

A photograph of a geyser erupting in a geothermal field. The geyser is the central focus, with a large plume of white steam rising from a blue-tinted mineral pool. The surrounding landscape is a flat, brownish-grey geothermal area with some green vegetation in the distance. The sky is filled with heavy, grey clouds, suggesting an overcast day. The overall scene is dramatic and highlights the power of geothermal energy.

ALTERNATYWNE ŹRÓDŁA ENERGII.

GEOTERMIA

ENERGIA GEOTERMALNA TO ENERGIA PRODUKOWANA PRZEZ JĄDRO ZIEMI, DOSTĘPNA W POSTACI GORAĄCEJ WODY LUB PARY WODNEJ.

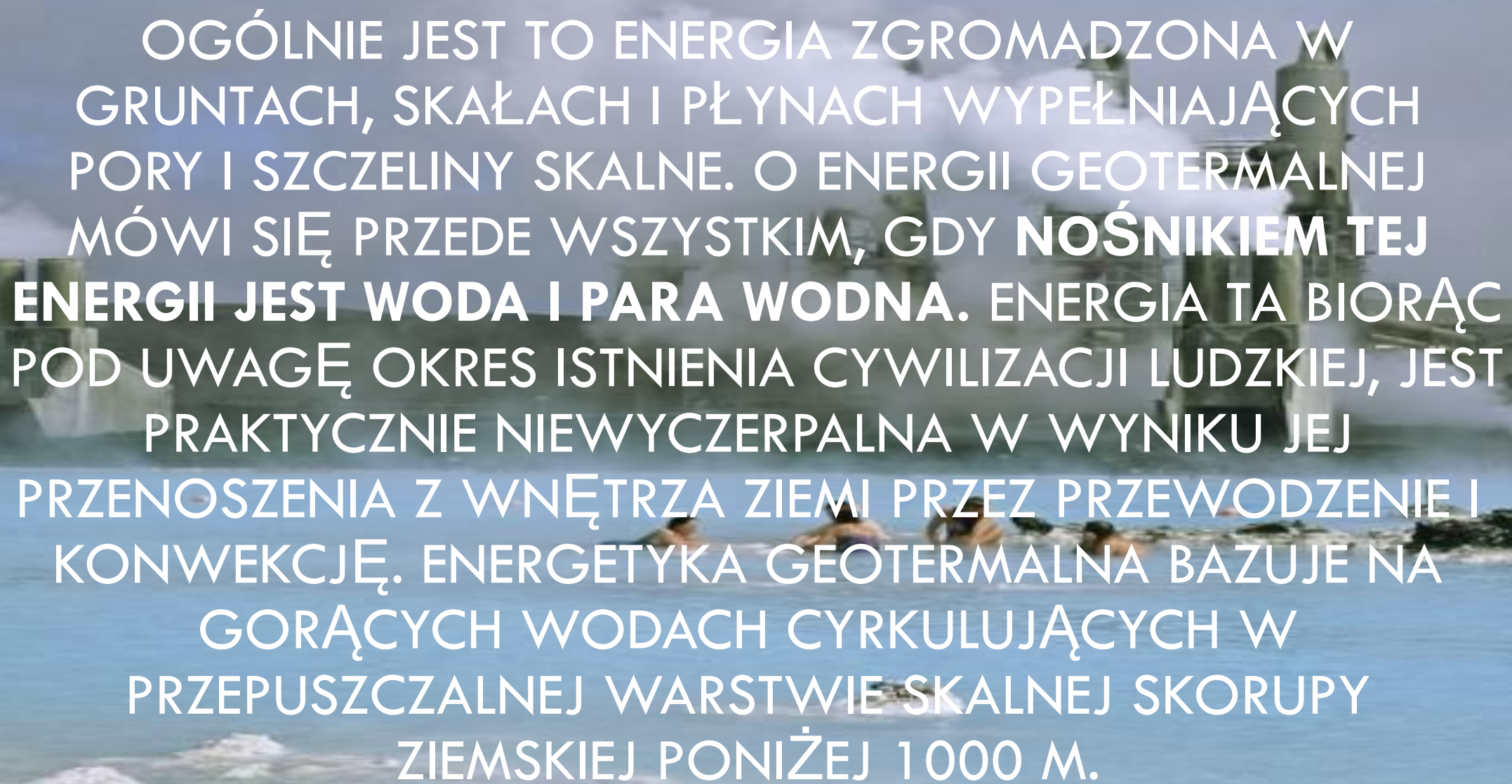
JEST WYKORZYSTYWANA DO PRODUKCJI CIEPŁA GRZEWczego DLA POTRZEB KOMUNALNYCH I PRODUKCJI ROLNEJ, A LOKALNIE - RÓWNIEŻ - ENERGII ELEKTRYCZNEJ.

