

TAKING
COOPERATION
FORWARD



XIII Forum Pomp Ciepła – Kielce, 26 Luty 2020



**Mapy potencjału geotermii niskotemperaturowej i uwarunkowań środowiskowych
jako narzędzie wspierające rozwój technologii gruntowych pomp ciepła**



Grzegorz Ryżyński, Maciej Kłonowski, Wiesław Kozdrój
Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy



CZY GEOLOGIA MA ZNACZENIE?

wpływ warunków
geologicznych
na wydajność pomp ciepła



GEOTERMALNE SYSTEMY ZAMKNIĘTE

ZO INSTALACJE PIONOWE W OTWORZE WIERTNICZYM

średnica odwiertu 132 ÷ 165 mm
głębokość odwiertów średnio 50 ÷ 100 m
średnica instalacji - 25 ÷ 40 mm
współczynnik mocy cieplnej średnio 20 ÷ 70W/m

BUDYNEK JEDNORODZINNY

Powierzchnia użytkowa:

> 200 m²

Zapotrzebowanie na moc grzewczą:

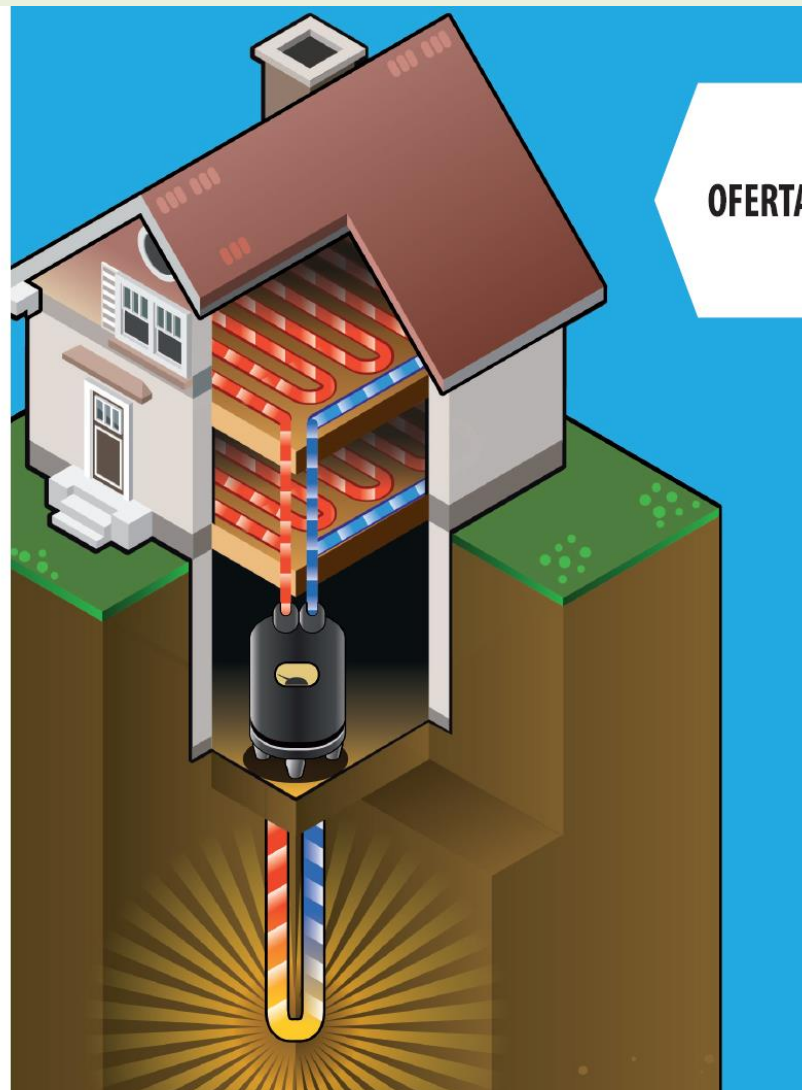
> 10 kW

Instalacja geotermalna:

> 2 sondy pionowe w otworach wiertniczych
o głębokości 100 m

Liczba rocznych godzin pracy instalacji:

> 1800



TAKING COOPERATION FORWARD

CZY GEOLOGIA MA ZNACZENIE?

wpływ warunków geologicznych na wydajność pomp ciepła



GEOTERMALNE SYSTEMY ZAMKNIĘTE

ZO INSTALACJE PIONOWE W OTWORZE WIERTNICZYM

średnica odwiertu 132 + 165 mm
głębokość odwiertów średnio 50 + 100 m
średnica instalacji - 25 + 40 mm
współczynnik mocy cieplnej średnio 20 + 70 W/m

