

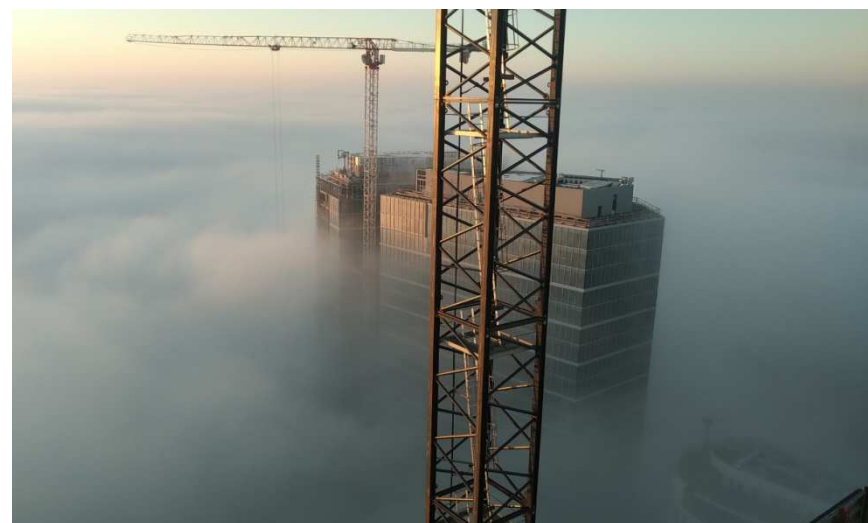
22-23.09.2021 r. Praktyczne aspekty projektowania prac geologicznych
i wynikający z nich obowiązek przedkładania informacji geologicznej

Uwarunkowania prawne i perspektywy rozwoju geotermii niskotemperaturowej

Grzegorz Ryżyński

Państwowy Instytut Geologiczny

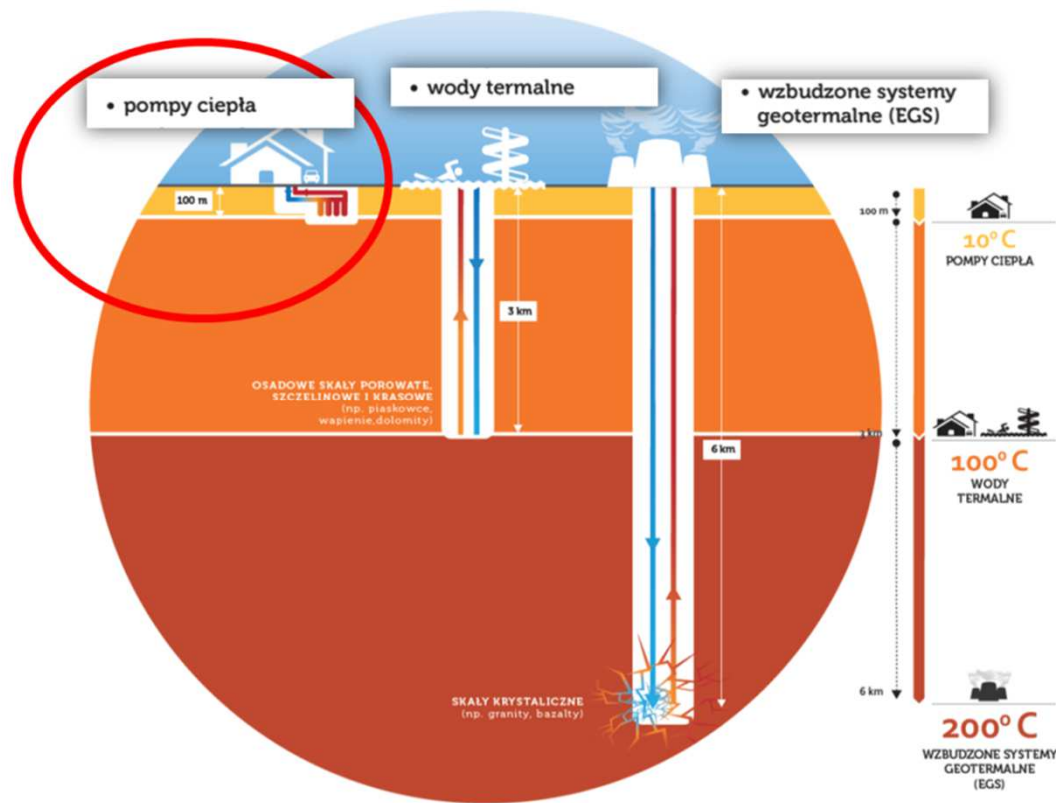
Państwowy Instytut Badawczy



Geotermia niskotemperaturowa – wprowadzenie i definicje

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.



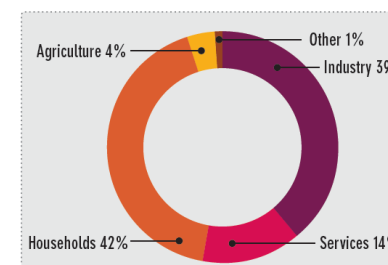
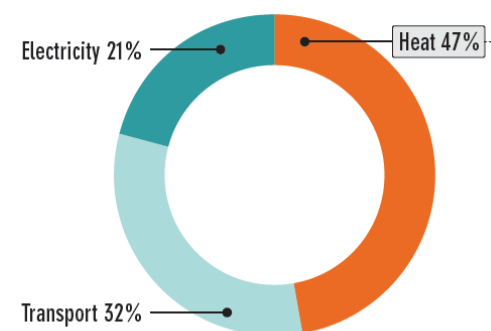
Możliwości wykorzystania płytkiej energii geotermalnej - stosowane rozwiązania

GEOTERMIA NISKOTEMPERATUROWA DLA ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU MIAST

- Wzrost zapotrzebowania na energię na cele ogrzewania i chłodzenia związany z dynamicznym rozwojem miast
- Kierunek rozwoju w stronę samowystarczalności miast
- Planowanie przestrzenne powinno uwzględniać zapotrzebowanie na energię
- → Konieczne jest kompleksowe podejście do tematu – od skali pojedynczego budynku do skali całego miasta

ZALETY GEOTERMII NISKOTEMPERATUROWEJ:

- energia dostępna 24 h / 365 dni (stabilne źródło ciepła i chłodu)
- dostępna wszędzie (płytką geotermia), niskoemisyjna
- doskonała do ogrzewania i chłodzenia budowli
- atrakcyjna rynkowo (krótki czas zwrotu inwestycji)
- komponenty technologii są sprawdzone i przetestowane
- można je łączyć z innymi źródłami energii (np. kolektorami słonecznymi, ogniwami fotowoltaicznymi, turbinami wiatrowymi etc..)
- oferuje możliwość magazynowania energii w gruncie (UTES/ATES)



22-23.09.2021 r. Praktyczne aspekty projektowania prac geologicznych
i wynikający z nich obowiązek przedkładania informacji geologicznej

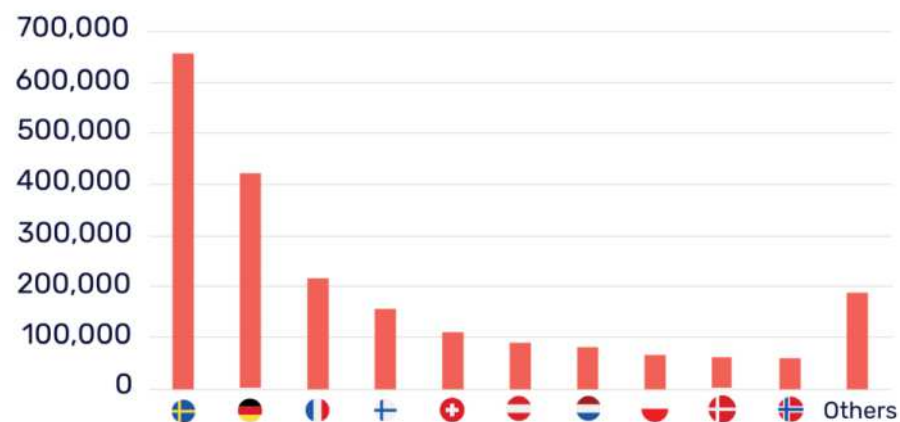
GRUNTOWE POMPY CIEPŁA (GPC) – SYTUACJA NA RYNKU EUROPEJSKIM



Raport Europejskiej Rady ds. Energii Geotermalnej (EGEc)

(10 edycja corocznego raportu dot. rynku geotermalnego w Europie)
- Raport 2020, opublikowany 2 czerwca 2021 r.

number of geothermal heat pumps



Units sold in 2019	Units sold in 2020	Progress 2020/2019	Installed stock (aggregated) until the end of 2020
6 190	5 300	-14.4%	67 300



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



Geologia Samorządowa serwis informacyjno – edukacyjny PIB-PIB
w zakresie geologii, górnictwa, ochrony środowiska, administracji i przepisów prawa

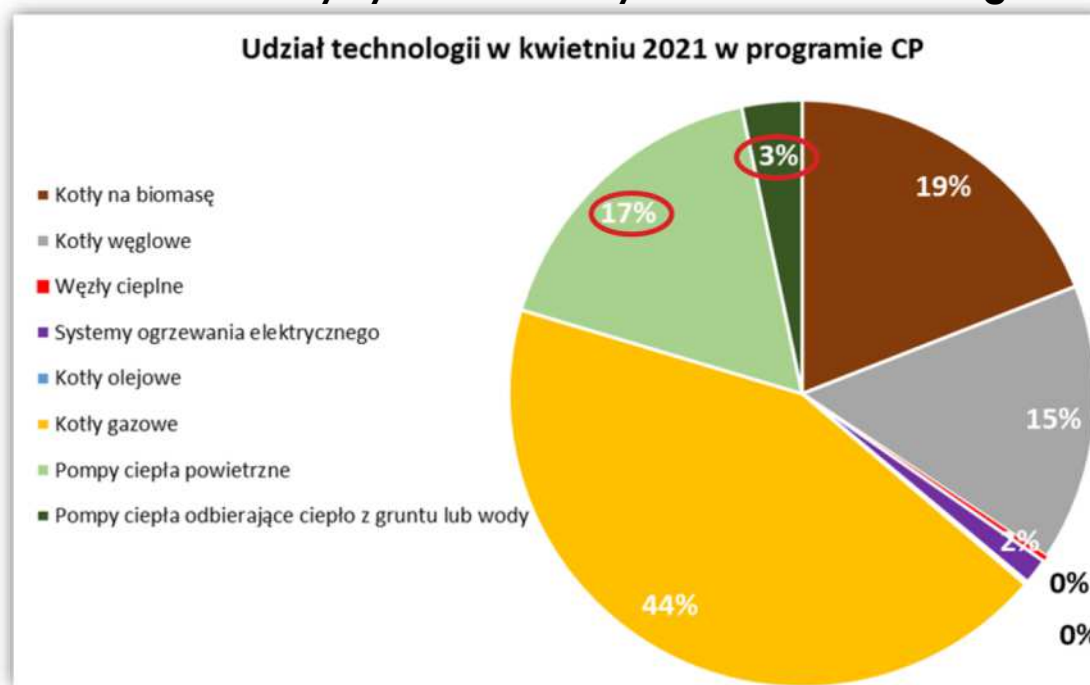


Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

GEOTERMIA NISKOTEMPERATUROWA – GRUNTOWE POMPY CIEPŁA (GPC)

Program CZYSTE POWIETRZE 2.0 – dane statystyczne i zmiany udziałów technologii (POMPY CIEPŁA!)

