

Laboratoryjne metody oznaczenia przewodności termicznej gruntów i skał na potrzeby opracowania Mapy potencjału geotermii niskotemperaturowej

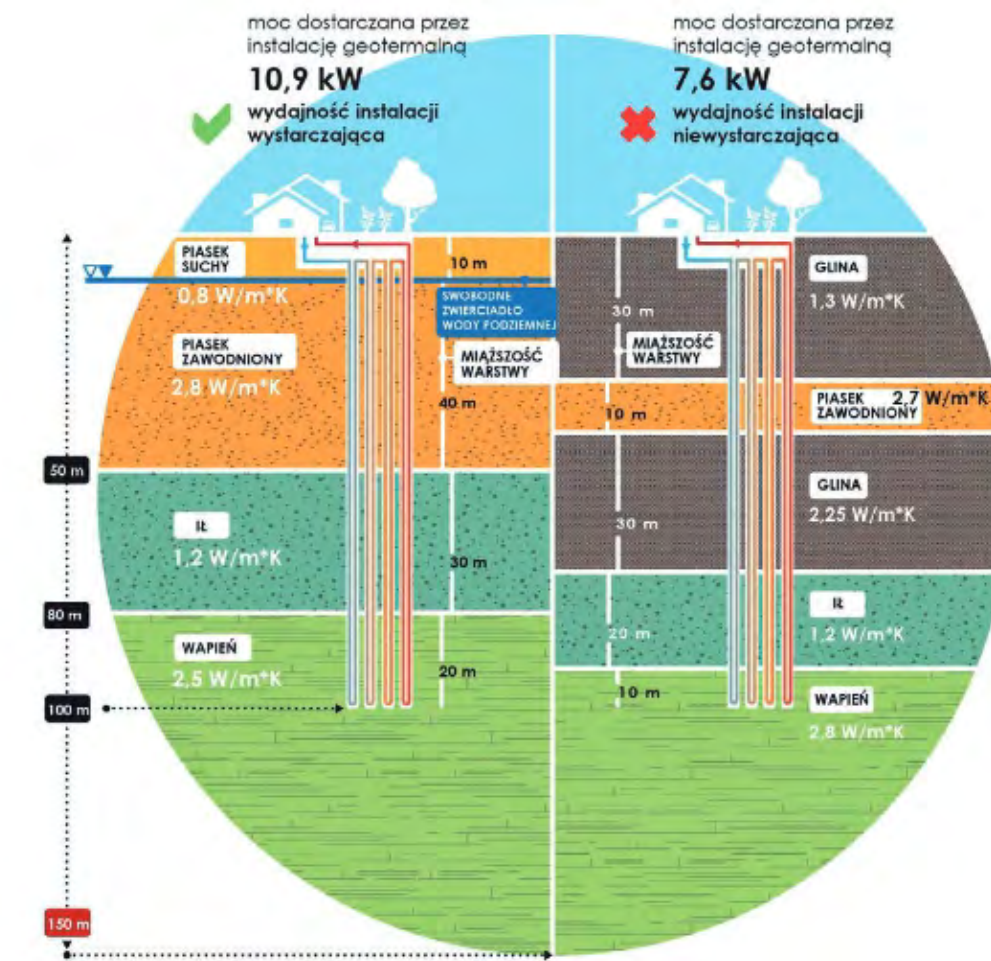
PATRYCJA KUCIŃSKA, PRZEMYSŁAW WOJTASZEK

Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy
patrycja.kucinska@pgi.gov.pl; przemyslaw.wojtaszek@pgi.gov.pl

Ocena warunków geologiczno-termicznych to niezwykle ważny element ułatwiający poprawne projektowanie otworowych wymienników ciepła w tym magazynów ciepła i chłodu.