BUDYNEK JEDNORODZINNY

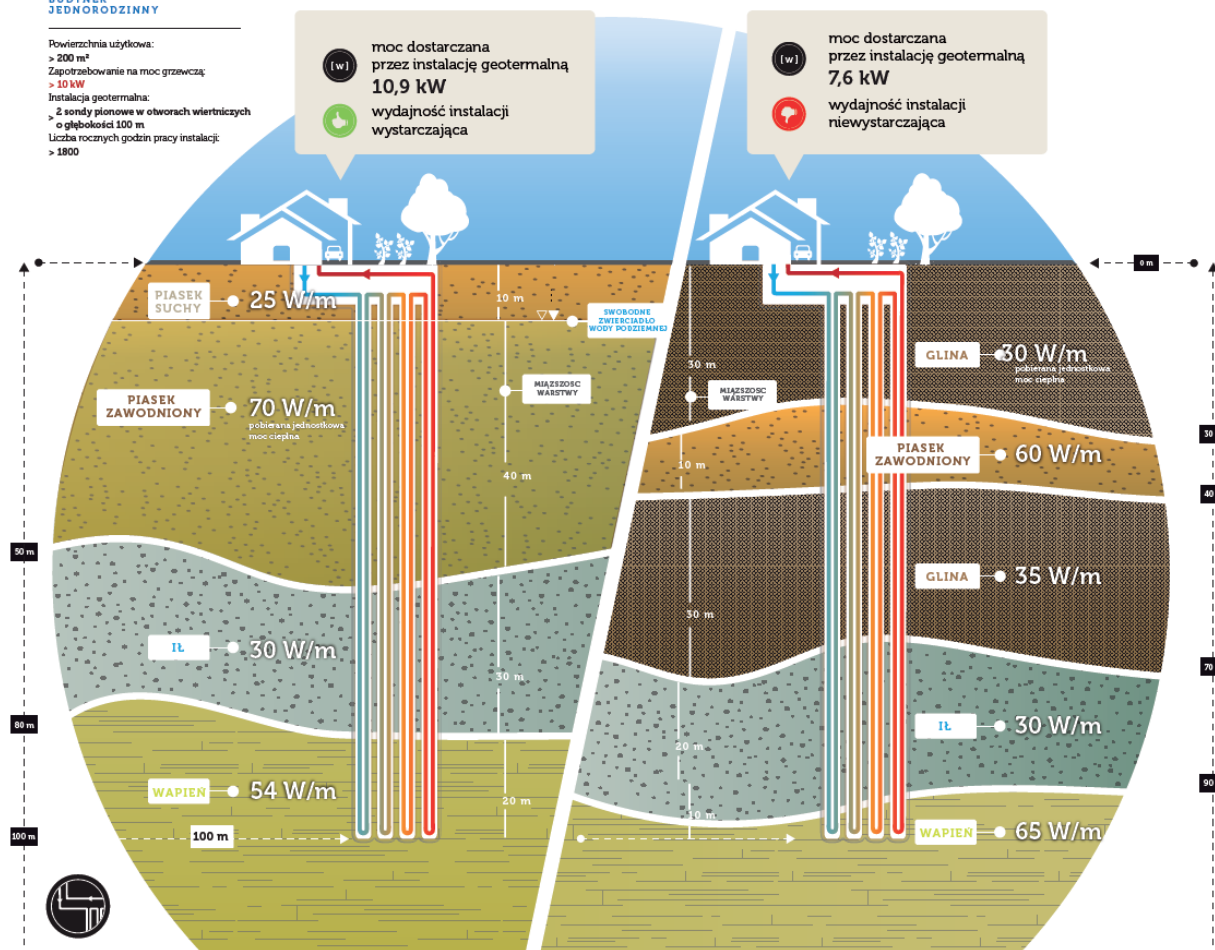
Powierzchnia użytkowa:
> 200 m²
Zapotrzebowanie na moc grzewczą:
> 10 kW
Instalacja geotermalna:
> 2 sondy pionowe w otworach wiertniczych o głębokości 100 m
Liczba rocznych godzin pracy instalacji:
> 1800

BUDYNEK JEDNORODZINNY

Powierzchnia użytkowa:
> 200 m²
Zapotrzebowanie na moc grzewczą:
> 10 kW
Instalacja geotermalna:
> 2 sondy pionowe w otworach wiertniczych o głębokości 100 m
Liczba rocznych godzin pracy instalacji:
> 1800

[w] moc dostarczana przez instalację geotermalną 10,9 kW
wydajność instalacji wystarczająca

[w] moc dostarczana przez instalację geotermalną 7,6 kW
wydajność instalacji niewystarczająca



MAPY POTENCJAŁU

wpływ warunków
geologicznych
na wydajność pomp ciepła



GEOTERMALNE
SYSTEMY ZAMKNIĘTE

ZO INSTALACJE PIONOWE
W OTWORZE WIERTNICZYM

średnica odwiertu 132 ÷ 165 mm
głębokość odwiertów średnio 50 ÷ 100 m
średnica instalacji - 25 ÷ 40 mm
współczynnik mocy cieplnej średnio 20 ÷ 70 W/m

BUDYNEK
JEDNORODZINNY

Powierzchnia użytkowa:

> 200 m²

Zapotrzebowanie na moc grzewczą:

> 10 kW

Instalacja geotermalna:

> 2 sondy pionowe w otworach wiertniczych
o głębokości 100 m

Liczba rocznych godzin pracy instalacji:

> 1800

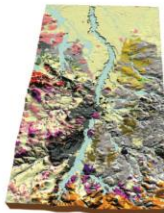


WSPÓŁCZYNNIK MOCY CIEPLNEJ
W WATACH NA 1 METR [W/M]
WYLICZONY DLA OTWORU
WIERTNICZEGO O GŁĘBOKOŚCI 130
METRÓW DLA 1800 GODZIN
ROCZNEJ PRACY GRUNTOWEJ
POMPY CIEPŁA