- ❑ Wzrost udziału pomp ciepła typu powietrze/woda z 7% do 17%
- ❑ Wzrost udziału pomp ciepła typu solanka/woda lub woda/woda z 2% do 3%
- ❑ Dane z kwietnia 2021 r. wskazują na możliwość przekroczenia liczby 200.000 wniosków rocznie



22-23.09.2021 r. Praktyczne aspekty projektowania prac geologicznych
i wynikający z nich obowiązek przedkładania informacji geologicznej

GEOTERMIA NISKOTEMPERATUROWA

– GRUNTOWE POMPY CIEPŁA (GPC)

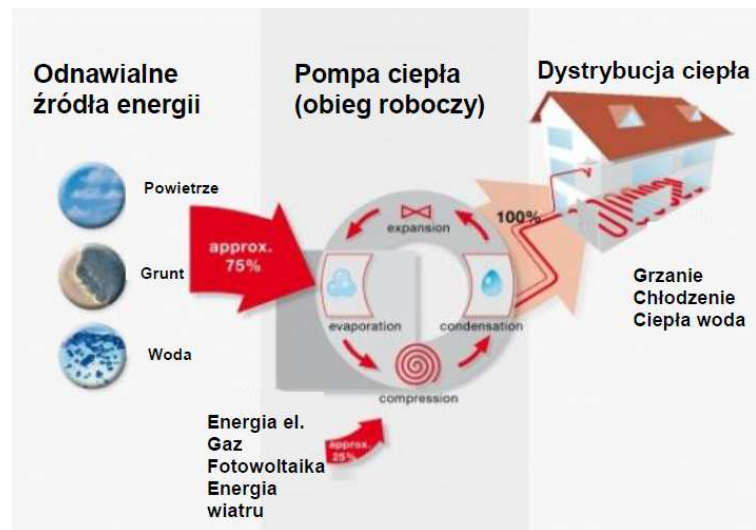
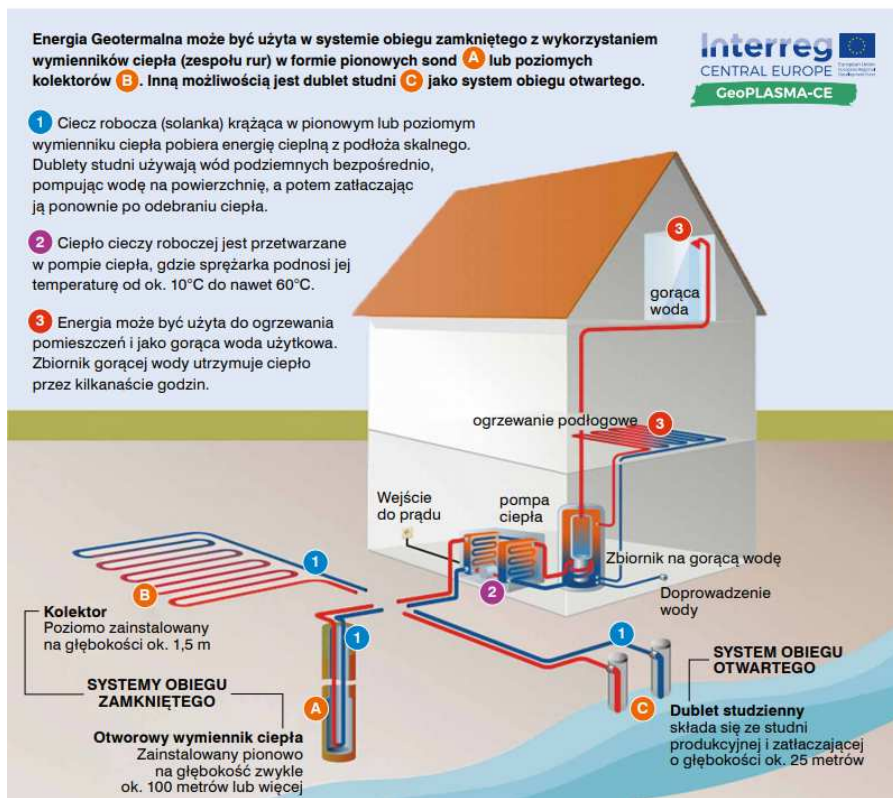
WAŻNE INFORMACJE Z BRANŻY POMP CIEPŁA – wg. PORT PC

- ❑ Istotna rola pomp ciepła w Polityce Energetycznej Polski 2040 i Polskim Ładzie
- ❑ Pompy ciepła kluczową technologią ogrzewania w strategii administracji USA dot. dekarbonizacji budynków do 2050
- ❑ Rząd niemiecki stawia na pompy ciepła – plany zastosowania 4-5 mln. pomp ciepła do 2030 r. (neutralność klimatyczna do 2045.)
- ❑ Rząd Wielkiej Brytanii planuje do 2028 r. montaż 600 tys. rocznie pomp ciepła.



22-23.09.2021 r.

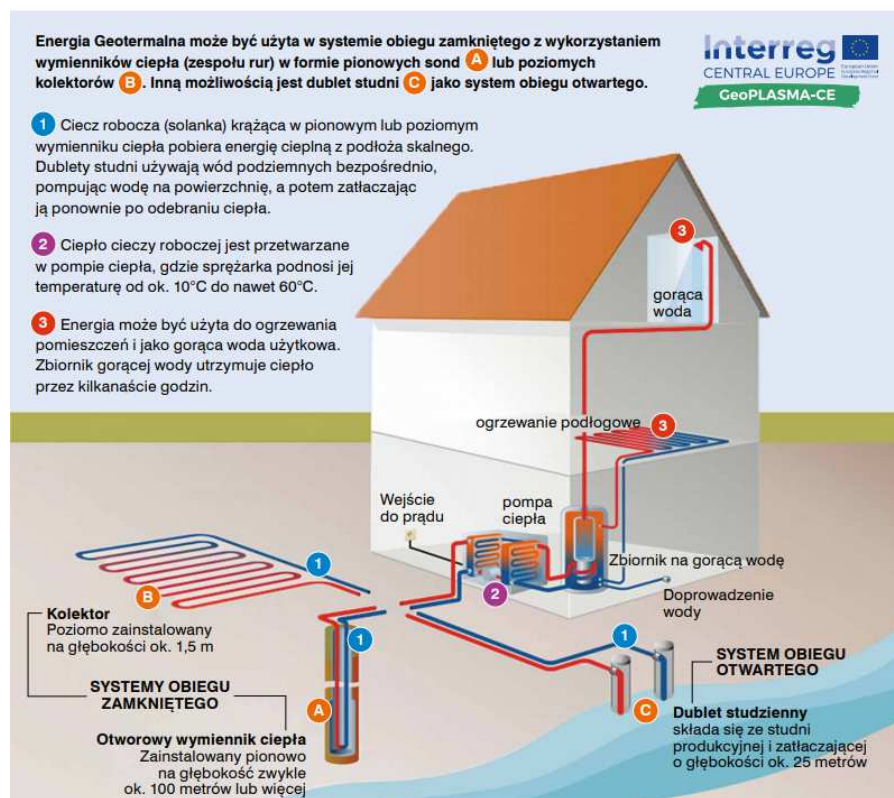
Budowa i eksploatacja gruntowych pomp ciepła.



Zasada działania pompy ciepła (źródło EHPA/ Alpha Innotec)

22-23.09.2021 r. Praktyczne aspekty projektowania prac geologicznych i wynikający z nich obowiązek przedkładania informacji geologicznej

Budowa i eksploatacja gruntowych pomp ciepła.



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.



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



Geologia Samorządowa serwis informacyjno – edukacyjny PIG-PIB
w zakresie geologii, górnictwa, ochrony środowiska, administracji i przepisów prawa



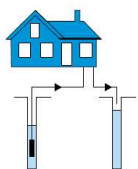
Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

22-23.09.2021 r. Praktyczne aspekty projektowania prac geologicznych i wynikający z nich obowiązek przedkładania informacji geologicznej

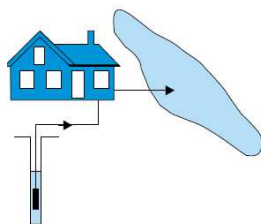
Budowa i eksploatacja gruntowych pomp ciepła.

geotermia niskotemperaturowa

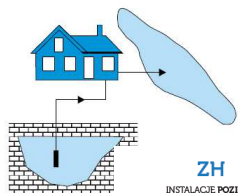
SYSTEMY OTWARTE
OG – Instalacje dwuotworowe



OP – Instalacje jednootworowe

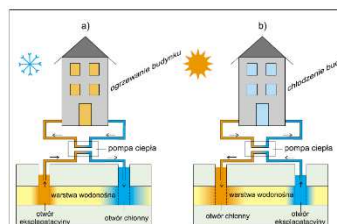


OK – Instalacje wykorzystujące wody z odwodnień kopalnianych lub z zatopionych wyrobisk górniczych