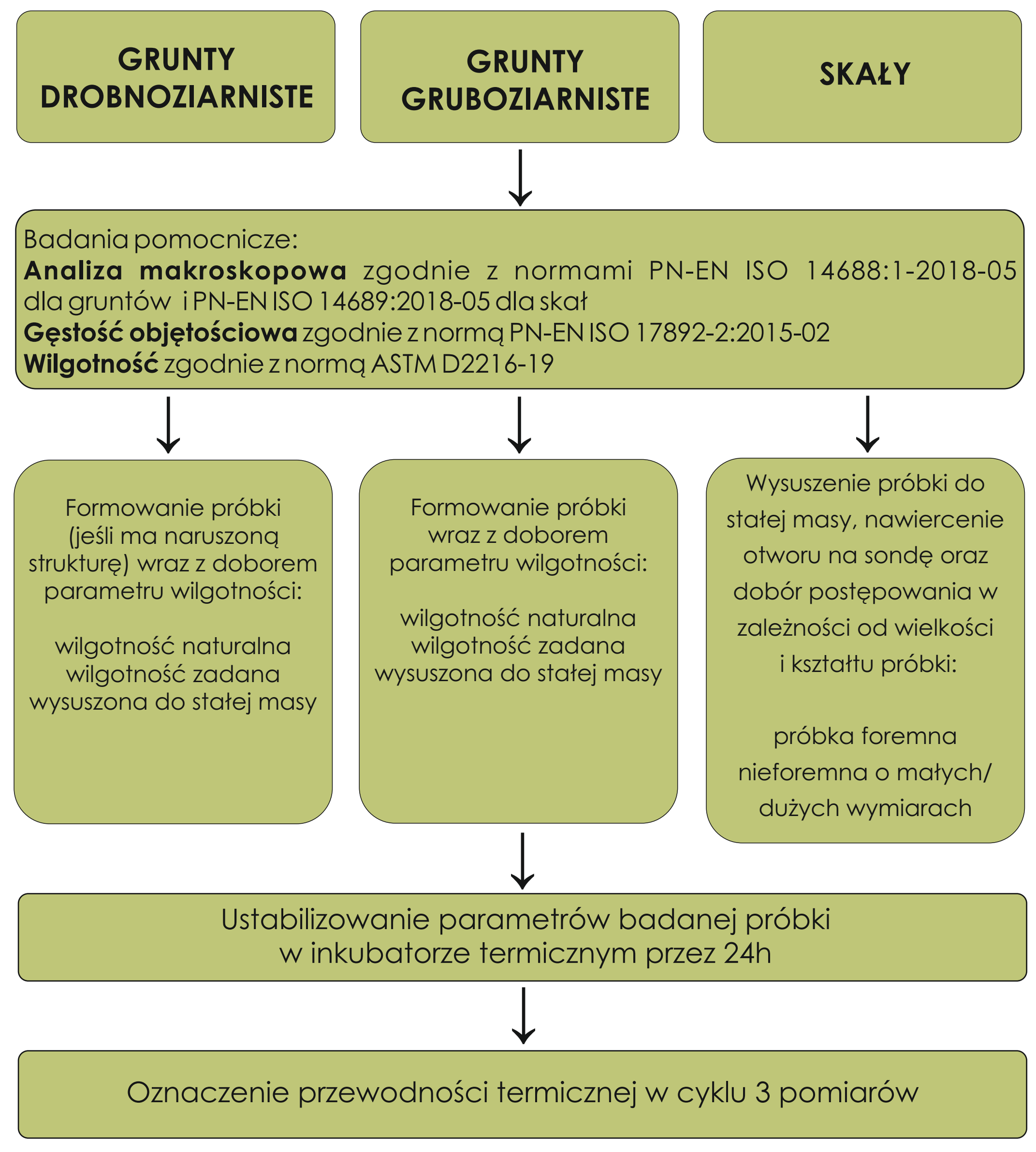
PIG-PIB w ramach państwowej służby geologicznej (PSG) prowadzi zadanie p.n. Mapa potencjału geotermii niskotemperaturowej Polski (MPGN) w skali 1:50 000. Wyniki tego zadania przedstawione w postaci map i warstw informacyjnych GIS mogą być narzędziem wspierającym zrównoważony rozwój instalacji GPC.

Nieodłączną częścią wymienionego projektu są badania przewodności termicznej gruntów i skał, których wyniki służą parametryzacji serii geotermalnych (SG). Zbiór danych o właściwościach serii geotermalnych dla założonego profilu syntetycznego jest następnie przeliczany za pomocą algorytmów w celu uzyskania map przewodności termicznej oraz jednostkowej wydajności termicznej dla różnych głębokości.