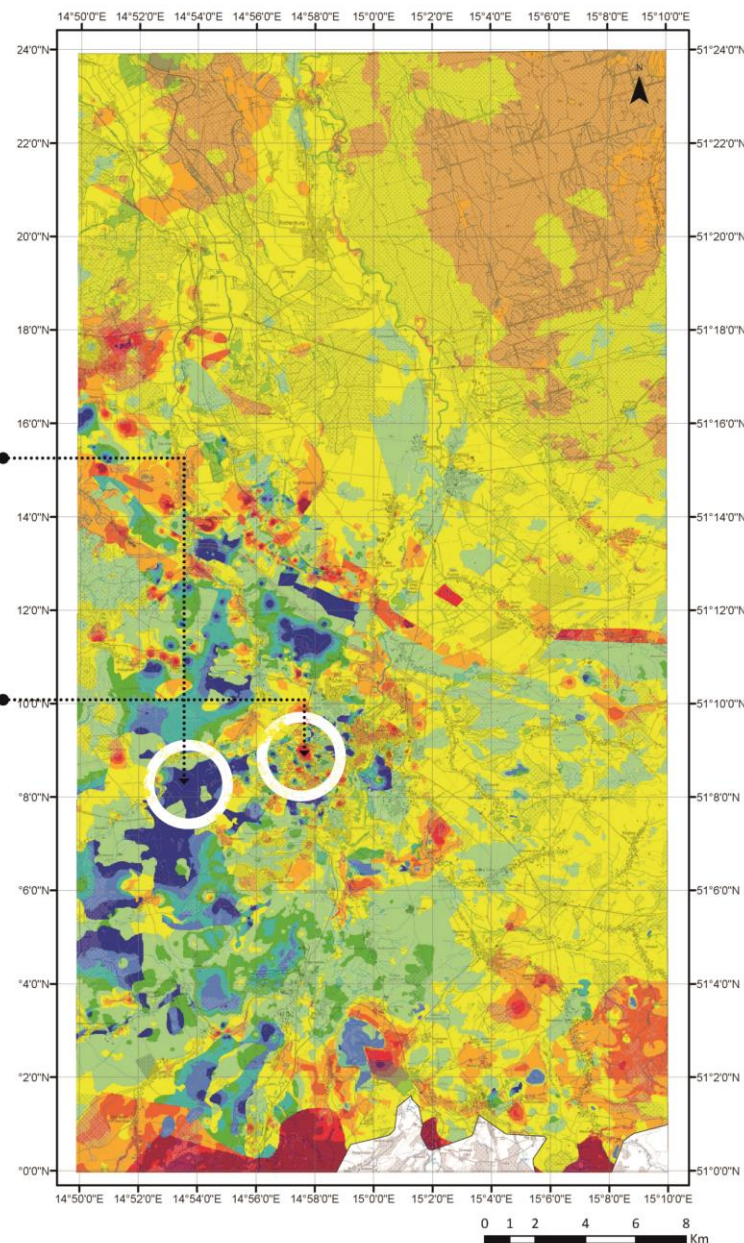


MNIJ SZYBKO
WARUNKI GEOLOGICZNE
DLA INSTALACJI
GRUNTOWYCH
POMP CIEPŁA

BARDZO DOBRE
WARUNKI GEOLOGICZNE
DLA INSTALACJI
GRUNTOWYCH
POMP CIEPŁA



MAPY POWSTAŁY
Z MODELU 3D BUDOWY
GEOLOGICZNEJ PODŁOŻA



Cele opracowania map potencjału płytkiej geotermii ?

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



Projekty z zakresu geotermii niskotemperaturowej realizowane przez PIG-PIB

wpływ warunków
geologicznych
na wydajność pomp ciepła



**GEOTERMALNE
SYSTEMY ZAMKNIĘTE**

ZO INSTALACJE PIONOWE
W OTWORZE WIERTNICZYM

średnica odwiertu 132 ÷ 165 mm
głębokość odwiertów średnio 50 ÷ 100 m
średnica instalacji - 25 ÷ 40 mm
współczynnik mocy cieplnej średnio 20 ÷ 70W/m

**BUDYNEK
JEDNORODZINNY**

Powierzchnia użytkowa:

> 200 m²

Zapotrzebowanie na moc grzewczą:

> 10 kW

Instalacja geotermalna:

> 2 sondy pionowe w otworach wiertniczych
o głębokości 100 m

Liczba rocznych godzin pracy instalacji:

> 1800

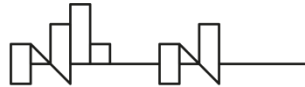
TransGeoTherm

Energia geotermalna dla transgranicznego rozwoju regionu Nysy. Projekt pilotażowy