Wg Kapuściński, Rodzich 2010

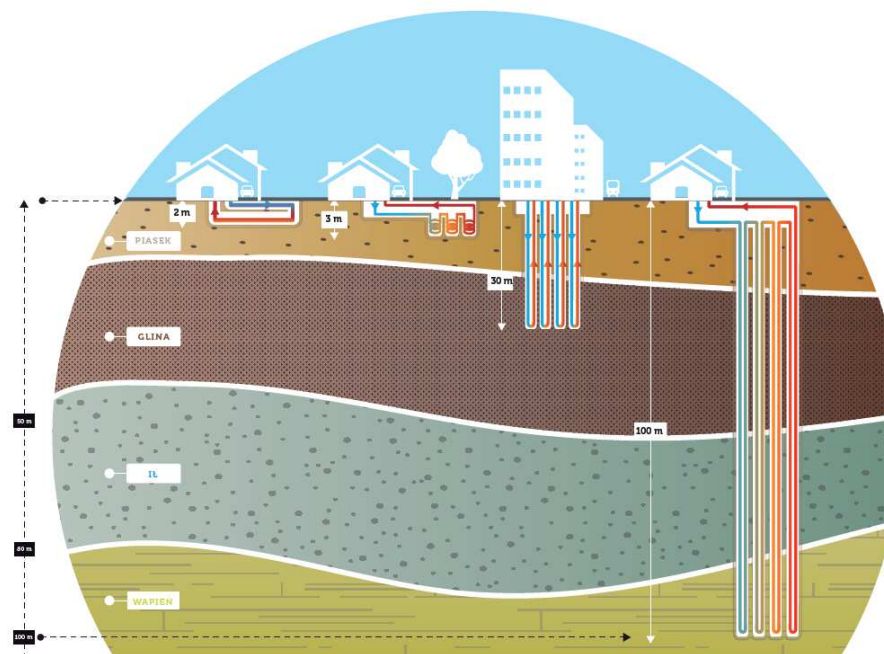
ATES (Aquifer Thermal Energy Storage)
BTES (Borehole Thermal Energy Storage)



Rys. 8. Schemat ewentualnej instalacji geotermalnej magazynującej ciepło w gruncie (AT)
a) ogrzewanie w okresie zimowym – stan pod koniec okresu grzewczego,
b) chłodzenie w okresie letnim – stan pod koniec sezonu chłodzenia.

ZH INSTALACJE POZIOME	ZK INSTALACJE SPIRALNE W OTWORACH O NIEWIELKIEJ GŁĘBOKOŚCI	ZF INSTALACJE PIONOWE W PALACH FUNDAMENTOWYCH	ZO INSTALACJE PIONOWE W OTWORZE WIERZNI CZY
średnica instalacji - 25 ÷ 40 mm -	średnica instalacji - 25 ÷ 40 mm -	średnica paly - do 1,5 m -	średnica odwiertu - 132 ÷ 165 mm - średnica instalacji - 25 ÷ 40 mm -
głębokość układania - 2 m -	głębokość odwiertu - 3 ÷ 5 m -	długość pali 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

SYSTEMY ZAMKNIĘTE – OTWOROWE WYMIENNIKI CIEPŁA



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



Geologia Samorządowa serwis informacyjny – edukacyjny PIG-PIB
w zakresie geologii, górnictwa, ochrony środowiska, administracji i przepisów prawa

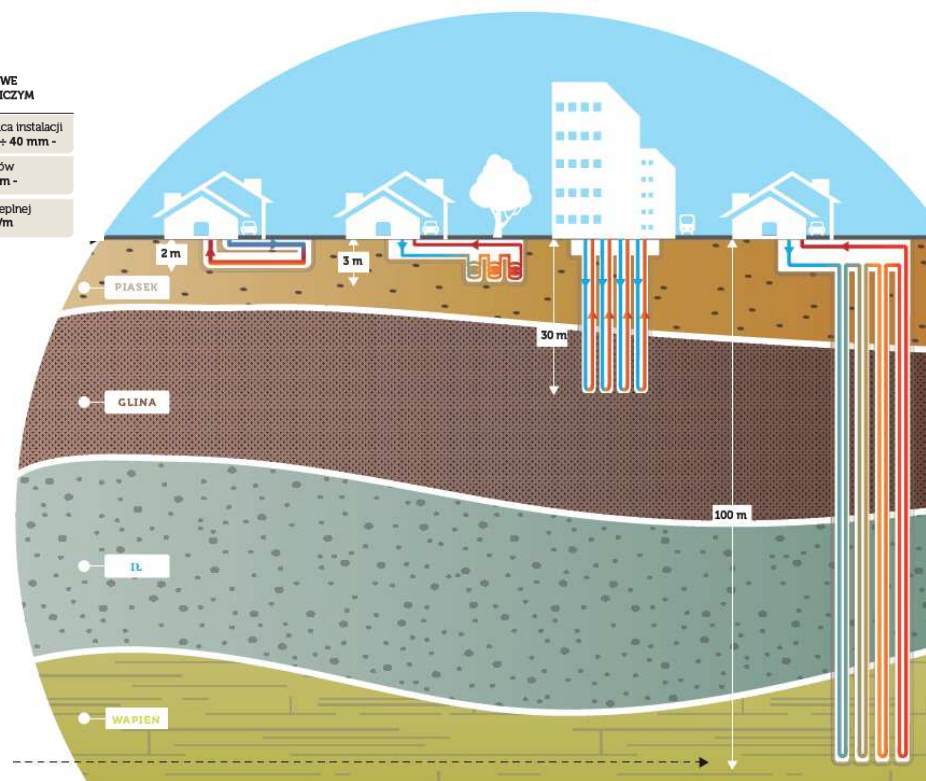
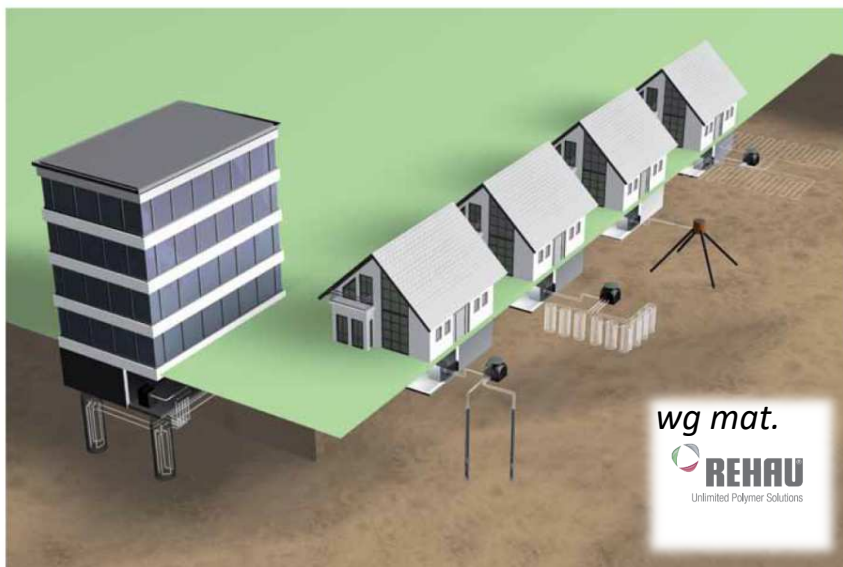


Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

22-23.09.2021 r. Praktyczne aspekty projektowania prac geologicznych i wynikający z nich obowiązek przedkładania informacji geologicznej

Odnawialne ogrzewanie i chłodzenie budowli, typy stosowanych gruntowych wymienników ciepła.

ZH	ZK	ZF	ZO
INSTALACJE POZIOME	INSTALACJE SPIRALNE W OTWORACH O NIEWIELKIEJ GŁĘBOKOŚCI	INSTALACJE PIONOWE W PAŁACH FUNDAMENTOWYCH	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



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



Geologia Samorządowa serwis informacyjny – edukacyjny PIG-PIB
w zakresie geologii, górnictwa, ochrony środowiska, administracji i przepisów prawa

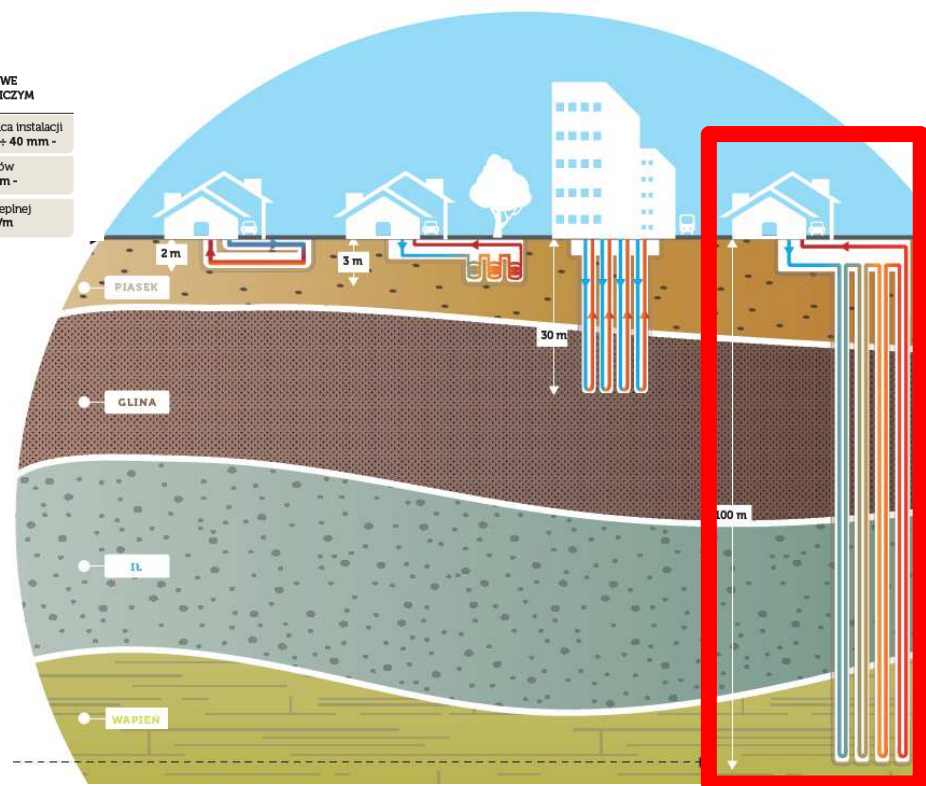
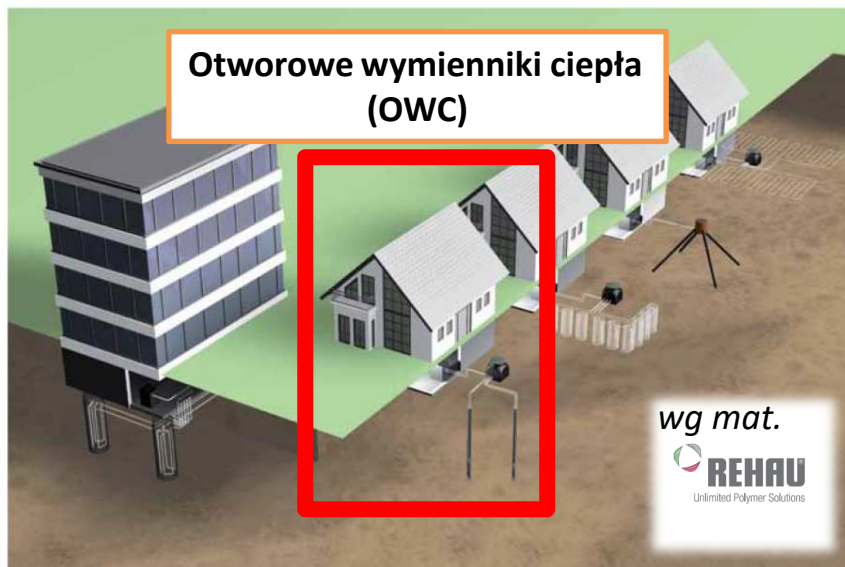


Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

22-23.09.2021 r. Praktyczne aspekty projektowania prac geologicznych i wynikający z nich obowiązek przedkładania informacji geologicznej

Odnawialne ogrzewanie i chłodzenie budowli, typy stosowanych gruntowych wymienników ciepła.

