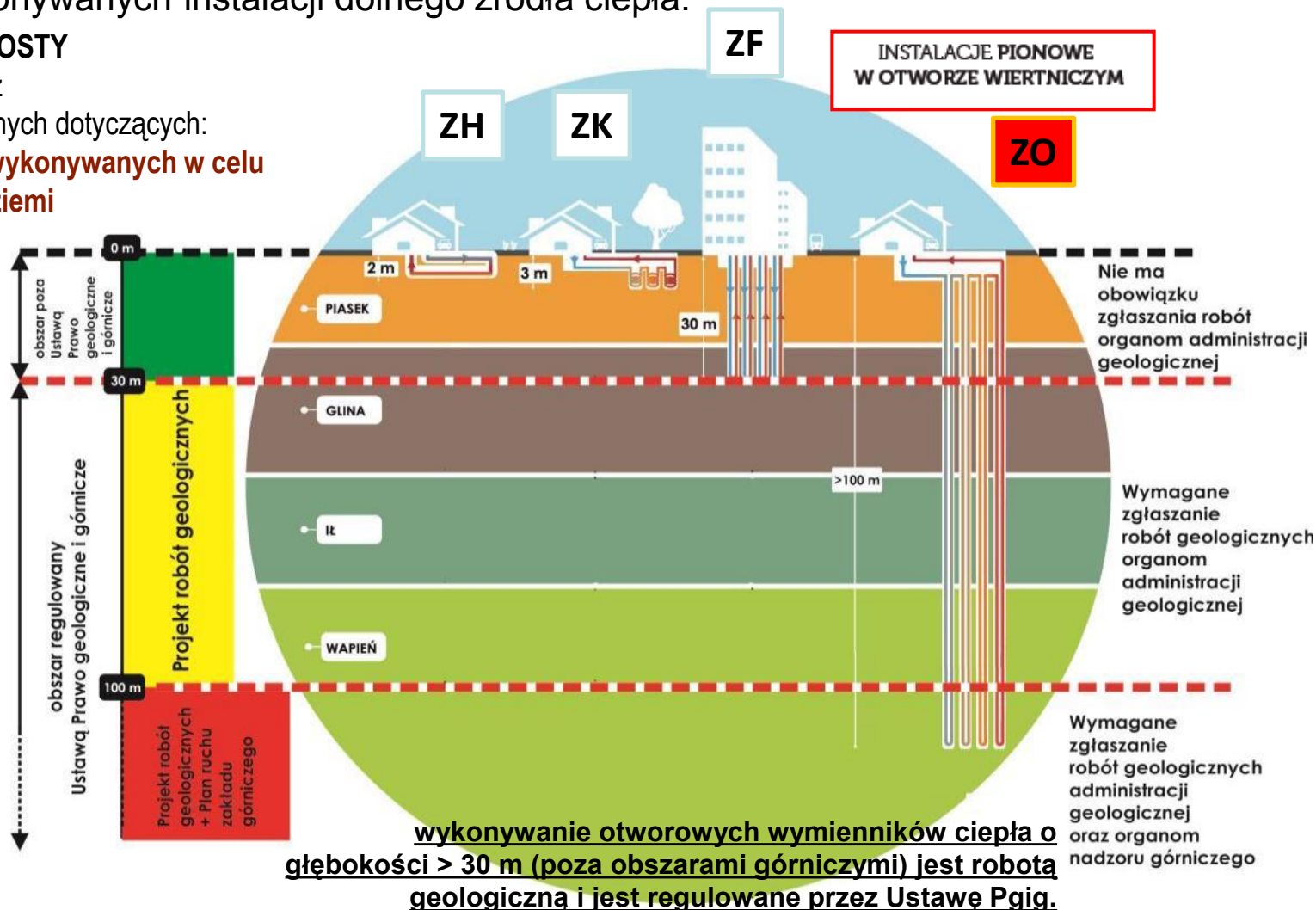
są różne dla wykonywanych instalacji dolnego źródła ciepła.

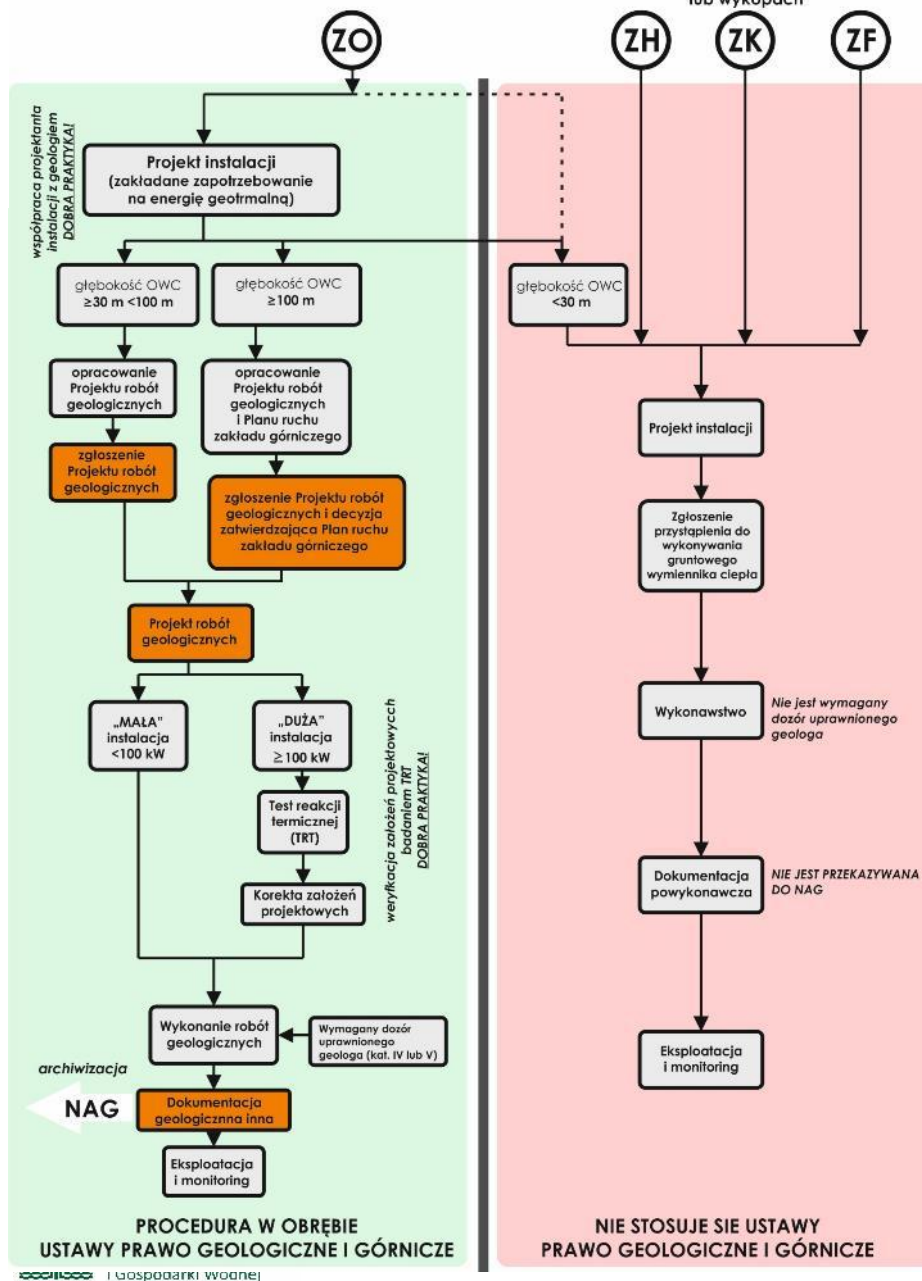
KOMPETENCJE STAROSTY

zatwierdzanie PRG oraz

dokumentacji geologicznych dotyczących:

**robót geologicznych wykonywanych w celu
wykorzystania ciepła ziemi**





**wykonywanych w celu
wykorzystania ciepła
ziemi**

W przypadku wierceń o głębokości > 100m poza obszarem górniczym (Art. 86. Pggig)

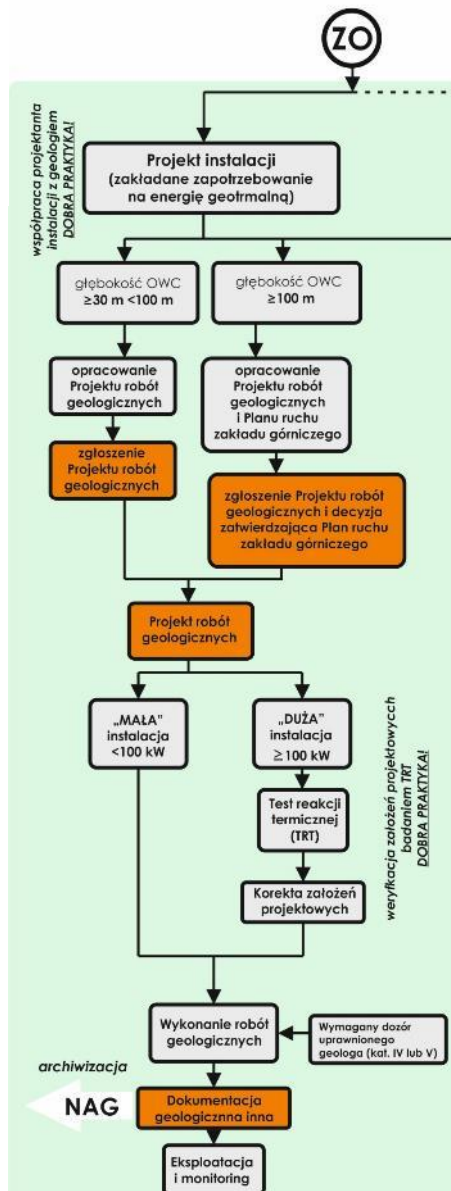
- Konieczność sporządzenia Planu ruchu zakładu górniczego
- Konieczność uzyskania przez Wnioskodawcę opinii właściwego wójta, burmistrza lub prezydenta miasta
- Opinia jest niezbędnym załącznikiem do wniosku o zatwierdzenie planu ruchu zakładu górniczego

**Dokumentacja
geologiczna inna (Art. 88
ust 2. pkt 4 Pgig)
Nie wymaga
zatwierdzenia w drodze
decyzji (art. 93 ust 7.
Pgig)**



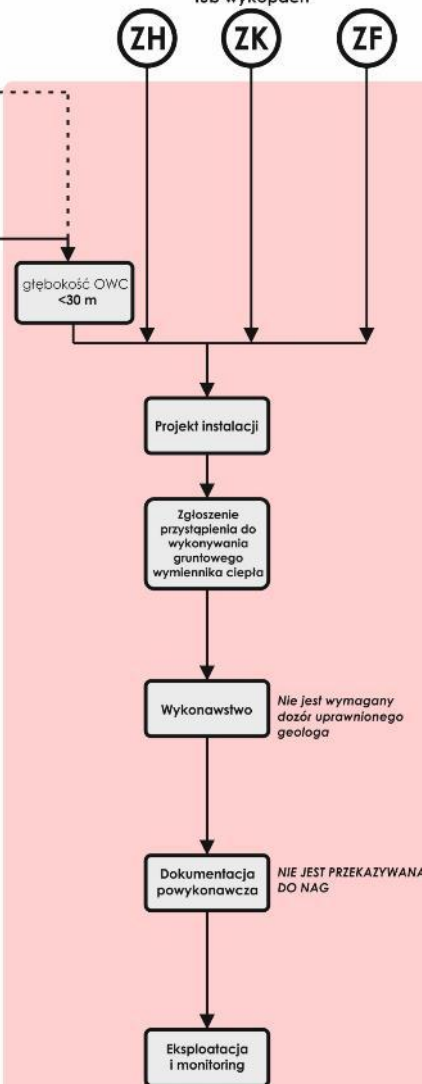
Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

instalacje pionowe
w otworach wiertniczych
(otworowe wymienniki ciepła - OWC)



PROCEDURA W OBRĘBIE
USTAWY PRAWO GEOLOGICZNE I GÓRNICZE

instalacje poziome instalacje spiralne w otworach lub wykopach instalacje w palach fundamentowych



**NIE STOSUJE SIE USTAWY
PRAWO GEOLOGICZNE I GÓRNICZE**

5-6.06.2019
ŁĄDEK-ZDRÓJ

W przypadku nie zgłoszenia przez starostę sprzeciwu – wysyłanie zawiadomienia – **DOBRA PRAKTYKA!**

Ponieważ projekt robót geologicznych nie wymaga zatwierdzenia w drodze decyzji nie jest konieczne zgłaszanie zamiaru przystąpienia do rozpoczęcia robót geologicznych (Art. 81 ust. 1)

gov.pl/geosam

 powiaty@pgi.gov.pl

Projekty robót geologicznych wykonywanych w celu pozyskania ciepła ziemi

wymagania z Rozporządzenia *

CZĘŚĆ TEKSTOWA

- **lokalizację projektowanych robót;**
- **omówienie dotychczasowych badań;**
- **wykaz materiałów archiwalnych;**
- **opis budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych;**
- **przewidywane profile wyrobisk i otworów;**
- **przedstawienie możliwości osiągnięcia celu (opis i uzasadnienie liczby wyrobisk i otworów);**
- **określenie próbek geologicznych podlegających przekazaniu;**
- **harmonogram;**
- **wpływ na obszary chronione, w tym natura 2000;**
- **Przewidywaną konstrukcję otworów wiertniczych i wyrobisk**
- **Informacje dotyczące zamykania poziomów wodonośnych**
- **określenie przedsięwzięć technicznych, technologicznych i organizacyjnych w celu zapewnienia bezpieczeństwa powszechnego oraz bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska (jeśli nie ma planu ruchu zakładu górniczego);**

**Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r.*

w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. 2011 Nr 288 poz. 1696) wraz z rozporządzeniem zmieniającym (Dz. U. 2015 poz. 964).

