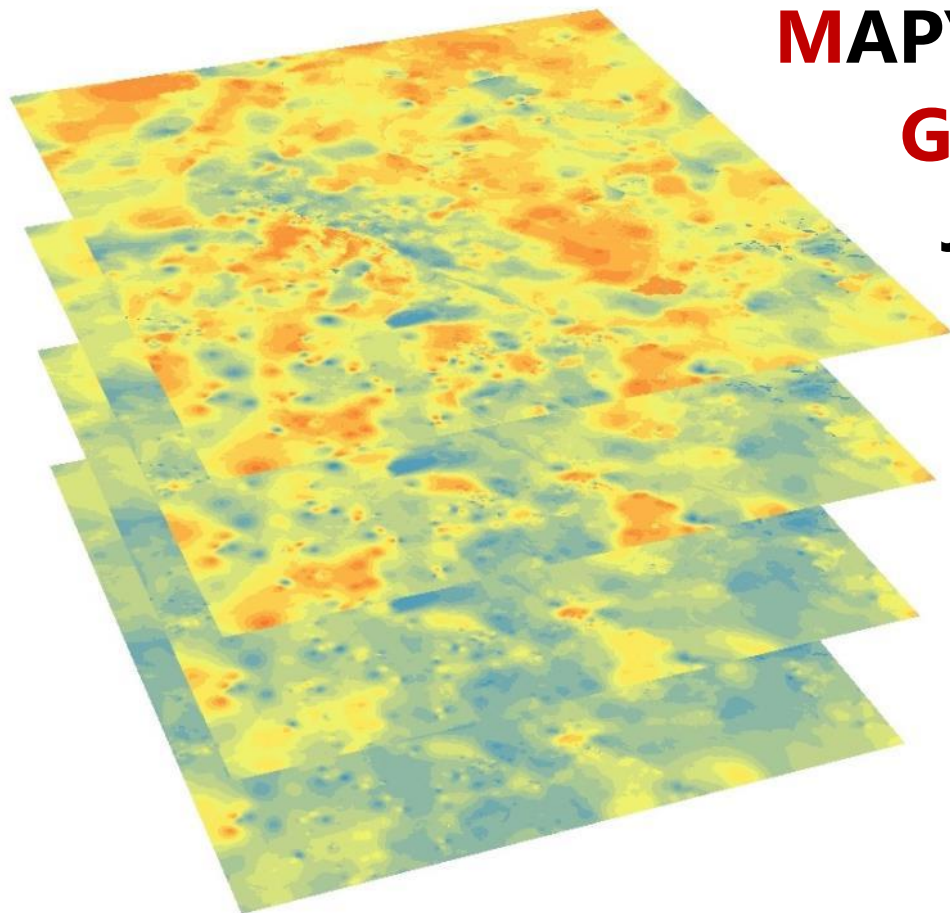




MAPY POTENCJAŁU GEOTERMII NISKOTEMPERATUROWEJ JAKO NARZĘDZIE WSPIERAJĄCE TRANSFORMACJĘ ENERGETYCZNĄ W POLSCE

Zespół Autorski:

Grzegorz Ryżyński, Wiesław Kozdrój, Maciej Kłonowski,
Mateusz Żeruń, Przemysław Wojtaszek, Aleksandra Łukawska
Marta Szłasa, Urszula Wyrwalska, Aleksander Kowalski
Adam Mydłowski, Jacek Kocyła, Tomasz Gągulski, Małgorzata Tott
Paweł Czarniak, Grzegorz Pacanowski, Edyta Majer, Marta Sokołowska
Zbigniew Frankowski, Katarzyna Boniewska, Łukasz Nowacki
Jacek Chełmiński, Małgorzata Ziółkowska-Kozdrój, Jarosław Zawłocki
Karol Zawistowski,, Samel Izabela, Anna Stawicka, Jakub Kobiela,
Ewa Jagoda, Kajetan Wczelik, Majer Krzysztof

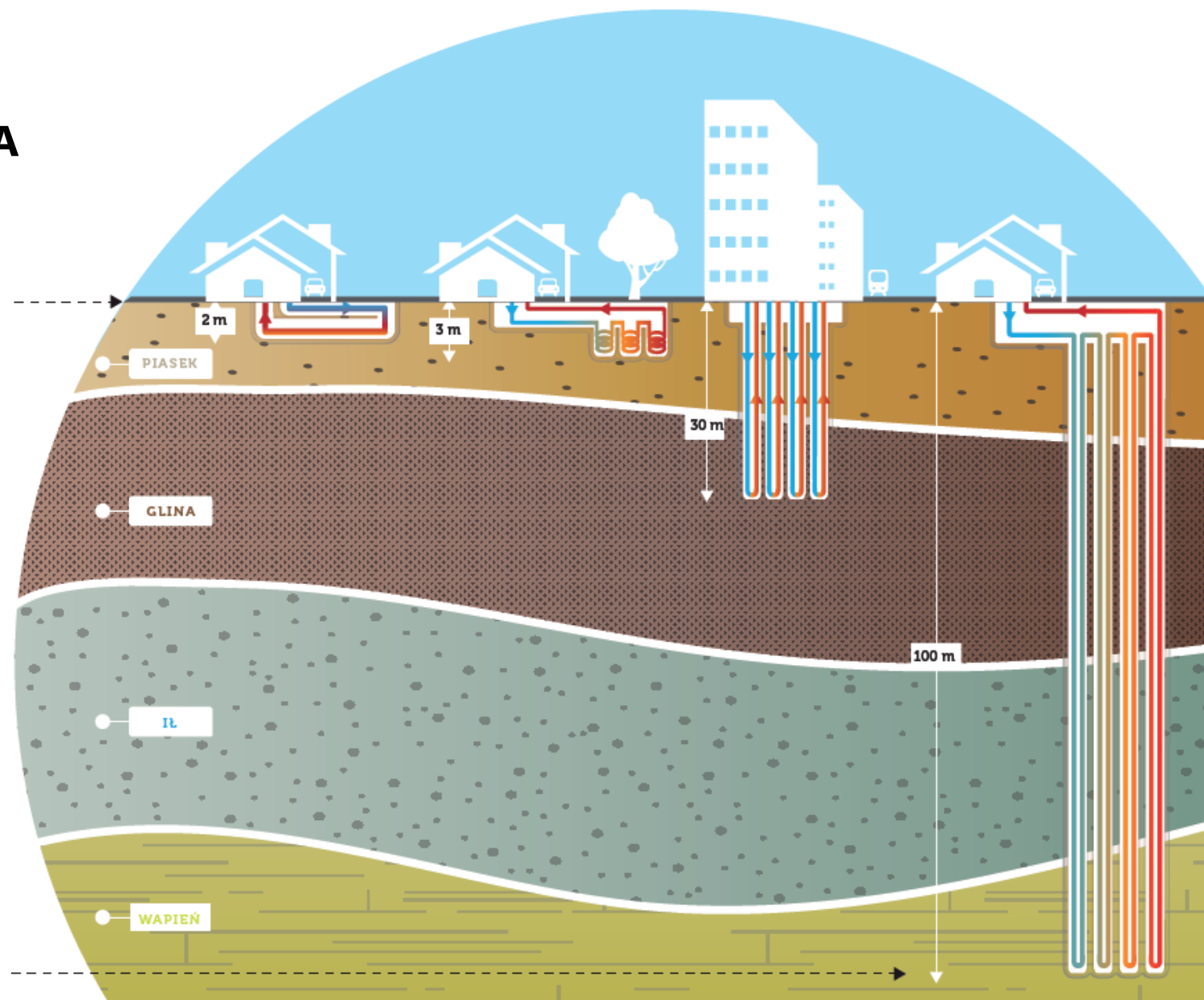


GEOTERMIA NISKOTEMPERATUROWA

– GRUNTOWE POMPY CIEPŁA (GPC)

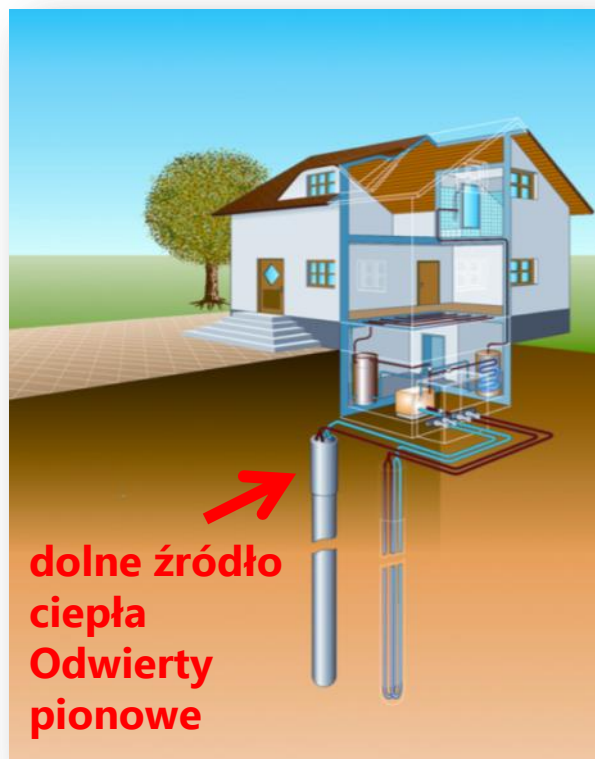
Geotermia = OZE

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.



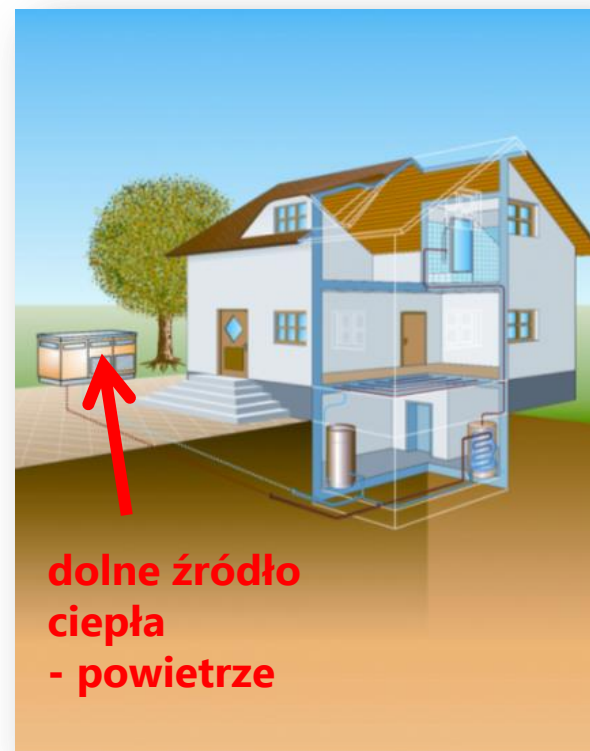
POMPY CIEPŁA

GRUNTOWE



Przykład instalacji :
GRUNTOWA POMPA
CIEPŁA

POWIETRZNE



Przykład instalacji :
POWIETRZNA POMPA
CIEPŁA

© EHPA



POMPY CIEPŁA

GRUNTOWE

ZALETY

- Bardzo ciche
- Stabilne działanie
- Wysoka sprawność ($COP > 4$)
- Możliwość efektywnego ogrzewania i chłodzenia
- Możliwość dobowego i sezonowego magazynowania energii
- Skalowalność – od małych mocy rzędu kilku kW do dużych nawet na poziomie 1-2 MW.

WADY

- Wymagają dodatkowej powierzchni na odwierty
- Stosunkowo wysokie koszty inwestycyjne
- Dłuższa procedura zatwierdzania PRG
- Konieczność wykonywania robót geologicznych

POWIETRZNE

ZALETY

- Możliwość efektywnej i szybkiej instalacji
- Stosunkowo niskie nakłady inwestycyjne
- Brak konieczności wykonywania odwiertów i robót ziemnych

WADY

- Wiatrak dolnego źródła – emisja hałasu
- Przy niskich temperaturach duża konsumpcja energii elektrycznej
- Przy niskich temperaturach – działanie mniej efektywne
- Trudniejsze do implementacji przy dużej mocy instalacji (duże szczytowe zapotrzebowanie na energię elektryczną)



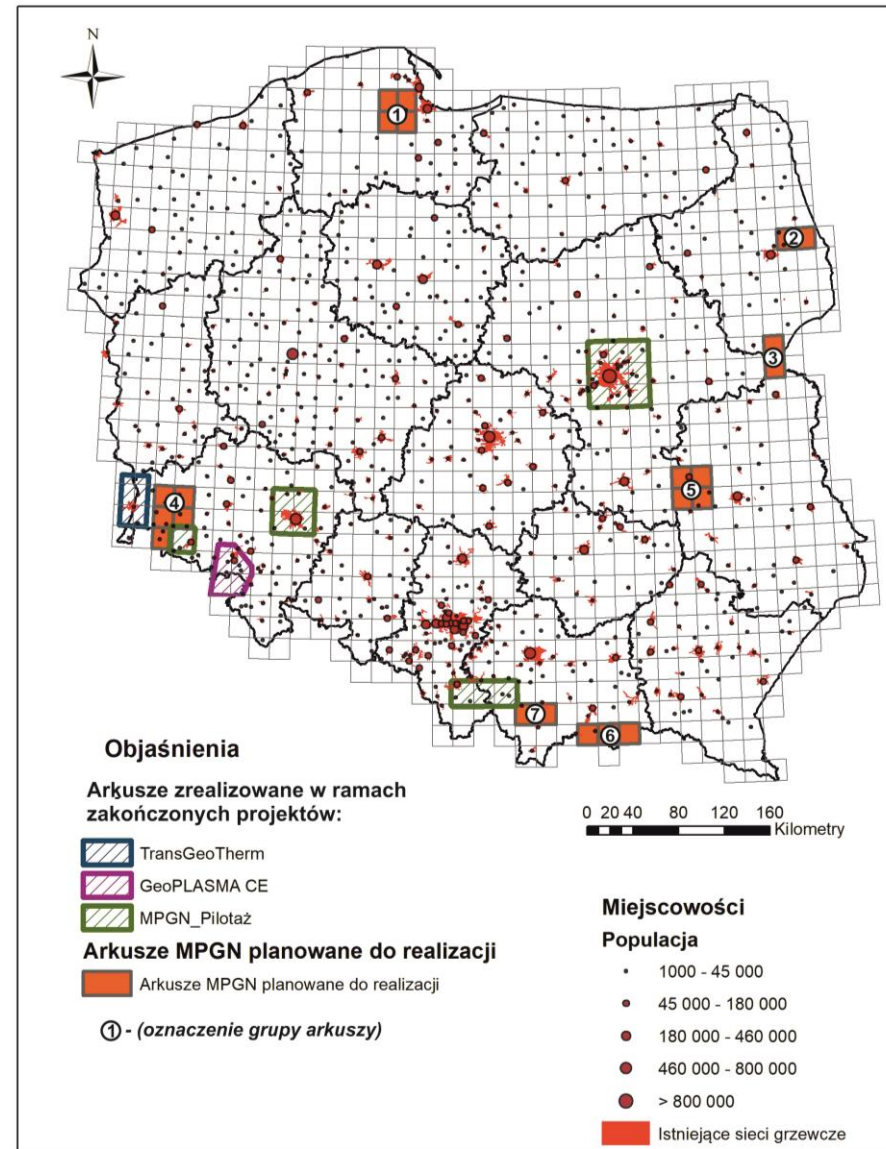
Działania PIG-PIB – zadania PSG

Ocena potencjału geotermii
niskotemperaturowej
i uwarunkowań środowiskowych

CEL - MAPA SERYJNA

Mapa
Potencjału
Geotermii
Niskotemperaturowej

W
Skali 1:50 000



PIG-PIB PROJEKTY MIĘDZYNARODOWE

TransGeoTherm

Energia geotermalna dla transgranicznego rozwoju regionu Nysy. Projekt pilotażowy



GEO
THERMAL
4 PL



GeoPLASMA-CE



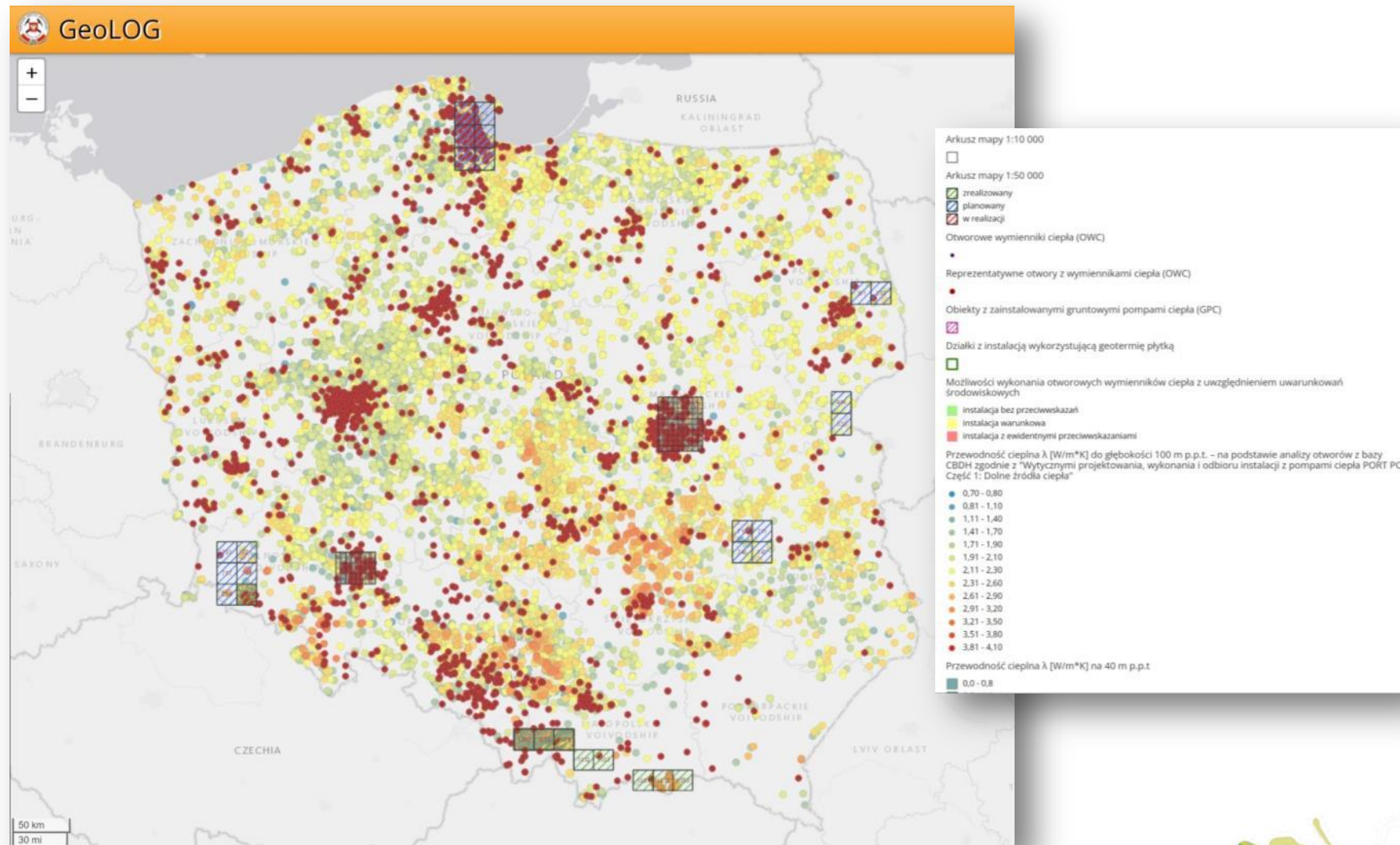
Działania PIG-PIB – zadania PSG

Ocena potencjału geotermii
niskotemperaturowej
i uwarunkowań środowiskowych

CEL - MAPA SERYJNA

Mapa
Potencjału
Geotermii
Niskotemperaturowej

W
Skali 1:50 000



geologia.pgi.gov.pl

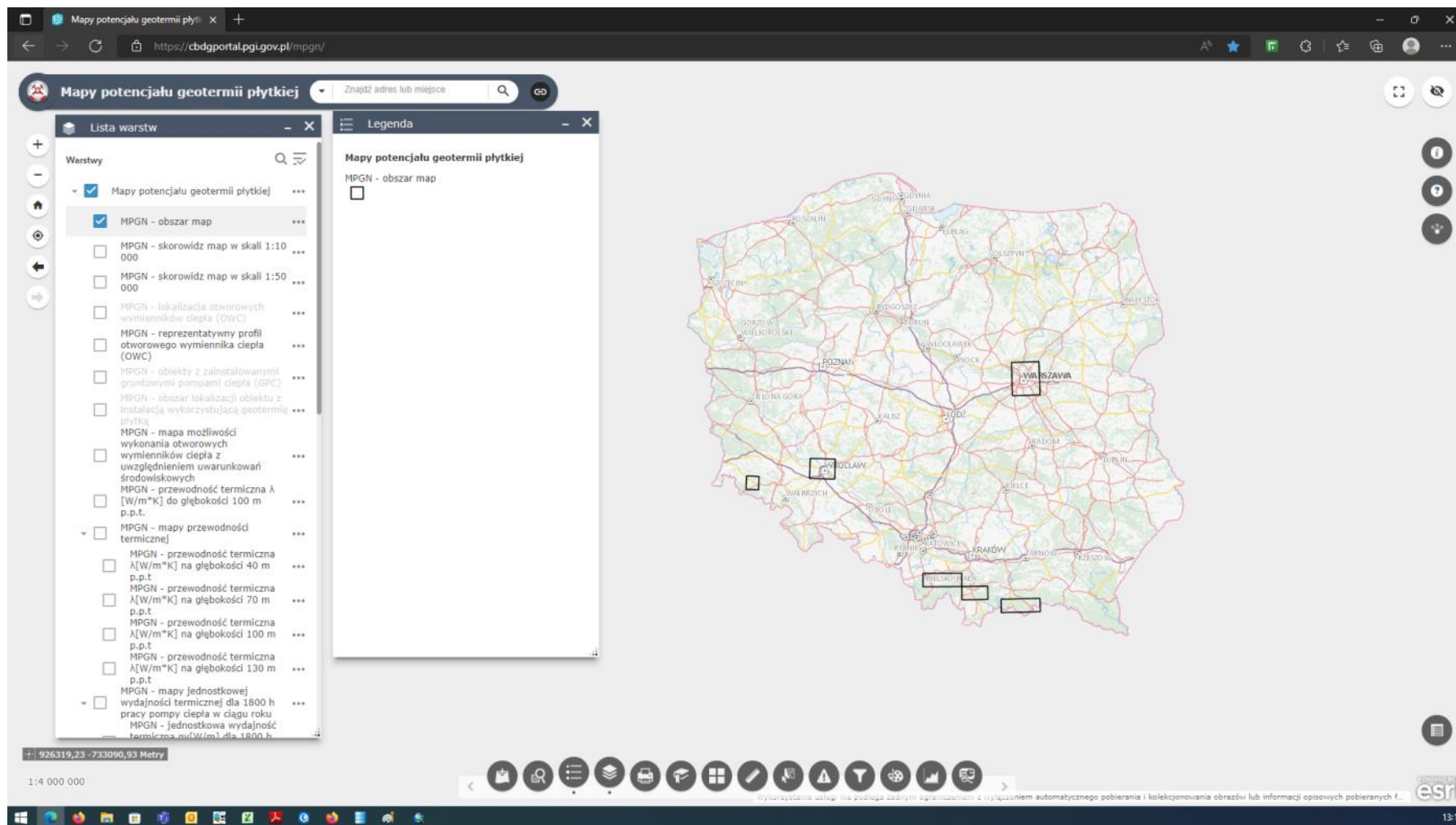
geolog.pgi.gov.pl

MAPY POTENCJAŁU GEOTERMII NISKOTEMPERATUROWEJ





Ocena potencjału geotermii niskotemperaturowej i uwarunkowań środowiskowych



Czas realizacji zadania:
2017 – 2022

Efekty rzeczowe:

1. Instrukcja

wykonywania map

**2. Ogólnokrajowa baza
danych GIS**

**3. Warstwy informacyjne
dla 6 obszarów kraju.**

4. Portal Internetowy

geologia.pgi.gov.pl

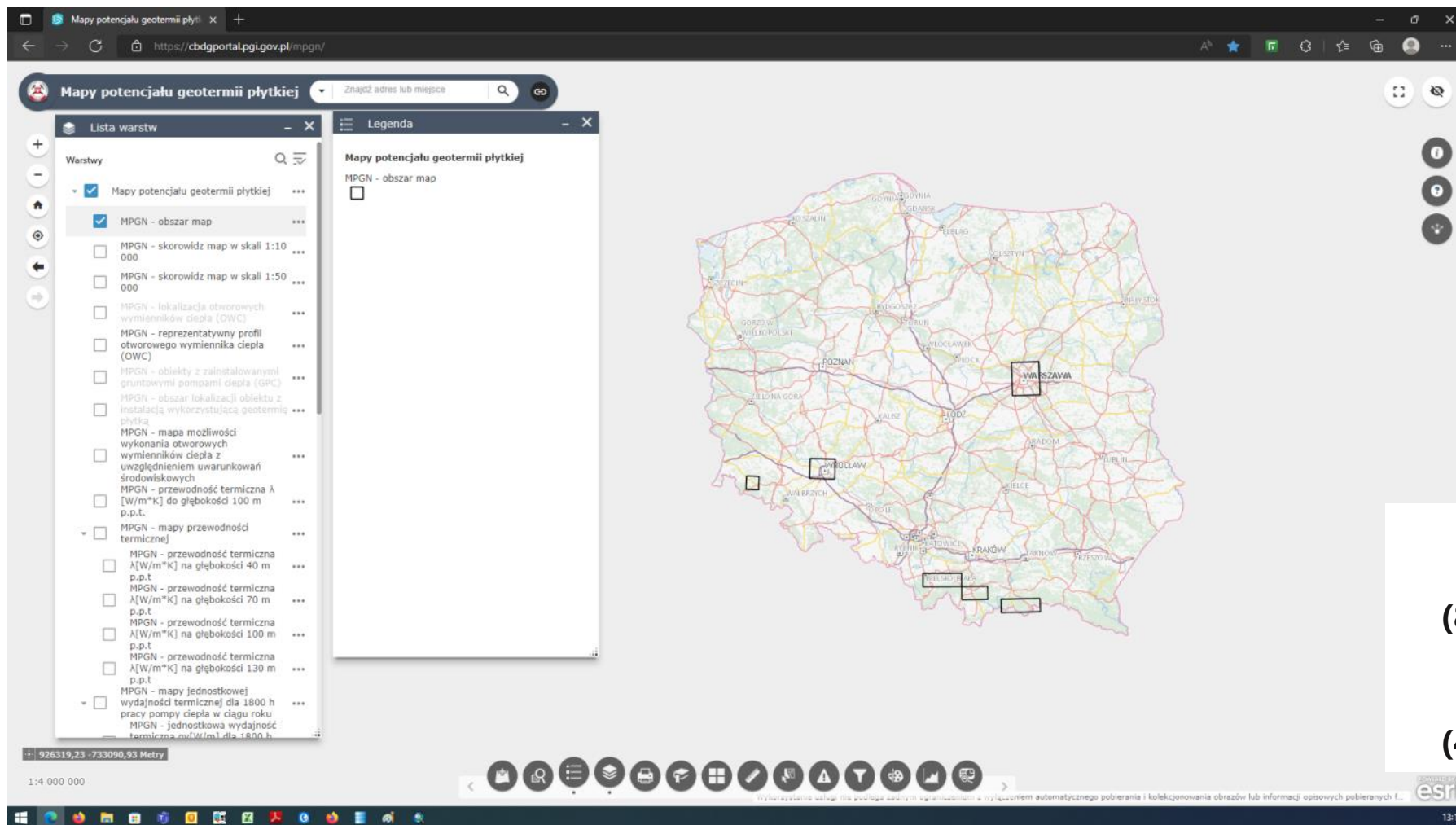
geolog.pgi.gov.pl

MAPY POTENCJAŁU GEOTERMII NISKOTEMPERATUROWEJ





Ocena potencjału geotermii niskotemperaturowej i uwarunkowań środowiskowych



Czas realizacji zadania:
2017 – 2022

Efekty rzeczowe:
**3. Warstwy
informacyjne dla 6
obszarów kraju.**

dwa obszary miejskie:
rejon aglomeracji **Warszawa**
(89 arkuszy w skali 1:10 000)

rejon aglomeracji **Wrocław**
(48 arkuszy w skali 1:10 000)

geologia.pgi.gov.pl

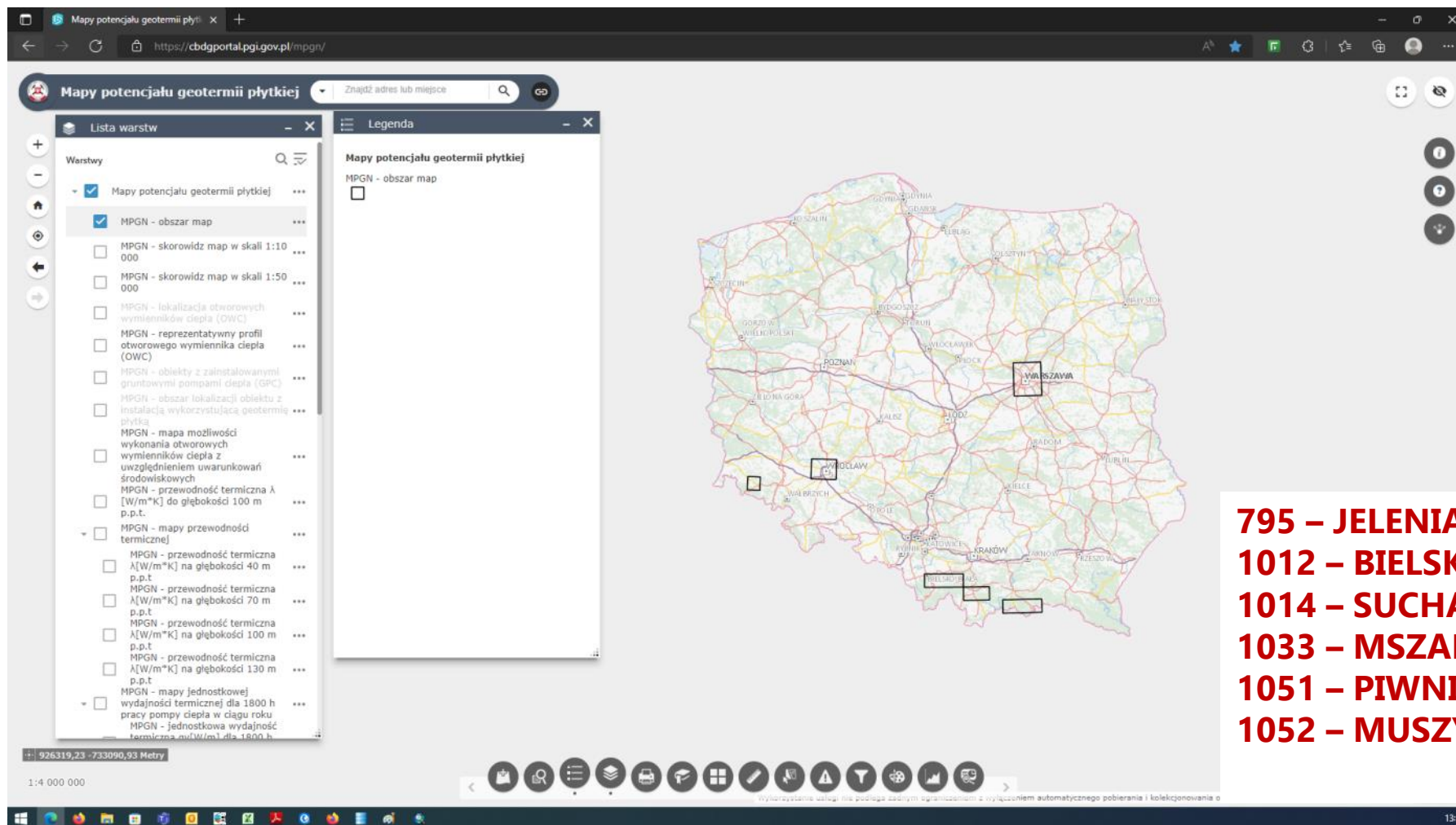
geolog.pgi.gov.pl

MAPY POTENCJAŁU GEOTERMII NISKOTEMPERATUROWEJ





Ocena potencjału geotermii niskotemperaturowej i uwarunkowań środowiskowych



Czas realizacji zadania:
2017 – 2022

Efekty rzeczowe:
**3. Warstwy informacyjne
dla 6 obszarów kraju.**

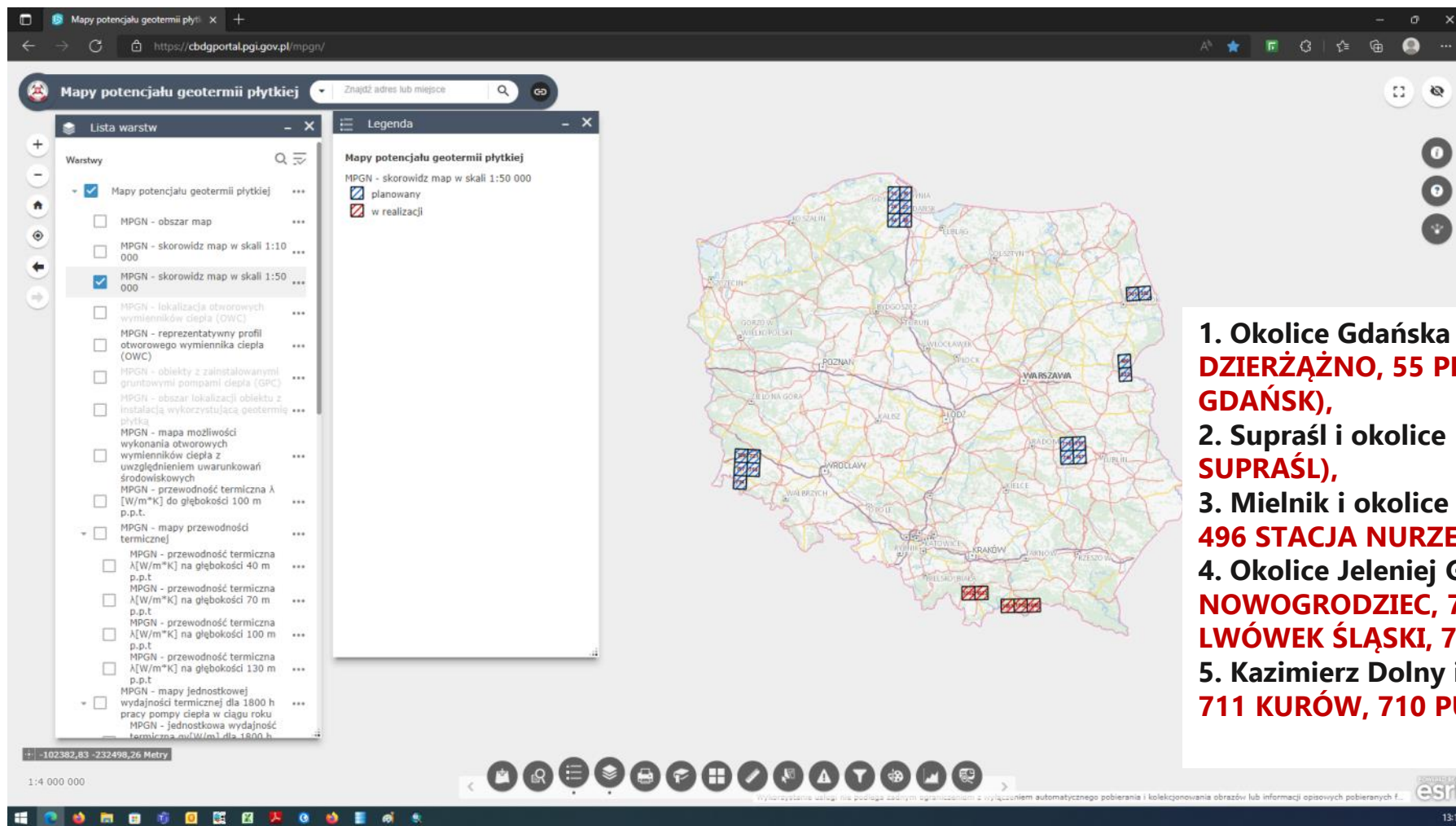
**795 – JELENIA GÓRA,
1012 – BIELSKO BIAŁA, 1013 – LACHOWICE,
1014 – SUCHA BESKIDZKA, 1032 – RABKA,
1033 – MSZANA GÓRNA,
1051 – PIWNICZNA,
1052 – MUSZYNA, 1053 – TYLICZ**

geologia.pgi.gov.pl

geolog.pgi.gov.pl

MAPY POTENCJAŁU GEOTERMII NISKOTEMPERATUROWEJ





**Czas realizacji zadania:
2022 – 2025**

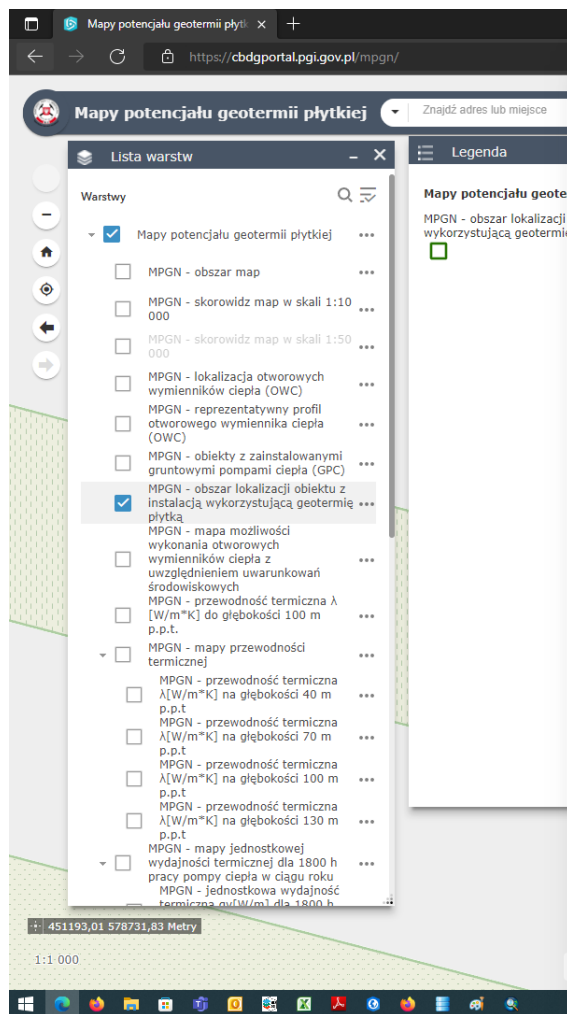
1. Okolice Gdańska (arkusze nr: 15 RUMIA, 16 GDYNIA, 54 DZIERŻĄŻNO, 55 PRUSZCZ GDAŃSKI, 26 ŻUKOWO, 27 GDAŃSK),
2. Supraśl i okolice (arkusze nr: 302 WIERZCHLESIE, 301 SUPRAŚL),
3. Mielnik i okolice (arkusze nr: 532 JANÓW PODLASKI, 496 STACJA NURZEC),
4. Okolice Jeleniej Góry (Sudety) (arkusze nr: 720 NOWOGRODZIEC, 721 BOLESŁAWIEC, 757 LUBAŃ, 758 LWÓWEK ŚLĄSKI, 794 MIRSK),
5. Kazimierz Dolny i okolice (arkusze nr: 747 NAŁĘCZÓW, 711 KURÓW, 710 PUŁAWY, 746 KAZIMIERZ DOLNY)

geologia.pgi.gov.pl

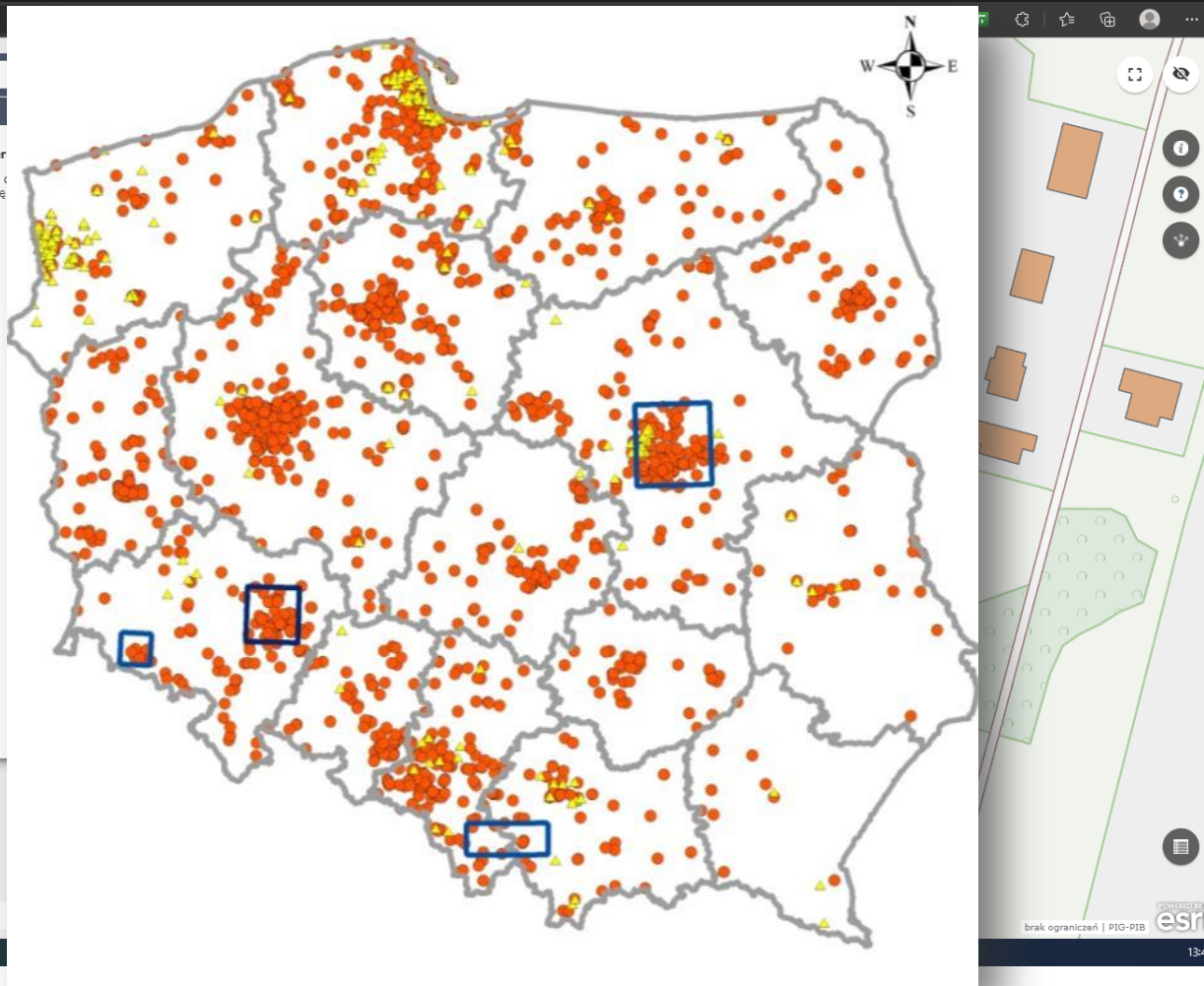
geolog.pgi.gov.pl



Ocena potencjału geotermii niskotemperaturowej i uwarunkowań środowiskowych



geologia.pgi.gov.pl



geolog.pgi.gov.pl

Czas realizacji zadania:
2017 – 2022

Efekty rzeczowe:
**Ogólnokrajowa baza
danych GIS**

Lata **1991 – 2020**,
1795 dokumentacji w
NAG PIG-PIB
i ok. **600** PRG
(~2,6% względem
> 67 000
sprzedanych instalacji
(na rok 2021)