ZH	ZK	ZF	ZO
INSTALACJE POZIOME	INSTALACJE SPIRALNE W OTWORACH O NIEWIELKIEJ GŁĘBOKOŚCI	INSTALACJE PIONOWE W PAŁACH FUNDAMENTOWYCH	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



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



Geologia Samorządowa serwis informacyjny – edukacyjny PIG-PIB
w zakresie geologii, górnictwa, ochrony środowiska, administracji i przepisów prawa



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

22-23.09.2021 r. Praktyczne aspekty projektowania prac geologicznych
i wynikający z nich obowiązek przedkładania informacji geologicznej

**Odnawialne ogrzewanie i chłodzenie budowli,
typy stosowanych gruntowych wymienników ciepła.**

Wiercenie OTWOROWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA (OWC)



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



Geologia Samorządowa serwis informacyjno – edukacyjny PIG-PIB
w zakresie geologii, górnictwa, ochrony środowiska, administracji i przepisów prawa

DPS
Odwierty dla pomp ciepła



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

22-23.09.2021 r. Praktyczne aspekty projektowania prac geologicznych
i wynikający z nich obowiązek przedkładania informacji geologicznej

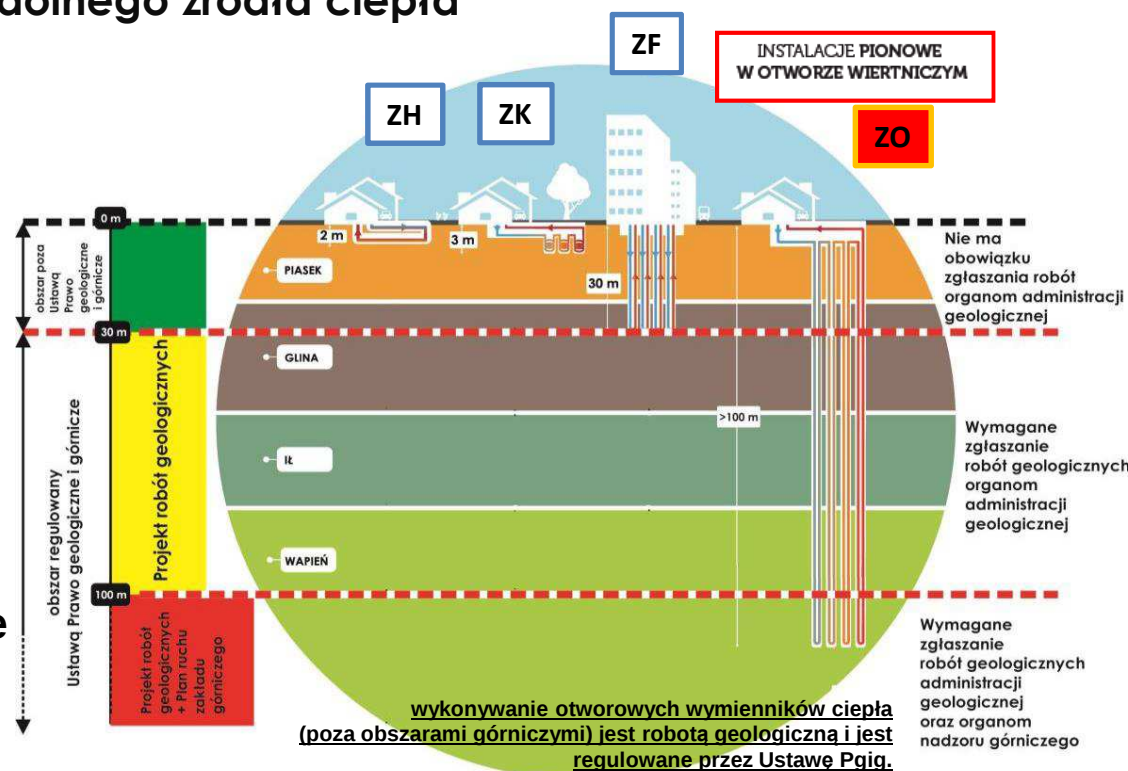
Projektowanie gruntowych pomp ciepła – założenia do projektowania dolnego źródła ciepła

KOMPETENCJE STAROSTY

zatwierdzanie PRG oraz
dokumentacji geologicznych
dotyczących:

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

Uwarunkowania formalno-prawne
są różne dla wykonywanych
instalacji dolnego źródła ciepła.



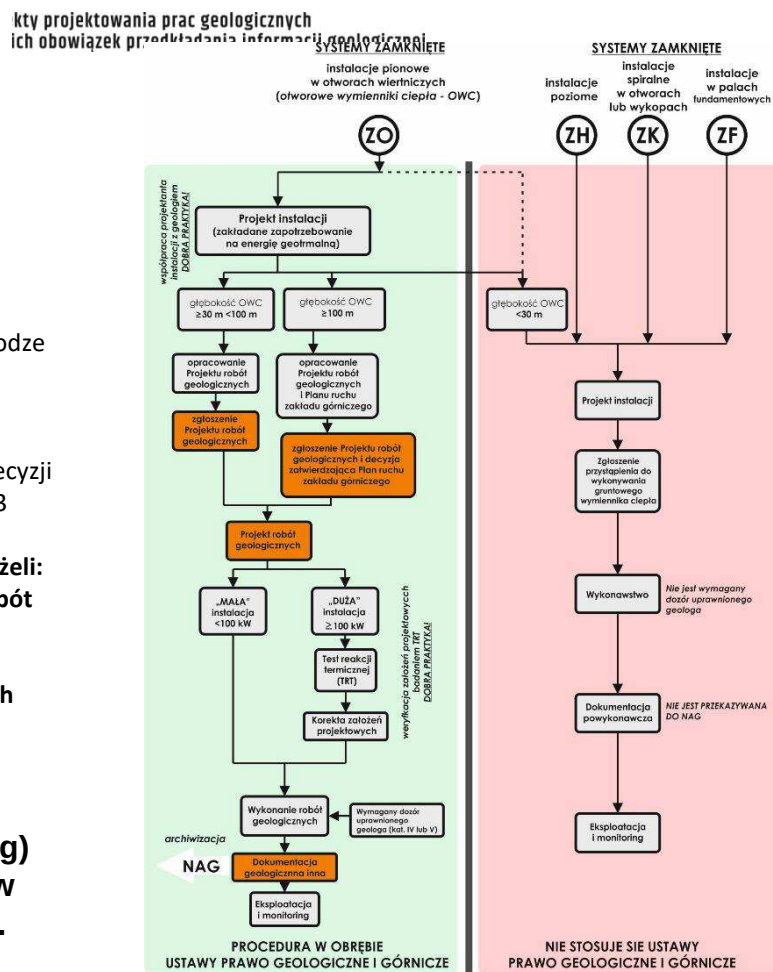
**wykonywanych w celu
wykorzystania ciepła
ziemi**

- nie wymaga zatwierdzania w drodze decyzji (Art. 85.ust 1.pkt 1 Pgis)
Rozpoczęcie robót może nastąpić jeżeli w terminie 30 dni od dnia przedłożenia starosta w drodze decyzji nie zgłosi sprzeciwu. (Art. 85 ust. 3 Pgis)

Starosta może zgłosić sprzeciw jeżeli:

- a) Sposób wykonywanych robót geologicznych zagraża środowisku
- b) Projekt robót geologicznych nie odpowiada wymogom prawa

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



**Gruntowe wymienniki ciepła
typu ZH, ZK i ZF nie
podlegają przepisom Ustawy
Prawo geologiczne i
górnictwo**

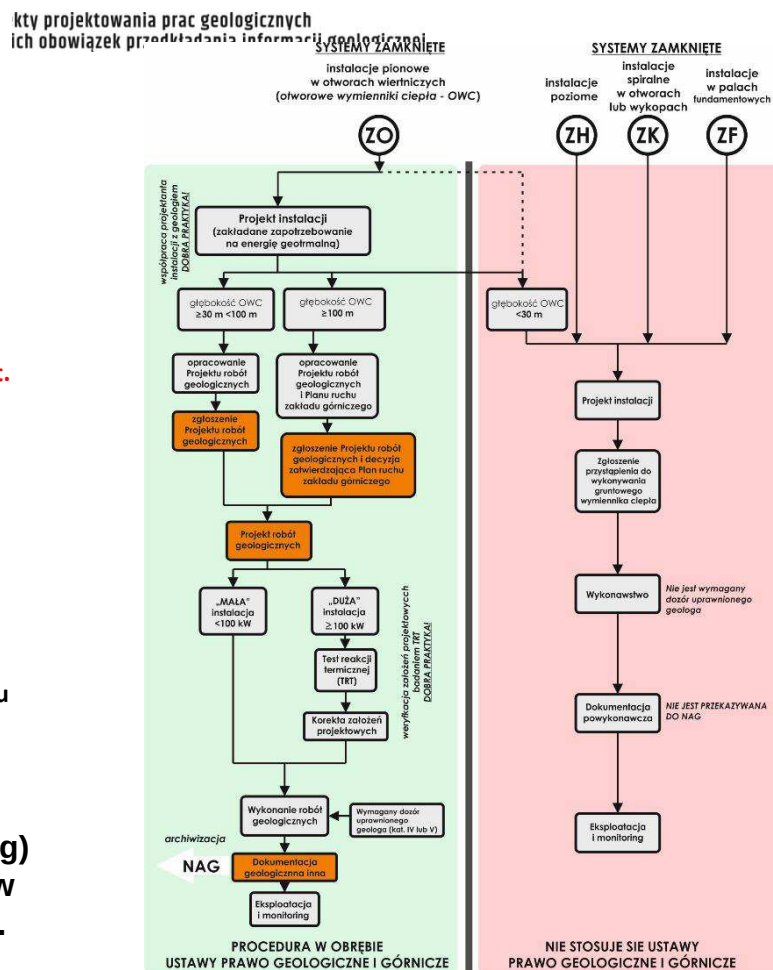
Wymienniki gruntowe typu ZH, ZK i ZF zgodnie z prawem budowlanym, należy interpretować, jako przyłącze ciepłe do budynku, które nie wymaga pozwolenia na budowę (Art.29 ust. 1 pkt.20 Prawa budowlanego).