Projekty robót geologicznych wykonywanych w celu pozyskania ciepła ziemi

wpływ warunków geologicznych na wydajność pomp ciepła



GEOTERMALNE SYSTEMY ZAMKNIĘTE

ZO INSTALACJE PIONOWE W OTWORZE WIERTNICZYM

średnica odwiertu 132 ÷ 165 mm
głębokość odwiertów średnio 50 ÷ 100 m
średnica instalacji - 25 ÷ 40 mm
współczynnik mocy cieplnej średnio 20 ÷ 70 W/m

BUDYNEK JEDNORODZINNY

Powierzchnia użytkowa:

> 200 m²

Zapotrzebowanie na moc grzewczą:

> 10 kW

Instalacja geotermalna:

> 2 sondy pionowe w otworach wiertniczych o głębokości 100 m

Liczba rocznych godzin pracy instalacji:

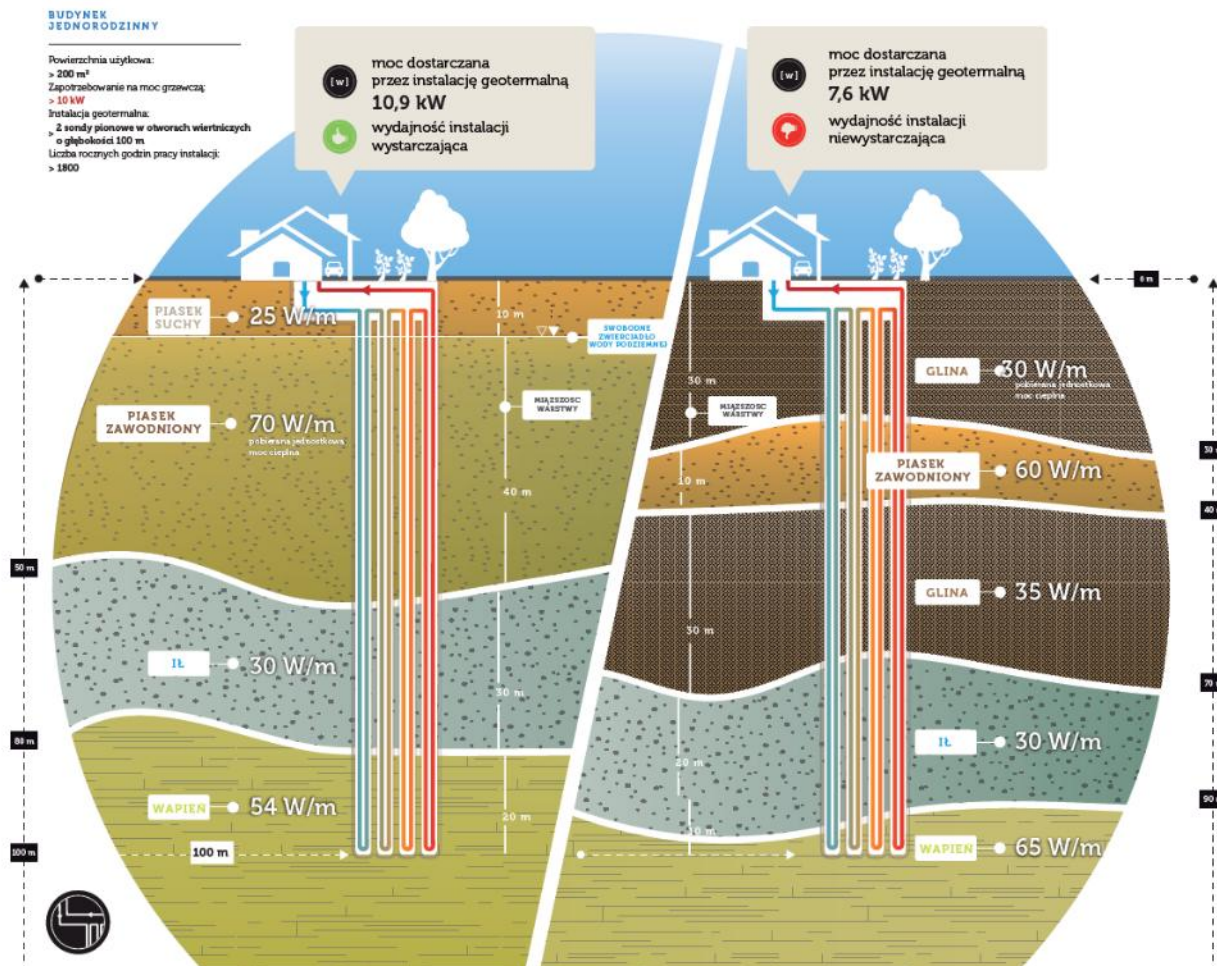
> 1800



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej



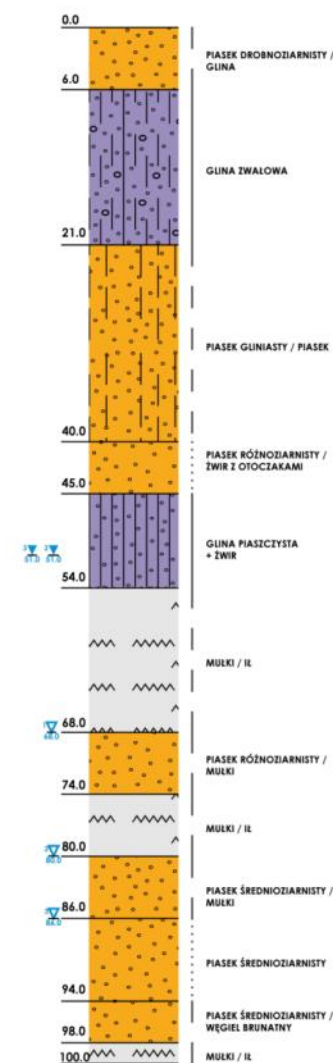
geoportal.pgi.gov.pl/geosam



powiaty@pgi.gov.pl

Przewidywane profile wyrobisk i otworów

Numer otworu	Typ otworu	Rok wykonania	Rzędna otworu [m n.p.m.]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Głębokość otworu [m]
5240002	studnia	1926	84,0	+7,4 (Q) 139,8 (Tr) 200,0 (Tr) 212,0 (Tr) 215,8 (Tr)	240
5240063	studnia	1958	84,4	0,9 (Q) 164,8 (Tr) 173,5 (Tr) 183,0 (Tr) 200,3 (Tr)	230,3
5240226	studnia	1964	83,9	10,7 (Q) 164,8 (Tr) 173,5 (Tr) 183,0 (Tr) 200,4 (Tr)	232
5240269	studnia	1965	84,4	14,6 (Q) 141,3 (Tr) 164,8 (Tr) 173,5 (Tr) 215,5 (Tr)	235,5
5240204	studnia	1963	84,1	6,7 (Q) 11,0 (Q) 147,2 (Tr) 187,0 (Tr) 200,7 (Tr) 218,1 (Tr)	238