**GEO
THERMAL
4 PL**

Iceland
Liechtenstein
Norway grants



Norway grants

Interreg
CENTRAL EUROPE



European Union
European Regional
Development Fund

GeoPLASMA-CE

Zadania Państwowej Służby Geologicznej



TAKING COOPERATION FORWARD

Projekty z zakresu geotermii niskotemperaturowej realizowane przez PIG-PIB

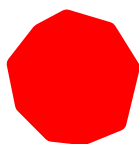
TansGeoTherm



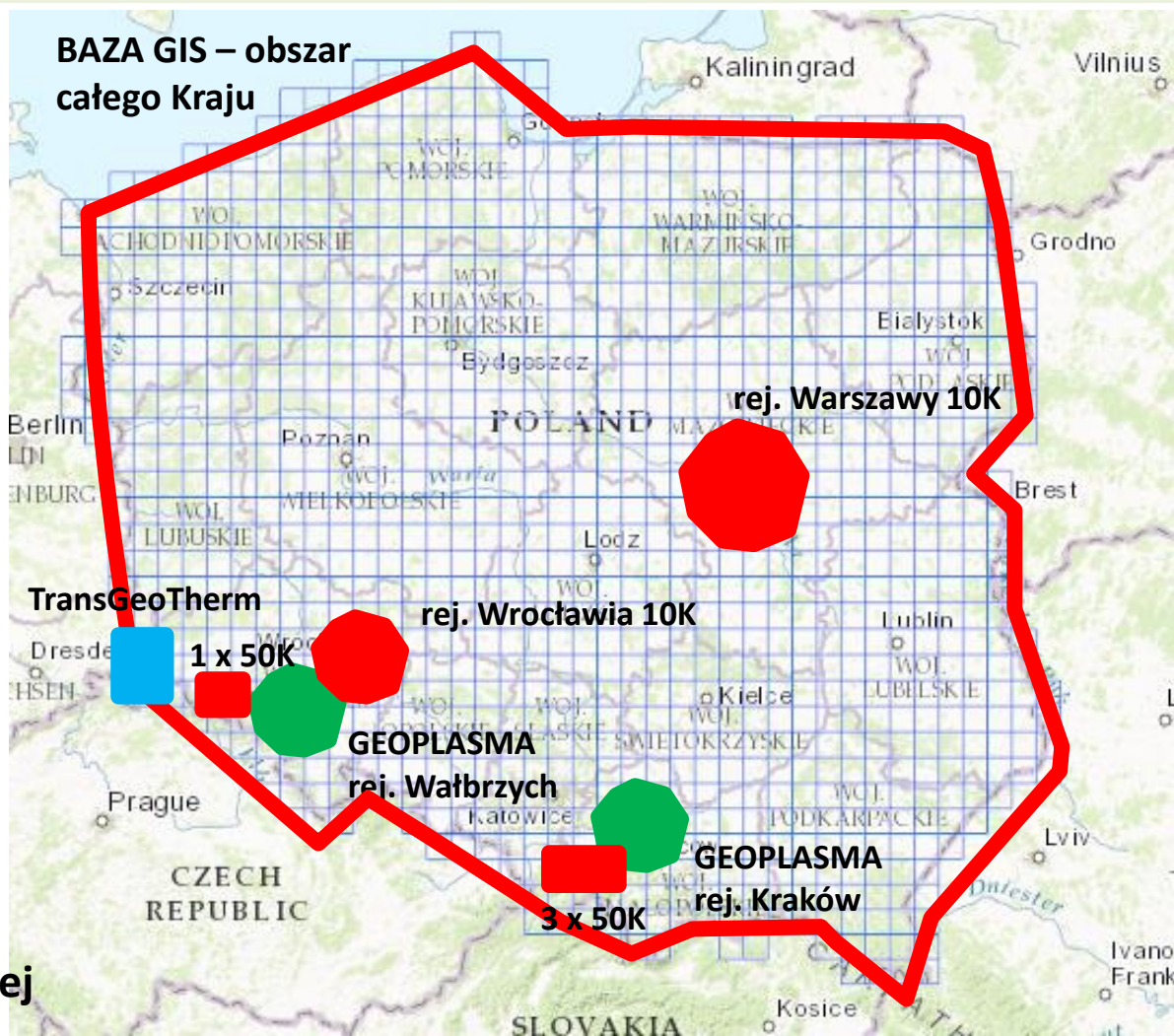
GEOPLASMA CE



Zadanie PSG

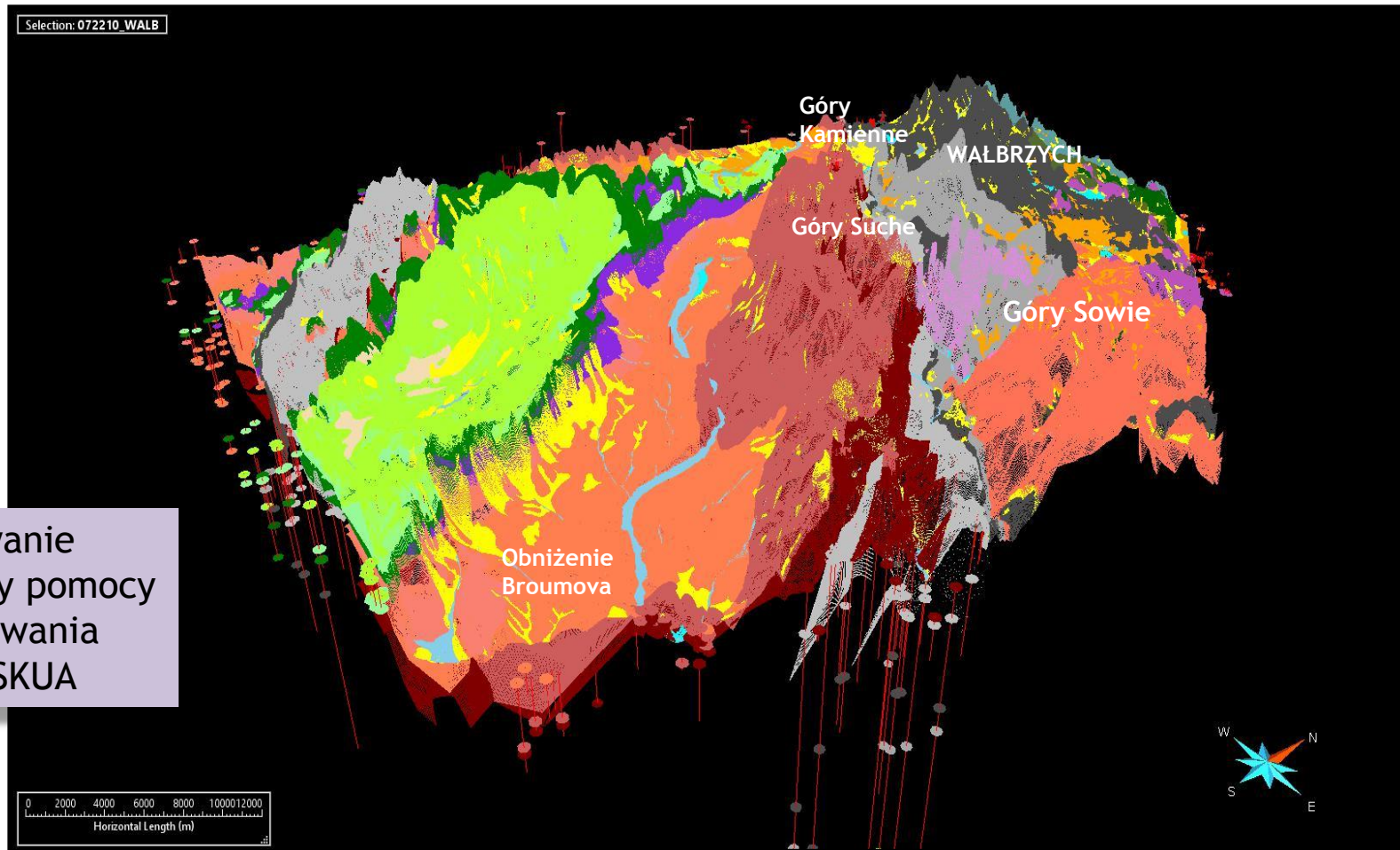


**MPGN – Mapa
Potencjału
Geotermii
Niskotemperaturowej
(pilotaż)**



OPRACOWANIE MODELU GEOLOGICZNEGO 3D DLA OBSZARU PILOTAŻOWEGO WAŁBRZYCHA

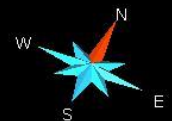
Model geologiczny 3D z lokalizacją użytych do modelowania otworów wiertniczych