**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)**



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)

22-23.09.2021 r. Praktyczne aspekty projektowania prac geologicznych
i wynikający z nich obowiązek przedkładania informacji geologicznej

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

**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).*

- *określenie przedsięwzięć technicznych, technologicznych i organizacyjnych w celu zapewnienia bezpieczeństwa powszechnego oraz bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska (jeśli nie ma planu ruchu zakładu górniczego);*



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



Geologia Samorządowa serwis informacyjno – edukacyjny PIG-PIB
w zakresie geologii, górnictwa, ochrony środowiska, administracji i przepisów prawa



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

22-23.09.2021 r. Praktyczne aspekty projektowania prac geologicznych i wynikający z nich obowiązek przedkładania informacji geologicznej

Projekty robót geologicznych wykonywanych w celu pozyskania ciepła ziemi.

wpływ warunków geologicznych na wydajność pomp ciepła



GEOTERMALNE
SYSTEMY ZAMKNIĘTE

BUDYNEK
JEDNORODZINNY

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

Powierzchnia użytkowa:

> 200 m²

Zapotrzebowanie na moc grzewczą:

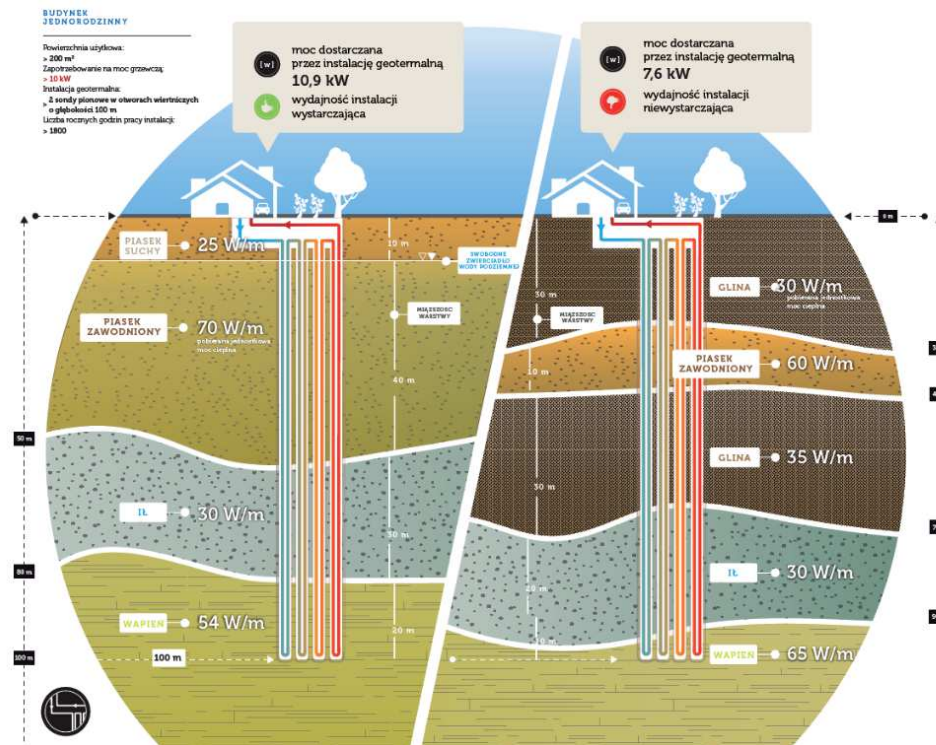
> 10 kW

Instalacja geotermalna:

> 2 sondy pionowe w otworach wiertniczych
o głębokości 100 m

Liczba rocznych godzin pracy instalacji:

> 1800



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



Geologia Samorządowa serwis informacyjno – edukacyjny PIG-PIB
w zakresie geologii, górnictwa, ochrony środowiska, administracji i przepisów prawa

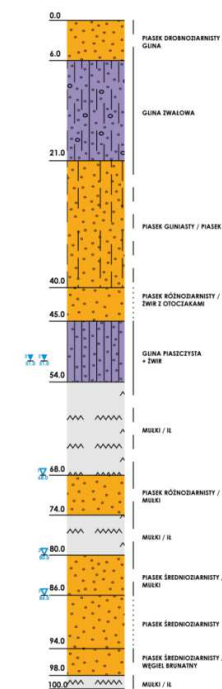


Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

22-23.09.2021 r. Praktyczne aspekty projektowania prac geologicznych
i wynikający z nich obowiązek przedkładania informacji geologicznej

Projekty robót geologicznych wykonywanych w celu pozyskania ciepła ziemi. **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



22-23.09.2021 r. Praktyczne aspekty projektowania prac geologicznych
i wynikający z nich obowiązek przedkładania informacji geologicznej

Projekty robót geologicznych wykonywanych w celu pozyskania ciepła ziemi. **Przewidywane profile wyrobisk i otworów**

Wykształcenie litologiczne skał wg przewidywanego profilu geologicznego	Głębokość zalegania [m p.p.t.]	Mięszość [m]	Zwierciadło wody gruntowej [m p.p.t.]	Pobierana jednostkowa moc cieplna 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
iły pstre	46,0 – 72,0	26,0		35
piaski i pyły piaszczyste	72,0 – 76,0	4,0	72,0	55
iły pstre	76,0 – 103,0	27,0		30
piaski i pyły piaszczyste	103,0 – 117,0	14,0	103,0	50
iły pstre	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
iły, pyły i piaski pylaste	160,0 – 170,0	10,0		30



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



Geologia Samorządowa serwis informacyjno – edukacyjny PIG-PIB
w zakresie geologii, górnictwa, ochrony środowiska, administracji i przepisów prawa



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

22-23.09.2021 r. Praktyczne aspekty projektowania prac geologicznych
i wynikający z nich obowiązek przedkładania informacji geologicznej

Projekty robót geologicznych wykonywanych w celu pozyskania ciepła ziemi. **Przewidywane profile wyrobisk i otworów**

Wykształcenie litologiczne skał wg przewidywanego profilu geologicznego	Głębokość zalegania [m p.p.t.]	Mięższość [m]	Zwierciadło wody gruntowej [m p.p.t.]	Pobierana jednostkowa moc cieplna q_1 [W/m]
--	-----------------------------------	------------------	---	---

$$q_1 = \frac{(5,0m \cdot 45 W / m) + (41,0 \cdot 45 W / m) + (26 \cdot 35 W / m) + (4,0 \cdot 55 W / m) + (27,0m \cdot 30 W / m) + (14,0 \cdot 50 W / m) + (24 \cdot 30 W / m) + (1,0 \cdot 55 W / m) + (4,0m \cdot 30 W / m) + (14,0 \cdot 40 W / m) + (10 \cdot 30 W / m)}{170}$$

$$q_1 = \frac{225 + 1845 + 910 + 220 + 810 + 700 + 720 + 55 + 120 + 560 + 300}{170,0} =$$

ity pstre	117,0 – 141,0			
piasek drobny	141,0 – 142,0			
węgiel brunatny	142,0 – 146,0	4,0	141,0	30

38,38 W/m

(uśredniony
współczynnik mocy
cieplnej)

(opis i uzasadnienie liczby wyrobisk i otworów)



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



Geologia Samorządowa serwis informacyjno – edukacyjny PIG-PIB
w zakresie geologii, górnictwa, ochrony środowiska, administracji i przepisów prawa



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

22-23.09.2021 r. Praktyczne aspekty projektowania prac geologicznych i wynikający z nich obowiązek przedkładania informacji geologicznej

Projekty robót geologicznych wykonywanych w celu pozyskania ciepła ziemi.

Wytyczne PORT PC

Dobór pionowych GWC do pomp ciepła o mocy grzewczej ≤ 30 kW

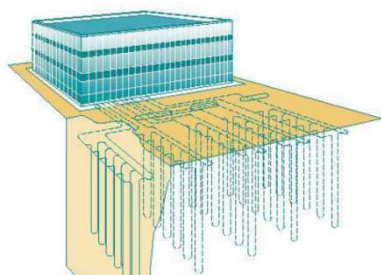
- obliczenia w oparciu o uśrednioną jednostkową wydajność cieplną dla przewidywanego profilu,

Dobór pionowych GWC do pomp ciepła o mocy grzewczej > 30 kW

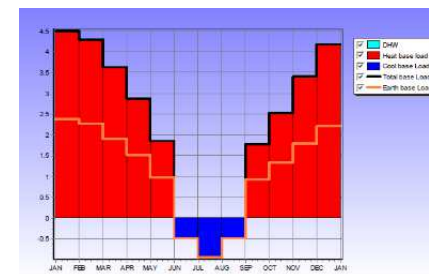
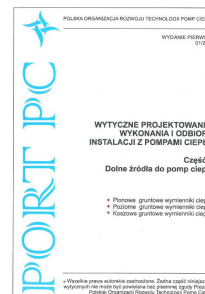
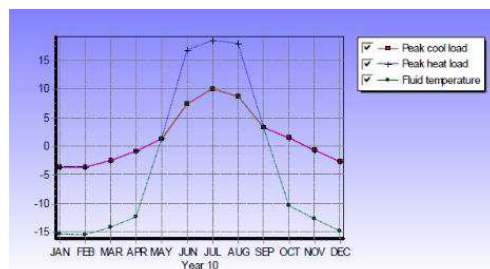
- wykorzystanie metod numerycznych (np. Earth Energy Designer, FeFLOW, etc...)