Przewidywane profile wyrobisk i otworów

Wykształcenie litologiczne skał wg przewidywanego profilu geologicznego	Głębokość zalegania [m p.p.t.]	Miąższość [m]	Zwierciadło wody gruntowej [m p.p.t.]	Pobierana jednostkowa moc ciepna q_1 [W/m]
piaski i pyły piaszczyste	0,0 – 5,0	5,0	2,0	45
piaski, pyły, mady rzeczne	5,0 – 46,0	41,0		45
iłły pstry	46,0 – 72,0	26,0		35
piaski i pyły piaszczyste	72,0 – 76,0	4,0	72,0	55
iłły pstry	76,0 – 103,0	27,0		30
piaski i pyły piaszczyste	103,0 – 117,0	14,0	103,0	50
iłły pstry	117,0 – 141,0	24,0		30
piasek drobny	141,0 – 142,0	1,0	141,0	55
węgiel brunatny	142,0 – 146,0	4,0		30
piaski i pyły piaszczyste	146,0 – 160,0	14,0	146,0	40
iłły, pyły i piaski pylaste	160,0 – 170,0	10,0		30

$$q_1 = \frac{(5,0m \cdot 45W / m) + (41,0 \cdot 45W / m) + (26 \cdot 35W / m) + (4,0 \cdot 55W / m) + (27,0m \cdot 30W / m) + (14,0 \cdot 50W / m) +$$

$$(24 \cdot 30W / m) + (1,0 \cdot 55W / m) + (4,0m \cdot 30W / m) + (14,0 \cdot 40W / m) + (10 \cdot 30W / m)}{170}$$

$$q_1 = \frac{225 + 1845 + 910 + 220 + 810 + 700 + 720 + 55 + 120 + 560 + 300}{170,0} = \mathbf{38,38 \text{ W/m}}$$

(uśredniony
współczynnik mocy
ciepłej)



Wytyczne PORT PC → planowana nowelizacja w 2019 r.



Polecana publikacja do projektowania otworowych wymienników ciepła

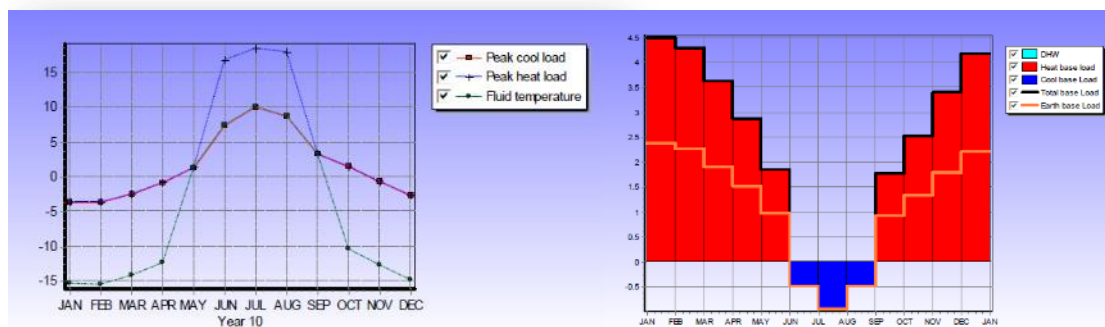
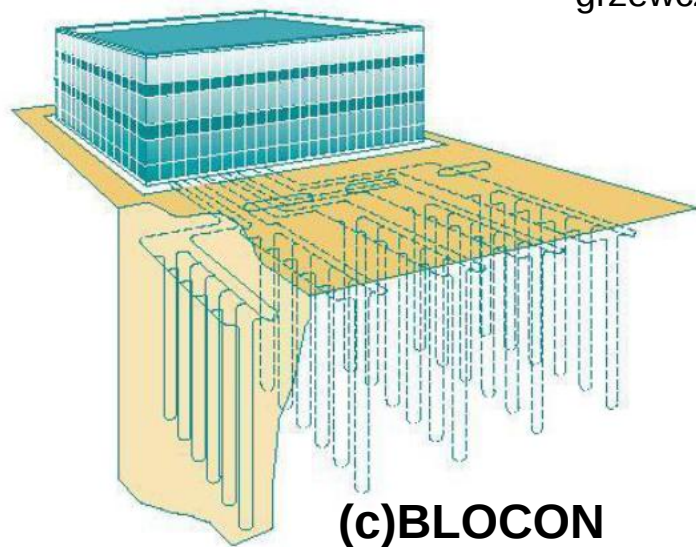
zawiera wytyczne do projektowania i
wykonawstwa:

1. Pionowe, gruntowe wymienniki ciepła (pionowe GWC)
 - 1.1. Aspekty prawne
 - 1.2. Wprowadzenie i ogólny opis
 - 1.3. Zalecenia do doboru długości pionowego, gruntowego wymiennika ciepła
 - 1.3.1. Dobór pionowych GWC do pomp ciepła o mocy grzewczej ≤ 30 kW
 - 1.3.2. Dobór pionowych GWC do pomp ciepła o mocy grzewczej > 30 kW
 - 1.3.3. Dodatkowe zalecenia do doboru pionowych GWC
 - 1.5. Zalecenia przygotowawcze
 - 1.6. Zalecenia dotyczące wykonania pionowych GWC
 - 1.7. Lista kontrolna do wykonania pionowych GWC
 - 1.8. Uruchomienie instalacji z pionowymi GWC i cieczą nisko krzepnącą

Wytyczne PORT PC

Zalecenia:

- Dobór pionowych GWC do pomp ciepła o mocy grzewczej ≤ 30 kW - obliczenia w oparciu o uśrednioną jednostkową wydajność cieplną dla przewidywanego profilu,
- Dobór pionowych GWC do pomp ciepła o mocy grzewczej > 30 kW - wykorzystanie metod numerycznych (np. Earth Energy Designer, FeFLOW, etc...)
- Dobór pionowych GWC do pomp ciepła o mocy grzewczej > 100 kW - j.w. oraz weryfikacja założeń projektowych testem TRT (badanie in-situ)



Projekty robót geologicznych wykonywanych w celu pozyskania ciepła ziemi

wymagania z Rozporządzenia *

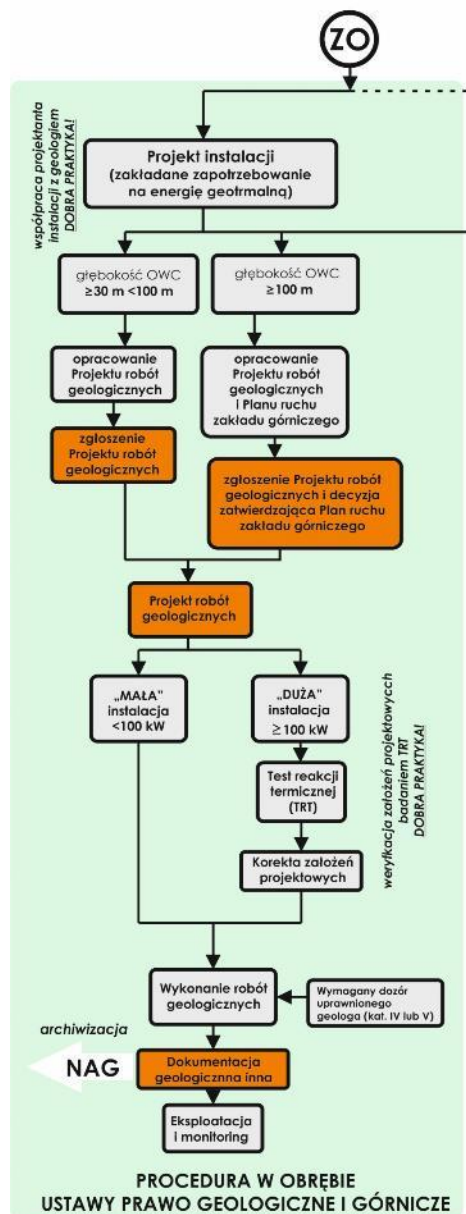
CZĘŚĆ GRAFICZNA

**Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r.
w sprawie szczegółowych wymagań
dotyczących projektów robót geologicznych,
w tym robót, których wykonywanie wymaga
uzyskania koncesji (Dz. U. 2011 Nr 288 poz.
1696) wraz z rozporządzeniem
zmieniającym (Dz. U. 2015 poz. 964).*

- mapę topograficzną w skali co najmniej 1 : 100 000
- odpowiednio mapę geologiczną, hydrogeologiczną, geologiczno – inżynierską itd. w zależności od charakteru projektowanych robót;
- mapę sytuacyjno – wysokościową w skali nie mniejszej niż 1 : 50 000;
- mapę geośrodowiskową w skali nie mniejszej niż 1 : 50 000;
- przekroje geologiczne;
- na mapach zaznaczone powinno być miejsce lub obszar zamierzonych robót,
- podkłady topograficzne dla sporządzenia map muszą być pozyskane z państwowego zasobu geodezyjnego lub kartograficznego lub wykonane przez Biuro Hydrograficzne Marynarki Wojennej i urzędy morskie.