MAPY POTENCJAŁU GEOTERMII NISKOTEMPERATUROWEJ





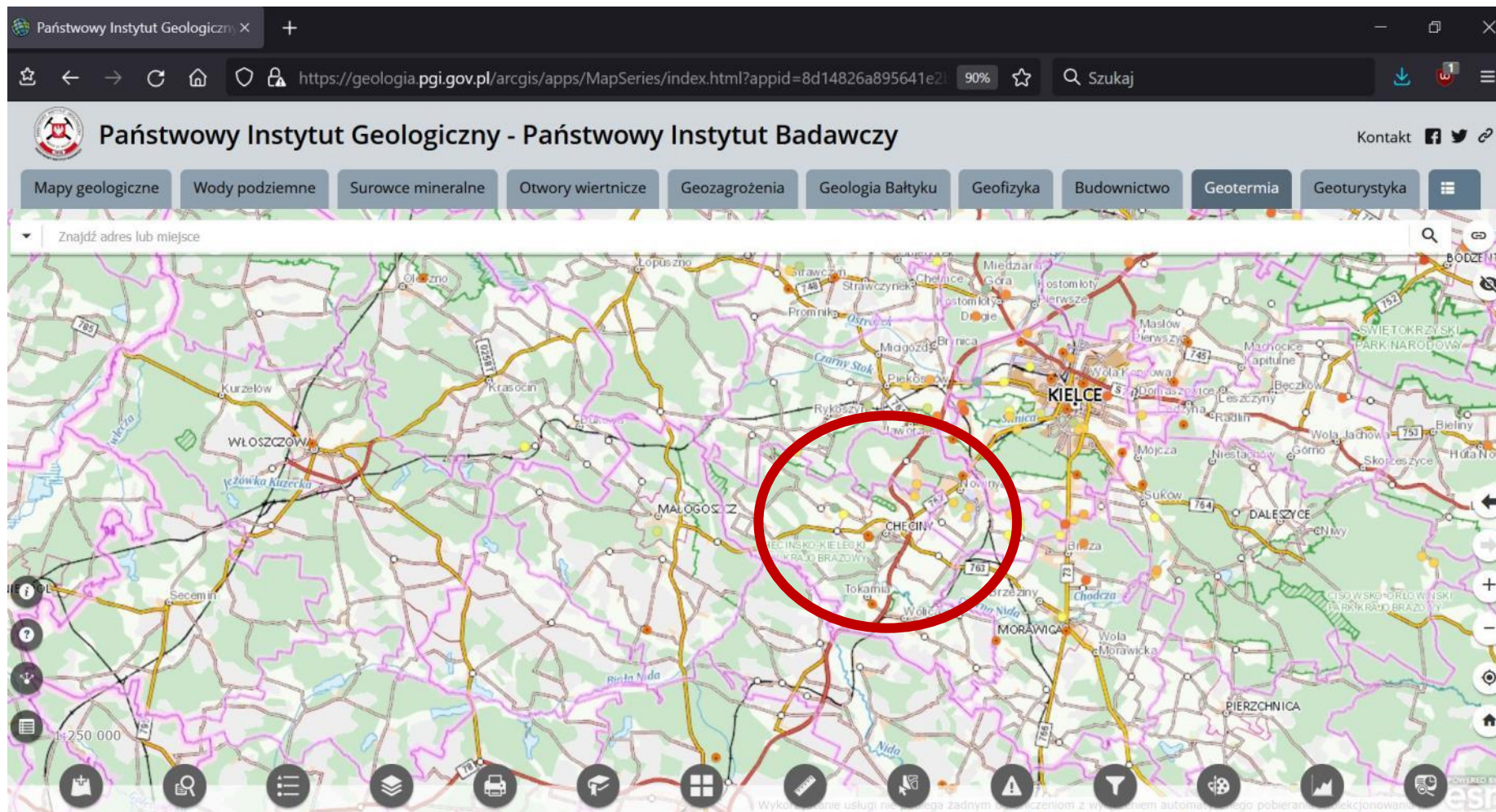
Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

pgi.gov.pl

Ocena potencjału geotermii niskotemperaturowej i uwarunkowań środowiskowych



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej



geologia.pgi.gov.pl

geolog.pgi.gov.pl

MAPY POTENCJAŁU GEOTERMII NISKOTEMPERATUROWEJ

5. FORUM
14-15.12.2022
PSG PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY GEOLOGICZNEJ **PSH** PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY HYDROGEOLOGICZNEJ

Czas realizacji zadania:
2017 – 2022

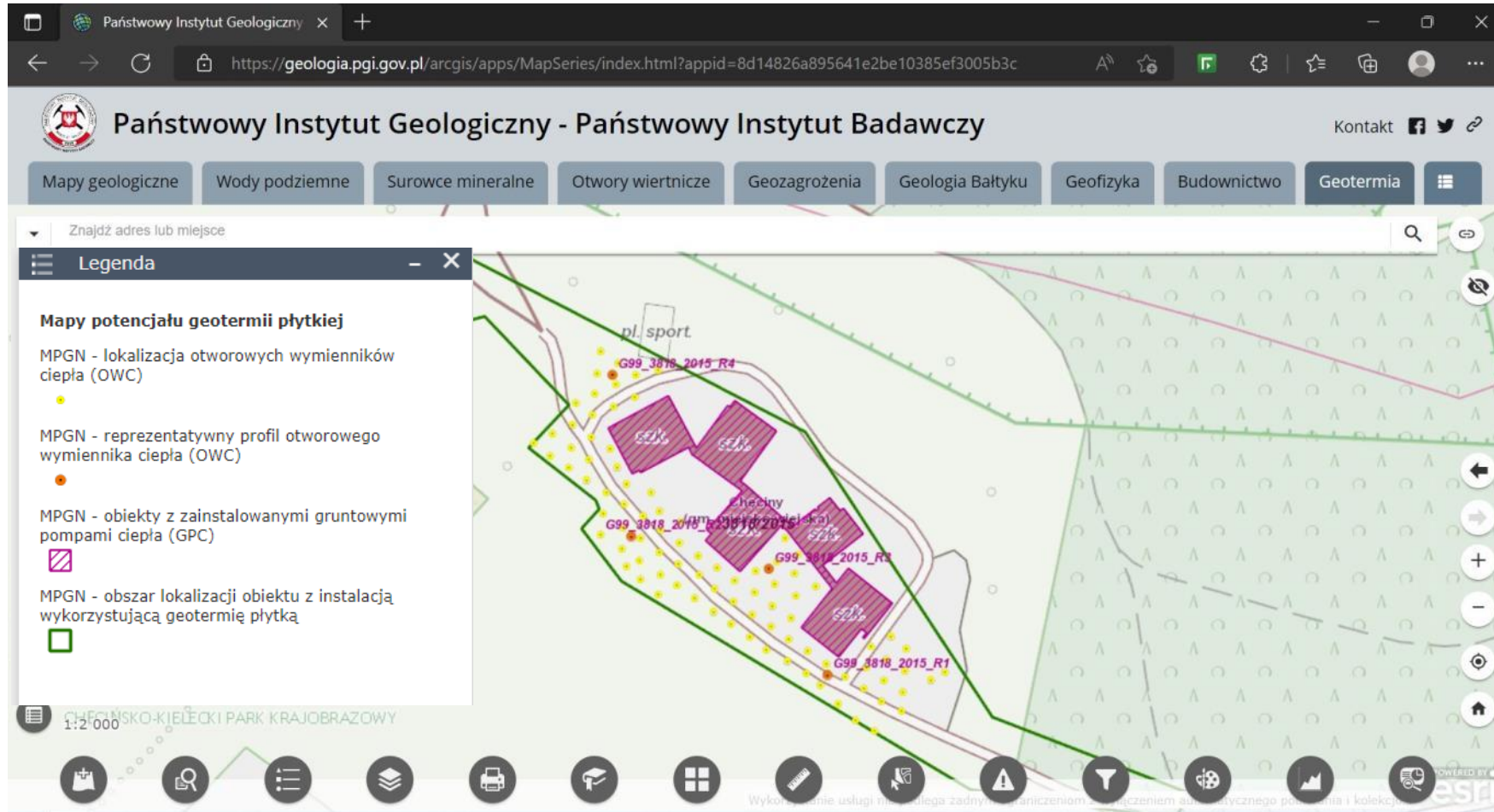
Efekty rzeczowe:
Ogólnokrajowa baza danych GIS

Lata 1991 – 2020,
1795 dokumentacji w
NAG PIG-PIB
i ok. 600 PRG
(~2,6% względem
> 67 000
sprzedanych instalacji
(na rok 2021)





Ocena potencjału geotermii niskotemperaturowej i uwarunkowań środowiskowych



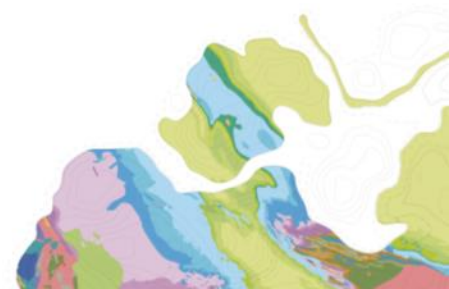
geologia.pgi.gov.pl

geolog.pgi.gov.pl

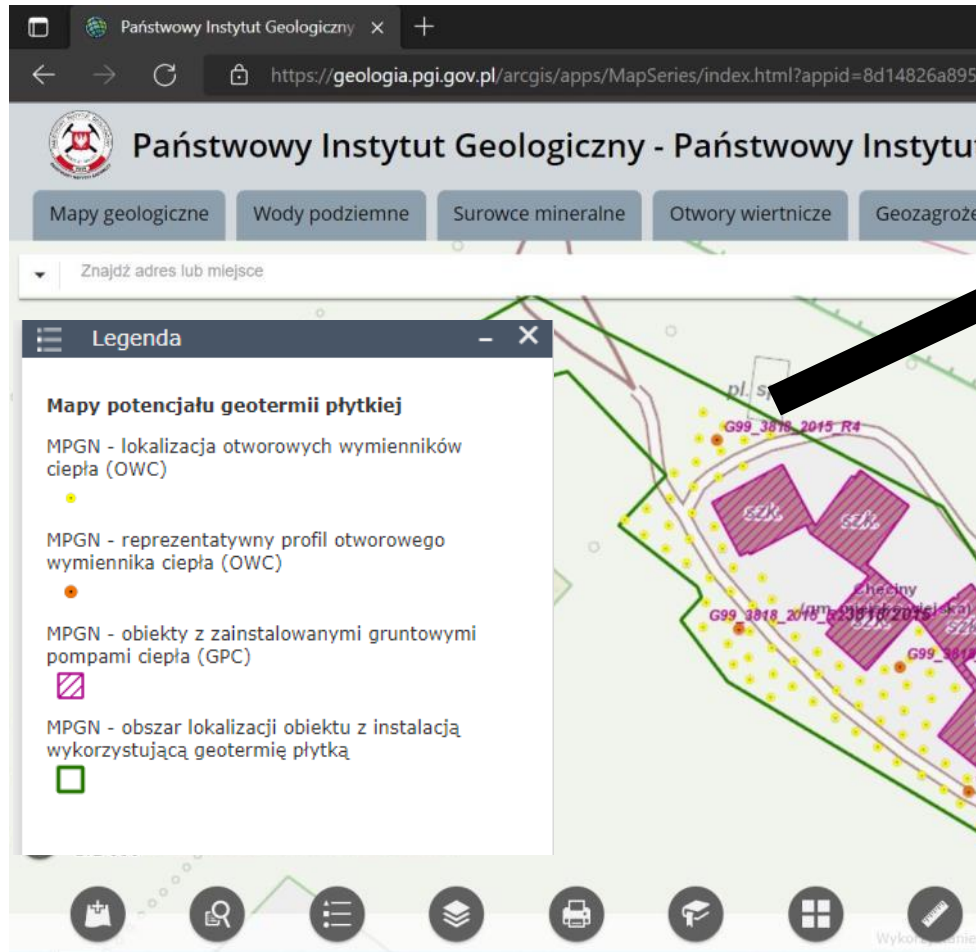
Czas realizacji zadania:
2017 – 2022

Efekty rzeczowe:
**Ogólnokrajowa baza
danych GIS**

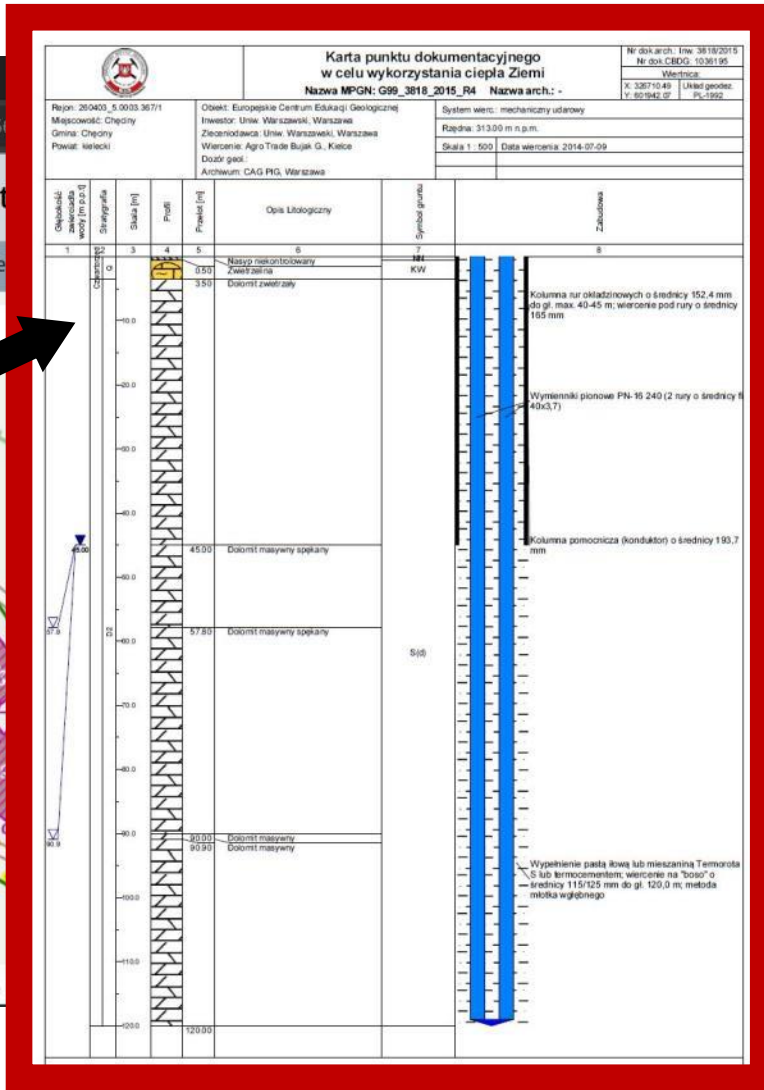
Lata **1991 – 2020**,
1795 dokumentacji w
NAG PIG-PIB
i ok. **600** PRG
(~2,6% względem
> 67 000
sprzedanych instalacji
(na rok 2021))



Ocena potencjału geotermii niskotemperaturowej i uwarunkowań środowiskowych



geologia.pgi.gov.pl



Czas realizacji zadania:
2017 – 2022

Planowane efekty
rzeczowe:

**Ogólnokrajowa baza
danych GIS**

**Lata 1991 – 2020,
1795 dokumentacji w
NAG PIG-PIB
i ok. 600 PRG
(~2,6% względem
> 67 000
sprzedanych instalacji
(na rok 2021)**

MAPY POTENCJAŁU GEOTERMII NISKOTEMPERATUROWEJ





Ocena potencjału geotermii niskotemperaturowej i uwarunkowań środowiskowych



Państwowy Instytut Geologiczny x +
https://geologia.pgi.gov.pl/arcgis/apps/MapSeries/index.html?appid=8d14826a89

Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut

Mapy geologiczne Wody podziemne Surowce mineralne Otwory wiertnicze Geoza

Znajdź adres lub miejsce

Legenda

Mapy potencjału geotermii płytkiej

MPGN - lokalizacja otworowych wymienników ciepła (OWC)

MPGN - reprezentatywny profil otworowego wymiennika ciepła (OWC)

MPGN - obiekty z zainstalowanymi gruntowymi pompami ciepła (GPC)

Typ dokumentacji: dokumentacja geologiczna
Liczba otworów: **91,00**
Współrzędna X układu 1992 punktu centralnego: **602003,75**
Współrzędna Y układu 1992 punktu centralnego: **326637,11**
Numer działki: **260403_5.0003.367/1**

MPGN - obiekty z zainstalowanymi gruntowymi pompami ciepła (GPC)

Numer obiektu: **G99_01035**
Numer działki: **260403_5.0003.367/1**
Typ budynku: **komercyjny**
Rok budowy:
Zapotrzebowanie na ogrzewanie [kWh]: **546**
Procent EG [%]: **0**
Zapotrzebowanie na chłodzenie [kWh]: **0**
Procent EG [%]: **0**
Zapotrzebowanie na CWU [l]: **0**
Procent EG [%]: **0**
Data:
Typ systemu geotermii niskotemperaturowej: **zamknięty**
Rodzaj OWC: **pionowy**
Konstrukcja OWC: **pojedyncza U-rura**
Moc [kW]: **679,32**
Liczba OWC: **90**
Długość OWC [mb]: **10800,00**
Głębokość maks. [m]: **120,00**
Odstęp OWC [m]: **0,00**
Typ czynnika roboczego OWC: **glikol**
Gęstość czynnika roboczego OWC [g/cm³]: **0,00**
Przewodność cieplna [W/m * K]: **0,00**
Oporność cieplna OWC [m*K/W]: **0,00**
Wydajność cieplna [W/m]: **62,90**
Liczba studni: **0**
Głębokość maks. studni systemu otwartego: **0**
Wykorzystanie wody gruntowej: **obieg substancji zamknięty**
Liczba pomp ciepła: **0**
Moc w trybie ogrzewania [kW]: **0,00**
Moc w trybie chłodzenia [kW]: **0,00**
Wartość COP [l]: **0,00**

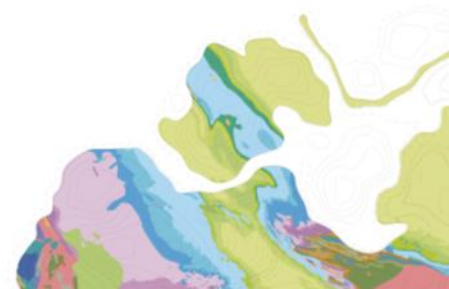
realizacji zadania:
17 – 2022

Obiekty rzeczowe:
Nacjonalna baza danych GIS

Lata 1991 – 2020,
795 dokumentacji w
NAG PIG-PIB
i ok. 600 PRG
(~2,6% względem
> 67 000
przedanych instalacji
(na rok 2021)

geologia.pgi.gov.pl

geolog.pgi.gov.pl





Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

pgi.gov.pl

Ocena potencjału geotermii niskotemperaturowej i uwarunkowań środowiskowych



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Centralny Bank Danych Hydrogeologicznych - ocena potencjału geotermii niskotemperaturowej

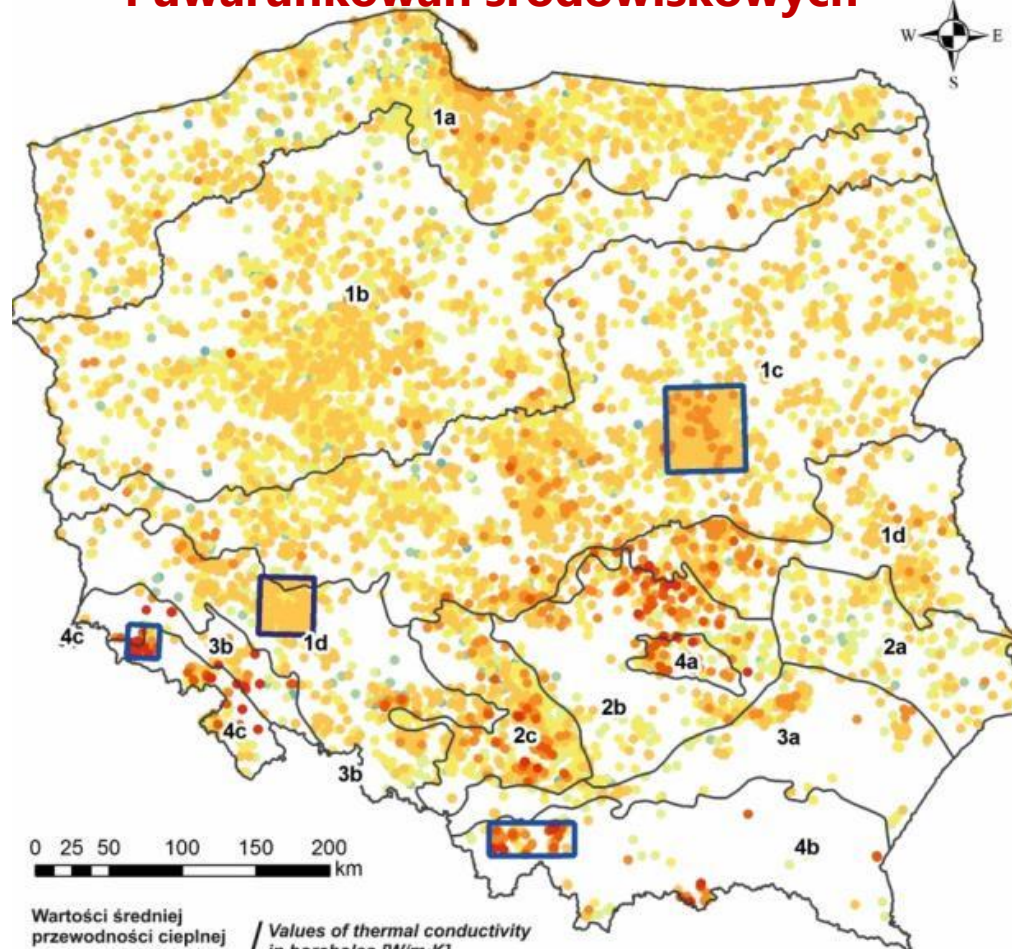
14 011 otworów
z banku hydro
przeliczonych
na potencjał
geotermalny

Mapa
Potencjału
Geotermii
Niskotemperaturowej

geologia.pgi.gov.pl

geolog.pgi.gov.pl

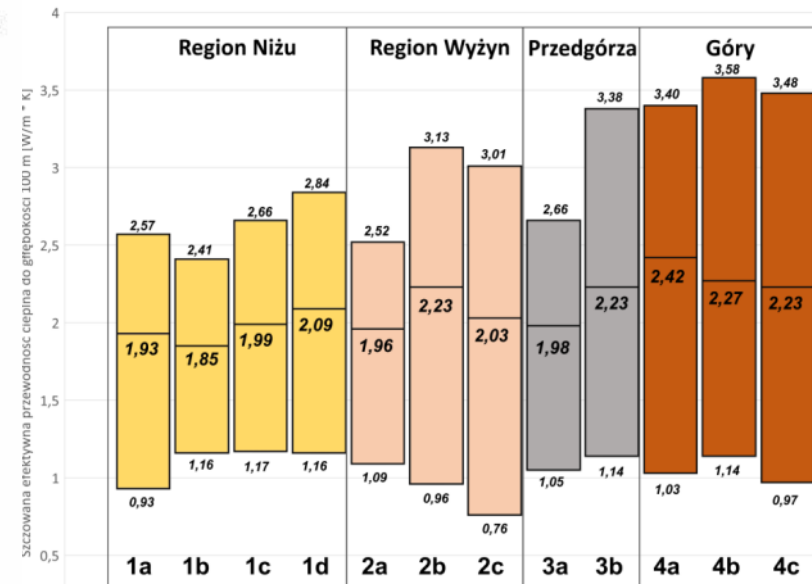
MAPY POTENCJAŁU GEOTERMII NISKOTEMPERATUROWEJ



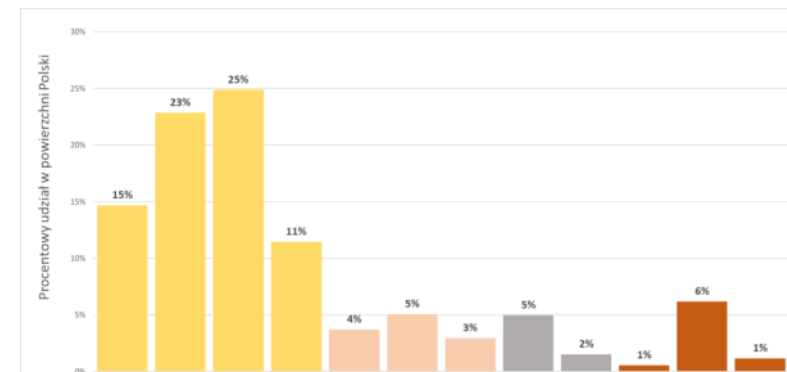
Wartości średniej
przewodności cieplnej
w otworach [W/m·K] / Values of thermal conductivity
in boreholes [W/m·K]

0,00 - 0,80	1,20 - 1,60	2,00 - 2,40	2,80 - 3,20
0,80 - 1,20	1,60 - 2,00	2,40 - 2,80	3,20 - 3,60

Obszary pilotażowe wykonywania map potencjału geotermii niskotemperaturowej
(Pilot areas of shallow geothermal potential mapping)



Rozkład średniej efektywnej przewodności cieplnej do
głębokości 100 m, na bazie 14 011 otworów wiertniczych
o głębokości > 100 m z bazy danych CBDH PIG-PIG.