Dobór pionowych GWC do pomp ciepła o mocy grzewczej > 100 kW

- j.w. oraz weryfikacja założeń projektowych testem TRT (badanie in-situ)



(c)BLOCON



22-23.09.2021 r. Praktyczne aspekty projektowania prac geologicznych
i wynikający z nich obowiązek przedkładania informacji geologicznej

Projekty robót geologicznych wykonywanych w celu pozyskania ciepła ziemi. wymagania z Rozporządzenia *

CZĘŚĆ GRAFICZNA

- **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 powinny 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.**

**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).*

22-23.09.2021 r. Praktyczne aspekty projektowania prac geologicznych i wynikający z nich obowiązek przedkładania informacji geologicznej

Projekty robót geologicznych wykonywanych w celu pozyskania ciepła ziemi. Projekt geologiczno-techniczny otworu

CZĘŚĆ GEOLOGICZNA							CZĘŚĆ TECHNICZNA		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Głębokość [m p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny	Przelot [m]	Opis litologiczny		Głębokość [m]	Projektowana konstrukcja otworu wiertniczego	Uwagi
1	0.0								
		Plejstocen							
			Pał/tp	5.0	piasek i pył piaszczyste				
			Pał/tp	41.6	Piaskiłyłmady rzeczne				
			I	26.0	il pstry				
			Pał/tp	4.0	piasek i pył piaszczyste				
			I	27.0	il pstry				
		Neogen							
			Pał/tp	14.0	piasek i pył piaszczyste				
			I	24.0	il pstry				
			Pg	1.0	piasek drobny				
			Pał/tp	14.0	piasek i pył piaszczyste				
			Wt/Pr	18.0	il pstry				

Przewidywana konstrukcja otworów wiertniczych i wyrobisk

- Informacja o projektowanej technologii wiercenia
- opis konstrukcji wymiennika ciepła (pojedyncza lub podwójna u-rura, średnica rur, rodzaj materiału)
- sposób wypełnienia przestrzeni pierścieniowej (bardzo ważny jest materiał wypełniający)

Informacje dotyczące zamykania poziomów wodonośnych!



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



Geologia Samorządowa serwis informacyjno – edukacyjny PIG-PIB
w zakresie geologii, górnictwa, ochrony środowiska, administracji i przepisów prawa



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

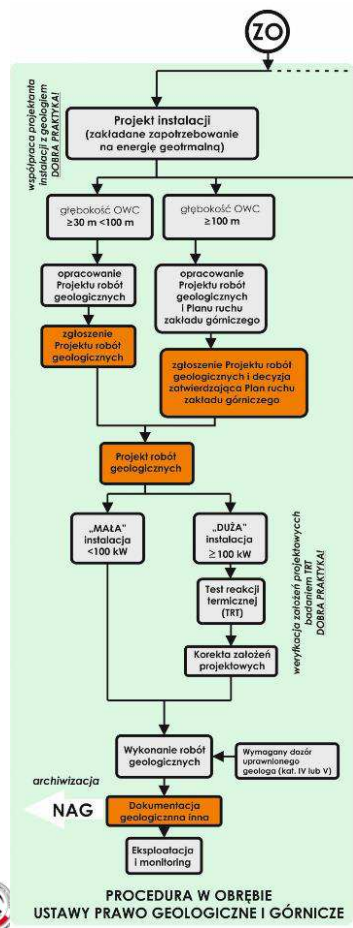
22-23.09.2021 r. Praktyczne aspekty projektowania prac geologicznych i wynikający z nich obowiązek przedkładania informacji geologicznej

Dokumentowanie robót geologicznych

Dokumentacja geologiczna inna

- Wyniki wykonanych robót geologicznych należy przedstawić w formie dokumentacji geologicznej.
- Dokumentację należy sporządzić zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 31 grudnia 2020 r.
- 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.



logia Samorządowa serwis informacyjno – edukacyjny PIG-PIB
zakresie geologii, górnictwa, ochrony środowiska, administracji i przepisów prawa



22-23.09.2021 r. Praktyczne aspekty projektowania prac geologicznych
i wynikający z nich obowiązek przedkładania informacji geologicznej

Dokumentowanie robót geologicznych - Profilowanie termiczne



DZIENNIK USTAW
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Warszawa, dnia 31 grudnia 2020 r.

Poz. 2449

ROZPORZĄDZENIE
MINISTRA KLIMATU I ŚRODOWISKA¹⁾

z dnia 23 grudnia 2020 r.

w sprawie innych dokumentacji geologicznych

W par. 6 pkt 2c, uszczegółowiającym
zakres informacji w dokumentacji
geologicznej, pojawił się nowy wymóg,
konieczność dodania **profilu termicznego otworu.**



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

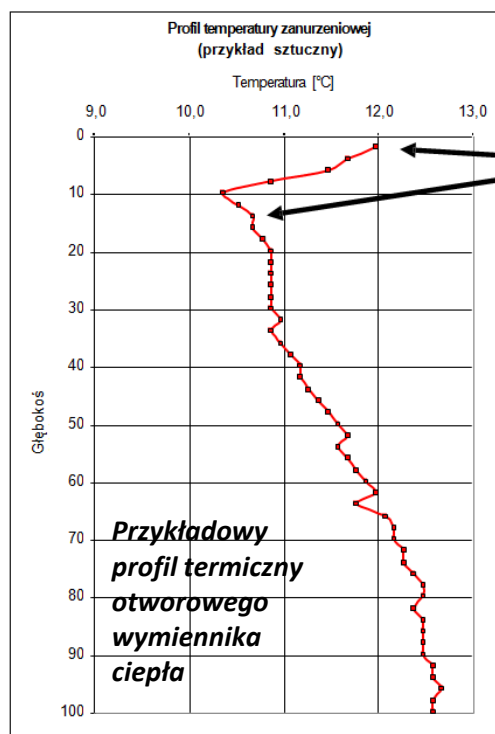


Geologia Samorządowa serwis informacyjno – edukacyjny PIG-PIB
w zakresie geologii, górnictwa, ochrony środowiska, administracji i przepisów prawa



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Dokumentowanie robót geologicznych - Profilowanie termiczne



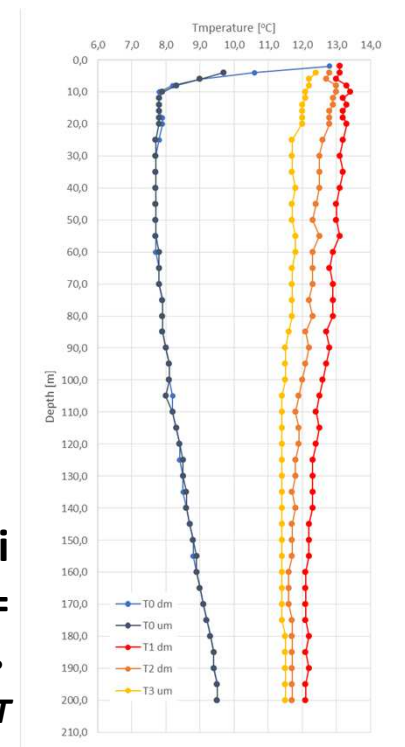
Strefa wahań
sezonowych

Stosowany w PIG-PIB
Interwał pomiarowy

- do gł. 20 m co 2 m
- > gł. 20 m co 5 m

Profilowanie
przeprowadza się po
ustabilizowaniu się
warunków termicznych
po wierceniu (min. 7 dni
po zakończeniu
wiercenia)

Test dyssypacji
termicznej =
Profilowanie termiczne
po zakończeniu testu TRT

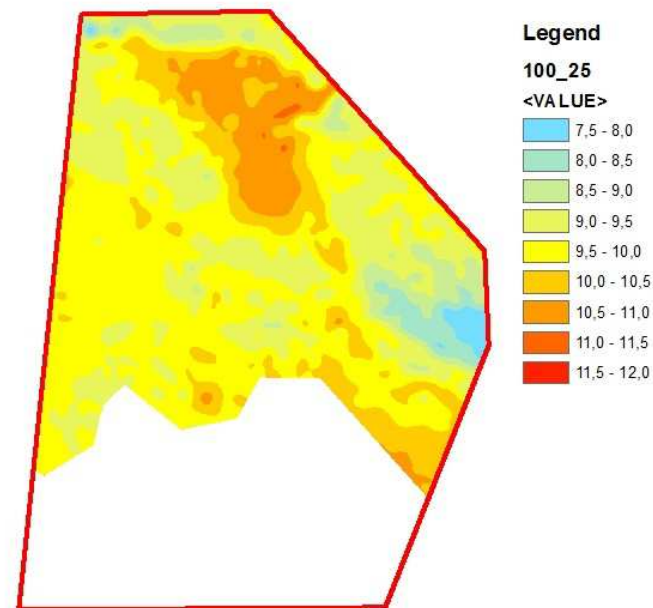


22-23.09.2021 r. Praktyczne aspekty projektowania prac geologicznych
i wynikający z nich obowiązek przedkładania informacji geologicznej

Mapy rozkładu średniej temperatury podłoża

- Weryfikacja głębokości wykonanego OWC
- Ustalenie miąższości strefy sezonowych wahań temperatury
- Określenie średniej temperatury w profilu (T_0)
- Określenie anomalii temperaturowych w profilu
- Dane kluczowe do projektowania sezonowych magazynów ciepła i chłodu i modelowania ich długotrwałego działania i efektywności
- Wykorzystanie do map średniej temperatury w podłożu (obecnie praktycznie nie mamy informacji do wykonywania i weryfikowania tego typu map)

PRZYKŁADOWA MAPA ROZKŁADU
ŚREDNIEJ TEMPERATURY PODŁOŻA
SKALNEGO DO GŁĘBOKOŚCI 100M PPT



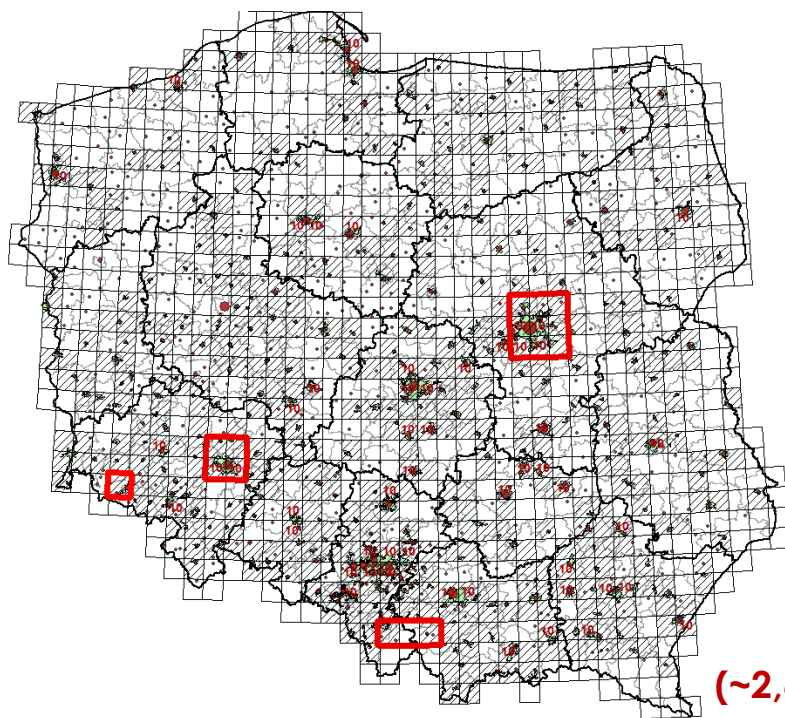
22-23.09.2021 r. Praktyczne aspekty projektowania prac geologicznych
i wynikający z nich obowiązek przedkładania informacji geologicznej

Oszacowanie całkowitej zainstalowanej mocy grzewczej gruntowych pomp ciepła w Polsce wg stanu istniejącego na 2020 r. oraz w świetle prognoz rozwoju rynku do 2030 r.