Modelowanie
wykonano przy pomocy
oprogramowania
Gocad / SKUA

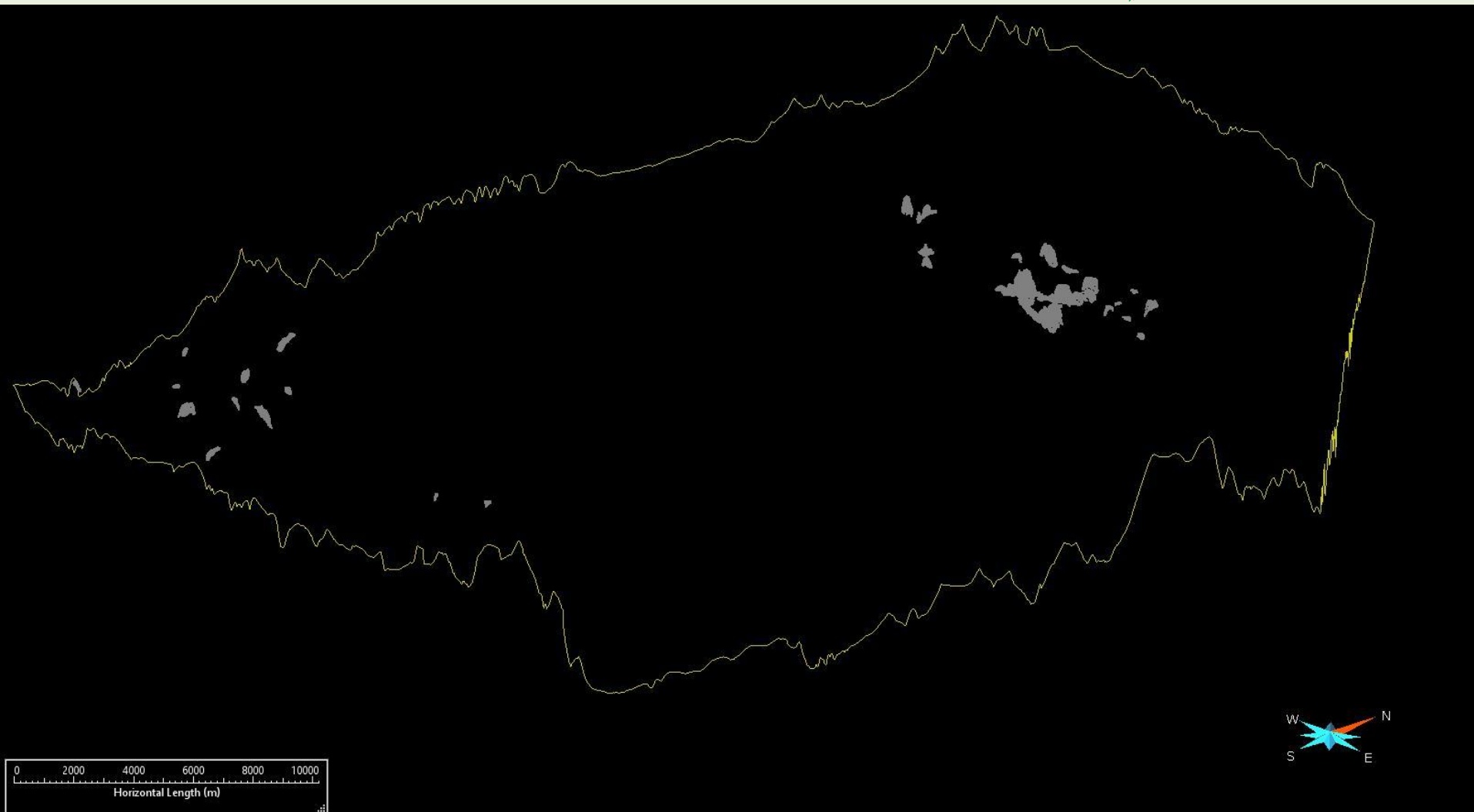


MODEL 3D - uskoki

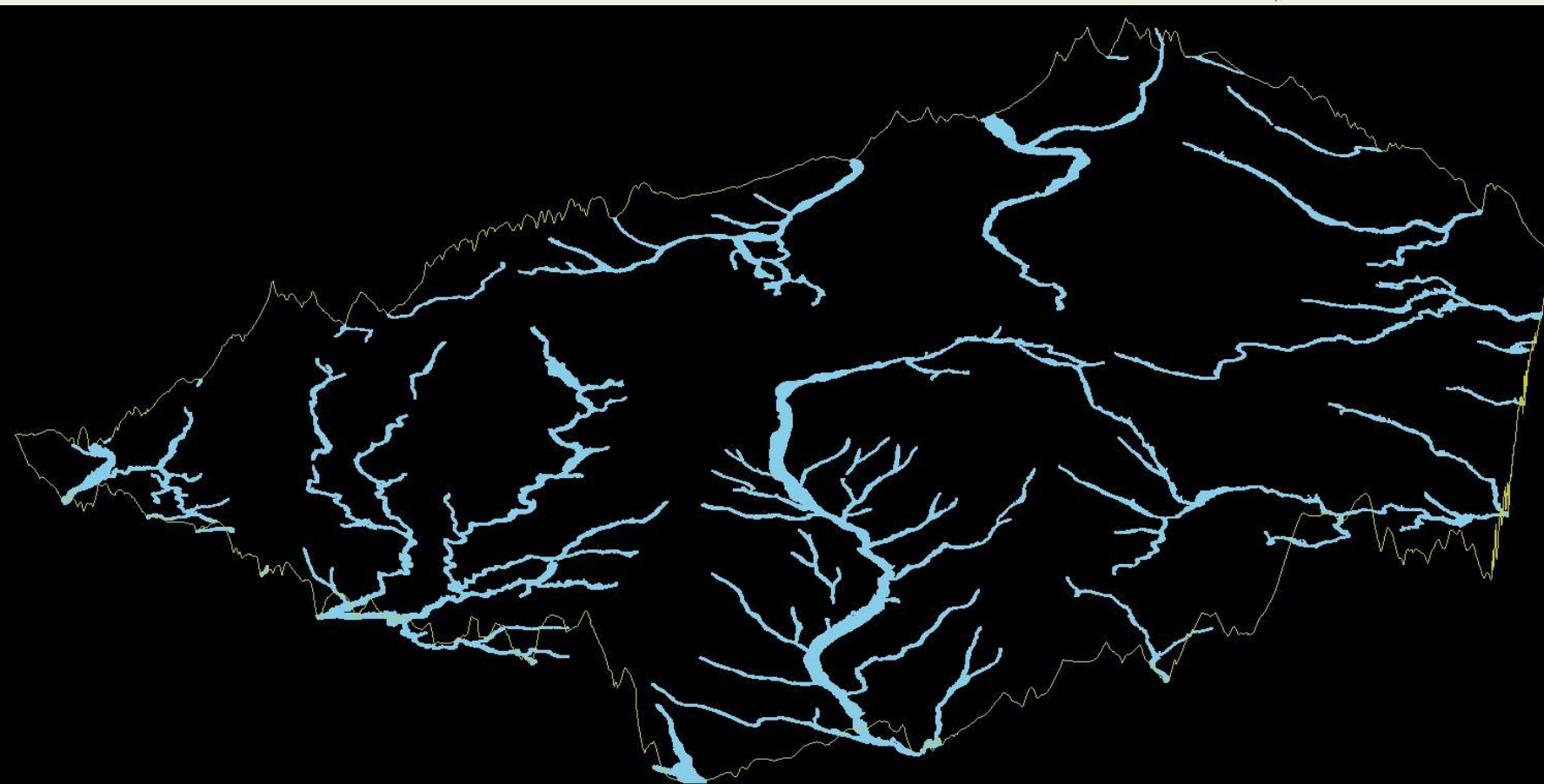


TAKING COOPERATION FORWARD

Holocen - utwory antropogeniczne (hałdy, nasypy)