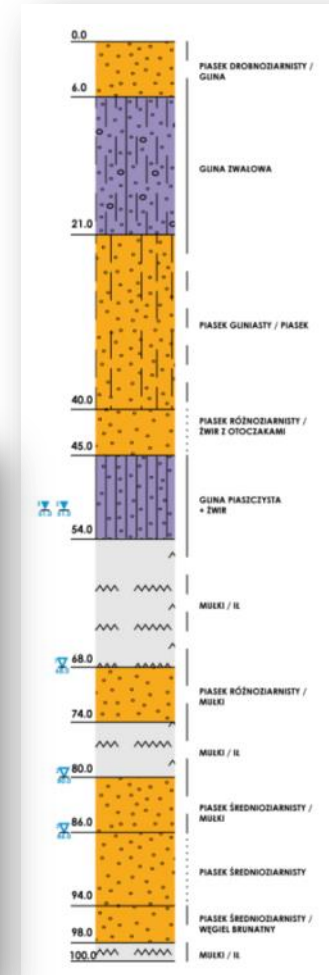
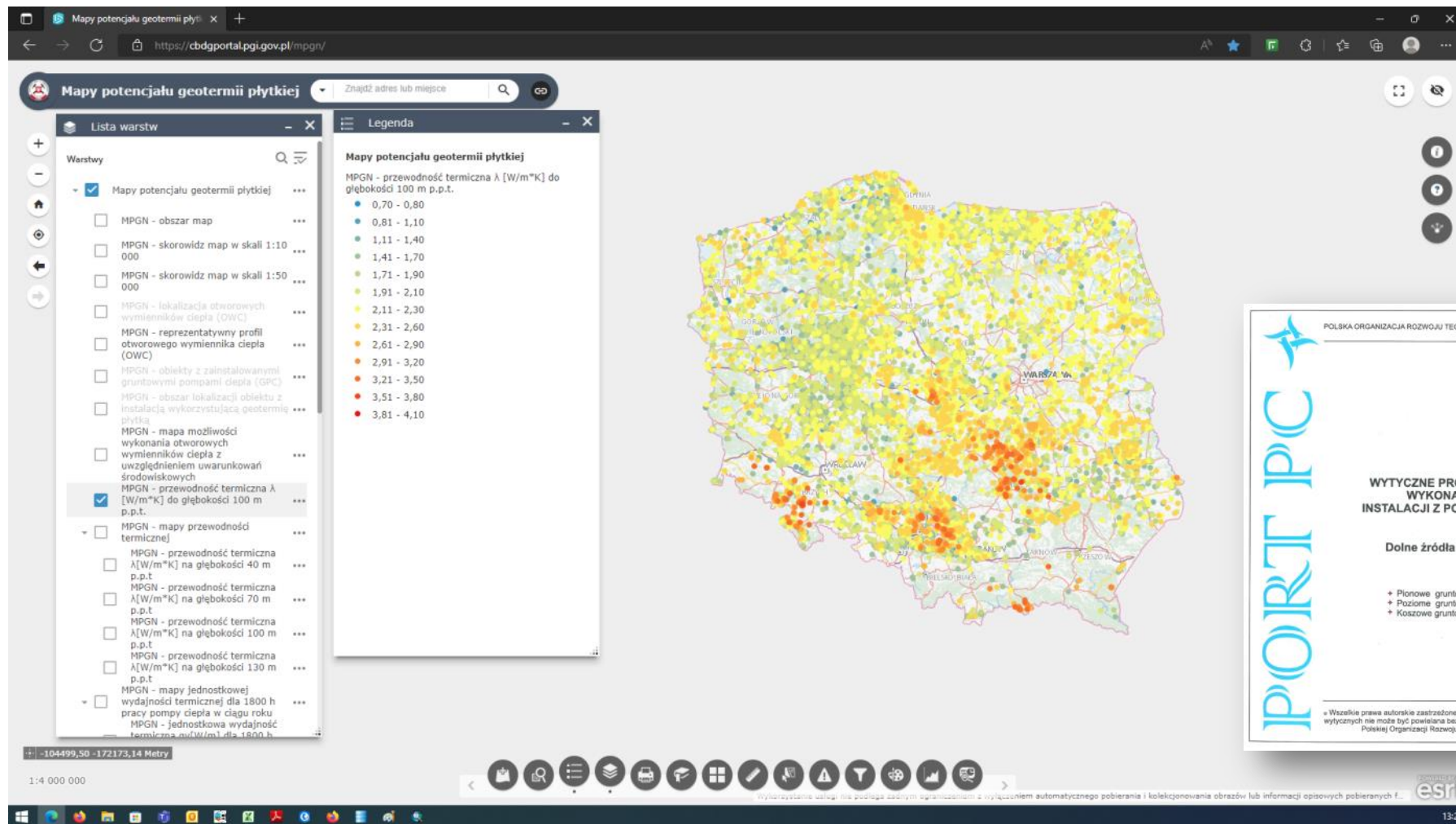


5. FORUM
14-15.12
2022
PSG PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY
GEOLOGICZNEJ **PSH** PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY
HYDROGEOLOGICZNEJ





Ocena potencjału geotermii niskotemperaturowej i uwarunkowań środowiskowych



geologia.pgi.gov.pl

geolog.pgi.gov.pl

MAPY POTENCJAŁU GEOTERMII NISKOTEMPERATUROWEJ

5. FORUM
14-15.12 2022
PSG PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY GEOLOGICZNEJ PSH PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY HYDROGEOLOGICZNEJ



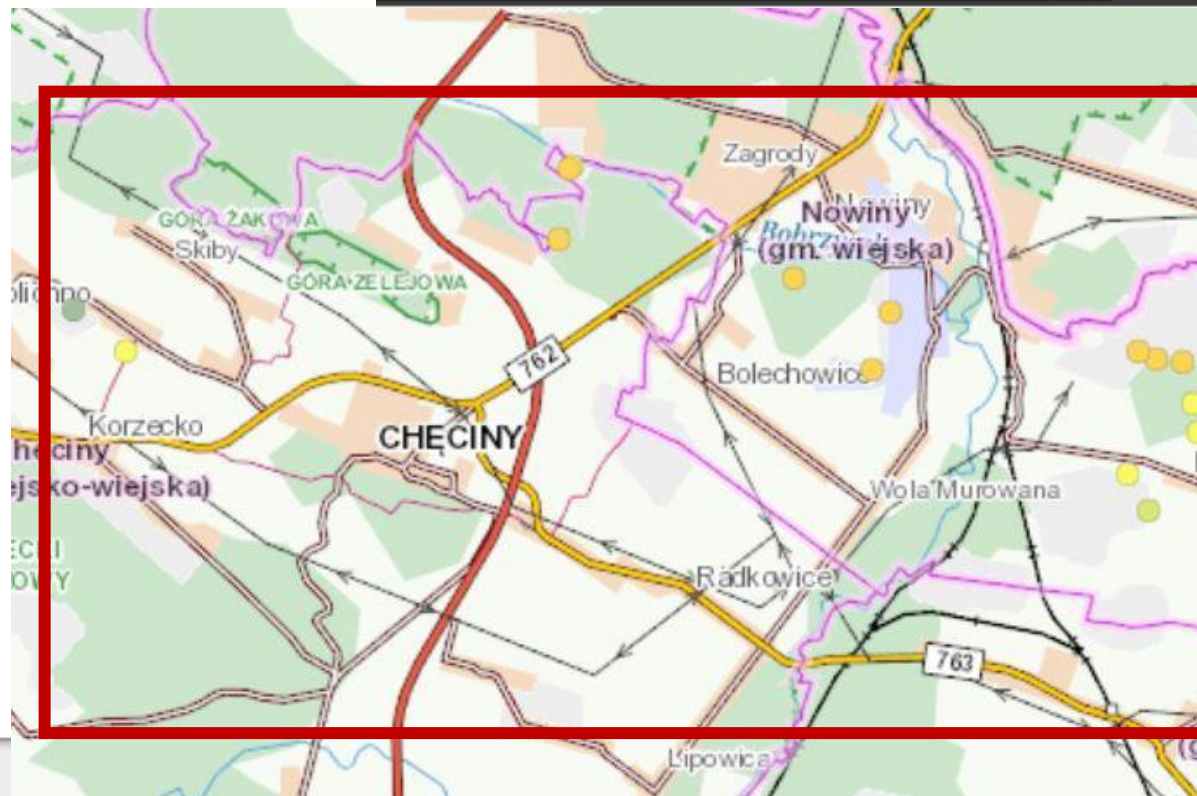


Ocena potencjału geotermii niskotemperaturowej i uwarunkowań środowiskowych



MPGN - przewodność termiczna λ [W/m*K] do głębokości 100 m p.p.t.

- 0,70 - 0,80
- 0,81 - 1,10
- 1,11 - 1,40
- 1,41 - 1,70
- 1,71 - 1,90
- 1,91 - 2,10
- 2,11 - 2,30
- 2,31 - 2,60
- 2,61 - 2,90
- 2,91 - 3,20
- 3,21 - 3,50
- 3,51 - 3,80
- 3,81 - 4,10



- ☐ MPGN - przewodność termiczna λ [W/m*K] na głębokości 40 m p.p.t.
- ☐ MPGN - przewodność termiczna λ [W/m*K] na głębokości 70 m p.p.t.
- ☐ MPGN - przewodność termiczna λ [W/m*K] na głębokości 100 m p.p.t.
- ☐ MPGN - przewodność termiczna λ [W/m*K] na głębokości 130 m p.p.t.
- ☐ MPGN - mapy jednostkowej wydajności termicznej dla 1800 h pracy pompy ciepła w ciągu roku
- ☐ MPGN - jednostkowa wydajność termiczna w [W/m²] dla 1800 h

SKA ORGANIZACJA ROZWOJU TECHNOLOGII POMP CIEPŁA

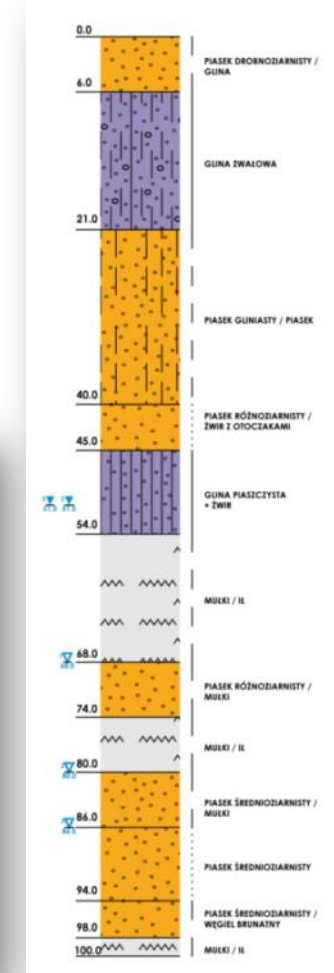
WYDANIE PIERWYSZE
01/2013

WYTYCZNE PROJEKTOWANIA,
WYKONANIA I ODBIORU
INSTALACJI Z POMPAMI CIEPŁA

Część 1
Dolne źródła do pomp ciepła

- + Pionowe gruntowe wymienniki ciepła
- + Poziome gruntowe wymienniki ciepła
- + Koszowe gruntowe wymienniki ciepła

+ Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszych wytycznych nie może być powielana bez pisemnej zgody Prezesa Polskiej Organizacji Rozwoju Technologii Pomp Ciepła



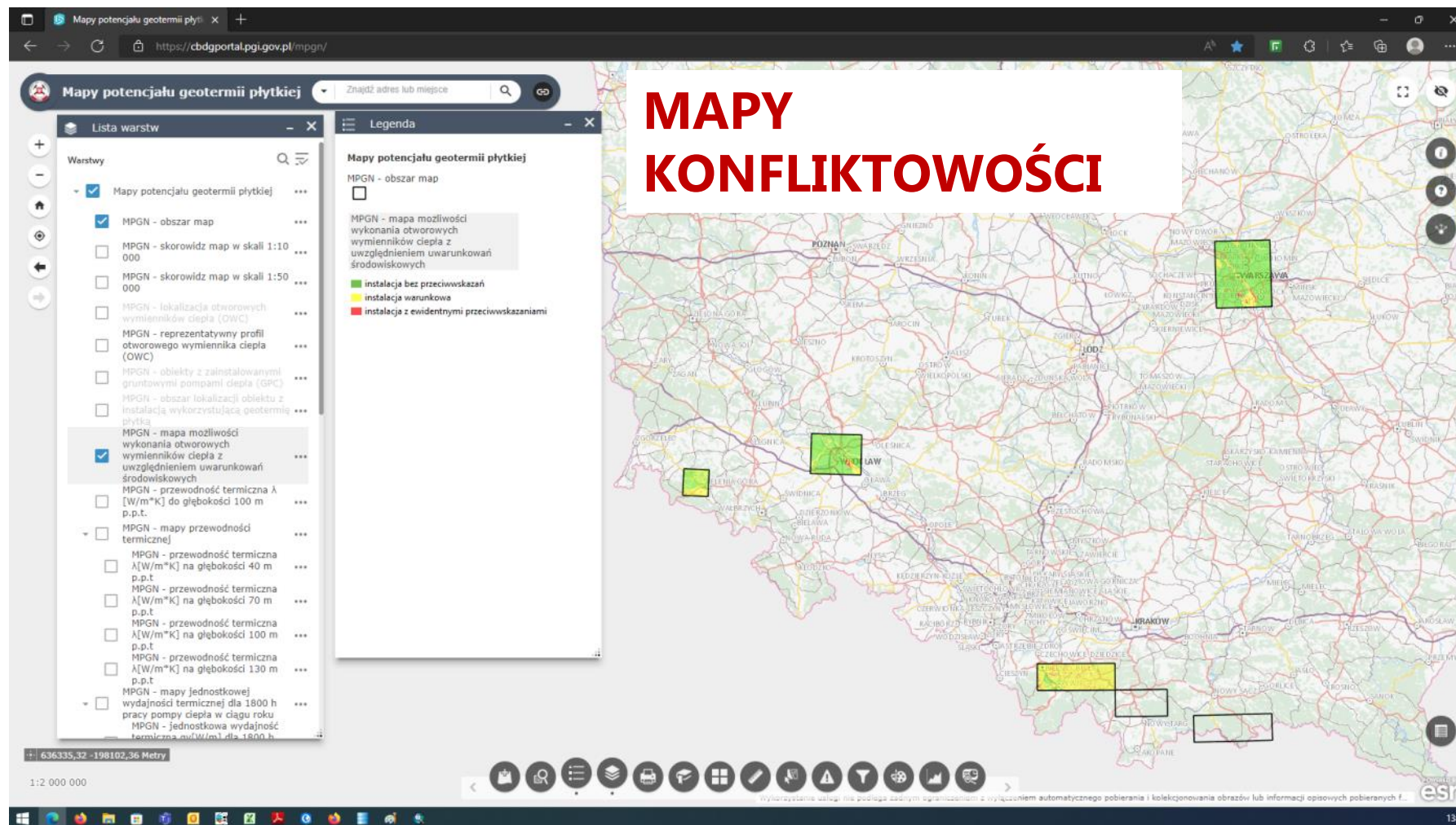
geologia.pgi.gov.pl

geolog.pgi.gov.pl

MAPY POTENCJAŁU GEOTERMII NISKOTEMPERATUROWEJ

5. FORUM
14-15.12 2022
PSG PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY GEOLOGICZNEJ PSH PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY HYDROGEOLOGICZNEJ

Ocena potencjału geotermii niskotemperaturowej i uwarunkowań środowiskowych



Czas realizacji zadania:
2017 – 2022

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

geologia.pgi.gov.pl

geolog.pgi.gov.pl

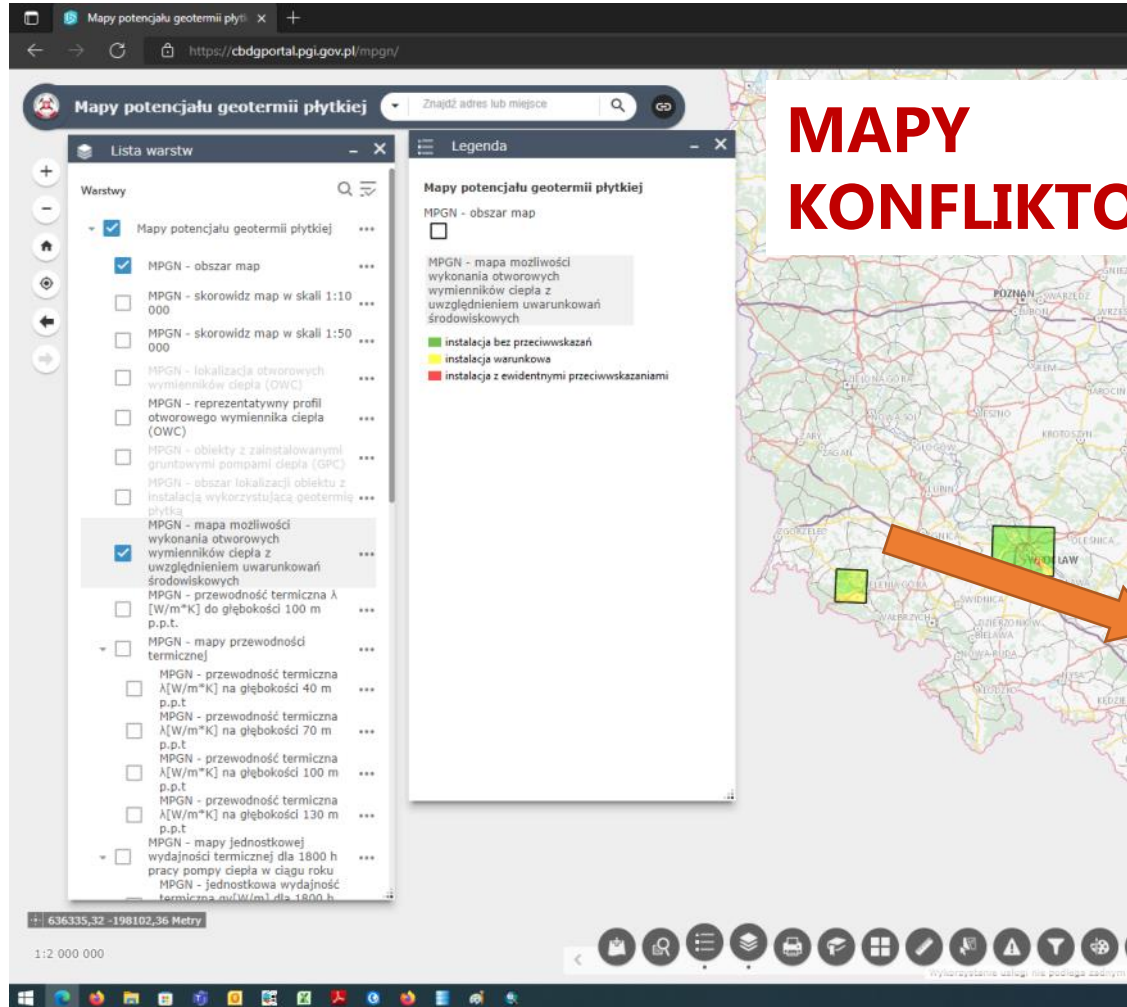
MAPY POTENCJAŁU GEOTERMII NISKOTEMPERATUROWEJ

5. FORUM
14-15.12.2022
PSG PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY GEOLOGICZNEJ **PSH** PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY HYDROGEOLOGICZNEJ





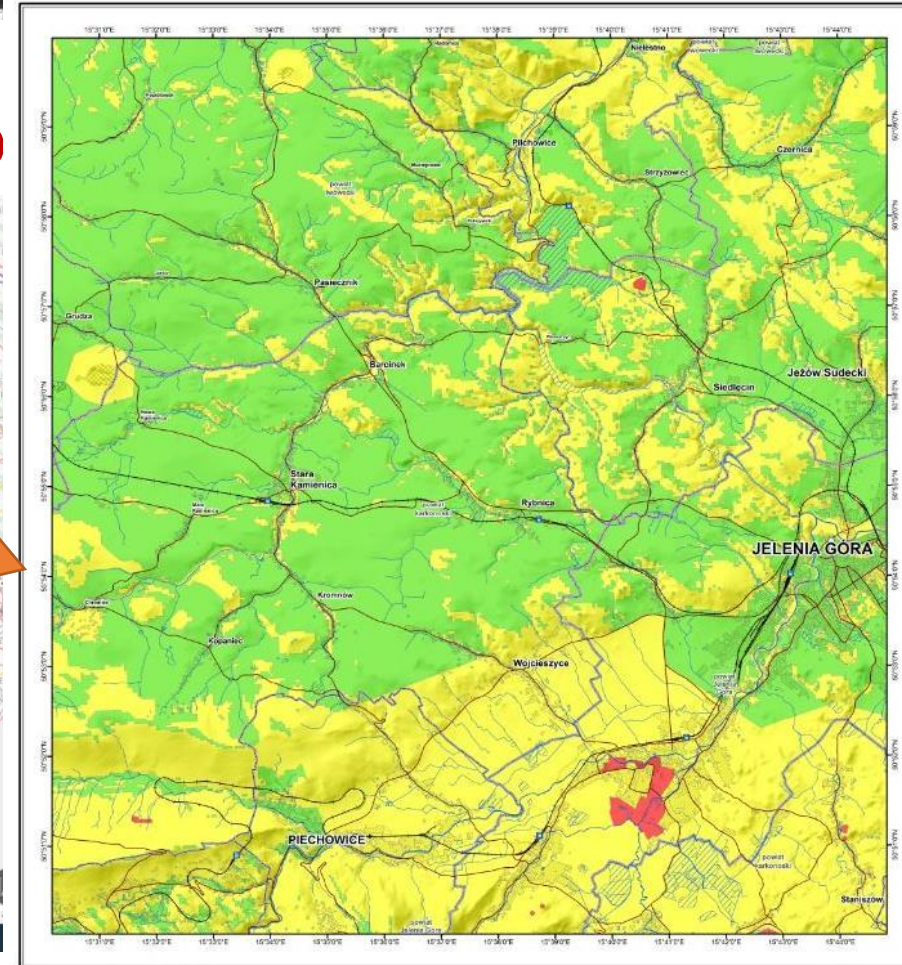
Ocena potencjału geotermii niskotemperaturowej i uwarunkowań środowiskowych