Dokumentacja geologiczna

- Wyniki wykonanych robót geologicznych należy przedstawić w formie dokumentacji geologicznej.
- Dokumentację należy sporządzić zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 6 grudnia 2016 r. w sprawie innych dokumentacji geologicznych (Dz. U. z 2016 r. poz. 2023).
- Dokumentacja powinna zawierać m.in.:
 - opis profilu geologicznego
 - ocenę wpływu instalacji na ujęcia wód podziemnych
 - opis zagrożeń na etapie użytkowania instalacji i w przypadku awarii
 - określenie sposobu kontroli pracy systemu
 - wyniki próby ciśnieniowych układu
- Dokumentację należy sporządzić w okresie nie dłuższym niż 6 miesięcy od daty zakończenia prac terenowych. Dokumentację należy złożyć w odpowiednim dla obszaru inwestycji starostwie powiatowym. Nie wymaga ona zatwierdzenia w drodze decyzji.



ARCHIWIZACJA DOKUMENTACJI GEOLOGICZNEJ

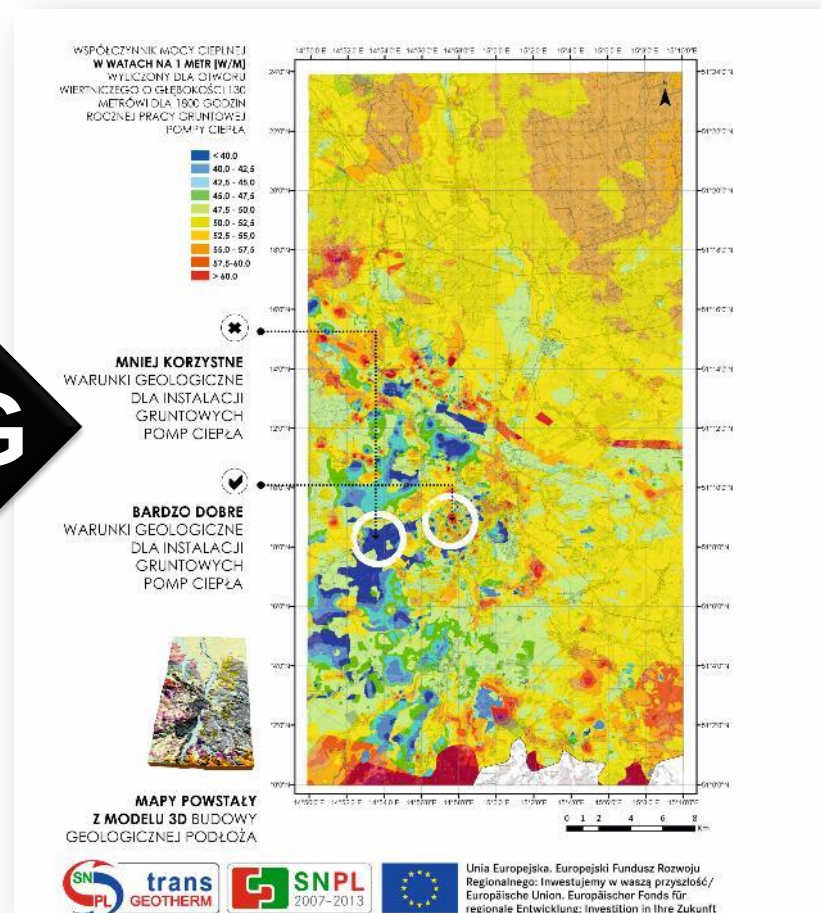
→ Podstawa do sporządzania map potencjału geotermii niskotemperaturowej