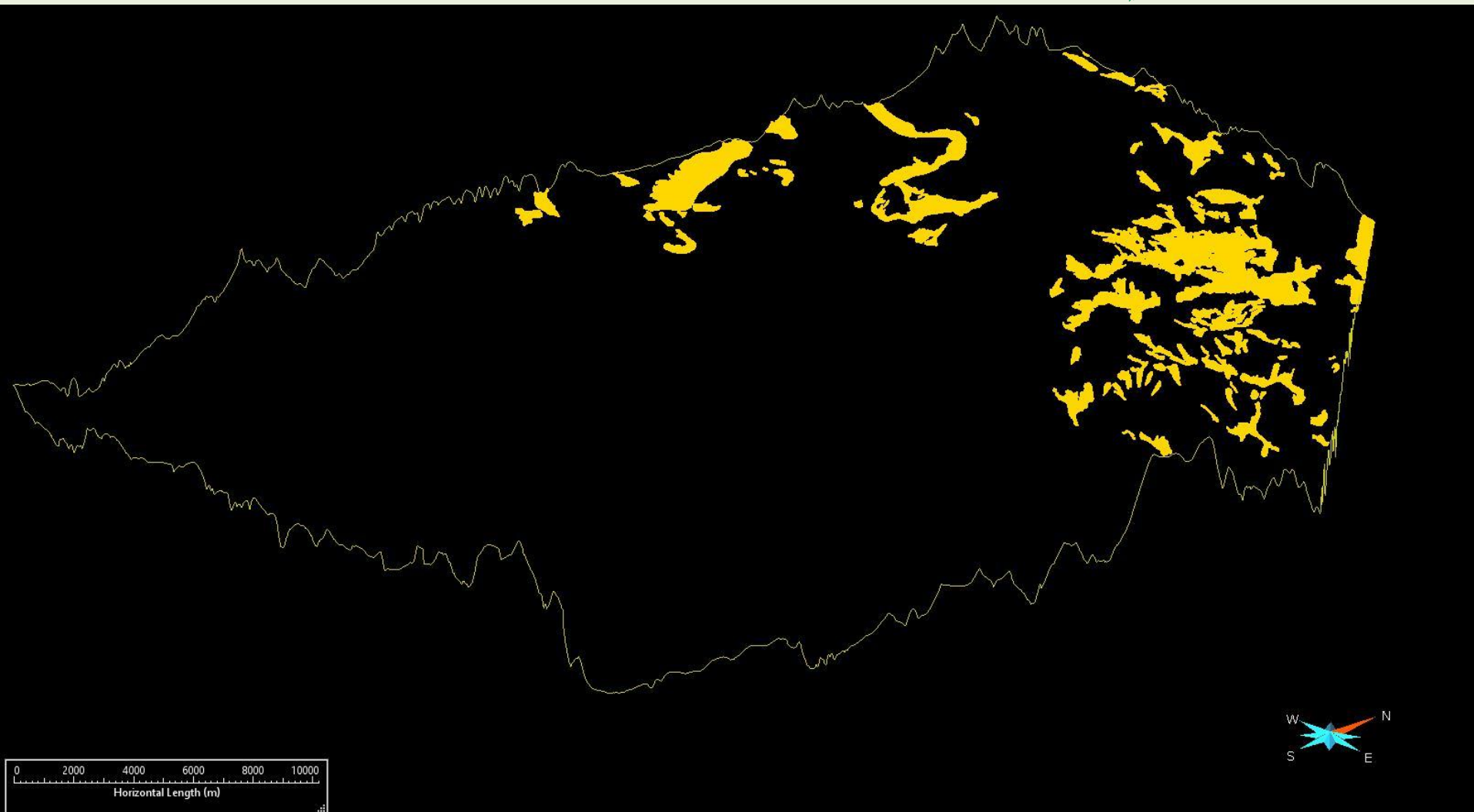
Holocen - osady rzeczne (piaski, żwiry, mułki)



Holocen - osady deluwialne (gliny, rumosze skalne, piaski, żwiry)

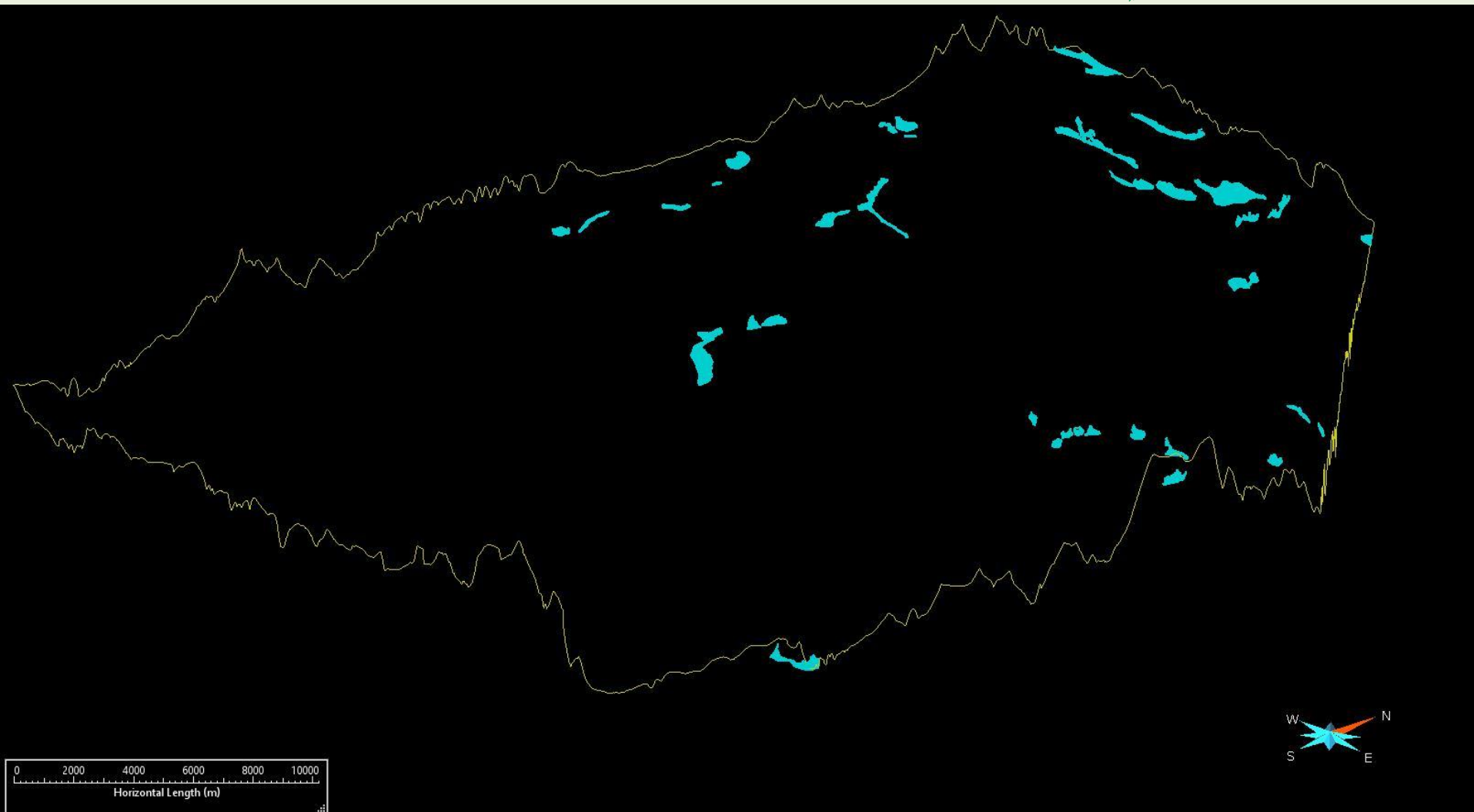


Plejstocen nierozdzielony



TAKING COOPERATION FORWARD

Plejstocen - piaski i żwiry tarasów zalewowych

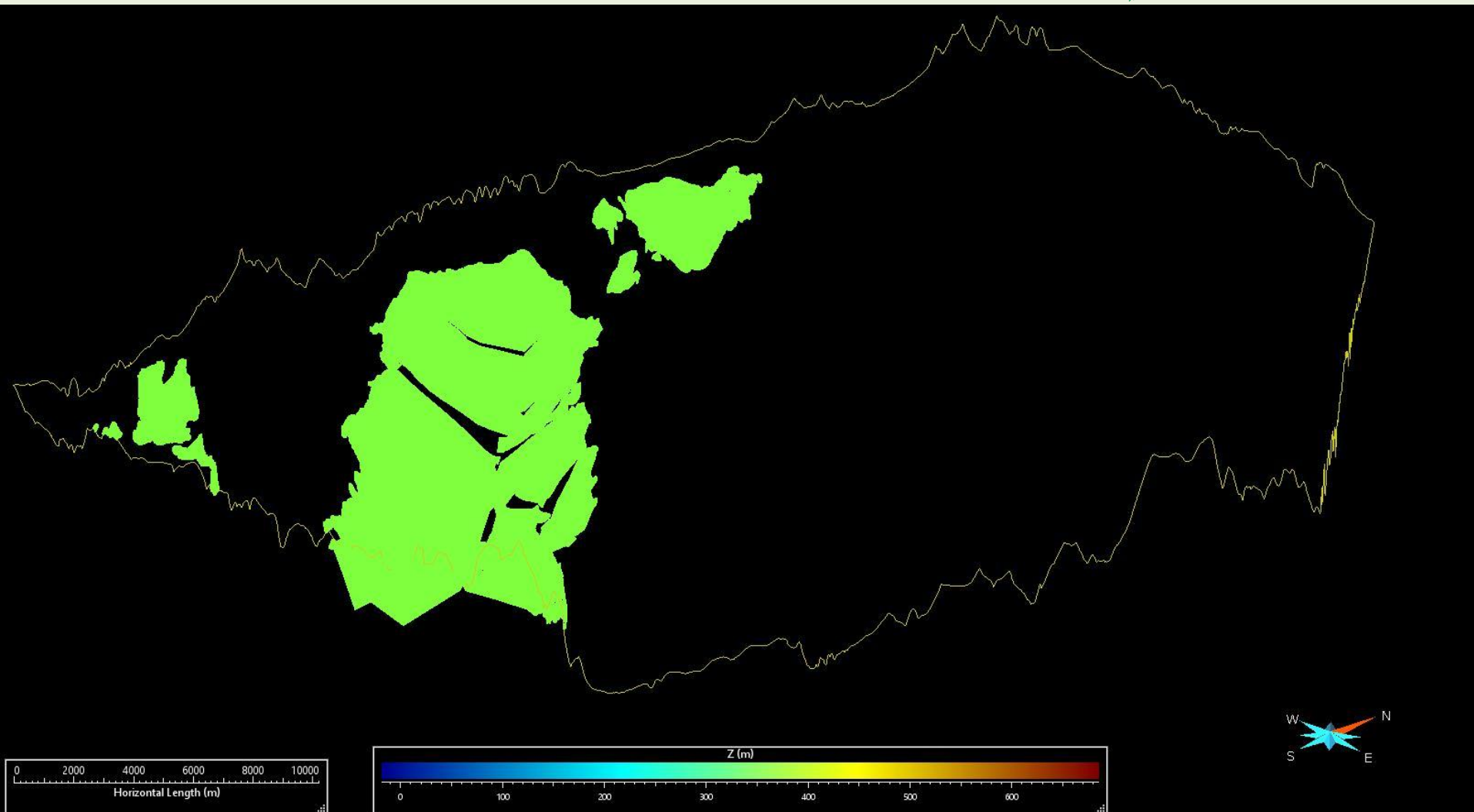