Czas realizacji zadania: 2017 – 2021

Planowane efekty rzeczowe:

1. Instrukcja wykonywania map
- 2. Ogólnokrajowa baza danych GIS**
3. Warstwy informacyjne dla 6 obszarów kraju.
4. Portal Internetowy

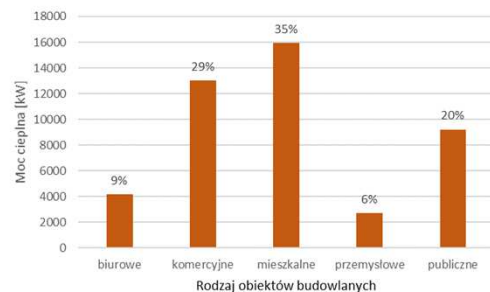
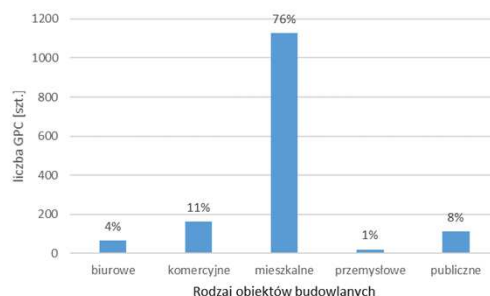
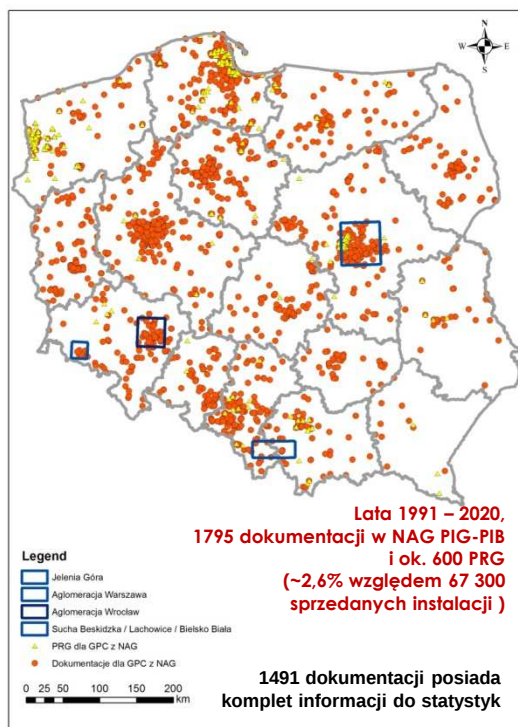


**Łata 1991 – 2020,
1795 dokumentacji w NAG PIG-PIB i ok. 600 PRG
(~2,6% względem 67 300 sprzedanych instalacji na rok 2020)**

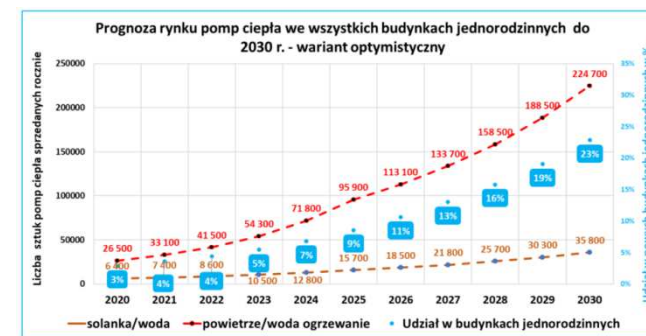
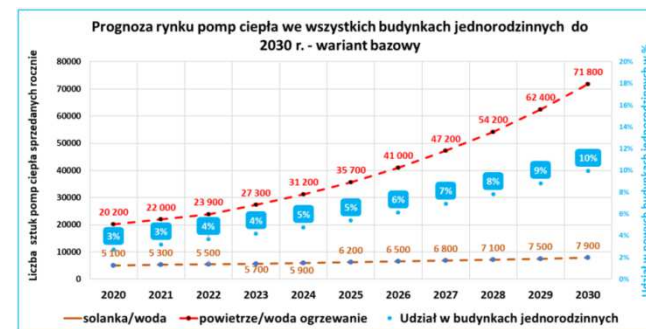
22-23.09.2021 r. Praktyczne aspekty projektowania prac geologicznych i wynikający z nich obowiązek przedkładania informacji geologicznej

DANE O GRUNTOWYCH POMPACH CIEPŁA

Zgromadzonych w NAG (Narodowym Archiwum Geologicznym)



Sumaryczna moc cieplna dla poszczególnych rodzajów obiektów budowlanych (wg danych z dokumentacji geologicznych)



wg PORT PC (Raport Rynkowy 2020)



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

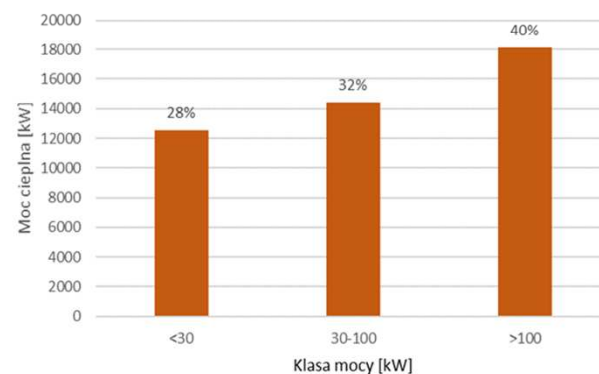
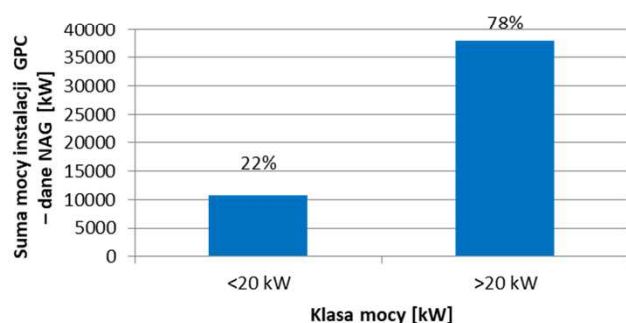
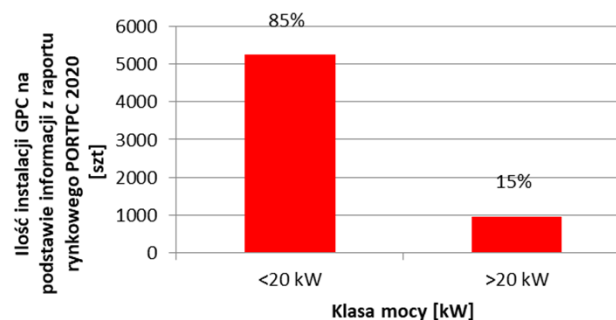
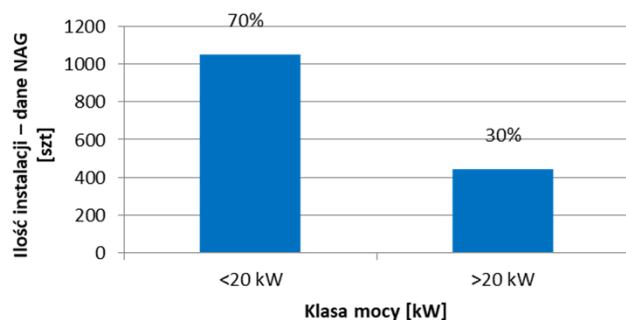


Geologia Samorządowa serwis informacyjno - edukacyjny PIG-PIB
w zakresie geologii, górnictwa, ochrony środowiska, administracji i przepisów prawa



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Analiza statystyczna danych z NAG na potrzeby oceny stanu bieżącego i prognoz



Po analizie statystycznej przyjęto, że średnia moc małych instalacji (klasa <20kW) to 10,2 kW

a średnia moc dużych instalacji (w klasie >20kW) to 85,4 kW

Tak przyjęte założenia obliczeniowe wykorzystano w obliczeniach prognostycznych mocy cieplnej

klasa mocy >100 kW, która stanowi jedynie 6% całkowitej liczby instalacji daje aż 40% wkład do całkowitej mocy cieplnej

22-23.09.2021 r.

Praktyczne aspekty projektowania prac geologicznych
i wytyczne z zakresu obowiązku przedkładania informacji geologicznej

Stan istniejący – statystyka wyrażona w zainstalowanej mocy cieplnej [MW]



Raport Europejskiej Rady ds. Energii Geotermalnej (EGECE)

(10 edycja corocznego raportu dot. rynku geotermalnego w Europie)
- Raport 2020, opublikowany 2 czerwca 2021 r.



Raport Rynkowy PORT PC: 2020
Rynek pomp ciepła w Polsce w latach 2010–2019
Perspektywy rozwoju rynku pomp ciepła do 2030 roku



Ilość kumulatywnie sprzedanych
sztuk GPC do roku 2020

67 300 szt.