Schemat przedstawiający wpływ warunków geologicznych na moc energetyczną geotermii z wymiennikiem otworowym (źródło: Instrukcja wykonywania map potencjału i uwarunkowań środowiskowych geotermii niskotemperaturowej, PIG-PIB 2023, <https://www.pgi.gov.pl/geologia-inzynierska/baza-wiedzy/15396-publicacje-ksiazkowe.html>)

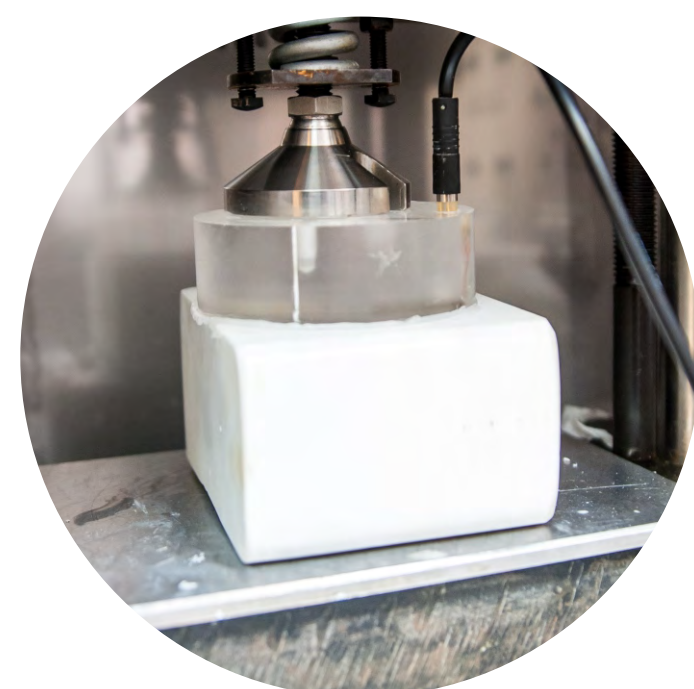
Laboratoryjne badania przewodności termicznej gruntów i skał wykonywane są w stanie nieustalonym (non-steady state) oraz w stanie ustalonego przepływu ciepła (steady state). Stosowanie różnorodnych urządzeń pomiarowych dobieranych odpowiednio do badanego materiału pozwala zapewnić prawidłowy zakres pomiarowy. Poza dokładnością sprzętu, głównymi czynnikami wpływającymi na wartość przewodności termicznej są gęstość i zawartość wody, które są badaniami pomocniczymi.



Metodyka prowadzenia badań przewodności termicznej w laboratorium CBGS zgodna z normą ASTM D5334-22ae1



Analizator właściwości termicznych wraz z zestawem sond igłowych do badania skał i gruntów w stanie nieustalonym



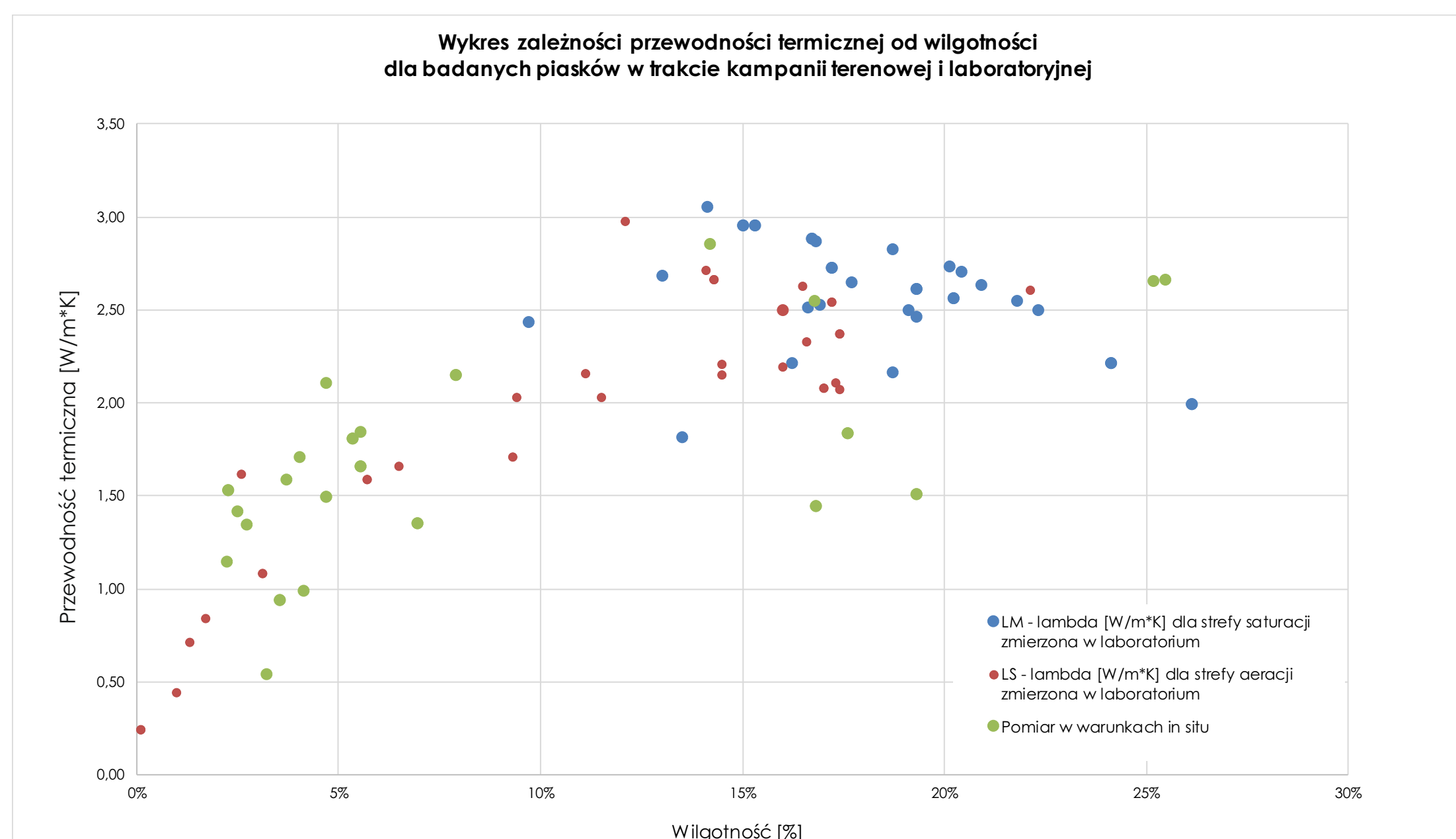
Sonda dyskowa podłączona do miernika przewodności termicznej stosowana w badaniu skał w stanie nieustalonym



Sonda stacjonarna typu FOX do badania skał w stanie ustalonym

Oznaczanie przewodności termicznej metodą sondy igłowej w laboratorium Centrum Badań Gruntów i Skał (CBGS) wykonywane jest zgodnie z normą ASTM D5334-22ae1. Metoda ta uzyskała akredytację Polskiego Centrum Akredytacji w 2024 roku (nr AB 283). Jest to formalne uznanie przez upoważnioną jednostkę kompetencji laboratorium do wykonywania badań. Akredytacja stanowi pewnik wiarygodnych i precyzyjnych wyników.

PRZYKŁADOWE WYNIKI



Wykres obejmuje badane grunty gruboziarniste dla obszarów: okolic Trójmiasta, Supraśla, Mielnika oraz Kazimierza Dolnego w ramach wykonywania zadania MPGN.

Wykres przedstawia zależność przewodności termicznej od wilgotności badanych gruntów. Na rozmieszczenie punktów na wykresie względem wilgotności, wpływają również: geneza (piaski: wydmowe, rzeczne, lodowcowe), uziarnienie oraz stopień zagęszczenia.

Stąd wynika konieczność wykonania badań dla poszczególnych serii geotermalnych, uwzględniając genezę, uziarnienie, oraz stopień zagęszczenia, w celu uzyskania wiarygodnych zakresów wartości parametrów lambda dla strefy saturacji (LM) oraz aeracji (LS).

Poster powstał w ramach zadania psg pn. „Współpraca krajowa w zakresie geologii i promocja działań państwowej służby geologicznej w latach 2024–2026 (zadanie ciągłe PSG)” sfinansowanego ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Do przygotowania posteru wykorzystano wyniki zadania psg pn. „Mapa potencjału geotermii niskotemperaturowej Polski (MPGN) w skali 1:50 000, Etap I - zadanie ciągłe” finansowanego ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.