

OZNACZANIE PRZEWODNOŚCI TERMICZNEJ GRUNTÓW I SKAŁ W TERENIE NA POTRZEBY OPRACOWANIA MAPY POTENCJAŁU GEOTERMII NISKOTEMPERATUROWEJ

PAULA STEFAŃSKA, JAKUB JABŁOŃSKI

Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy

paula.stefanska@pgi.gov.pl; jakub.jablonski@pgi.gov.pl

CEL BADAŃ

Celem prowadzonych badań jest **określenie przewodności termicznej gruntów i skał w terenie**, która jest podstawowym źródłem informacji wykorzystywanych do scharakteryzowania regionalnego potencjału termicznego poszczególnych wydziałów profilu geologicznego.

W Państwowym Instytucie Geologicznym – Państwowym Instytucie Badawczym dane uzyskane w ramach badań stanowią podstawę do opracowania **map potencjału geotermii niskotemperaturowej (MPGN)** dla wybranych obszarów Polski.

METODYKA

W ramach realizacji zadania dobrano metody badawcze zgodne z normą ASTM D5334-22ae1, które zapewnią rzetelność i dokładność uzyskiwanych wyników, a także możliwość porównywania ich z innymi ośrodkami badawczymi. Metodyka opierająca się na zastosowaniu igły termicznej, zgodnej z wymienioną normą, została oceniona i akredytowana przez Polskie Centrum Akredytacji w 2024 roku, co potwierdza jej zgodność z obowiązującymi standardami. Opracowany schemat uwzględnia:

- odpowiednie przygotowanie płaszczyzny pomiarowej,
- przeprowadzenie badania przewodności termicznej,
- oznaczenie rodzaju gruntu lub skały,
- pobór próbek w celu wykonania badań pomocniczych - wilgotności naturalnej oraz gęstości objętościowej.

ODPOWIEDNIE PRZYGOTOWANIE PŁASZCZYZNY POMIAROWEJ

Pomiary właściwości termicznych powinny prowadzić się w miejscach nienastępczonych. Wytypowany do badań grunt należy odstąpić szpadłem na żądanej głębokości, jego powierzchnia powinna być płaska i równa. W odstąpieniu świeżych i możliwie jednorodnych fragmentów skał należy wykonać otwór wiertniczy o głębokości odpowiadającej długości sondy pomiarowej, następnie przy pomocy sprężonego powietrza oczyścić otwór z urobku powstałego przy wierceniu.



Powierzchnia gruntu przygotowana do badania



Nawiercanie otworu badawczego w skałe

POBÓR PRÓBEK W CELU WYKONANIA BADAŃ POMOCNICZYCH

Po wykonaniu oznaczeń termicznych należy pobrać próbki gruntu lub skały w celu wykonania badań pomocniczych w laboratorium CBGS, takich jak oznaczenie wilgotności metodą wagową zgodnie z normą ASTM D2211-16-19, oznaczenie gęstości objętościowej metodą wagowo-objętościową zgodnie z normą PN-EN ISO 17892-2:2015-02 (w przypadku gruntu) lub poprzez przycięcie i mierzenie wymiarów próbki zgodnie z pkt. 9.2 normy ASTM D5334-22ae1 (w przypadku skały).



Pobór próbki gruntu na badanie wilgotności



Pobór próbki gruntu na badanie gęstości objętościowej



Pobór próbek skalnych na badania wilgotności oraz gęstości objętościowej

PRZEPROWADZENIE BADANIA PRZEWODNOŚCI TERMICZNEJ

Pomiary przewodności termicznej in situ wykonywane są z wykorzystaniem igły termicznej. Po przygotowaniu odstąpienia należy wprowadzić sondę igłową poprzez wciśnięcie jej we wcześniej wybrane miejsce. Przed rozpoczęciem pomiarów przewodności termicznej zaleca się odczekać minimum 15 minut na ustabilizowanie się temperatury między igłą a badaną próbką. Pomiary należy powtórzyć minimum 3 razy w każdym otworze, nie zmieniając położenia sondy. Za prawidłowe przyjmuje się 3 kolejne wyniki nie różniące się od siebie o więcej niż 10%. Przez cały czas prowadzenia pomiarów temperatura powietrza powinna być monitorowana termometrem zewnętrznym.



Przeprowadzanie badania przewodności igłą termiczną w gruncie



Przeprowadzanie badania przewodności igłą termiczną w skałe

OZNACZENIE RODZAJU GRUNTU LUB SKAŁY

Podczas prowadzonych badań oznacza się rodzaj gruntu zgodnie z normą PN-EN ISO 14688-1:2018-05 lub skały metodą makroskopową zgodnie z normą PN-EN ISO 14689:2018-05.

REZULTATY

Na wykresie przedstawiono uśrednione wartości przewodności termicznej piasków w strefie aeracji badanych w wybranych lokalizacjach w ramach projektu mapy potencjału geotermii niskotemperaturowej (MPGN). Obserwowane różnice w średnich wartościach przewodności termicznej między piaskami drobnymi, średnimi i grubymi wskazują na istotne zróżnicowanie w zależności od lokalizacji. Parametryzacja serii geotermalnych stanowi kompleksową analizę otrzymanych wyników, uwzględniając nie tylko lokalizację, lecz także genezę, uziarnienie, wilgotność oraz gęstość objętościową badanych gruntów i skał.