Dziennik Ustaw — 12 — Poz. 2023
Załącznik nr 4

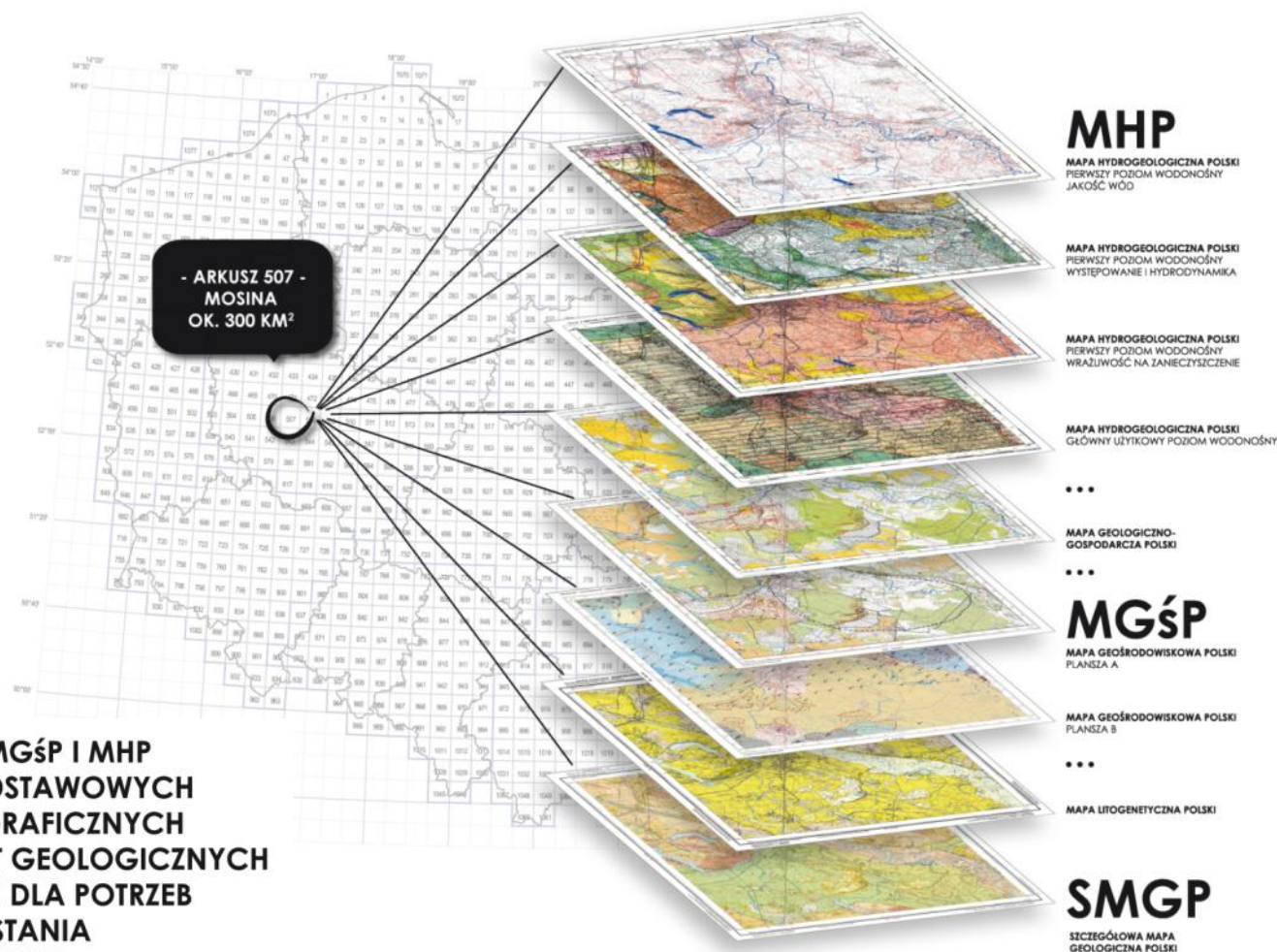
WZÓR

**KARTA INFORMACYJNA DOKUMENTACJI GEOLOGICZNEJ SPORZĄDZANEJ
W PRZYPADKU WYKONYWANIA PRAC GEOLOGICZNYCH W CELU
WYKORZYSTANIA CIEPŁA ZIEMI¹⁾**

1. Tytuł dokumentacji geologicznej:
2. Podstawa wykonania prac geologicznych: zgłoszenie projektu robót geologicznych z dnia
3. Wykonawca prac geologicznych:
4. Podmiot finansujący i zamawiający prace geologiczne:
5. Lokalizacja prac geologicznych:
 - 1) dla obszarów lądowych:
miejscowość: gmina: powiat: województwo:
 - 2) dla obszarów morskich:
region: (w szczególności: basen, ławica, zatoka, głębina).
7. Arkusz mapy topograficznej/nawigacyjnej²⁾ 1:100 000
7. Okres realizacji prac geologicznych:
8. Powierzchnia obszaru badań:
9. Otwory wykonane w celu zainstalowania wymienników ciepła:
10. Liczba wykonanych otworów: głębokość otworów:
łącznie metraż
11. Dane dotyczące reprezentatywnego otworu wiertniczego/otworów wiertniczych³⁾:
rzędna: m n.p.m.
 - 1) współrzędne otworu wiertniczego w państwowym systemie odniesień przestrzennych:
x y układ współrzędnych płaskich prostokątnych
 - 2) głębokość: średnica: stratygrafia:



Źródła informacji geologicznej - MAPY



**MAPY SMGP, MGŚP I MHP
SĄ JEDNYM Z PODSTAWOWYCH
ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH
DO PROJEKTÓW ROBÓT GEOLOGICZNYCH
SPORZĄDZANYCH DLA POTRZEB
WYKORZYSTANIA
CIEPŁA ZIEMI**



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

Źródła informacji geologicznej – BAZY DANYCH

Dane przestrzenne

Wszystkie dane geologiczne są w jakimś stopniu danymi przestrzennymi. Dlatego udostępnianie ich jest jednym z naszych najważniejszych zadań.

[Rozwiń listę aplikacji](#)

Geologia

Centralna Baza Danych Geologicznych (CBDG) jest największym w Polsce zbiorem cyfrowych danych geologicznych, w tym także z obszaru Bałtyku.

[Rozwiń listę aplikacji](#)

Hydrogeologia

Dane hydrogeologiczne są wytwarzane, gromadzone i udostępniane w ramach Państwowej Służby Hydrogeologicznej (PSH).

[Rozwiń listę aplikacji](#)

Surowce mineralne

Dane o zasobach surowców mineralnych oraz szeroko rozumianym ich wykorzystaniu, w tym koncesjach i wydobyciu.

[Rozwiń listę aplikacji](#)

Środowisko

Ochrona i minimalizowanie negatywnego oddziaływania działalności człowieka na środowisko, racjonalne wykorzystanie zasobów, zwłaszcza zasobów kopalin.

[Rozwiń listę aplikacji](#)

Budownictwo

Baza Danych Geologiczno-Inżynierskich (BDGI) to największy i unikatowy w kraju zbiór cyfrowych danych o warunkach budowlanych na terenie Polski.

[Rozwiń listę aplikacji](#)



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej



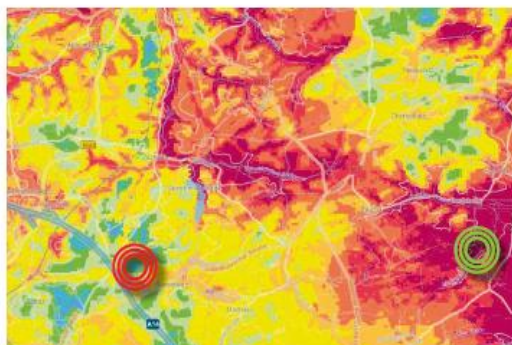
geoportal.pgi.gov.pl/geosam



powiaty@pgi.gov.pl

Źródła informacji geologicznej – Mapy potencjału geotermalnego

wpływ warunków
geologicznych
na wydajność pomp ciepła

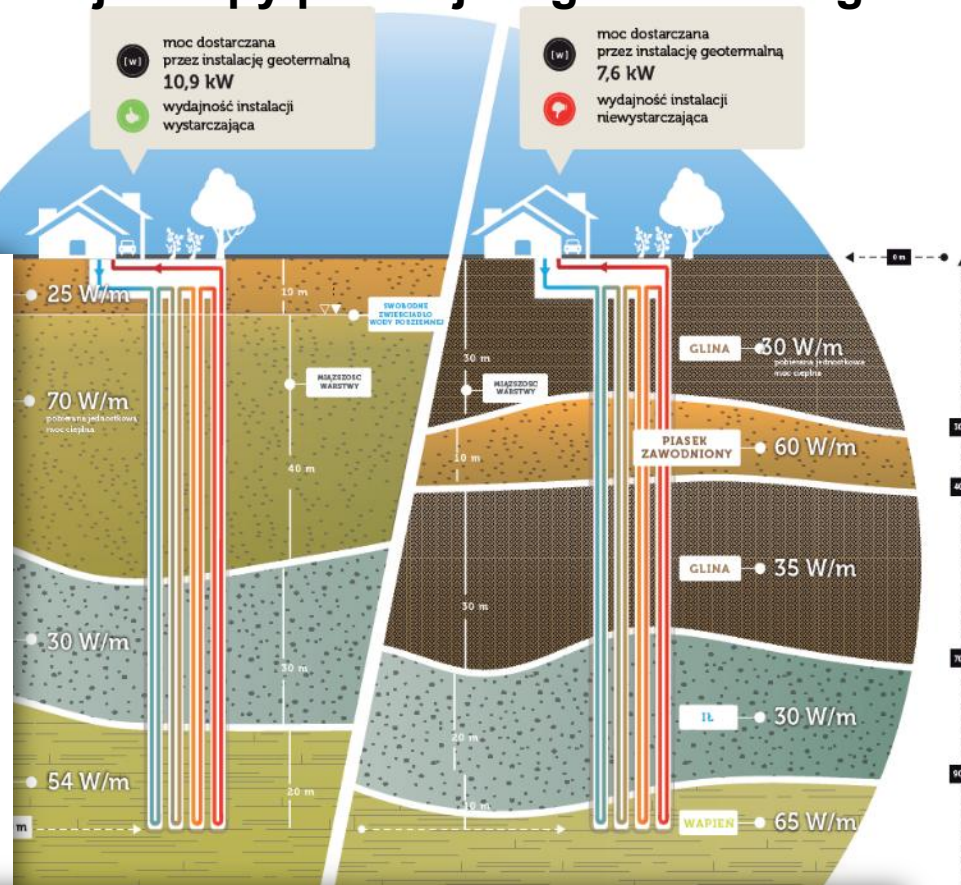


JEDNOSTKOWA
WYDAJNOŚĆ
CIEPŁA [W/M]