Po analizie statystycznej przyjęto, że
średnia moc małych instalacji
(klasa <20kW) to **10,2 kW**

a średnia moc dużych instalacji
(w klasie >20kW) to **85,4 kW**

Tak przyjęte założenia obliczeniowe
wykorzystano w obliczeniach
prognostycznych mocy cieplnej

Szacowana na podstawie danych z NAG
całkowita zainstalowana moc cieplna GPC
w Polsce [GW] do roku 2020

0,68 ÷ 1,69 GW



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



Geologia Samorządowa serwis informacyjny i edukacyjny PIG-PIB
w zakresie geologii, górnictwa, ochrony środowiska, administracji i przepisów prawa

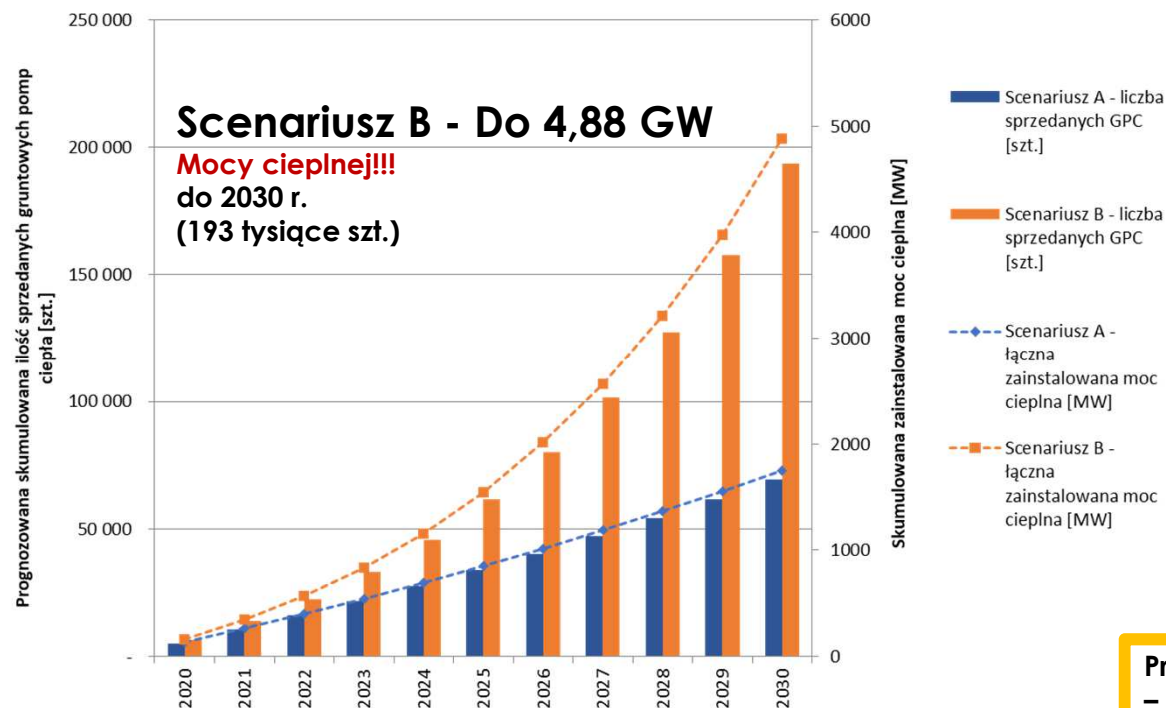
Raport Rynkowy PORT PC 2020

opublikowany w maju 2020 r.



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Prognozy PORT PC wyrażone w zainstalowanej mocy cieplnej [MW]



Prognoza skumulowanej liczby sprzedanych sztuk grzewczych pomp ciepła na rynku i ich mocy cieplnej, na bazie scenariuszy A i B z raportu rynkowego PORT PC na okres 2020-2030 r. oraz danych z NAG.

SCENARIUSZ B - optymistyczny				
Rok prognozy	Prognozowana sprzedaż roczna [szt.]	Prognozowana sprzedaż skumulowana [szt.]	Prognozowana zainstalowana moc cieplna [MW]	Prognozowana skumulowana moc cieplna [MW]
2020	6 400	64 00	161	161
2021	7 400	13 800	187	348
2022	8 600	22 400	217	565
2023	10 500	32 900	265	830
2024	12 800	45 700	323	1 152
2025	15 700	61 400	396	1 548
2026	18 500	79 900	466	2 015
2027	21 800	101 700	550	2 564
2028	25 700	127 400	648	3 213
2029	30 300	157 700	764	3 977
2030	35 800	193 500	903	4 879

Prognoza GPC
– kumulatywnie do 2030
1,75 GW – Scenariusz A
4,88 GW – Scenariusz B

22-23.09.2021 r. Praktyczne aspekty projektowania prac geologicznych i wynikający z nich obowiązek przedkładania informacji geologicznej

Gruntowe pompy ciepła na tle innych OZE, rola gruntowych pomp ciepła w realizacji celów strategii PEP2040



CEL SZCZEGÓŁOWY 1. Optymalne wykorzystanie własnych surowców energetycznych	CEL SZCZEGÓŁOWY 2. Rozbudowa infrastruktury wytwórczej i sieciowej energii elektrycznej	CEL SZCZEGÓŁOWY 3. Dywersyfikacja dostaw i rozbudowa infrastruktury sieciowej gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw ciekłych
PROJEKT STRATEGICZNY 1. Transformacja regionów węglowych	PROJEKT STRATEGICZNY 2A. Rynek mocy, PROJEKT STRATEGICZNY 2B. Wdrożenie inteligentnych sieci elektroenergetycznych	PROJEKT STRATEGICZNY 3A. Budowa Baltic Pipe PROJEKT STRATEGICZNY 3B. Budowa drugiej nitki Rurociągu Pomorskiego
CEL SZCZEGÓŁOWY 4. Rozwój rynków energii	CEL SZCZEGÓŁOWY 5. Wdrożenie energetyki jądrowej	CEL SZCZEGÓŁOWY 6. Rozwój odnawialnych źródeł energii
PROJEKT STRATEGICZNY 4A. Wdrażanie Planu działania (mającego służyć zwiększeniu transgranicznych zdolności przesyłowych energii elektrycznej) PROJEKT STRATEGICZNY 4B. Hub gazowy, PROJEKT STRATEGICZNY 4C. Rozwój elektromobilności	PROJEKT STRATEGICZNY 5. Program polskiej energetyki jądrowej	PROJEKT STRATEGICZNY 6. Wdrożenie morskiej energetyki wiatrowej
CEL SZCZEGÓŁOWY 7. Rozwój ciepłownictwa i kogeneracji	CEL SZCZEGÓŁOWY 8. Poprawa efektywności energetycznej	
PROJEKT STRATEGICZNY 7. Rozwój ciepłownictwa systemowego	PROJEKT STRATEGICZNY 8. Promowanie poprawy efektywności energetycznej	

22-23.09.2021 r. Praktyczne aspekty projektowania prac geologicznych i wynikający z nich obowiązek przedkładania informacji geologicznej

Gruntowe pompy ciepła na tle innych OZE, rola gruntowych pomp ciepła w realizacji celów strategii PEP2040

Gruntowe pompy ciepła

- **możliwy wkład od 1,75 do 4,88 GW do roku 2030**

Dla porównania:

- Fotowoltaika – 5,0 do 7,0 GW
- Morskie Farmy Wiatrowe – 5,9 GW
- Elektrownia Jądrowa – 1,6 GW

INNOWACJE:

- Technologie magazynowania energii

Kluczowe elementy PEP2040

Transformacja energetyczna z uwzględnieniem samowystarczalności elektroenergetycznej	Energetyka wiatrowa na morzu wdrożona zostanie od 2025 r., a moc zainstalowana osiągnie: ok. 5,9 GW w 2030 r. ok. 8-10 GW w 2040 r.	Nastąpi istotny wzrost mocy zainstalowanych w fotowoltaice ok. 5-7 GW w 2030 r. i ok. 10-16 GW w 2040 r.
Wzrost udziału OZE we wszystkich sektorach i technologiach. W 2030 r. udział OZE w końcowym zużyciu energii brutto wyniesie co najmniej 23% - nie mniej niż 32% w elektroenergetyce (głównie en. wiatrowa i PV) - 28% w ciepłownictwie (wzrost 1,1 pp. r/r) - 14% w transporcie (z dużym wkładem elektromobilności)	W 2030 r. udział węgla w wytwarzaniu energii elektrycznej nie będzie przekraczać 56%	Redukcja wykorzystania węgla w gospodarce będzie następować w sposób zapewniający sprawliwą transformację
Wzrost efektywności energetycznej – na 2030 r. określono cel 23% oszczędności energii pierwotnej vs. prognoz PRMES2007	Programy inwestycyjne OSPE i OSDe będą ukierunkowane na rozwój OZE oraz aktywnych obiorców i bilansowania lokalnego	W 2033 r. uruchomiony zostanie pierwszy blok elektrowni jądrowej o mocy ok. 1-1,6 GW. Kolejne bloki będą wdrażane co 2-3 lata, a cały program jądrowy zakłada budowę 6 bloków.
Do 2040 r. potrzeby ciepłe wszystkich gospodarstw domowych pokrywane będą przez ciepło systemowe oraz przez zero- lub niskoemisyjne źródła indywidualne	Gaz ziemny będzie paliwem pomocowym w transformacji energetycznej	W 2030 r. osiągnięta zostanie zdolność transportu sieciami gazowymi mieszaniny zawierającej ok. 10% gazów zdekarbonizowanych
Szereg działań zostanie nakierowanych jest na poprawę jakości powietrza, m.in.: - rozwój ciepłownictwa systemowego (4-krotny wzrost liczby efektywnych systemów ciepłowniczych do 2030 r.) - niskoemisyjny kierunek transformacji źródeł indywidualnych (pompy ciepła, ogrzewanie elektryczne) - odejście od spalania węgla w gospodarstwach domowych w miastach do 2030 r., na obszarach wiejskich do 2040 r. - zwiększenie efektywności energetycznej budynków - rozwój transportu niskoemisyjnego, w szczególności dążenie do zeroemisyjnej komunikacji publicznej do 2030 r. w miastach pow. 100 tys. mieszkańców		Redukcja zjawiska ubóstwa energetycznego do poziomu max. 6% gospodarstw domowych
Do 2030 r. nastąpi redukcja emisji GHG o ok. 30% w stosunku do 1990 r.		Najbardziej oczekiwane innowacje w energetyce obejmują: - technologie magazynowania energii - inteligentne opomiarowanie i systemy zarządzania energią - elektromobilność i paliwa alternatywne - technologie wodorowe

TO POLA DLA GPC

22-23.09.2021 r. Praktyczne aspekty projektowania prac geologicznych
i wynikający z nich obowiązek przedkładania informacji geologicznej

Dziękuję za uwagę



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



Geologia Samorządowa serwis informacyjno – edukacyjny PIG-PIB
w zakresie geologii, górnictwa, ochrony środowiska, administracji i przepisów prawa



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej