

Metody parametryzacji termicznej gruntów i skał w Państwowym Instytucie Geologicznym - PIB

ŁUKAWSKA Aleksandra, JAGODA Ewa, ROGUSKI Adam, SZEWCZUK Kacper, WCZELIK Kajetan

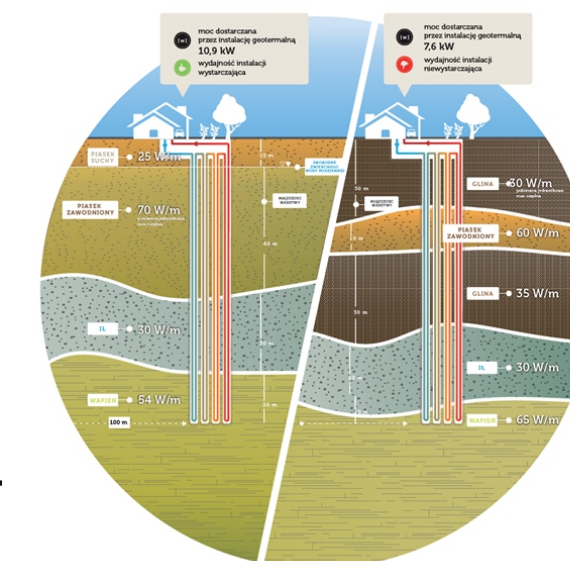
Państwowy Instytut Geologiczny - PIB, ul. Jagiellońska 76, 03-301 Warszawa,
adres korespondencyjny: aleksandra.lukawska@pgi.gov.pl; ewa.jagoda@pgi.gov.pl

Badania właściwości termicznych gruntów i skał

Znajomość parametrów termicznych podłoża gruntowego umożliwia **maksymalne wykorzystanie potencjału ciepłego podłoża gruntowego**.

Badania właściwości termicznych gruntów i skał umożliwiają:

- **wsparcie inwestorów** w procesie inwestycyjnym,
- wybór optymalnej lokalizacji **farm fotowoltaicznych i wiatrowych** oraz **magazynów ciepła**,
- prawidłowe zaprojektowanie optymalnej instalacji **gruntowej pompy ciepła**.



Badania właściwości termicznych gruntów i skał wykonujemy w oparciu o własne procedury badawcze:

PB-102/CBGS Właściwości termiczne gruntów spoistych;
PB-103/CBGS Właściwości termiczne gruntów niespoistych;
PB-104/CBGS Przewodność termiczna skał.

Nasze procedury są zgodne z międzynarodowymi normami:

ASTM D5334 Standard Test Method for Determination of Thermal Conductivity of Soil and Rock by Thermal Needle Probe Procedure oraz
IEEE 442 Guide for Thermal Resistivity Measurements of Soils and Backfill Materials

W PIG - PIB oznaczamy:

Przewodność termiczną K [$W/m \cdot K$]

Oporność termiczną R [$K \cdot m/W$]

Pojemność cieplną C [$mJ/m^3 \cdot K$]

Dyfuzyjność cieplną D [mm^2/s]

Nowoczesna aparatura do badań właściwości termicznych

PIG-PIB posiada pełne spektrum metod oznaczania parametrów termicznych gruntów i skał.

1. Metoda igły termicznej w stanie nieustalonym

Metoda igły termicznej polega na umieszczeniu w badanej próbce sondy igłowej o określonej oporności, przez którą przepływa prąd stały o znanym natężeniu. Przepływ prądu powoduje wzrost temperatury sondy, która staje się liniowym źródłem ciepła w badanej próbce. Strumień ciepła wytworzony w trakcie badania jest stały. Pomiar odbywa się pośrednio poprzez określenie tempa nagrzewania badanej próbki.

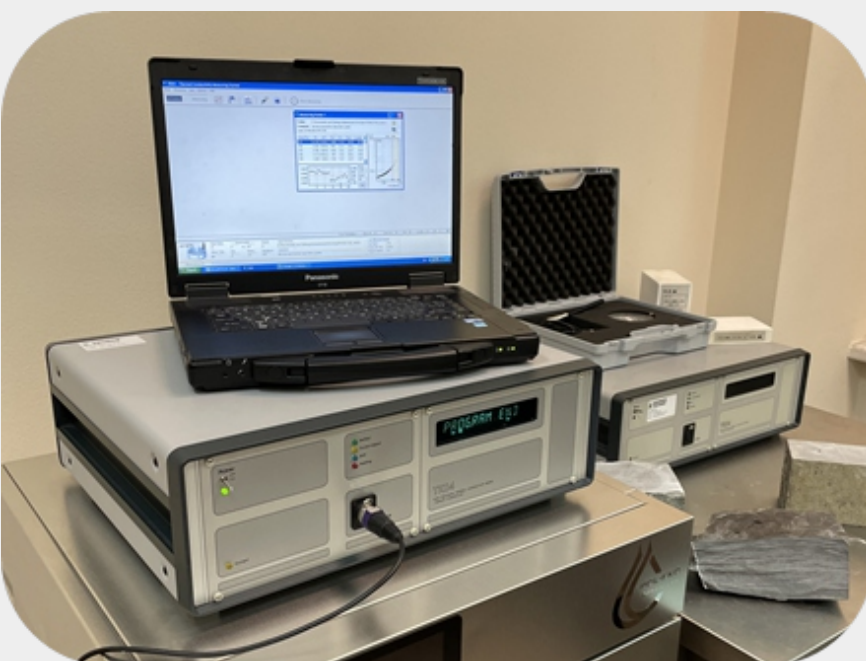
Analizator właściwości termicznych Tempos

- Analizator Tempos wyposażony jest w 4 sondy igłowe różnej średnicy i długości, dedykowane do różnych rodzajów gruntów i skał.



Miernik przewodności termicznej TK04

- Miernik przewodności termicznej TK04 wyposażony jest dodatkowo w sondę igłową w kształcie dysku, która umożliwia pomiar przewodności termicznej próbek skał bez konieczności wykonywania otworu pod sondę igłową.



2. Pomiar przewodności termicznej w stanie ustalonym

Sonda stacjonarna FOX 50

- Pomiar przewodności termicznej w stanie ustalonym opiera się na pomiarze gęstości strumienia ciepła, przepływającego przez umieszczoną między dwoma płytami próbkę w jednym kierunku, przy zadanym przez operatora gradientzie temperatury.
- Do obliczeń przewodności termicznej przyjmuje średnią z zadanej liczby pomiarów, wykonanych po ustabilizowaniu się przepływu strumienia ciepła przez całą objętość próbki.



3. Metoda skaningu optycznego

Thermal Conductivity Scanner (TCS)

- Metoda opiera się na skanowaniu powierzchni próbki za pomocą skupionego, ruchomego i stale działającego źródła ciepła w połączeniu z podczerwonymi czujnikami temperatury.
- Umożliwia pomiar przewodności termicznej rdzeni z głębokich otworów wiertniczych bez konieczności ich niszczenia.



4. Parametryzacja termiczna gruntów i skał in situ



Terenowy pomiar **przewodności termicznej** tępów fliszu karpackiego metodą igły termicznej w stanie nieustalonym.



Profilowanie temperatury przy pomocy **świstawek termicznych** w otworowym wymienniku ciepła - monitorowanie zmian temperatury podłoża w ciągu roku.



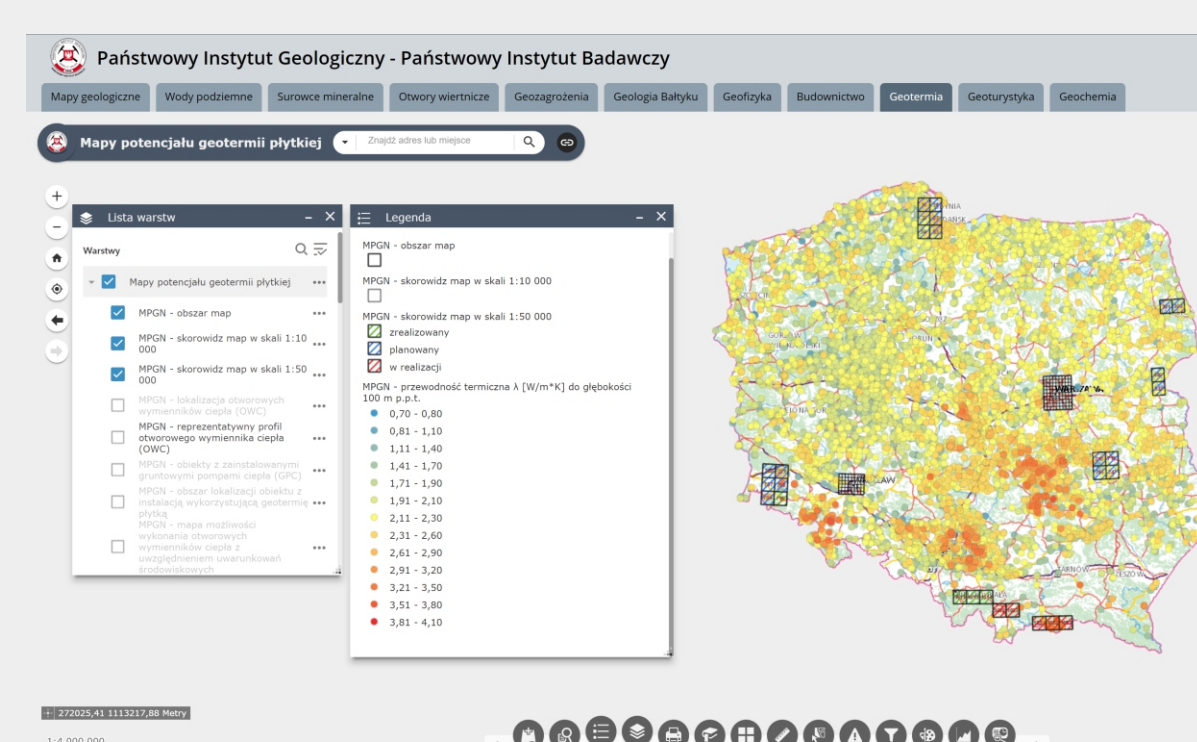
Test reakcji termicznej (TRT) w otworowym wymienniku ciepła pozwala na obliczenie ilości ciepła, możliwej do odebrania od gruntu w miejscu projektowanej instalacji.

Mapy potencjału geotermii niskotemperaturowej

geologia.pgi.gov.pl

geolog.pgi.gov.pl

Wyniki parametryzacji udostępniane są **bezpłatnie** w **przeglądarkach PIG-PIB** w postaci map kropkowych i poligonowych przewodności termicznej na różnych głębokościach pod powierzchnią terenu.



przewodność termiczna K [$W/m \cdot K$]