**MAPY
KONFLIKTO**



MAPA MOŻLIWOŚCI WYKONANIA OTWOROWYCH WYMIENNIKÓW CIEPŁA Z UWZGLĘDNIENIEM UWARUNKOWAŃ ŚRODOWISKOWYCH M-33-44-A



OBJAŚNIENIA

- droga
 - tor lub zespół torów
 - dworzec autobusowy
 - lotnisko lub lądowisko
 - miejsce obsługi podróży
 - port wodny lub przystań
 - stacja kolejowa
 - kompleks komunikacyjny (w tym m.in. stacje i linie kolejowe, mapy)
 - zabudowa
 - plac
 - składowisko odpadów
 - wyrobisko i zwałowisko
 - rzeka i strumień
 - woda powierzchniowa
 - granica państwa
 - granica województwa
 - granica powiatu
 - granica gminy
- Klasy możliwości wykonania otworowych wymienników ciepła z uwzględnieniem uwarunkowań środowiskowych:
- instalacja bez przeciwwskażeń
 - instalacja warunkowa
 - instalacja z przeciwwskażeniami



MAPA MOŻLIWOŚCI WYKONANIA OTWOROWYCH
WYMIENNIKÓW CIEPŁA Z UWZGLĘDNIENIEM
UWARUNKOWAŃ ŚRODOWISKOWYCH
Kod arkusza: mwo-795-20220896

geologia.pgi.gov.pl

MAPY POTENCJAŁU GEOTERMII NISKOTEMPERATUROWEJ



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

pgi.gov.pl

Ocena potencjału geotermii niskotemperaturowej i uwarunkowań środowiskowych



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

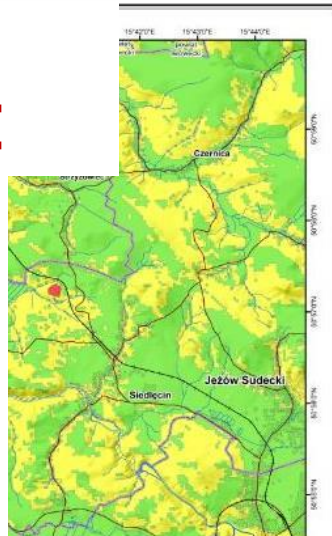


MAPA MOŻLIWOŚCI WYKONANIA OTWOROWYCH WYMIENNIKÓW CIEPŁA
Z UWZGLĘDNIENIEM UWARUNKOWAŃ ŚRODOWISKOWYCH

M-33-44-A

MAPY KONFLIKTOWOŚCI

Strefy ochrony wód
Strefy ochrony przyrody
Górnictwo
Infrastruktura podziemna
Obszary osuwiskowe
Obszary dolinne zagrożone podtopieniami
Składowiska
Wykonane instalacje pompy ciepła



OBJAŚNIENIA

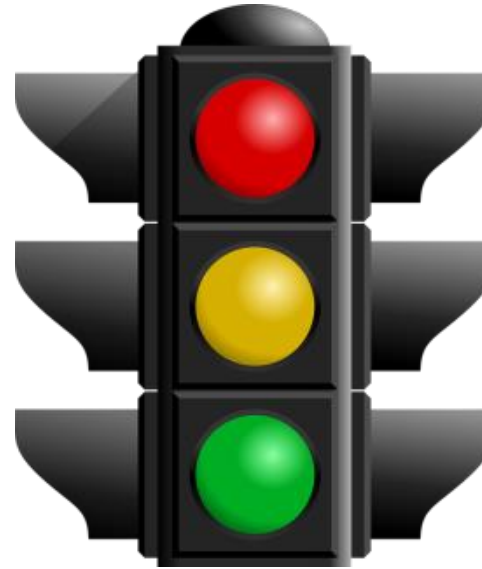
- droga
 - tor lub zespół torów
 - dworzec autobusowy
 - lotnisko lub lądowisko
 - miejsce obsługi podróży
 - port wodny lub przystań
 - stacja kolejowa
 - kompleks komunikacyjny (w tym m.in. stacje i tereny kolejowe, mosty)
 - zabudowa
 - plac
 - składowisko odpadów
 - wyrobisko i zwalowisko
 - rzeki i strumienie
 - woda powierzchniowa
 - granica państwa
 - granica województwa
 - granica powiatu
 - granica gminy
- Klasy możliwości wykonania otworowych wymienników ciepła z uwzględnieniem uwarunkowań środowiskowych:
- instalacja bez przeciwwskazań
 - instalacja warunkowa
 - instalacja z przeciwwskazaniami

SKOROWIDZ ARKUSZY



MAPA MOŻLIWOŚCI WYKONANIA OTWOROWYCH
WYMIENNIKÓW CIEPŁA Z UWZGLĘDNIENIEM
UWARUNKOWAŃ ŚRODOWISKOWYCH

Kart. arkusza: mian. 205.0030100A



Czas realizacji zadania:
2017 – 2022

Efekty rzeczowe:

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

Metodyka
zharmonizowana z

Interreg 
CENTRAL EUROPE European Union
European Regional Development Fund

GeoPLASMA-CE

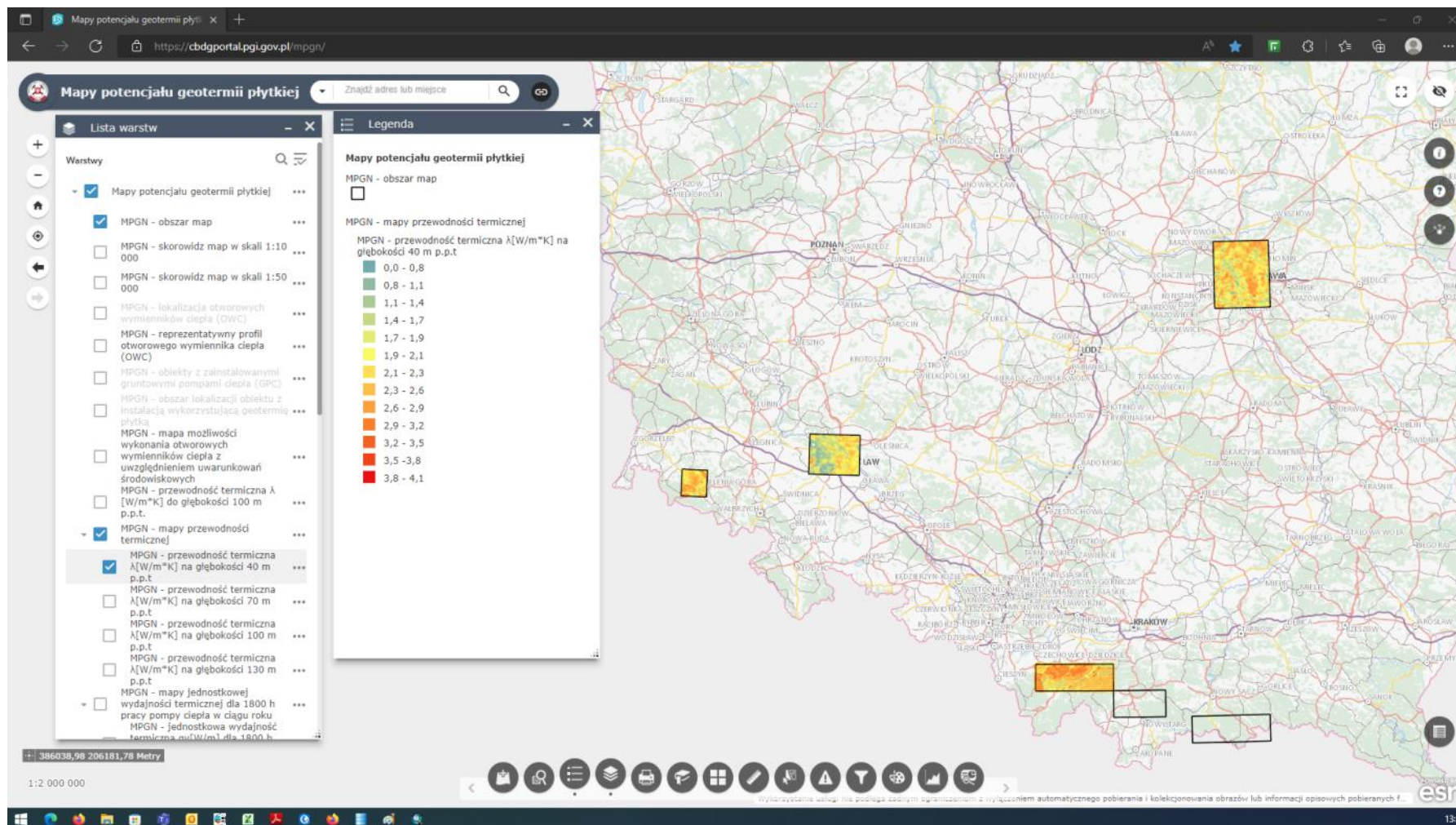
geolog.pgi.gov.pl

MAPY POTENCJAŁU GEOTERMII NISKOTEMPERATUROWEJ

5. FORUM
14-15.12.2022
PSG PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY GEOLOGICZNEJ **PSH** PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY HYDROGEOLOGICZNEJ



Ocena potencjału geotermii niskotemperaturowej i uwarunkowań środowiskowych



geologia.pgi.gov.pl

geolog.pgi.gov.pl

Czas realizacji zadania:
2017 – 2022

Planowane efekty
rzeczowe:

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

MAPY POTENCJAŁU GEOTERMII NISKOTEMPERATUROWEJ

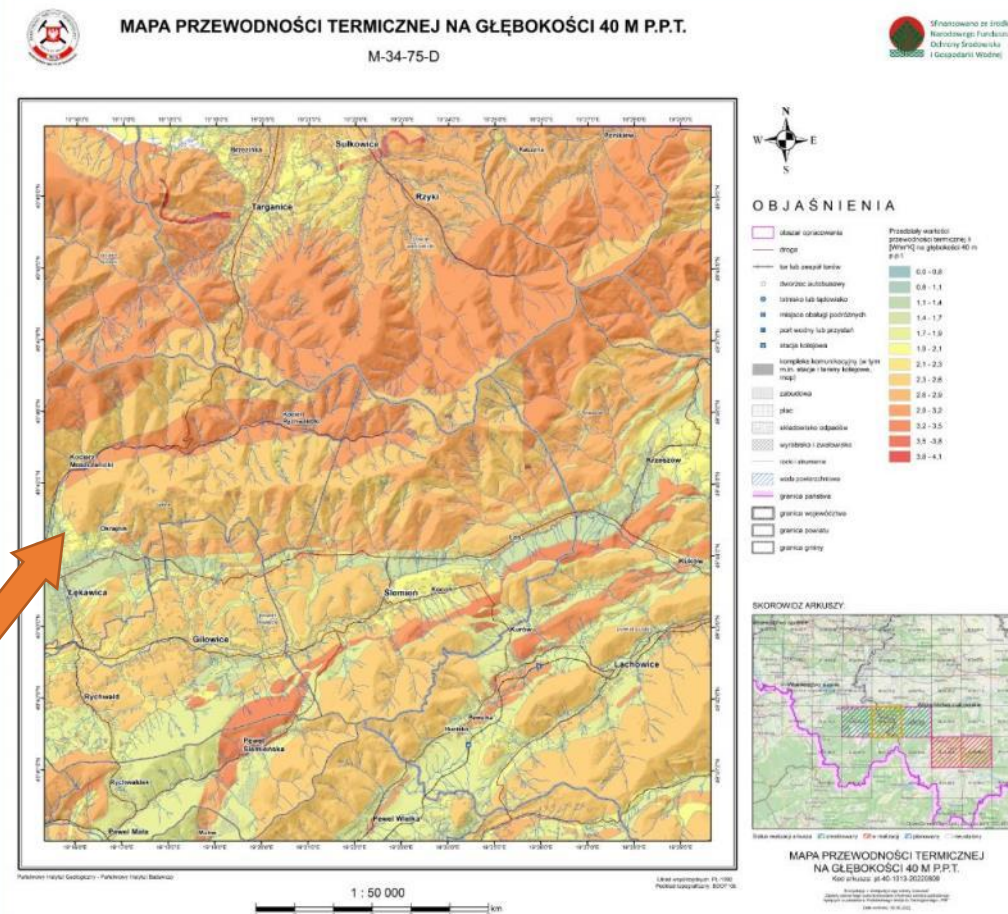
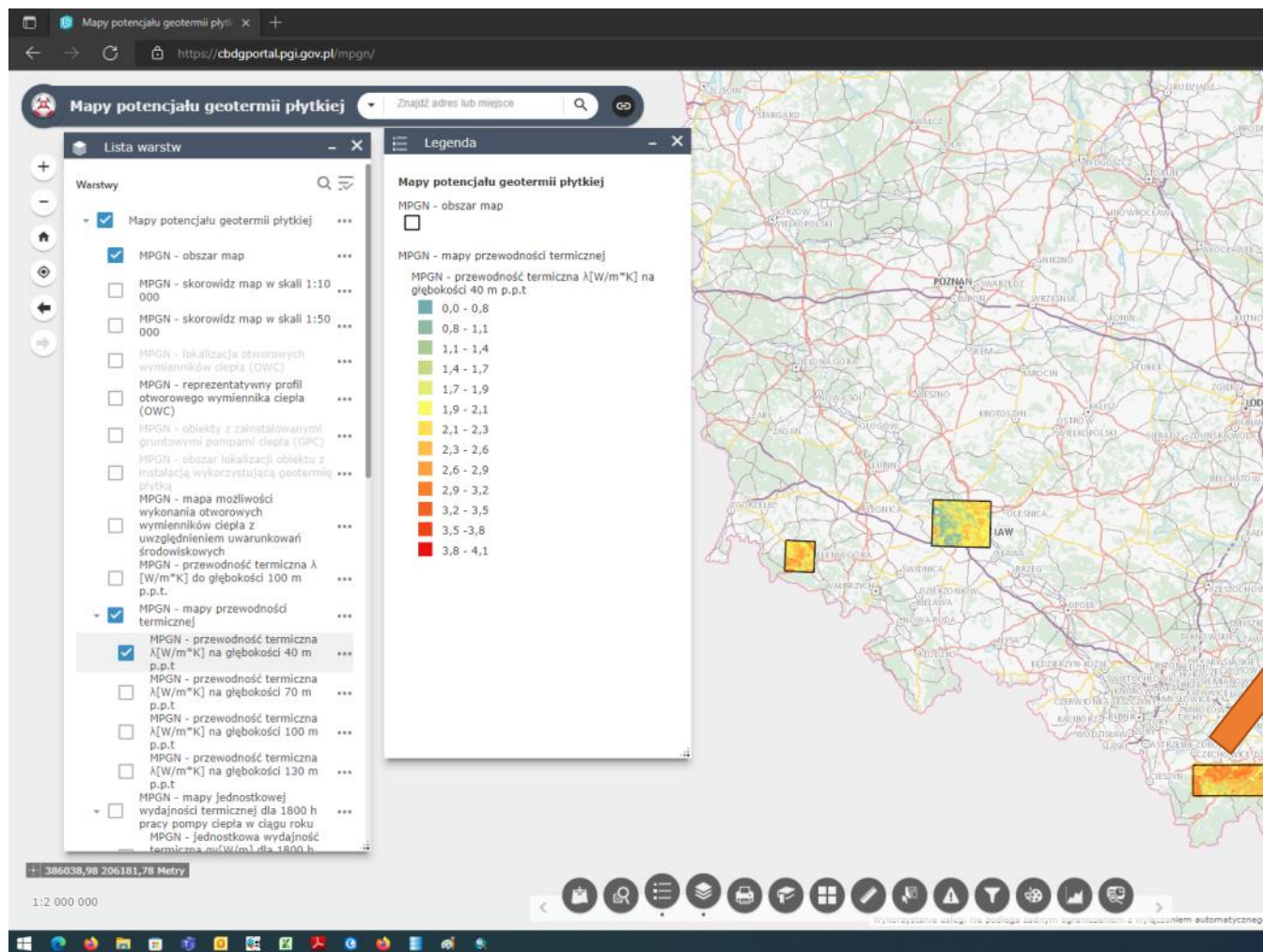




Ocena potencjału geotermii niskotemperaturowej i uwarunkowań środowiskowych



arkusze w *.pdf



geologia.pgi.gov.pl

geolog.pgi.gov.pl

MAPY POTENCJAŁU GEOTERMII NISKOTEMPERATUROWEJ

5. FORUM
14-15.12
2022
PSG PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY
GEOLOGICZNEJ PSH PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY
HYDROGEOLOGICZNEJ



Ocena potencjału geotermii niskotemperaturowej i uwarunkowań środowiskowych



GeoLOG Menu

Warstwy

Geotermia płytka - Mapa Potencjału Geotermii Niskotemperaturowej (MPGN)

Wypełnienie (59%)

- MPGN - obszar map
- MPGN - skorowidz map w skali 1:10 000
- MPGN - skorowidz map w skali 1:50 000
- MPGN - lokalizacja otworowych wymienników ciepła (OWC)
- MPGN - reprezentatywny profil otworowego wymiennika ciepła (OWC)
- MPGN - obiekty z zainstalowanymi gruntowymi pompami ciepła (GPC)
- MPGN - obszar lokalizacji obiektu z instalacją wykorzystującą geotermię płytką
- MPGN - mapa możliwości wykonania otworowych wymienników ciepła z uwzględnieniem uwarunkowań środowiskowych
- MPGN - przewodność termiczna $\lambda[W/m^*K]$ do głębokości 100 m p.p.t.
- MPGN - mapy przewodności termicznej
- MPGN - mapy przewodności termicznej $\lambda[W/m^*K]$ na głębokości 40 m p.p.t.
- MPGN - mapy przewodności termicznej $\lambda[W/m^*K]$ na głębokości 70 m p.p.t.
- MPGN - mapy przewodności termicznej $\lambda[W/m^*K]$ na głębokości 100 m p.p.t.
- MPGN - mapy przewodności termicznej $\lambda[W/m^*K]$ na głębokości 130 m p.p.t.
- MPGN - mapy jednostkowej wydajności termicznej dla 1800 h pracy pompy ciepła w ciągu roku
- MPGN - mapy jednostkowej wydajności termicznej $q_v[W/m]$ dla 1800 h pracy pompy ciepła w ciągu roku na głębokości 40 m p.p.t.
- MPGN - mapy jednostkowej wydajności termicznej $q_v[W/m]$ dla 1800 h pracy pompy ciepła w ciągu roku na głębokości 70 m p.p.t.

arkusze w *.pdf

**Warstwa
MPGN – skorowidz
w skali 1:50 000**

**umożliwia pobieranie
wygenerowanych
arkuszy map
potencjału geotermii
niskotemperaturowej
i uwarunkowań
środowiskowych**

geologia.pgi.gov.pl

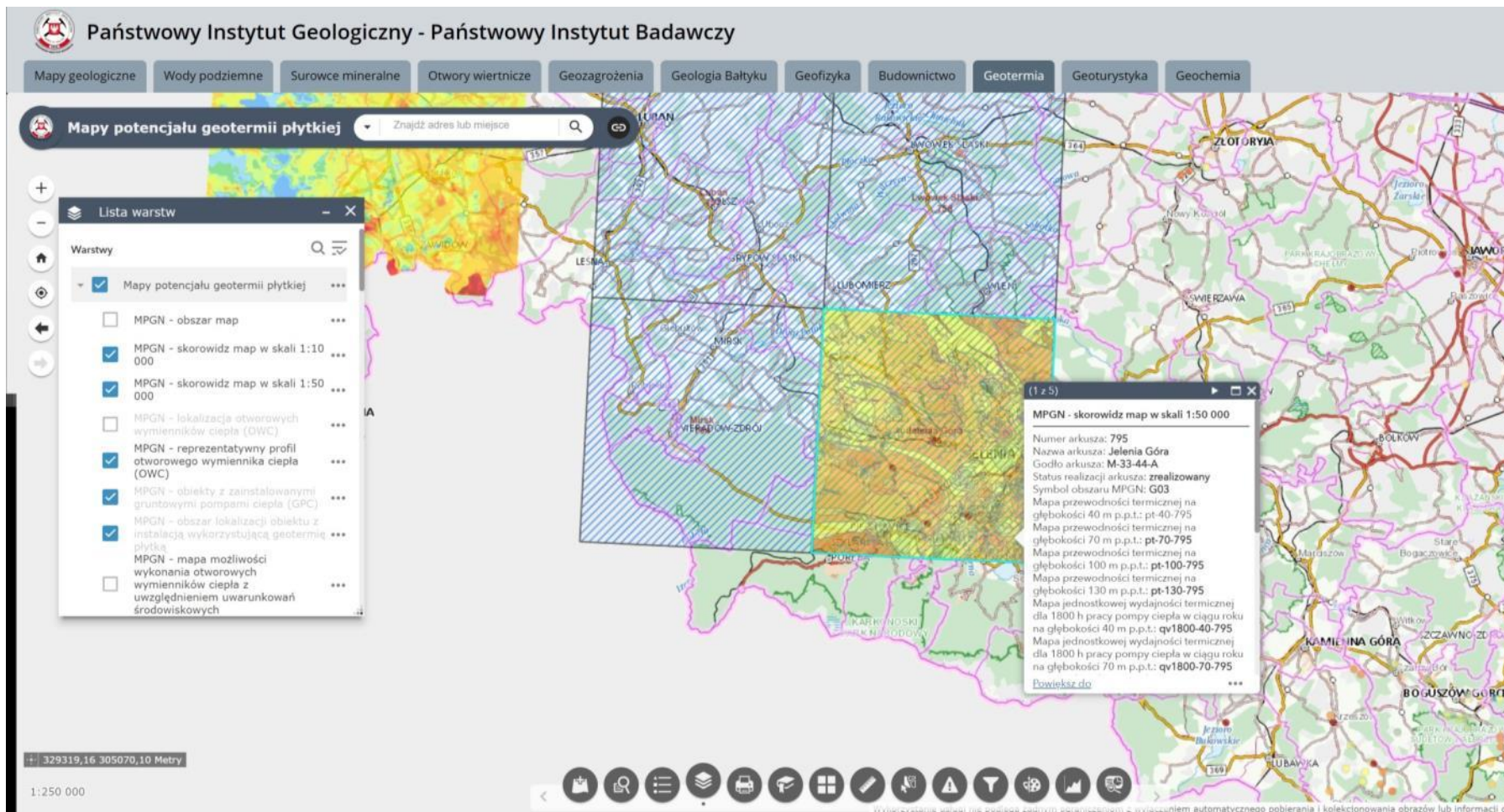
geolog.pgi.gov.pl

MAPY POTENCJAŁU GEOTERMII NISKOTEMPERATUROWEJ





Ocena potencjału geotermii niskotemperaturowej i uwarunkowań środowiskowych



arkusze w *.pdf

Warstwa
MPGN – skorowidz
w skali 1:50 000

umożliwia pobieranie
wygenerowanych
arkuszy map
potencjału geotermii
niskotemperaturowej
i uwarunkowań
środowiskowych

geologia.pgi.gov.pl

geolog.pgi.gov.pl





Ocena potencjału geotermii niskotemperaturowej i uwarunkowań środowiskowych



arkusze w *.pdf

**Warstwa
MPGN – skorowidz
w skali 1:10 000**
umożliwia pobieranie
wygenerowanych
arkuszy map
potencjału geotermii
niskotemperaturowej
i uwarunkowań
środowiskowych

geologia.pgi.gov.pl

geolog.pgi.gov.pl

MAPY POTENCJAŁU GEOTERMII NISKOTEMPERATUROWEJ





Ocena potencjału geotermii niskotemperaturowej i uwarunkowań środowiskowych



GeoLOG

Dziedziny Mapy Warstwy Podkłady

Warstwy

Geotermia płytka - Mapa Potencjału Geotermii Niskotemperaturowej (MPGN)
Wypełnienie (59%)

- MPGN - obszar map
- MPGN - skorowidz map w skali 1:10 000
- MPGN - skorowidz map w skali 1:50 000
- MPGN - lokalizacja otworowych wymienników ciepła (OWC)
- MPGN - reprezentatywny profil otworowego wymiennika ciepła (OWC)
- MPGN - obiekty z zainstalowanymi gruntowymi pompami ciepła (GPC)
- MPGN - obszar lokalizacji obiektu z instalacją wykorzystującą geotermię płytką
- MPGN - mapa możliwości wykonania otworowych wymienników ciepła z uwzględnieniem uwarunkowań środowiskowych
- MPGN - przewodność termiczna $\lambda[W/m^*K]$ do głębokości 100 m p.p.t.
- MPGN - mapy przewodności termicznej
- MPGN - mapy przewodności termicznej $\lambda[W/m^*K]$ na głębokości 40 m p.p.t.
- MPGN - mapy przewodności termicznej $\lambda[W/m^*K]$ na głębokości 70 m p.p.t.
- MPGN - mapy przewodności termicznej $\lambda[W/m^*K]$ na głębokości 100 m p.p.t.
- MPGN - mapy przewodności termicznej $\lambda[W/m^*K]$ na głębokości 130 m p.p.t.
- MPGN - mapy jednostkowej wydajności termicznej dla 1800 h pracy pompy ciepła w ciągu roku
- MPGN - mapy jednostkowej wydajności termicznej $q_v[W/m]$ dla 1800 h pracy pompy ciepła w ciągu roku na głębokości 40 m p.p.t.