BRAK JEST WYRAŻNEGO OKREŚLENIA SPOSOBU OBlicZANIA MOCY TAKICH ŹRÓDEŁ, UZNAJĄC WARTOŚCI NALICZANYCH OZE JAKO TOŻSAME Z ILOŚCIĄ ENERGII PRZEKAZANEJ DO UŻYTKOWNIKA KOŃCOWEGO.



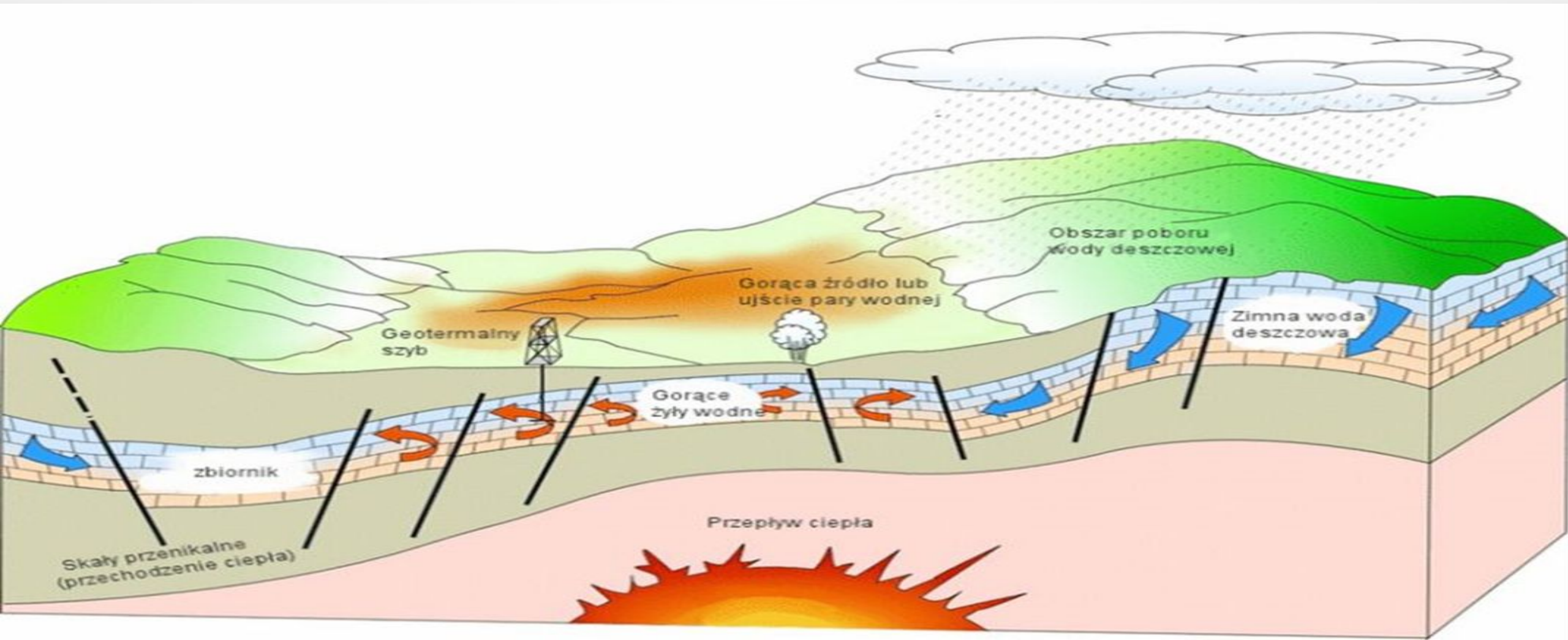
DOTYCZY TO JEDNAK TYLKO WYKORZYSTANIA CIEPŁA Z
PIERWOTNYCH NOŚNIKÓW ENERGII GEOTERMALNEJ
POPRAZ WYMIENNIK CIEPŁA, BEZ ZASTOSOWANIA TZW.
POMPY CIEPŁA, GDYŻ CIEPŁO NETTO POZYSKIWANE Z
POMPY CIEPŁA, GENERALNIE, NIE ZALICZA SIĘ DO OZE,
NIEZALEŻNIE OD RODZAJU DOLNEGO ŹRÓDŁA: GRUNT,
POWIETRZE, ZBIORNIK WODY POWIERZCHNIOWEJ LUB
GEOTERMALNEJ, CZY ENERGIA ODPADOWA PROCESÓW
TECHNOLOGICZNYCH.



The background image shows a geothermal power plant with several tall, cylindrical towers emitting white steam. In the foreground, a group of people is swimming in a large, blue, mineral-rich hot spring. The sky is overcast and grey.

OGÓLNIJE JEST TO ENERGIA ZGROMADZONA W GRUNTACH, SKAŁACH I PŁYNACH WYPEŁNIAJĄCYCH PORY I SZCZELINY SKALNE. O ENERGII GEOTERMALNEJ MÓWI SIĘ PRZEDE WSZYSTKIM, GDY **NOŚNIKIEM TEJ ENERGII JEST WODA I PARA WODNA**. ENERGIA TA BIORĄC POD UWAGĘ OKRES ISTNIENIA CYWILIZACJI LUDZKIEJ, JEST PRAKTYCZNIE NIEWYCZERPALNA W WYNIKU JEJ PRZENOSZENIA Z WNĘTRZA ZIEMI PRZEZ PRZEWODZENIE I KONWEKCJĘ. ENERGETYKA GEOTERMALNA BAZUJE NA GORĄCYCH WODACH CYRKULUJĄCYCH W PRZEPUSZCZALNEJ WARSTWIE SKALNEJ SKORUPY ZIEMSKIEJ PONIŻEJ 1000 M.

PROCES KREOWANIA ODNAWIALNEJ ENERGII GEOTERMALNEJ W PRZYRODZIE



ENERGIA POCHODZĄCA Z WNĘTRZA ZIEMI DZIELONA JEST
NA 4 GRUPY:

WYSOKĄ O TEMPERATURZE WYŻSZEJ NIŻ 180 STOPNI
CELSJUSZA,
ŚREDNIĄ W PRZEDZIALE TEMPERATUR MIĘDZY 100 A 180
STOPNI CELSJUSZA,
NISKĄ W PRZEDZIALE TEMPERATUR MIĘDZY 30 A 100
STOPNI CELSJUSZA,
BARDZO NISKĄ TEMPERATURĘ PONIŻEJ 30 STOPNI
CELSJUSZA.

Rodzaje geotermii i przykłady zastosowań

Legenda:

Głębokość odwiertu

Temperatura wody lub skały

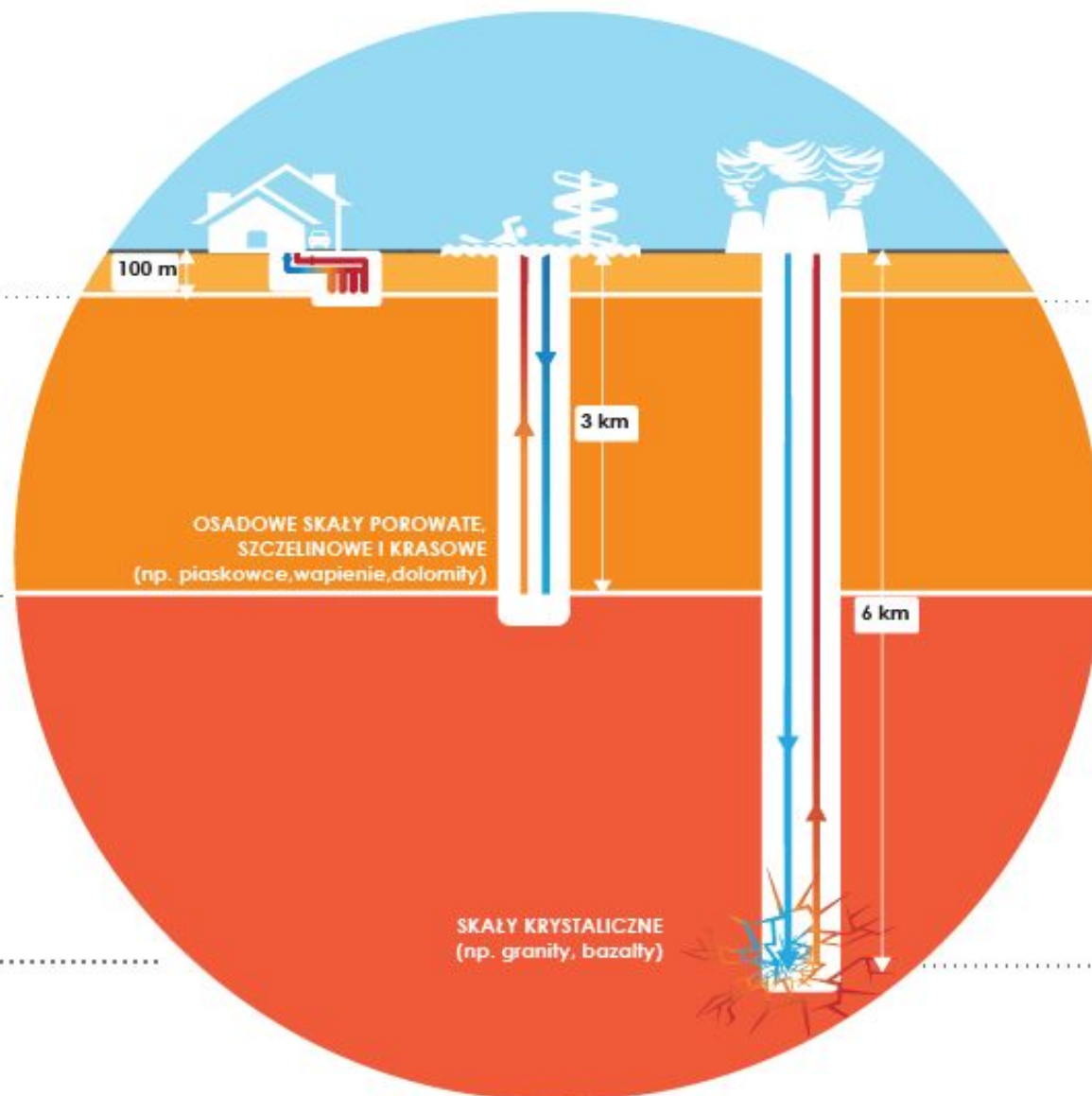
TECHNOLOGIA POZYSKANIA

ZASTOSOWANIE

100 m 10 °C
GEOTERMIA NISKOTEMPERATUROWA
POMPY CIEPŁA
OGRZEWANIE I CHŁODZENIE BUDYNKÓW, OGRZEWANIE WODY UŻYTKOWEJ

3 km 100 °C
GEOTERMIA WYSOKOTEMPERATUROWA
WODY TERMALNE
REKREACJA, BALNEOTERAPIA
CIEPŁOWNIE GEOTERMALNE

6 km 200 °C
GEOTERMIA SUCHYCH GORĄCYCH SKAŁ
WZBUDZONE SYSTEMY GEOTERMALNE
PRODUKCJA ENERGII ELEKTRYCZNEJ



Przykładowa inwestycja: Szkoła Podstawowa w Chotomowie, woj. mazowieckie; 60 odwiertów, 5000 m² ogrzewanej powierzchni.

Przykładowa inwestycja: Termy Mszczonów; otwór o głębokości 1793 m, temperatura wody 41 °C, kompleks basenów rekreacyjnych i ciepłownia geotermalna o mocy 3 MW.

Przykładowa inwestycja: Produkcja energii elektrycznej – Landau (Niemcy), temperatura skał 160 °C na głębokości 3,5 km, moc elektrowni 3 MW.

NAJBARDZIEJ POPULARNYM SPOSOBEM WYKORZYSTANIA ENERGII GEOTERMALNEJ OPRÓCZ PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ JEST BUDOWA **CIEPŁOWNI GEOTERMALNYCH**. PONADTO WYKORZYSTUJE SIĘ JĄ TAKŻE W **BALNEOLOGII**, OGRZEWANIU BUDYNKÓW PRZY POMOCY POMP CIEPŁA, UPRAWACH, PRZEMYSŁE CHEMICZNYM, SUSZARNICTWIE, PRZETWÓRSTWIE, HODOWLI RYB, BASENACH KĄPIELOWYCH. ITP.



ZASTOSOWANIE ENERGII GEOTERMALNEJ O BARDZO NISKIEJ TEMPERATURZE:

ZASPOKAJANIE POTRZEB ENERGETYCZNYCH W CELU OGRZEWANIA MIESZKAŃ, BUDYNKÓW, SZKLARNI;

W PRACY POMP CIEPŁA DZIAŁAJĄCYCH NA ZASADZIE POBIERANIA CIEPŁA Z GRUNTU I UWALNIAJĄCYCH JE W GOSPODARSTWACH;

ZASTOSOWANIE KOLEKTORA GRUNTOWEGO (ZIEMNEGO), KTÓRY JEST WARIANTEM POMPY CIEPŁA, SŁUŻĄCEGO DO PODGRZEWANIA WODY UŻYTKOWEJ, OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO CZY KLIMATYZACJI.

O ATRAKCYJNOŚCI TYCH ŹRÓDEŁ ŚWIADCZĄ:

- ❖ DOSTĘPNOŚĆ, ŹRÓDŁA ICH NIE PODLEGAJĄ WAHANIOM WARUNKÓW POGODOWYCH I KLIMATYCZNYCH,
- ❖ SĄ TO ŹRÓDŁA NIE ULEGAJĄCE WYCZERPANIU,
- ❖ OBOJĘTNOŚĆ DLA ŚRODOWISKA - GEOTERMIA NIE POWODUJE WYDZIELANIA JAKICHKOLWIEK SZKODLIWYCH SUBSTANCJI,
- ❖ URZĄDZENIA TECHNIKI GEOTERMALNEJ NIE ZAJMUJĄ WIELE MIEJSCA I NIE WPŁYWAJĄ PRAWIE WCALE NA WYGLĄD KRAJOBRAZU.



WADY ENERGII GEOTERMALNEJ

PODEJMUJĄC DECYZJĘ DOTYCZĄCĄ MOŻLIWOŚCI ASAMBLAŻU INSTALACJI OPARTEJ NA ODNAWIALNYCH ŹRÓDŁACH ENERGII, NALEŻY TAKŻE ZWRÓCIĆ UWAGĘ NA MOŻLIWE MINUSY;

- W NIEKTÓRYCH LOKALIZACJACH POTENCJAŁ DO WYKORZYSTANIA ENERGII GEOTERMALNEJ MOŻE BYĆ NIEWYSTARCZAJĄCY,
- SZKODLIWE GAZY I MINERAŁY MOGĄ UWOLNIĆ SIĘ DO ATMOSFERY LUB WÓD POWIERZCHNIOWYCH I GŁĘBINOWYCH JAKO EFEKT UBOCZNY KORZYSTANIA Z ENERGII GEOTERMALNEJ,
- NIE WSZĘDZIE TAM, GDZIE ISTNIEJE POTENCJAŁ WYKORZYSTANIA JEJ WYKORZYSTANIA, POZYSKANIE JEST MOŻLIWE,
- POCZĄTKOWE KOSZTY INSTALACJI SĄ WYSOKIE I WYMAGAJĄ DUŻYCH NAKŁADÓW FINANSOWYCH,
- ZŁOŻA GEOTERMALNE MOGĄ PRZEMIESZCZAĆ SIĘ, CO OZNACZA, ŻE ISTNIEJE MOŻLIWOŚĆ, IŻ NIE BĘDĄ DOSTĘPNE W MIEJSCACH ASAMBLAŻU INSTALACJI.

ENERGIA GEOTERMALNA W POLSCE – PIERWSZE PRÓBY

GEOTERMIA W POLSCE MA JEDNOCZEŚNIE I HISTORIĘ I PRZYSZŁOŚĆ. W LATACH 80-TYCH XX WIEKU W BAŃSKIEJ PROWADZONO POSZUKIWANIA ZŁOŻ ROPY NAFTOWEJ. OKAZAŁO SIĘ, ŻE POLSKA NIE JEST KUWEJTEM EUROPY, ALE ODKRYTA ZOSTAŁA... ENERGIA GEOTERMALNA. W 1993 ROKU PODŁĄCZONO PIERWSZE 5 DOMÓW MIEJSCOWOŚCI BAŃSKA NIŻNA. DO 1995 ROKU PODŁĄCZONO WIĘKSZOŚĆ ADMINISTRACYJNEGO OBSZARU WSI. TEMPERATURA WODY W ZŁOŻU WYNOSI 86°C. ZNAJDUJE SIĘ ONO NA GŁĘBOKOŚĆ OD 2000 DO 3000 M. CAŁKOWITA MOC CIEPLNA BAŃSKIEJ WYNOSI 9 MWT.



ENERGIA GEOTERMALNA W POLSCE – POTENCJALNE MOŻLIWOŚCI

IM BLIŻEJ OD ŹRÓDŁA ENERGII GEOTERMALNEJ DO ODBIORCY, TYM KOSZTY TRANSPORTU I STRATY SĄ MNIEJSZE. ZA NAJATRAKCYJNIEJSZE POD KĄTEM NOWYCH INWESTYCJI GEOTERMALNYCH UWAŻA SIĘ REJONY:

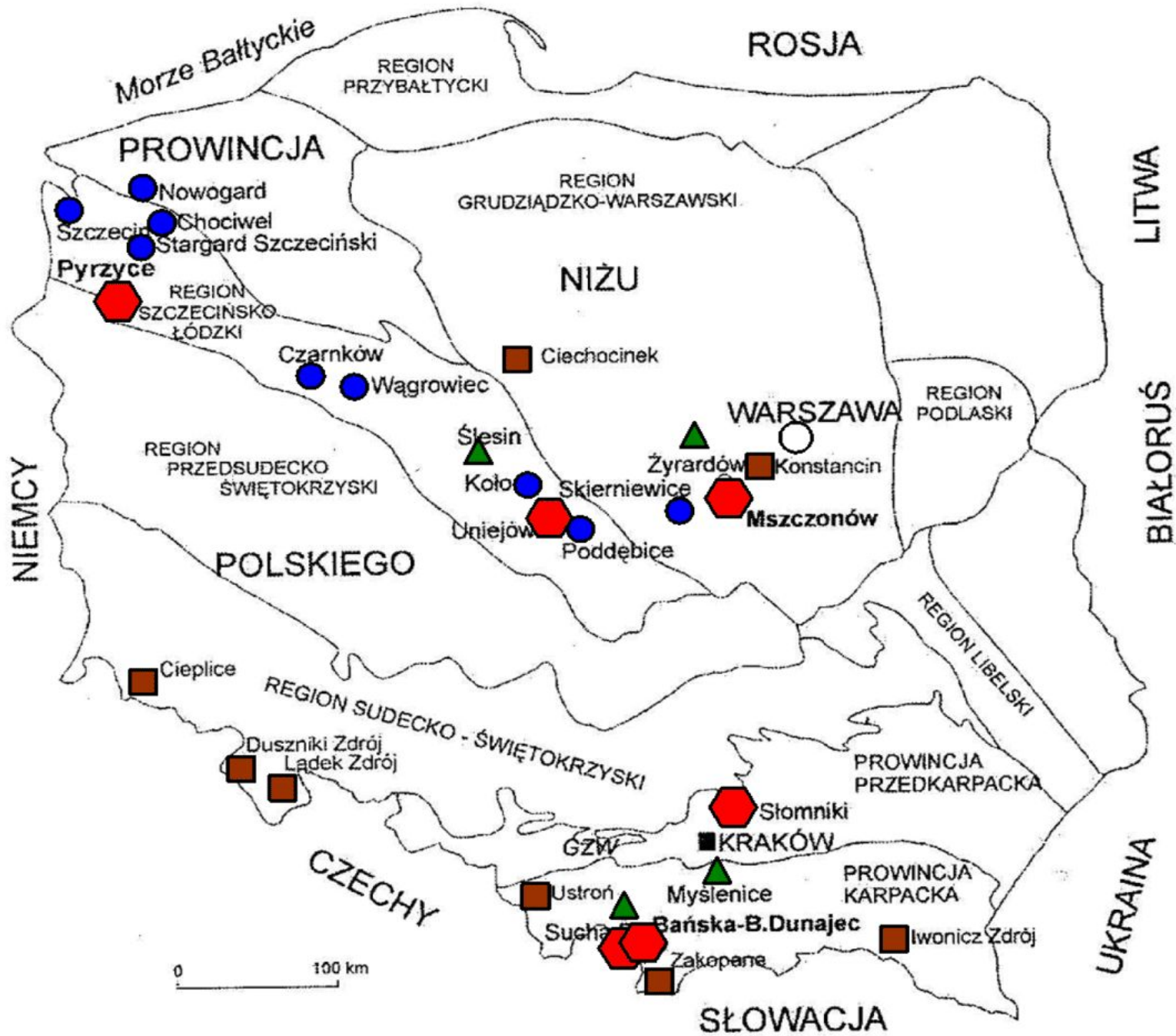
- OLSZTYN, NIDZICA, IŁAWA, OSTRÓDA, MORĄG, LIDZBARK WARMIŃSKI, BARTOSZYCE, KĘTRZYN, CIEPLICE, POLANICA, DUSZNIKI, ŁĄDEK. POD TYMI MIASTAMI ZNAJDUJĄ SIĘ WODY BASENU KAMBRYJSKIEGO. WYPEŁNIAJĄ ONE PRZESTRZEŃ POROWĄ PIASKOWCÓW I MAJĄ NA GŁĘBOKOŚCI DO 3 TYS. M TEMPERATURY OD 30 °C DO 120 °C.
- KRAKÓW, WOJEWÓDZTWO MAŁOPOLSKIE, BIELSKO-BIAŁA, WOJEWÓDZTWO ŚLĄSKIE. POD TYMI REJONAMI ZNAJDUJĄ SIĘ WODY BASENU DEWOŃSKO-KARBOŃSKIEGO. WYPEŁNIAJĄ ONE ZBIORNIKI WĘGLANOWE I MAJĄ NA GŁĘBOKOŚCI OD 2 TYS. M DO 3 TYS. M TEMPERATURY OD 30 °C DO 120 °C.
- OBRZEŻENIA GÓR ŚWIĘTOKRZYSKICH, SUBBASENU GRUDZIĄDZKO-WARSZAWSKIEGO, SUBBASENU SZCZECIŃSKO-ŁÓDZKIEGO; WOJEWÓDZTWA KUJAWSKO-POMORSKIEGO (JEDEN Z NAJBARDZIEJ KORZYSTNYCH POD WZGLĘDEM GEOTERMALNYM TERENÓW W POLSCE). W TYM BASENIE (TRIASOWYM) NA GŁĘBOKOŚCI OD 2 TYS. M DO 3 TYS. M ZNAJDUJĄ SIĘ WODY O WYSOKIEJ MINERALIZACJI I TEMPERATURZE OD 60 °C DO 100 °C.

WODY GEOTERMALNE ZNAJDUJĄ SIĘ POD POWIERZCHNIĄ PRAWIE 80% TERYTORIUM POLSKI. POMIMO TAK LICZNEGO WYSTĘPOWANIA WÓD ICH EKSPLOATACJA NIE JEST ŁATWA. GŁÓWNĄ PRZESZKODĄ SĄ ZARÓWNO WARUNKI WYDOBYCIA JAK I EKONOMICZNA STRONA TEGO TYPU PRZEDSIĘWZIĘCIA.





JAK DOTĄD NA TERENIE POLSKI FUNKCJONUJĄ CZTERY GEOTERMALNE ZAKŁADY CIEPŁOWNICZE:

- ❑ BAŃSKA NIŻNA (4,5 MJ/S, DOCELOWO 70 MJ/S),
- ❑ PYRZYCE (15 MJ/S, DOCELOWO 50 MJ/S),
- ❑ MSZCZONÓW (7,3 MJ/S),
- ❑ UNIEJÓW (2,6 MJ/S).

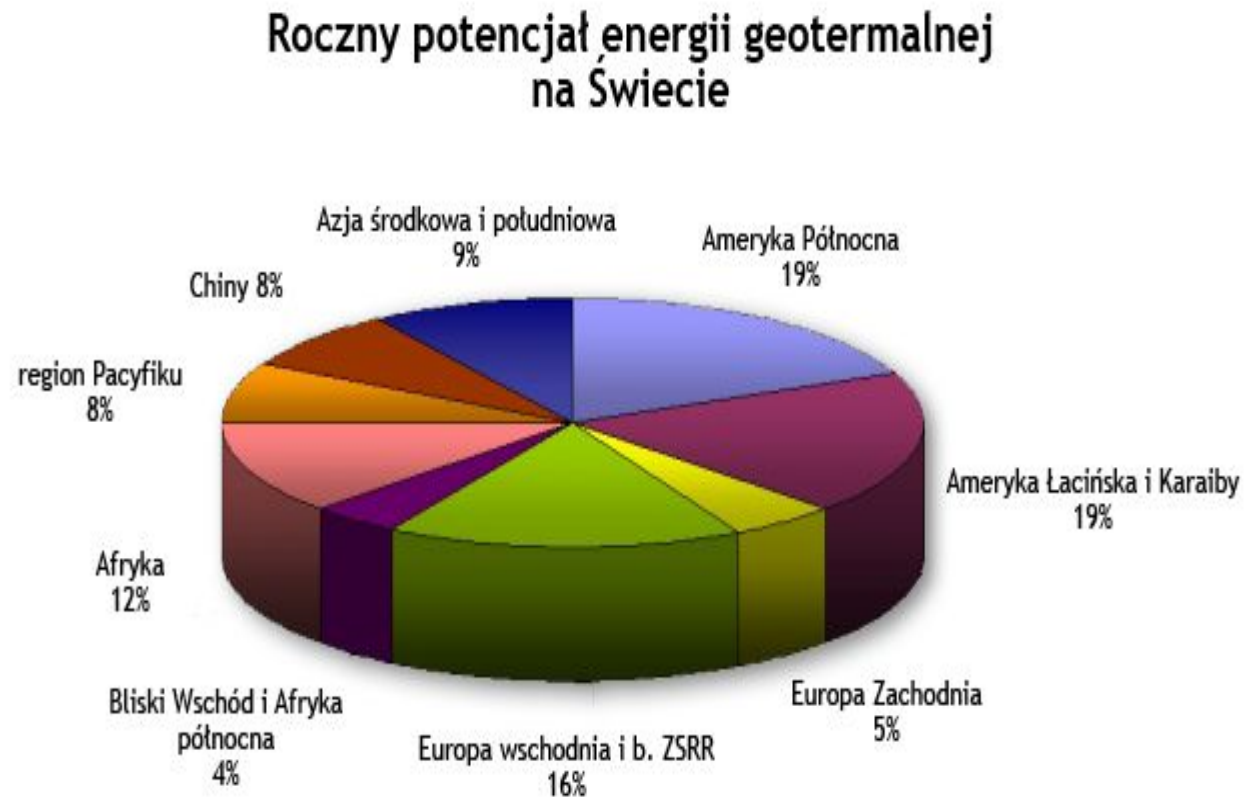




Instalacje geotermalne

-  Funkcjonujące w 2002 r.
-  Planowane do realizacji w najbliższych latach
-  Inne planowane
-  Uzdrowiska z wodami geotermalnymi

NA ŚWIECIE OK. 40 KRAJÓW ZUŻYWA ENERGIĘ GEOTERMALNĄ NA POTRZEBY INNE NIŻ PRODUKCJA ENERGII ELEKTRYCZNEJ CO DAJE SUMARYCZNĄ WARTOŚĆ 11 400 MW. **NAJWIĘKSZYMI ODBIORCAMI CIEPŁA Z ENERGII GEOTERMALNEJ SĄ JAPONIA, CHINY, WĘGRY, ISLANDIA I USA.**



INSTALACJE GEOTERMALNE W KALIFORNII, USA



W Europie warto zwrócić uwagę na **Islandię**, aż 85% zapotrzebowania na ciepło pochodzi z energii geotermalnej i pokrywa aż 46% energii pierwotnej kraju.



ISLANDIA JEST POŁOŻONA NA TERENACH GDZIE ISTNIEJE DUŻA AKTYWNOŚĆ WULKANICZNA, W ZWIĄZKU Z TYM MIESZKAŃCY MOGĄ KORZYSTAĆ Z ZASOBÓW ENERGII GEOTERMALNEJ. WYKORZYSTYWANA JEST ONA DO CELÓW OGRZEWANIA ORAZ WYTWARZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ. KOSZTY JEJ WYTWORZENIA SĄ BARDZO NISKIE, DLATEGO NIEKTÓRE CHODNIKI W REJKJAVIKU SĄ ZIMĄ PODGRZEWANE. W ISLANDII ISTNIEJĄ 3 ELEKTROCIEPŁOWNIE:

- ELEKTROWNIA NESJAVELLIR – NAJWIĘKSZA, PRODUKUJE 90 MW ENERGII ELEKTRYCZNEJ ORAZ DO 800 LITRÓW WODY NA SEKUNDĘ.
- ELEKTROWNIA KRAFLA – PRODUKUJE 60 MW ENERGII ELEKTRYCZNEJ
- ELEKTROWNIA SVARTSENGI – PRODUKUJE 39 MW ORAZ 315 LITRÓW WODY.



KOSZTY ENERGII ELEKTRYCZNEJ I CIEPŁA Z ELEKTROWNI GEOTERMALNEJ

KOSZTY WYTWARZANIA JEDNOSTKI ENERGII (KILOWATOGODZINA) Z ELEKTROWNI GEOTERMALNYCH SĄ NAJNIŻSZE NA ŚWIECIE. ILUSTRUJE TO TABELA PORÓWNAWCZA ENERGII PRODUKOWANEJ Z RÓŻNYCH ŹRÓDEŁ ODNAWIALNYCH W 2005 ROKU, NA PODSTAWIE OFICJALNYCH DANYCH UE.

PRZEDSTAWIONYCH DANYCH WYNIKA, IŻ NAJWIĘKSZĄ W 2005 R. ILOŚĆ ENERGII ELEKTRYCZNEJ ZE ŹRÓDEŁ ODNAWIALNYCH W ŚWIECIE UZYSKIWAŁO SIĘ Z: ELEKTROWNI WODNYCH (92 PROC.), BIOMASY (5,7 PROC.) ORAZ GEOTERMII (1,6 PROC.). SZCZEGÓLNIIE PROMOWANA PRZEZ LOBBY EUROPEJSKIE ENERGETYKA WIATROWA DOSTARCZA TYLKO 0,7 PROC. PRODUKCJI PRĄDU, ENERGETYKA SŁONECZNA ZAŚ ZALEDWIE 0,05 PROC. ENERGII ELEKTRYCZNEJ. NA TYM TLE ENERGETYKA GEOTERMALNA JEST PRZESZŁO 2-KROTNIIE BARDZIEJ EFEKTYWNA OD WIATROWEJ.

RÓWNIEŻ KOSZT INWESTYCYJNY „POD KLUCZ” ELEKTROWNI GEOTERMALNYCH JEST NAJTAŃSZY I WYNOSI 800 USD ZA KILOWAT MOCY ZAINSTALOWANEJ, MNIEJ NIŻ Z BIOMASY (900 USD), ENERGII WODNEJ (1000 USD), WIATROWEJ (1100 USD) I SŁONECZNEJ (3000 USD).

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ



WLADYSLAW FLIAK

ANDRIJANA POPADYN

WITALIJ CZRWAK

WITALIJ KINDRATIW

MAKSYM KLISA