- wydajność instalacji niewystarczająca
- wydajność instalacji wystarczająca

Landesamt für Umwelt,
Landwirtschaft und Geologie
Freistaat SACHSEN



INFORMACJA GEOLOGICZNA

Państwowy Instytut Geologiczny – PIB gromadzi i udostępnia informacje niezbędne do określania warunków geotermalnych.

CBDG
Centralna Baza Danych Geologicznych | <http://baza.pgi.gov.pl>
CBDH Bank HYDRO
Centralny Bank Danych Hydrogeologicznych |
CBDG i CBDH to największe w Polsce zbiory cyfrowych danych geologicznych (w tym m.in.: dokumentacja i opracowania geologiczne, informacje nt. ujęć wód podziemnych i obszarów wrażliwych, wyniki badań i pomiarów geologicznych)

Projekt
TransGeoTherm
Energia geotermalna
dla transgranicznego rozwoju
regionu Nysy
www.transgeothers.eu

Badania geologiczne
Państwowy Instytut Geologiczny – PIB
wykonuje badania geologiczne niezbędne do oceny warunków geotermalnych podłoża



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

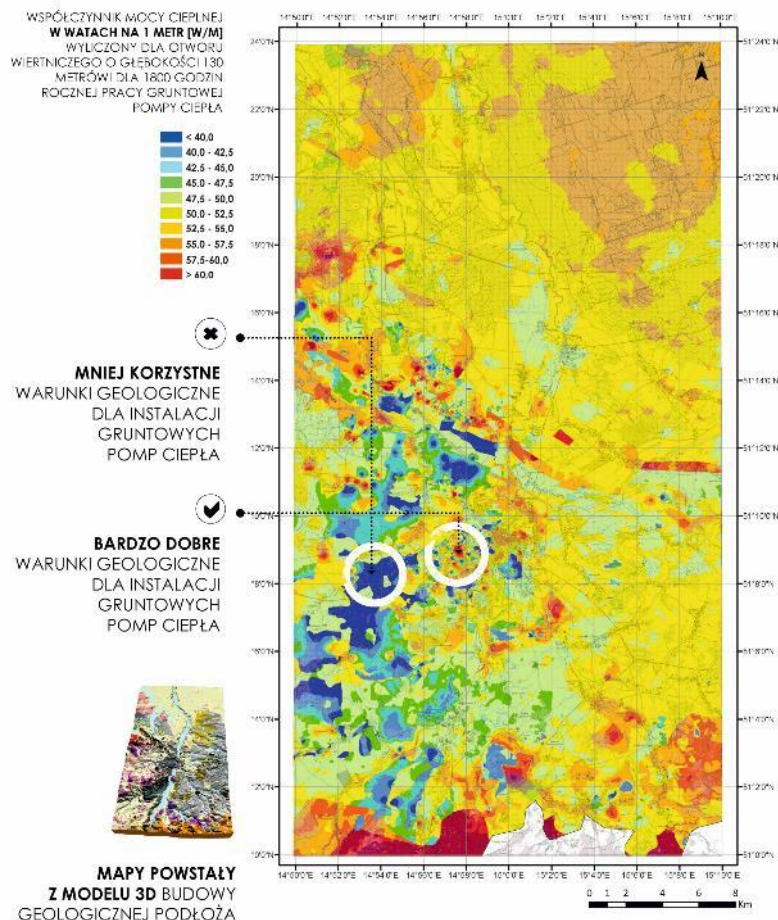


geoportal.pgi.gov.pl/geosam

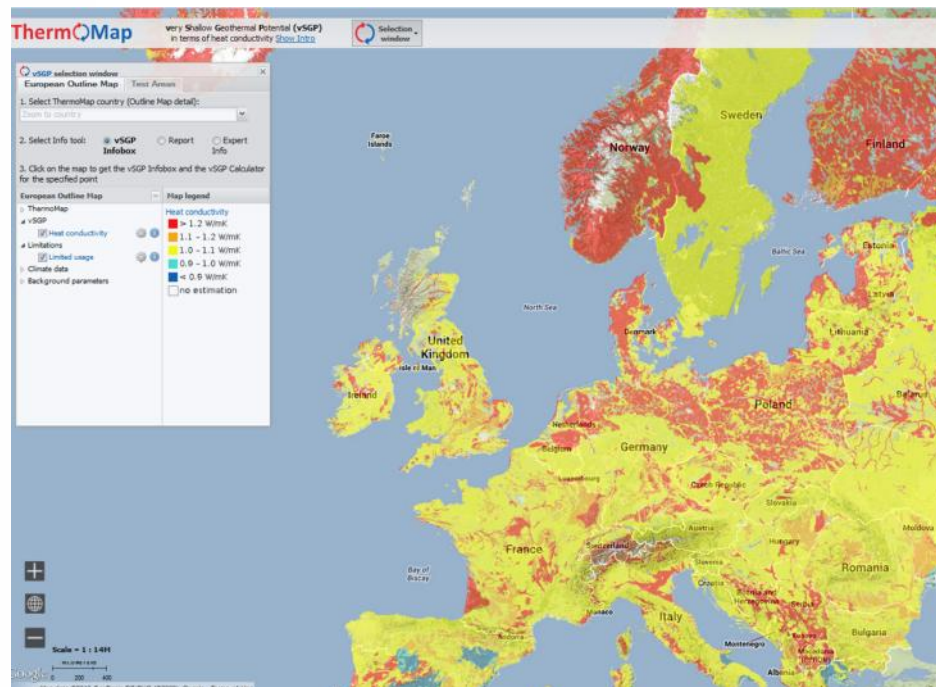


powiaty@pgi.gov.pl

Źródła informacji geologicznej – Mapy potencjału geotermalnego



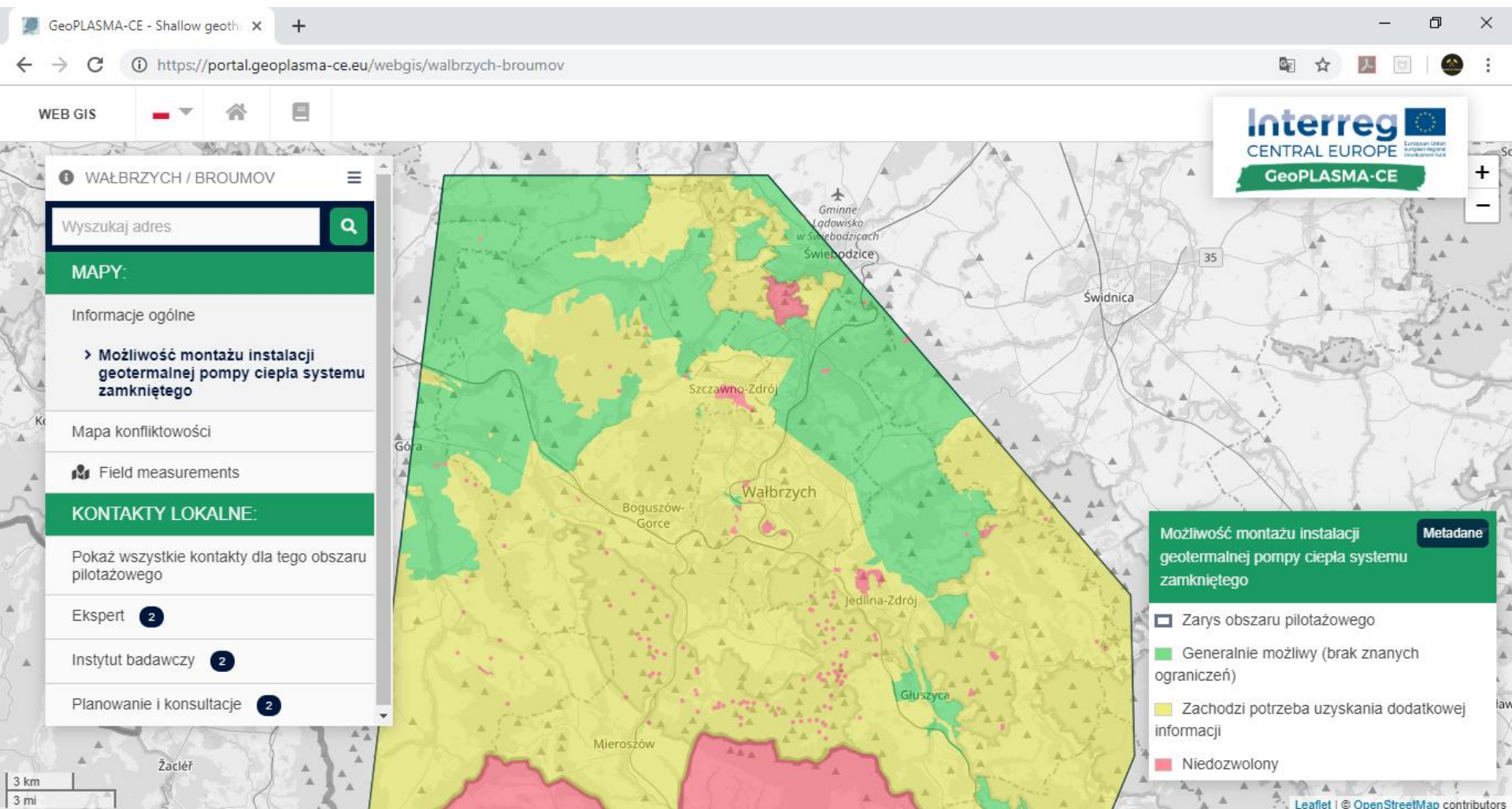
Unia Europejska. Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego: Inwestujemy w waszą przyszłość/
Europäische Union. Europäischer Fonds für regionale Entwicklung: Investition in Ihre Zukunft



Mapy potencjału geotermalnego.

Stosowane w krajach przodujących w wykorzystaniu tego odnawialnego źródła energii (np. Niemcy, Francja).
narzędzie do planowania lokalizacji instalacji geotermalnych opartych o otworowe wymienniki ciepła.
W Polsce już pojawiają się pierwsze opracowania tego typu

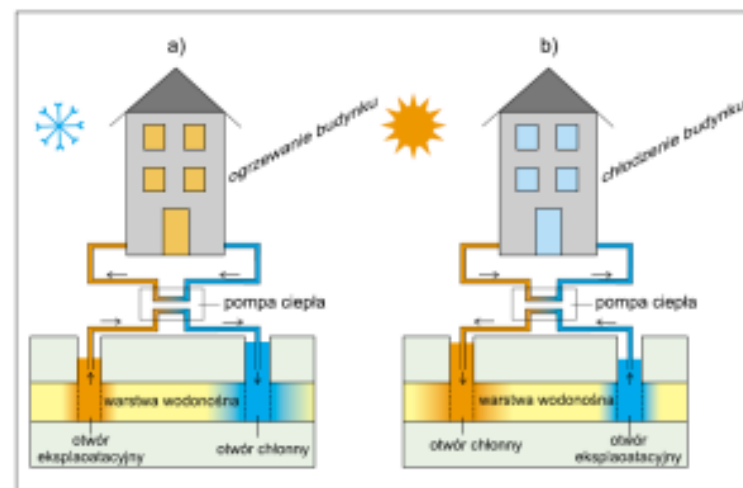
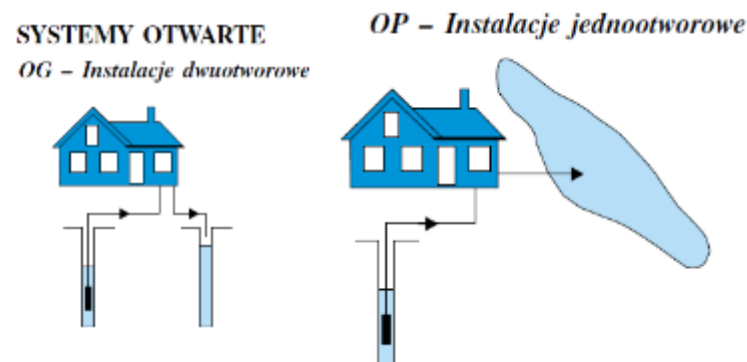
Źródła informacji geologicznej – Mapy konfliktów środowiskowych (np. projekt GEOPLASMA CE)



SYSTEMY OTWARTE – DŁUGA PROCEDURA

→ PRZYSZŁOŚĆ

- **Krok I:** Analiza hydrogeologiczna działki przewidzianej do zabudowy.
- **Krok II:** Projekt cieplowniczy instalacji geotermalnej.
- **Krok III:** Sporządzenie projektu prac geologicznych dla odwiercenia otworu studziennego.
- **Krok IV:** Zatwierdzenie projektu.
- **Krok V:** Zgłoszenie wykonania prac wiertniczych.
- **Krok VI:** Wykonanie prac wiertniczych.
- **Krok VII:** Wykonanie badań laboratoryjnych.
- **Krok VIII:** Sporządzenie dokumentacji hydrogeologicznej.
- **Krok IX:** Przyjęcie dokumentacji hydrogeologicznej.
- **Krok X:** Sporządzenie operatu wodnoprawnego
- **Krok XI:** Uzyskanie decyzji środowiskowej
- **Krok XII:** Udzielenie pozwolenia wodnoprawnego (PWP).
- **Krok XIII:** Wykonanie instalacji cieplowniczej, dla której dolnym źródłem ciepła jest woda podziemna, rozruch i kontrola sprawności działania.



Wg Kapusciński, Rodzoch 2010

**Dziękuję za uwagę
Zapraszam do
udziału w
konsultacjach**