Powered by Esri | PIG-PIB, HERE, DeLorme, MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors

arkusze w *.pdf

**Warstwa
MPGN – skorowidz
w skali 1:10 000**
umożliwia pobieranie
wygenerowanych
arkuszy map
potencjału geotermii
niskotemperaturowej
i uwarunkowań
środowiskowych

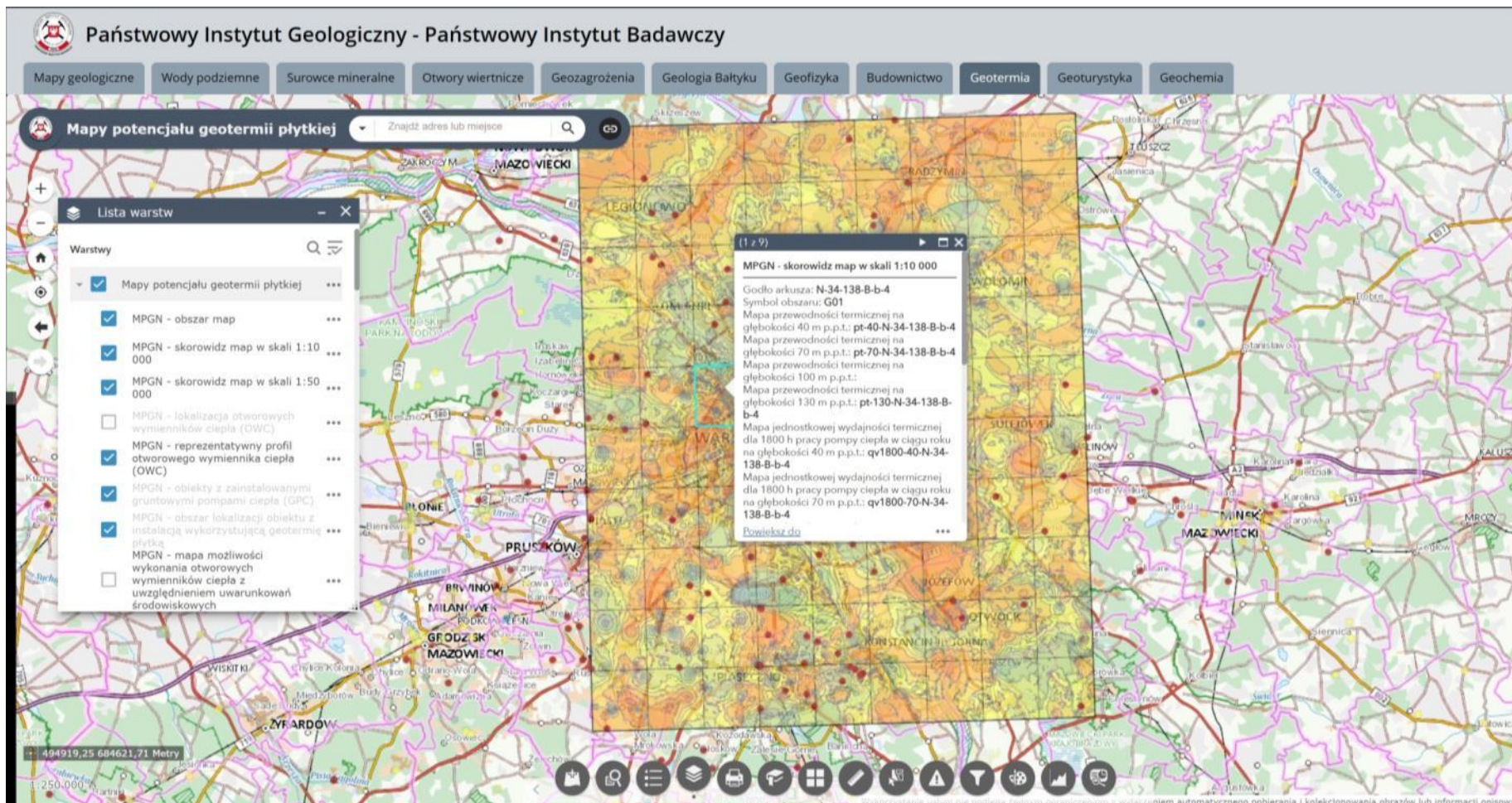
geologia.pgi.gov.pl

geolog.pgi.gov.pl

MAPY POTENCJAŁU GEOTERMII NISKOTEMPERATUROWEJ



Ocena potencjału geotermii niskotemperaturowej i uwarunkowań środowiskowych



arkusze w *.pdf

**Warstwa
MPGN – skorowidz
w skali 1:10 000**

**umożliwia pobieranie
wygenerowanych
arkuszy map
potencjału geotermii
niskotemperaturowej
i uwarunkowań
środowiskowych**

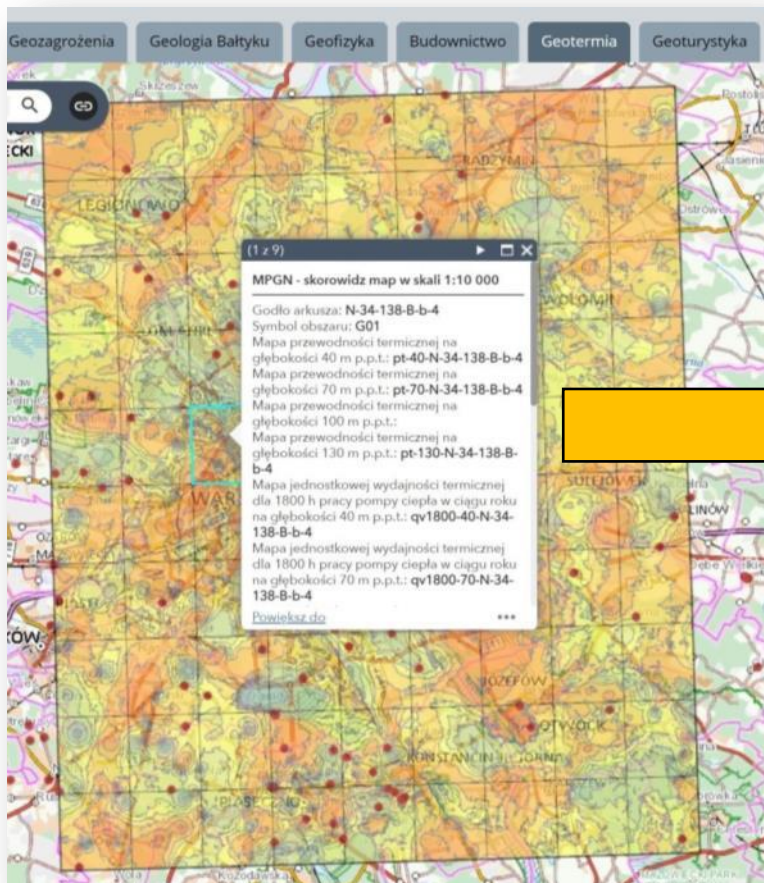
geologia.pgi.gov.pl

geolog.pgi.gov.pl

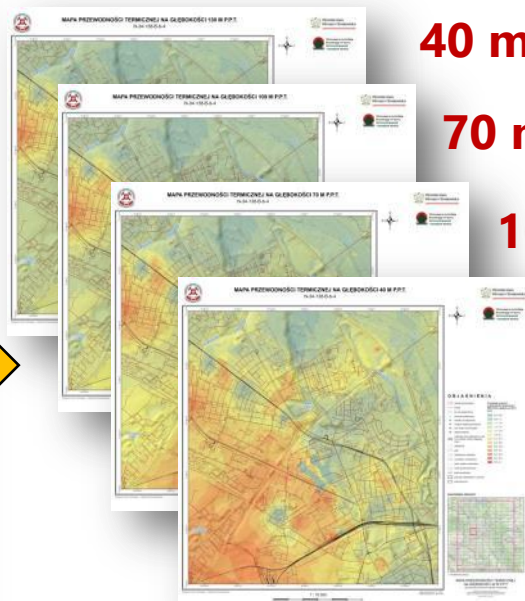
MAPY POTENCJAŁU GEOTERMII NISKOTEMPERATUROWEJ



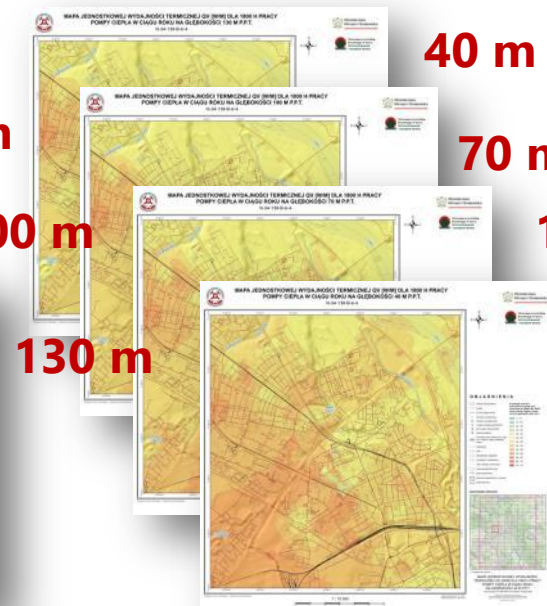
Ocena potencjału geotermii niskotemperaturowej i uwarunkowań środowiskowych



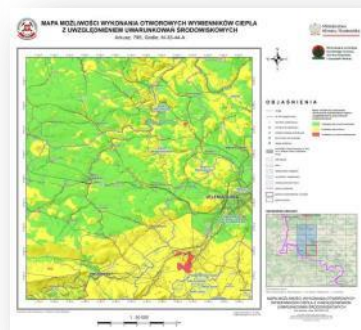
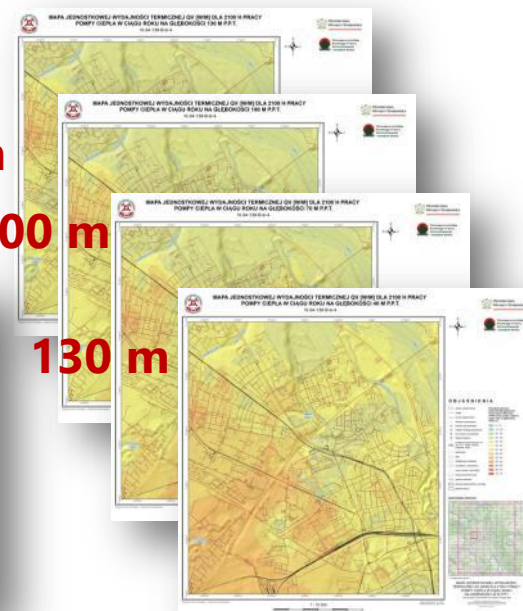
Efektywna przewodność
termiczna [W/m*K]



Współczynnik jednostkowej
wydajności cieplnej
Dla 1800 h pracy GPC [W/m]



Współczynnik jednostkowej
wydajności cieplnej
Dla 2100 h pracy GPC [W/m]



Mapa możliwości wykonania otworowych wymienników
ciepła
z uwzględnieniem uwarunkowań środowiskowych

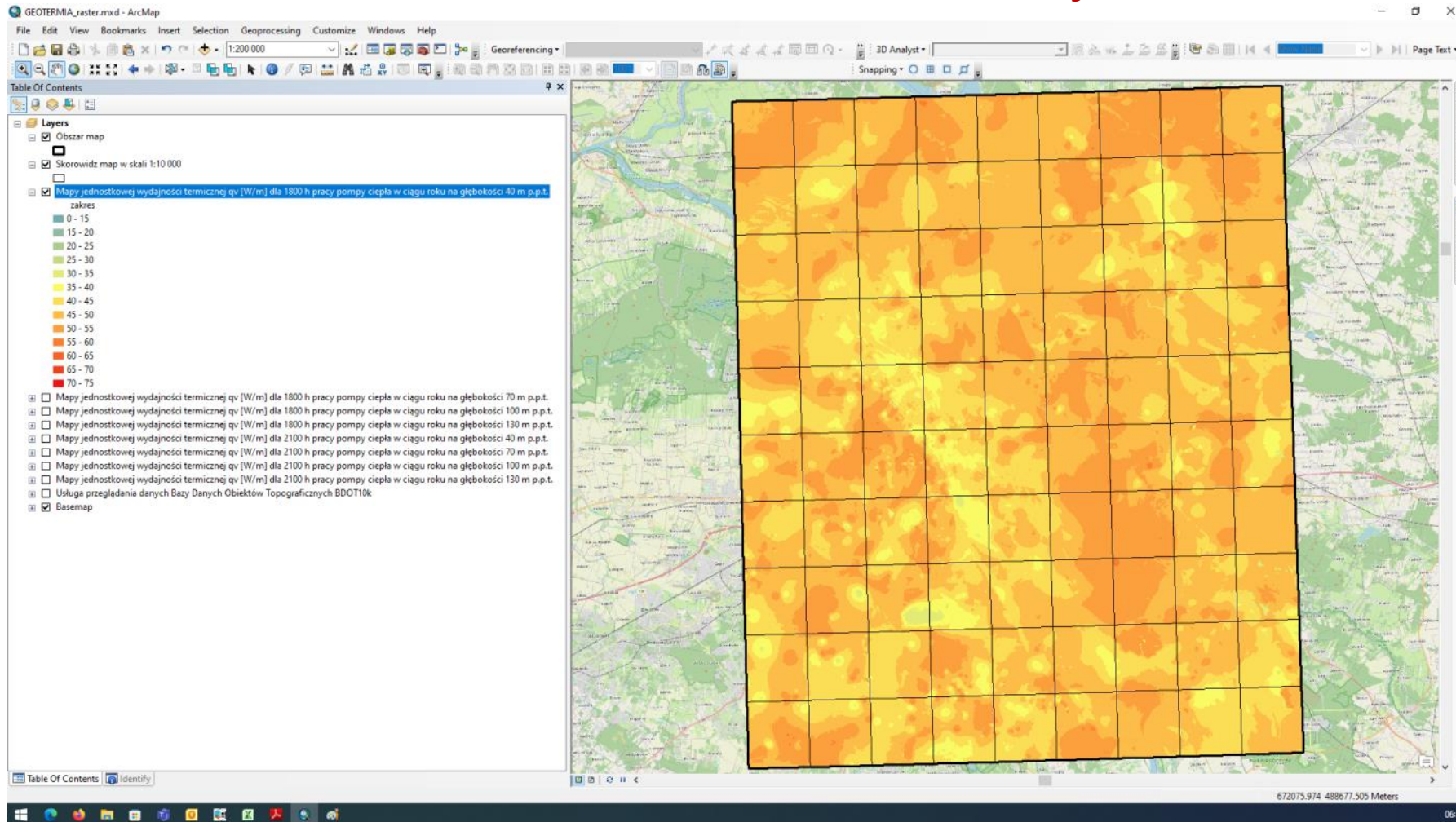
Przykład: Mapy potencjału geotermii
niskotemperaturowej dla obszaru aglomeracji
Warszawskiej (przykład kompletu map 1:10 K)

MAPY POTENCJAŁU GEOTERMII NISKOTEMPERATUROWEJ





Ocena potencjału geotermii niskotemperaturowej i uwarunkowań środowiskowych



Mapy Potencjału Geotermii Niskotemperaturowej

Głębokość

0 ÷ 40 m

Mapa
jednostkowej
wydajności
termicznej [W/m]

geologia.pgi.gov.pl

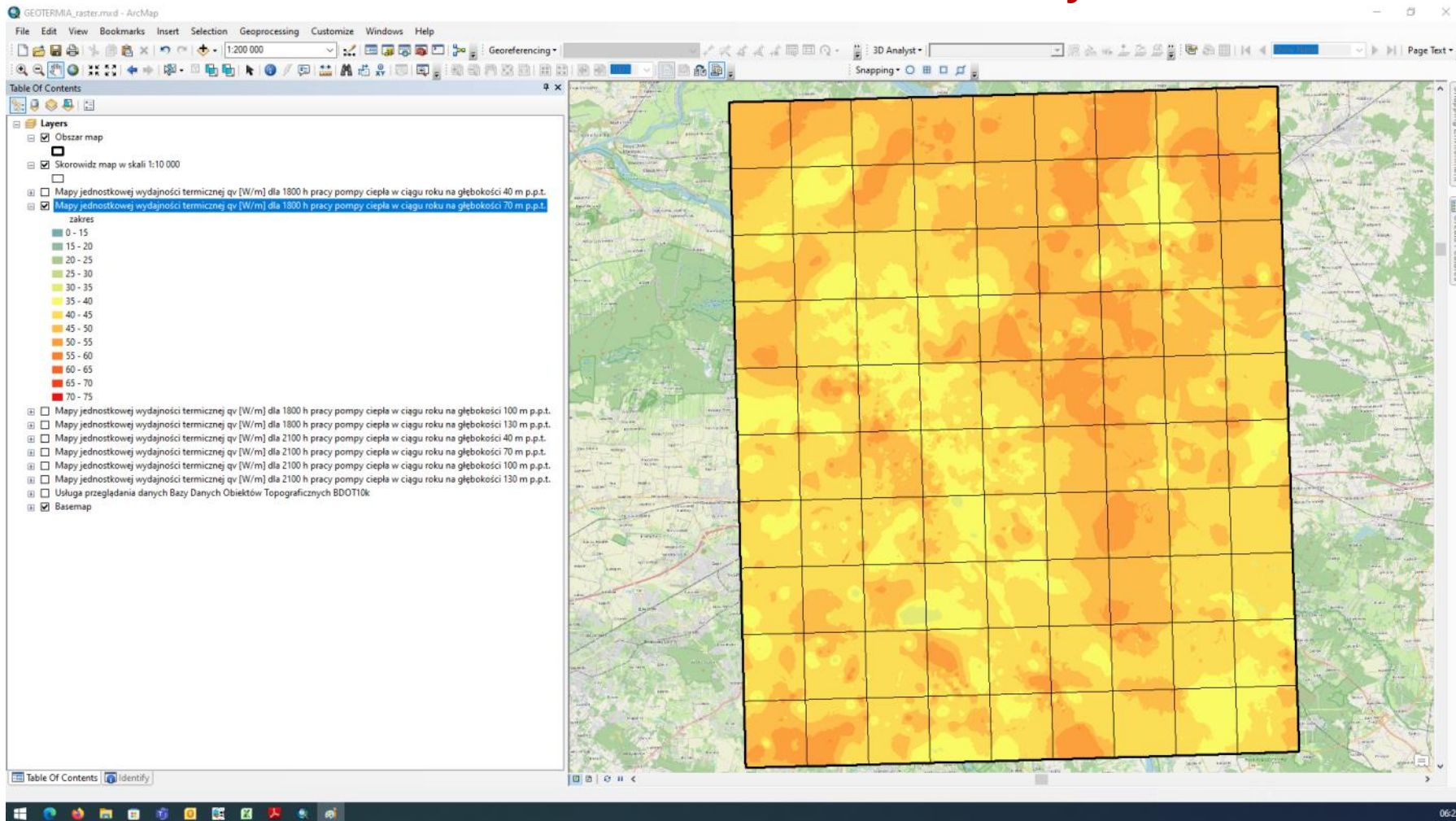
geolog.pgi.gov.pl

MAPY POTENCJAŁU GEOTERMII NISKOTEMPERATUROWEJ





Ocena potencjału geotermii niskotemperaturowej i uwarunkowań środowiskowych



Mapy Potencjału Geotermii Niskotemperaturowej

Głębokość

0 ÷ 70 m

Mapa
jednostkowej
wydajności
termicznej [W/m]

geologia.pgi.gov.pl

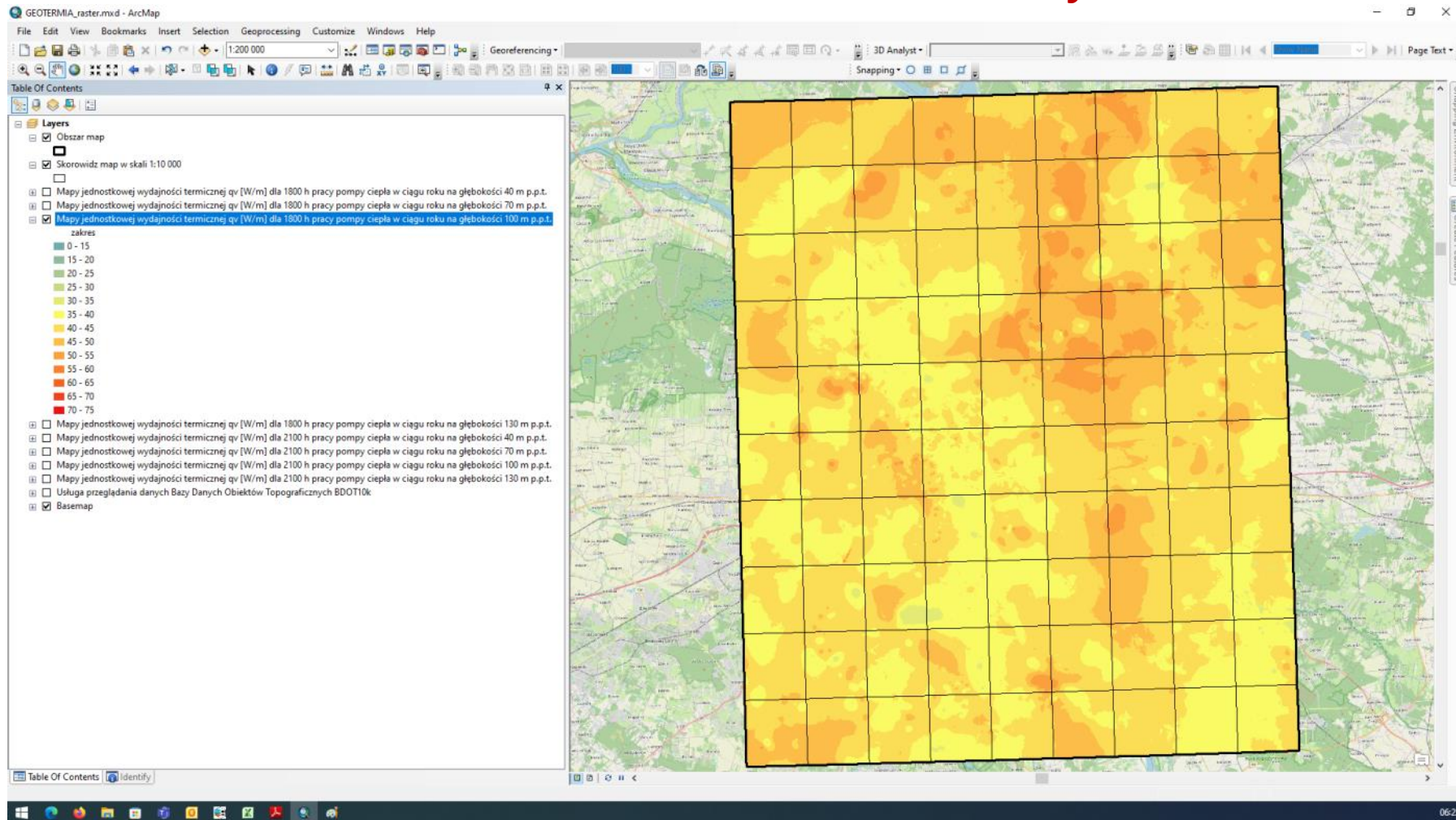
geolog.pgi.gov.pl

MAPY POTENCJAŁU GEOTERMII NISKOTEMPERATUROWEJ





Ocena potencjału geotermii niskotemperaturowej i uwarunkowań środowiskowych



Mapy Potencjału Geotermii Niskotemperaturowej

Głębokość

0 ÷ 100 m

Mapa
jednostkowej
wydajności
termicznej [W/m]

geologia.pgi.gov.pl

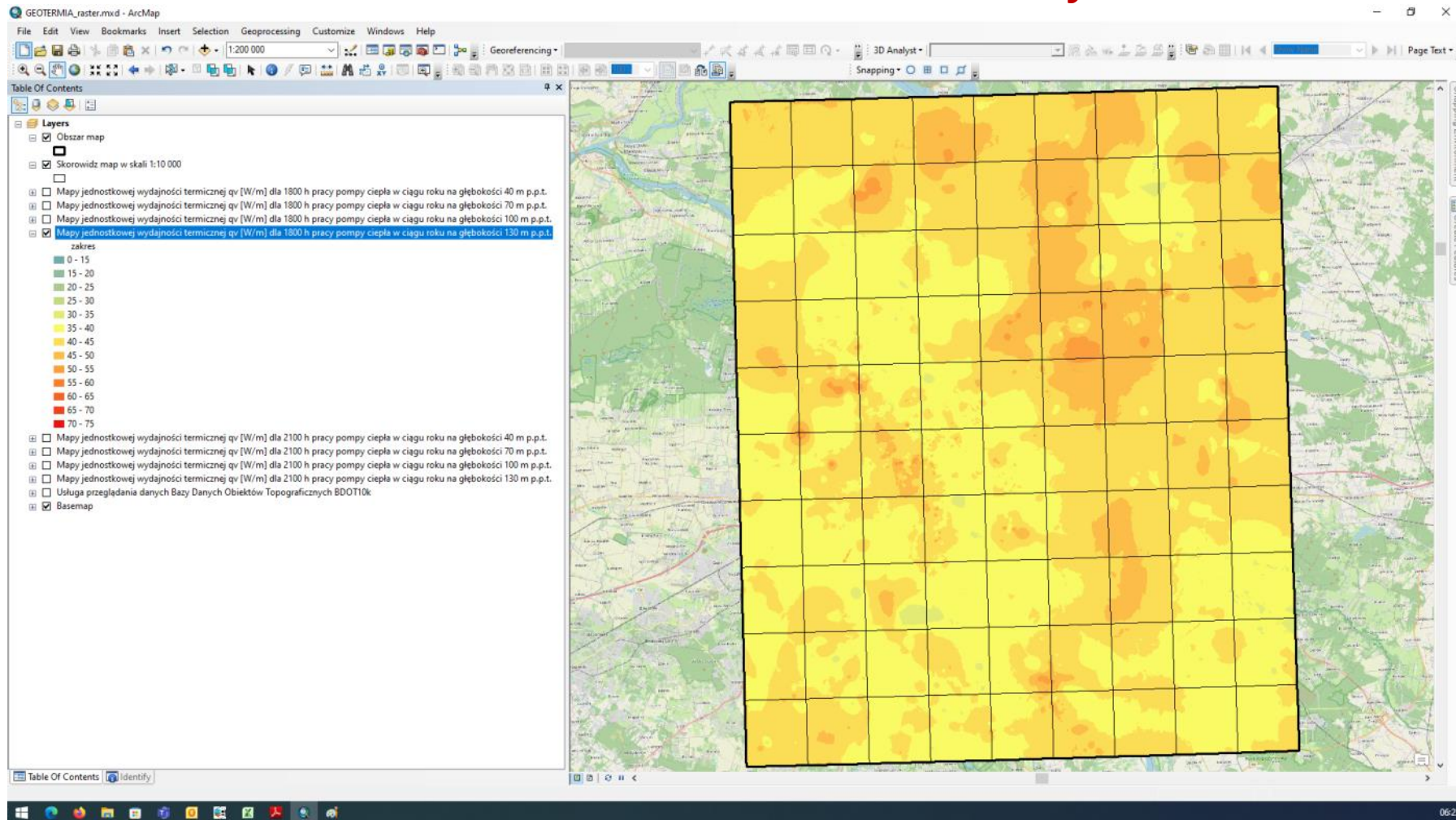
geolog.pgi.gov.pl

MAPY POTENCJAŁU GEOTERMII NISKOTEMPERATUROWEJ





Ocena potencjału geotermii niskotemperaturowej i uwarunkowań środowiskowych



Mapy Potencjału Geotermii Niskotemperaturowej

Głębokość

0 ÷ 130 m

Mapa
jednostkowej
wydajności
termicznej [W/m]

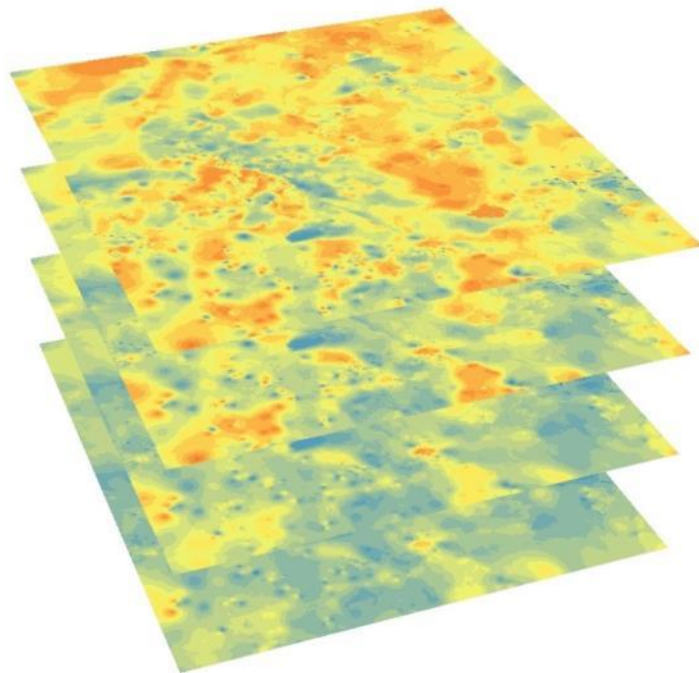
geologia.pgi.gov.pl

geolog.pgi.gov.pl

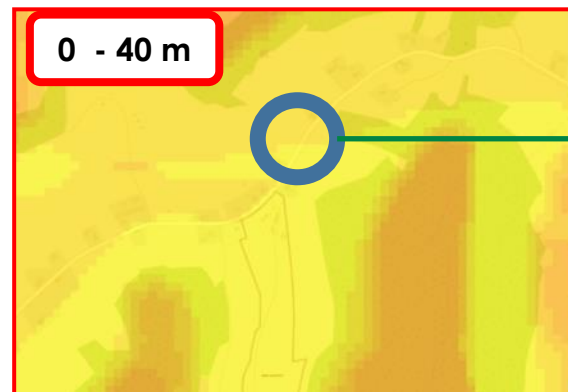
MAPY POTENCJAŁU GEOTERMII NISKOTEMPERATUROWEJ



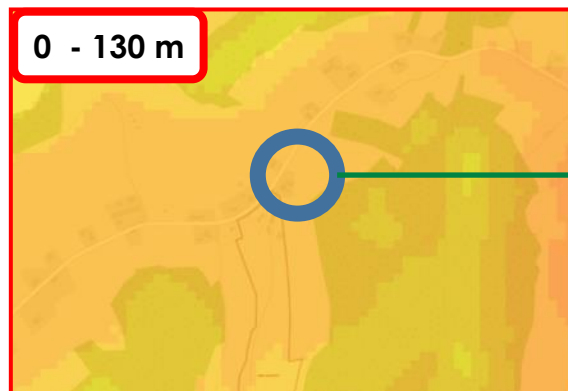
Optymalizacja głębokości planowanych wierceń



Mapy potencjału geotermii niskotemperaturowej dla obszaru aglomeracji
Warszawskiej na głębokościach: **40, 70, 100, 130** m.

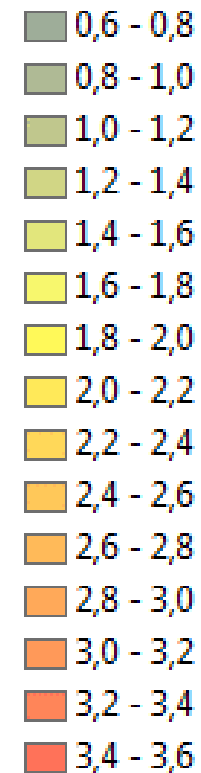


Średnia przewodność
termiczna (W/m·K)
podłoża
do **głębokości 40 m**



Średnia przewodność
termiczna (W/m·K)
podłoża
do **głębokości 130 m**

Wartość λ [W/m·K]



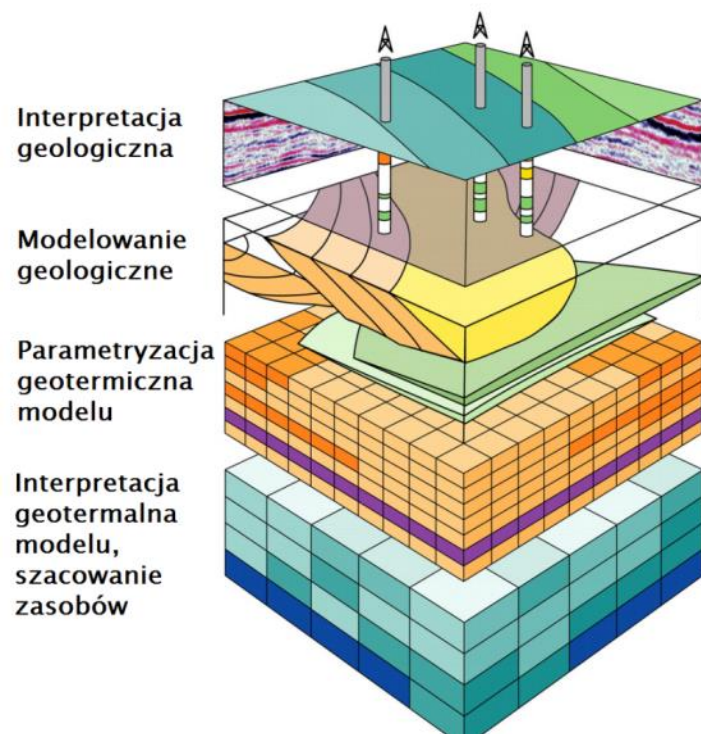
geologia.pgi.gov.pl

geolog.pgi.gov.pl

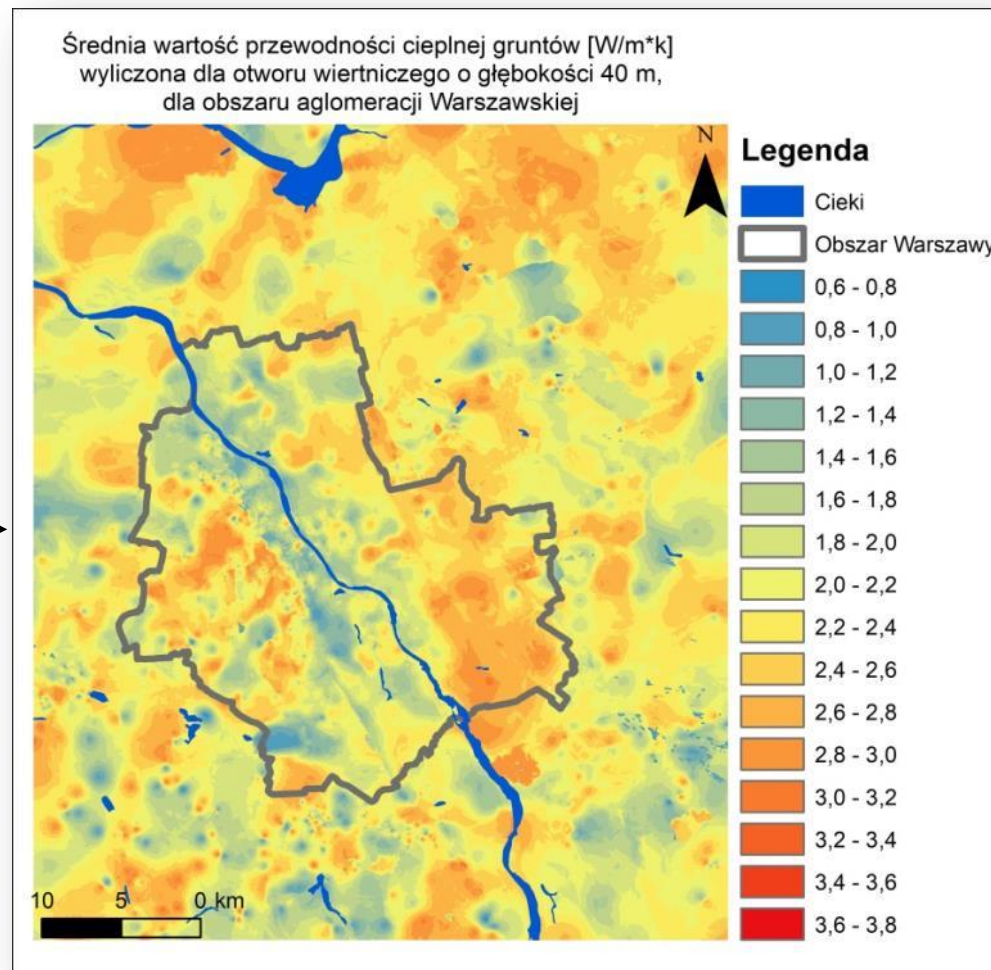
MAPY POTENCJAŁU GEOTERMII NISKOTEMPERATUROWEJ



Ocena potencjału geotermii niskotemperaturowej i uwarunkowań środowiskowych



Generowanie map



geologia.pgi.gov.pl

geolog.pgi.gov.pl

MAPY POTENCJAŁU GEOTERMII NISKOTEMPERATUROWEJ

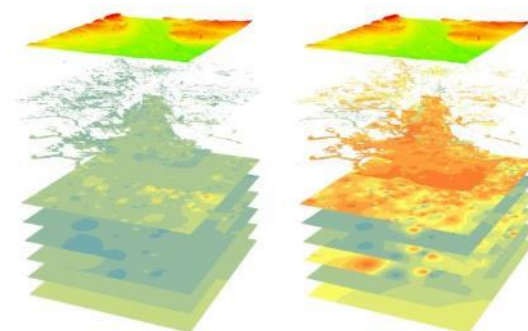
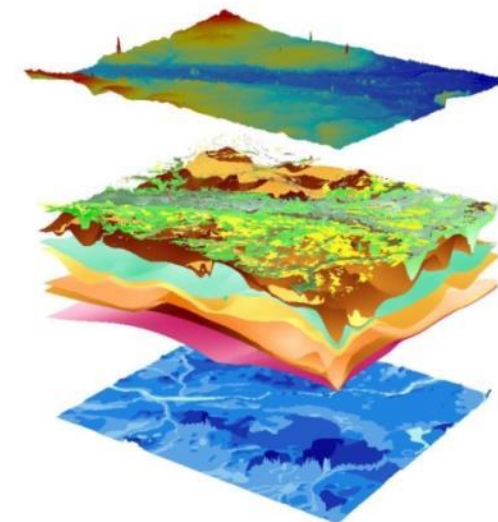
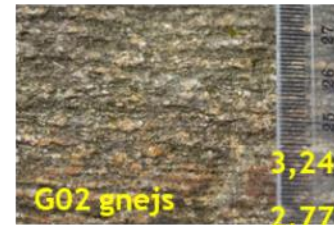
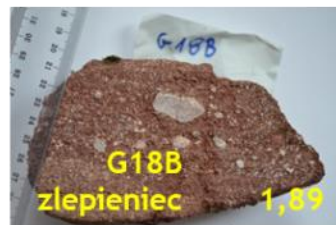
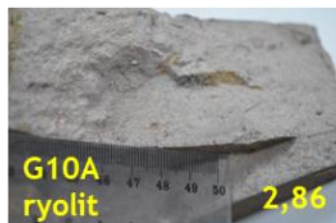
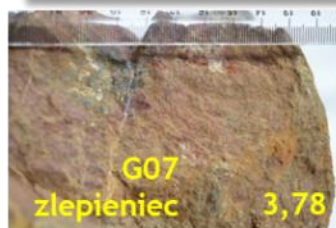


Parametryzacja termiczna modeli



- analizy przewodności cieplnej skał w stanie suchym za pomocą aparatu TCS (*thermal conductivity scanner*) w laboratorium PIG-PIB w Warszawie
- wyniki podano w jednostkach - $W/m \cdot K$ (ozn. λ – lambda)

UWAGA: wartości λ powyżej 2,5 są b. korzystne dla wydajności geotermalnych pomp ciepła



Interreg
CENTRAL EUROPE



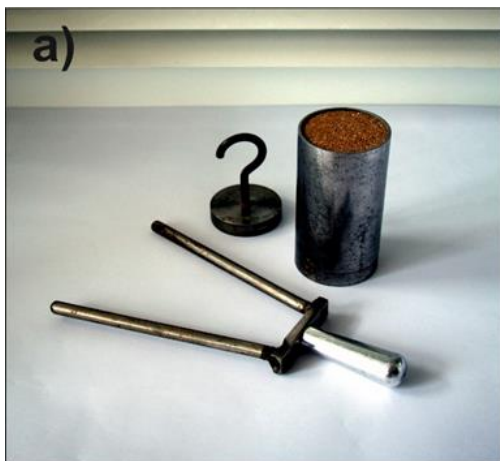
European Union
European Regional
Development Fund

GeoPLASMA-CE

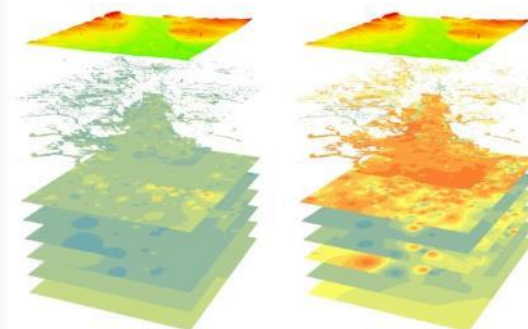
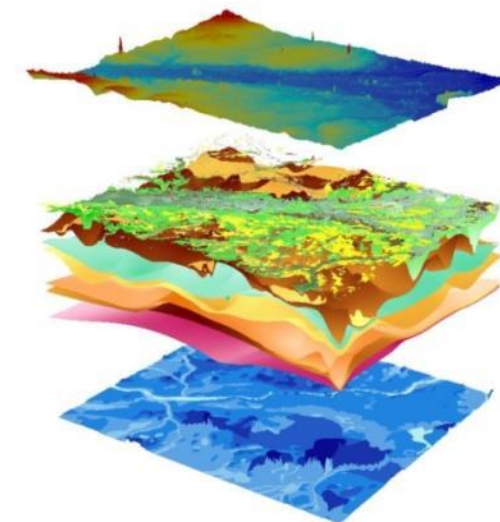
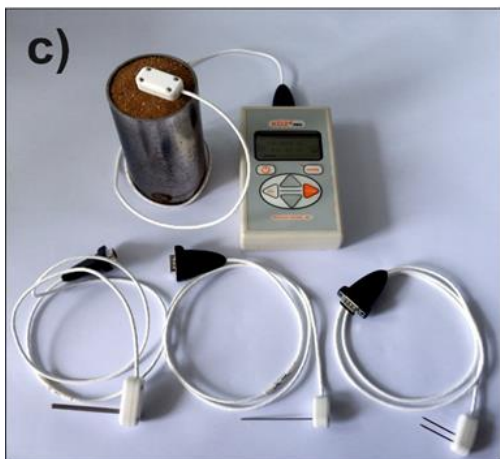
MAPY POTENCJAŁU GEOTERMII NISKOTEMPERATUROWEJ

5. FORUM
14-15.12 2022
PSG PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY GEOLOGICZNEJ
PSH PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY HYDROGEOLOGICZNEJ

Parametryzacja termiczna modeli



- Wykonywane są analizy przewodności cieplnej dla różnych typów gruntów w stanie suchym i wilgotnym za pomocą aparatu KD2Pro (tzw. metodą igłową) w laboratorium PIG-PIB w Warszawie

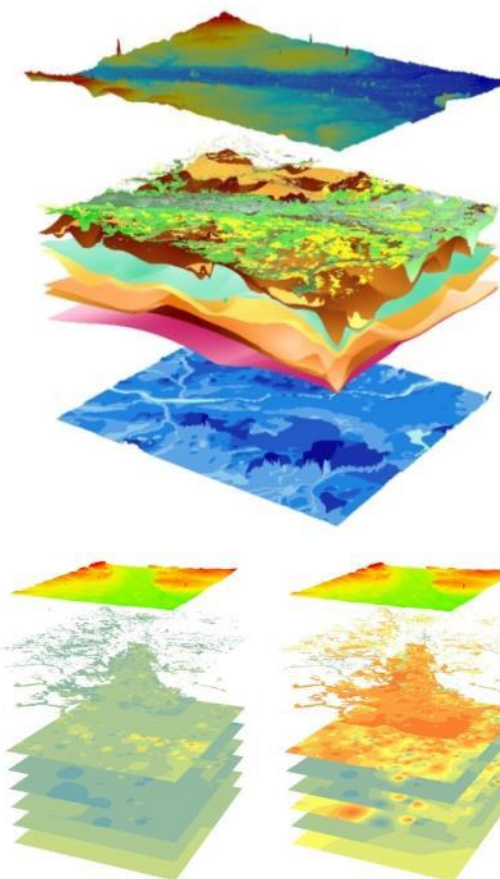
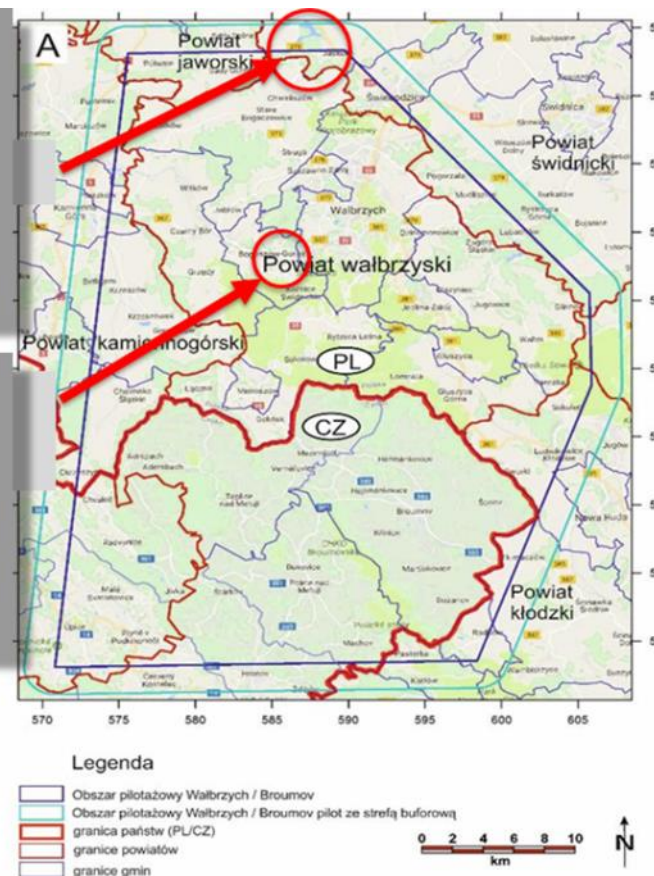


Parametryzacja termiczna modeli



Lokalizacja
Dobromierz:
Głębokość otworu: 92 m
Typ skał: zlepienie i piaskowce z
wkładkami mułowców (perm dolny)
Obliczona średnia przewodność
ciepła:
2,60 W/m²K

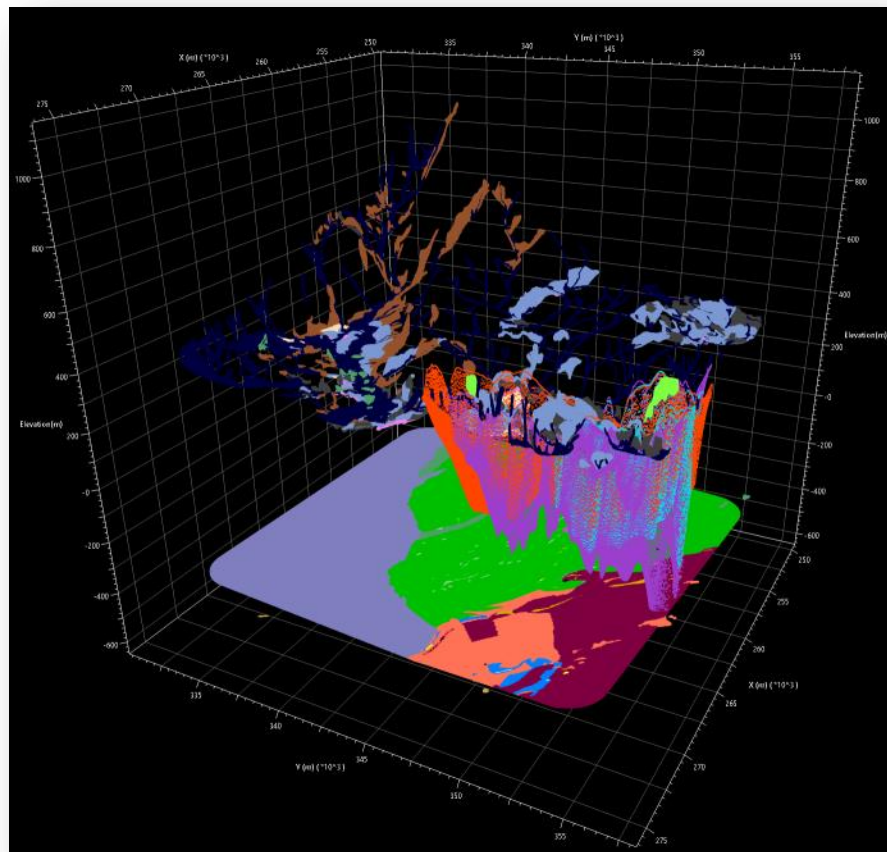
Lokalizacja
Boguszów-Gorce:
Głębokość otworu: 100 m
Typ skał: ilowce i mułowce z
wkładkami piaskowców
zlepieniowatych (górný karbon)
Obliczona średnia przewodność
ciepła:
2,85 W/m²K



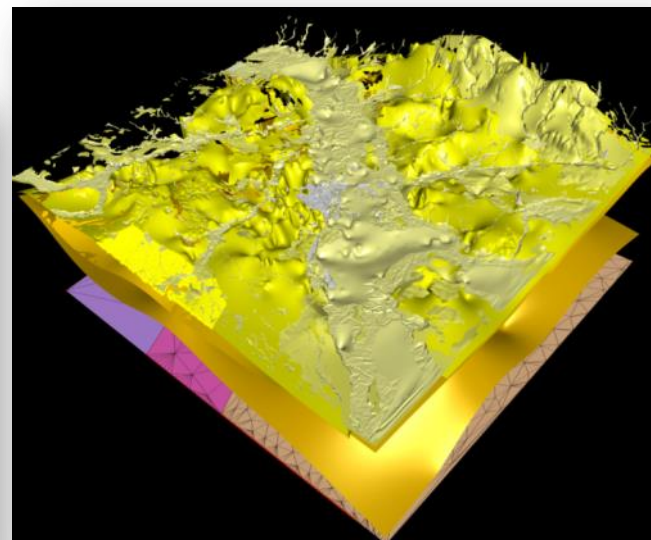
- wykonuje się testy reakcji termicznej (*Thermal Response Test*) w otworowych wymiennikach ciepła za pomocą urządzenia GERT UBEG będącego w posiadaniu PIG-PIB w Warszawie
- Uzyskane wyniki pozwalają określić efektywną przewodność cieplną podłoża



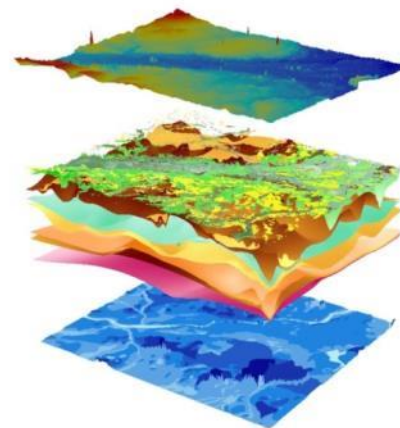
Przykładowe MODELE 3D



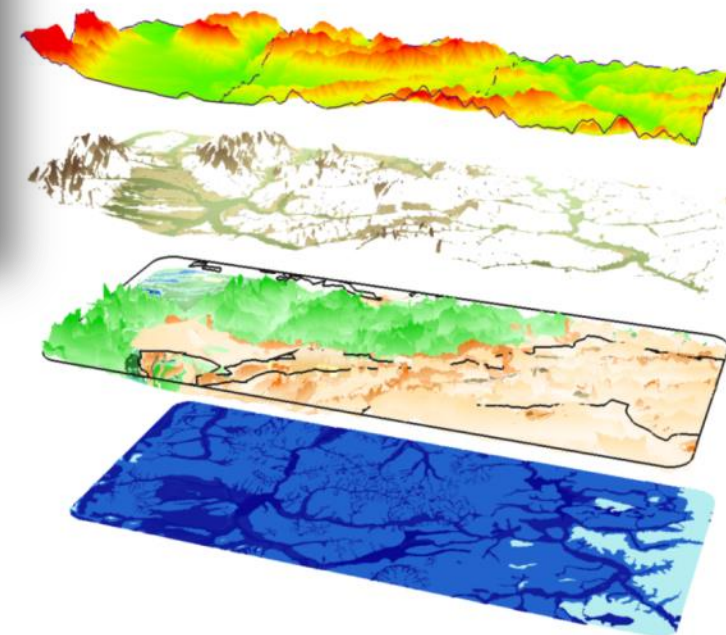
Model 3D (punkty) obszaru Jeleniej Góry



Model 3D (TINy) aglomeracja Wrocławska



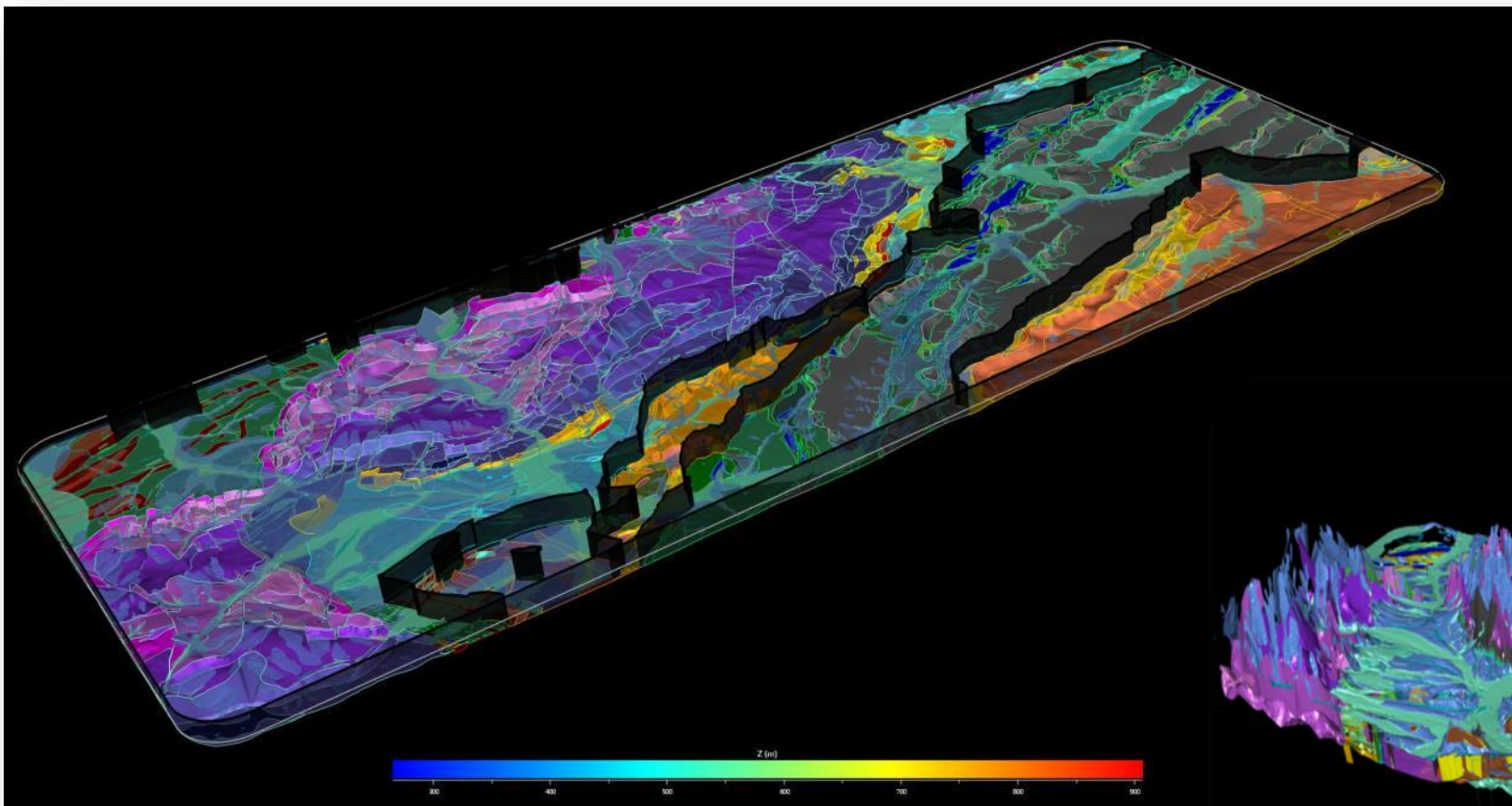
Model parametryczny (rastry) obszaru
aglomeracji Warszawskiej



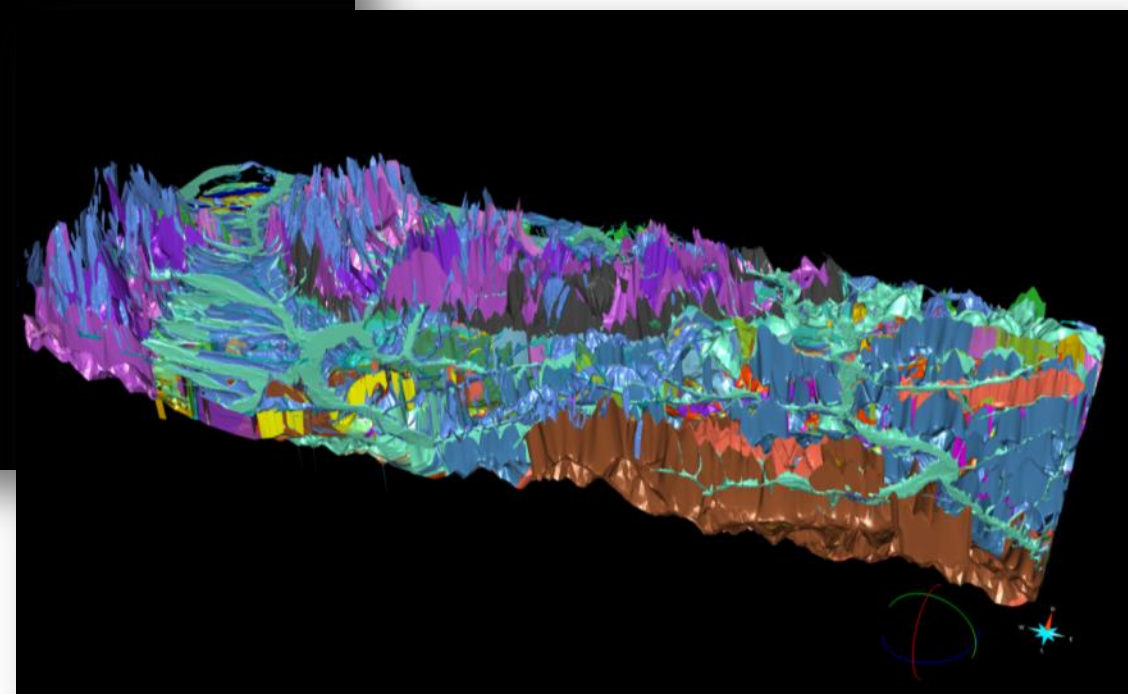
Model parametryczny (rastry) obszaru
Bielsko-Biała, Żywiec, Lachowice



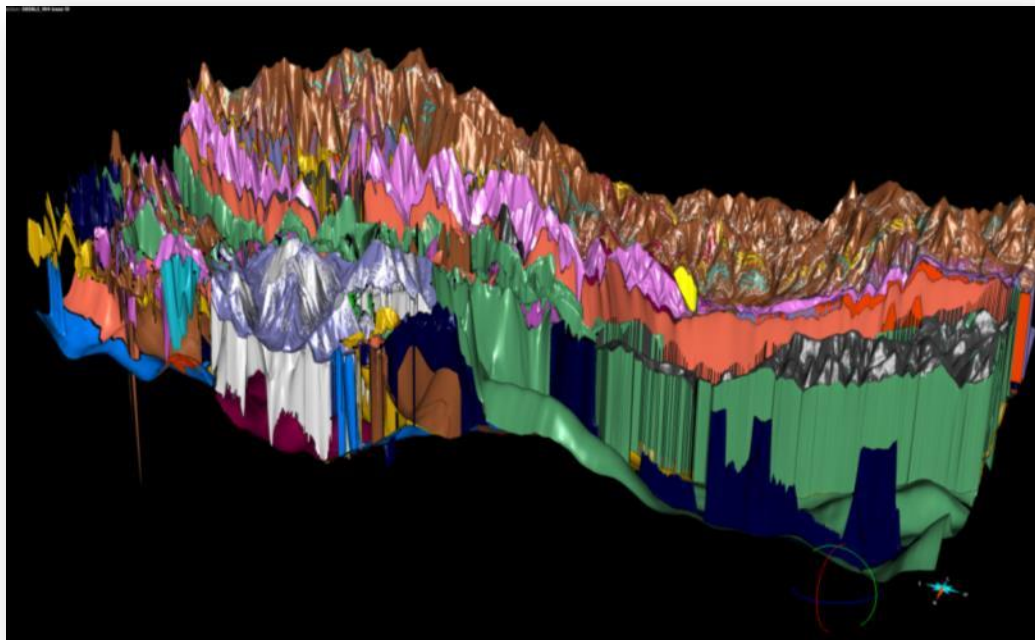
Przykładowe MODELE 3D



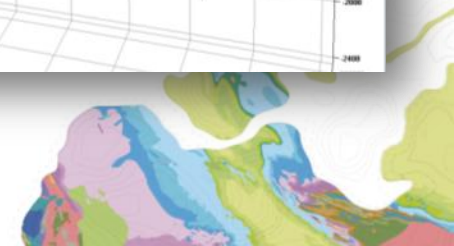
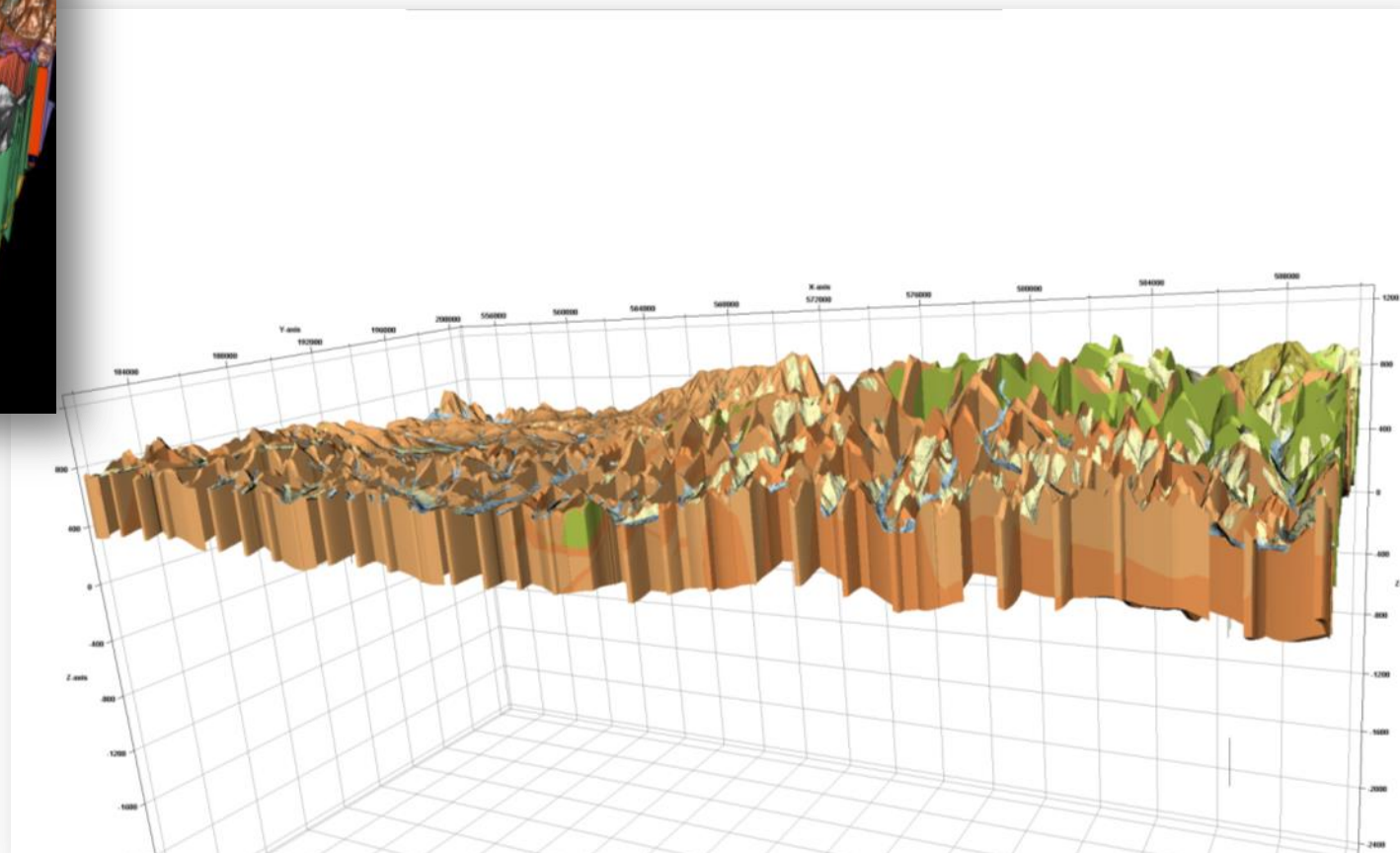
Model 3D (TIN) obszaru Lachowice / Sucha Beskidzka / Bielsko Biała



Przykładowe MODELE 3D



Model 3D obszaru Rabka / Mszana Górna
(opracował zespół AGH)



Cele opracowania **Map Potencjału Geotermii Niskotemperaturowej?**

- **MPGN** służą oszacowaniu warunków podłoża gruntowo-skalnego pod kątem jego technicznej przydatności dla montażu GPC jak również w celu identyfikacji barier i ograniczeń wynikających np. z istniejącej infrastruktury lub przepisów formalno-prawnych.
- **MPGN** stanowią istotną pomoc dla :
 - podmiotów gospodarczych i inwestorów indywidualnych wstępnie szacujących efektywność GPC,
 - dla organów administracji geologicznej w podejmowaniu decyzji urzędowych dotyczących projektów robót geologicznych sporządzonych w celu wykorzystania ciepła Ziemi oraz
 - dla władz samorządowych w tworzeniu lokalnych strategii rozwoju odnawialnych źródeł energii bądź planów ograniczania niskiej emisji.

geologia.pgi.gov.pl

geolog.pgi.gov.pl



Dziękuję
za uwagę