Kreda - piaskowce

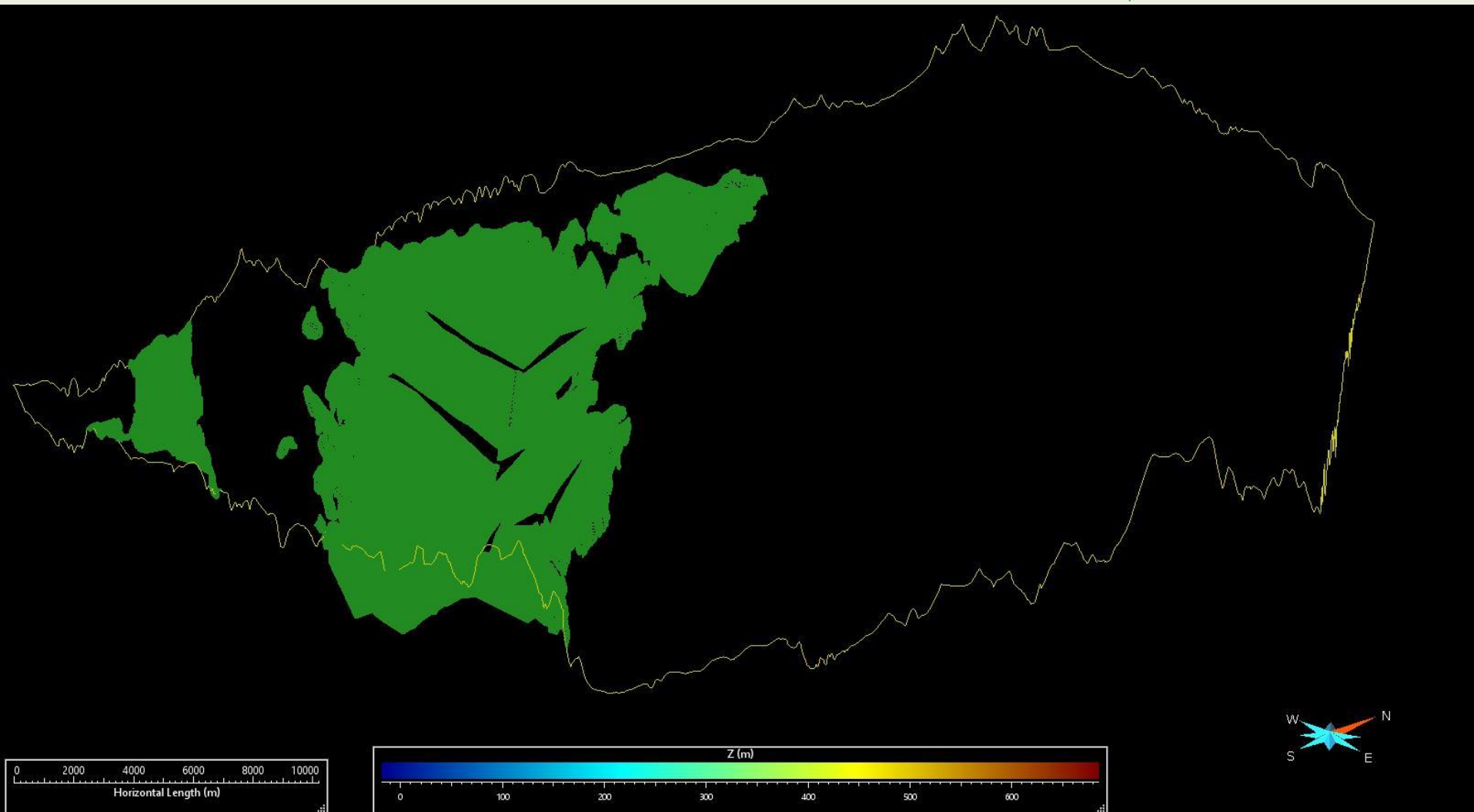


TAKING COOPERATION FORWARD

Kreda - mułowce i piaskowce

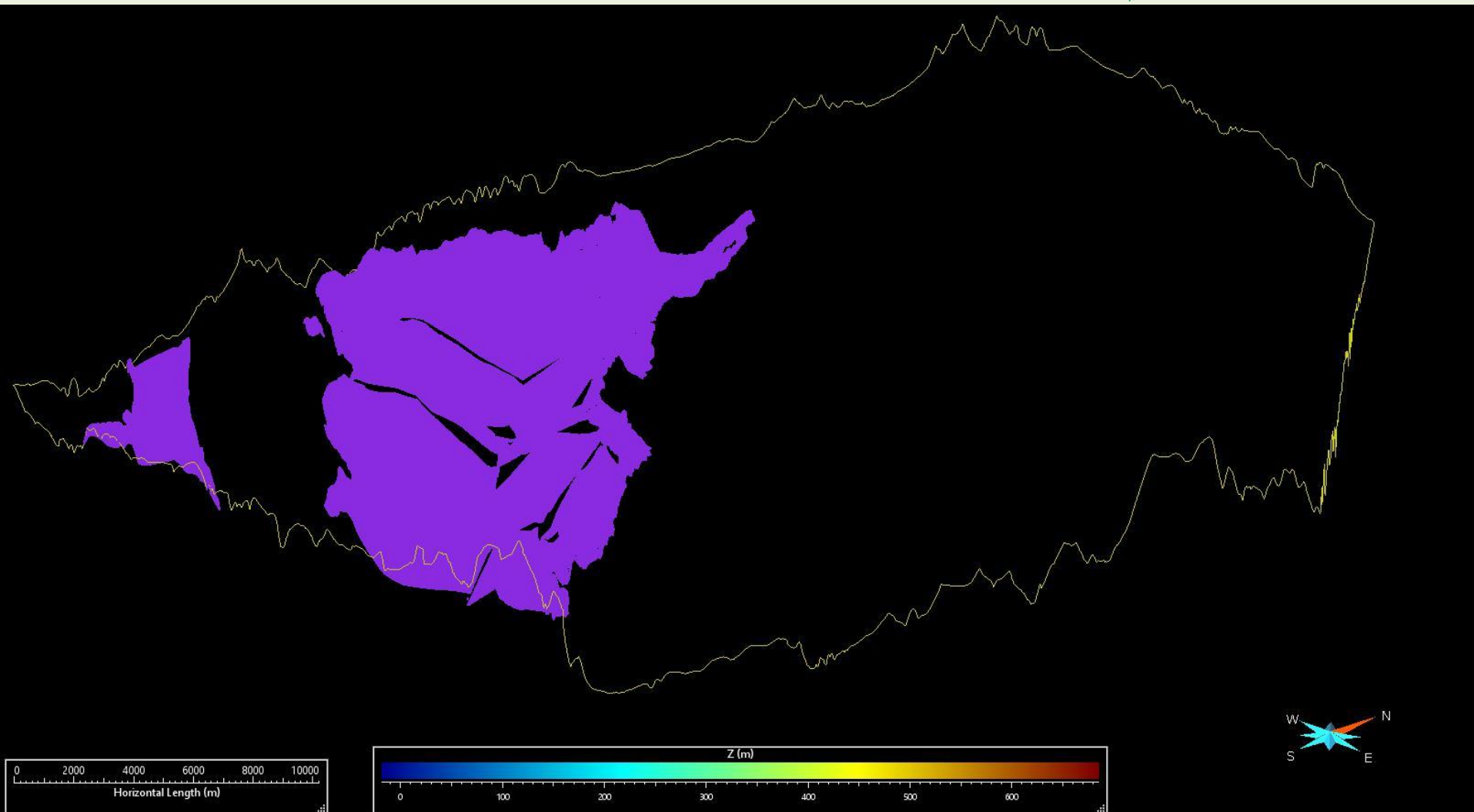


Kreda - piaskowce



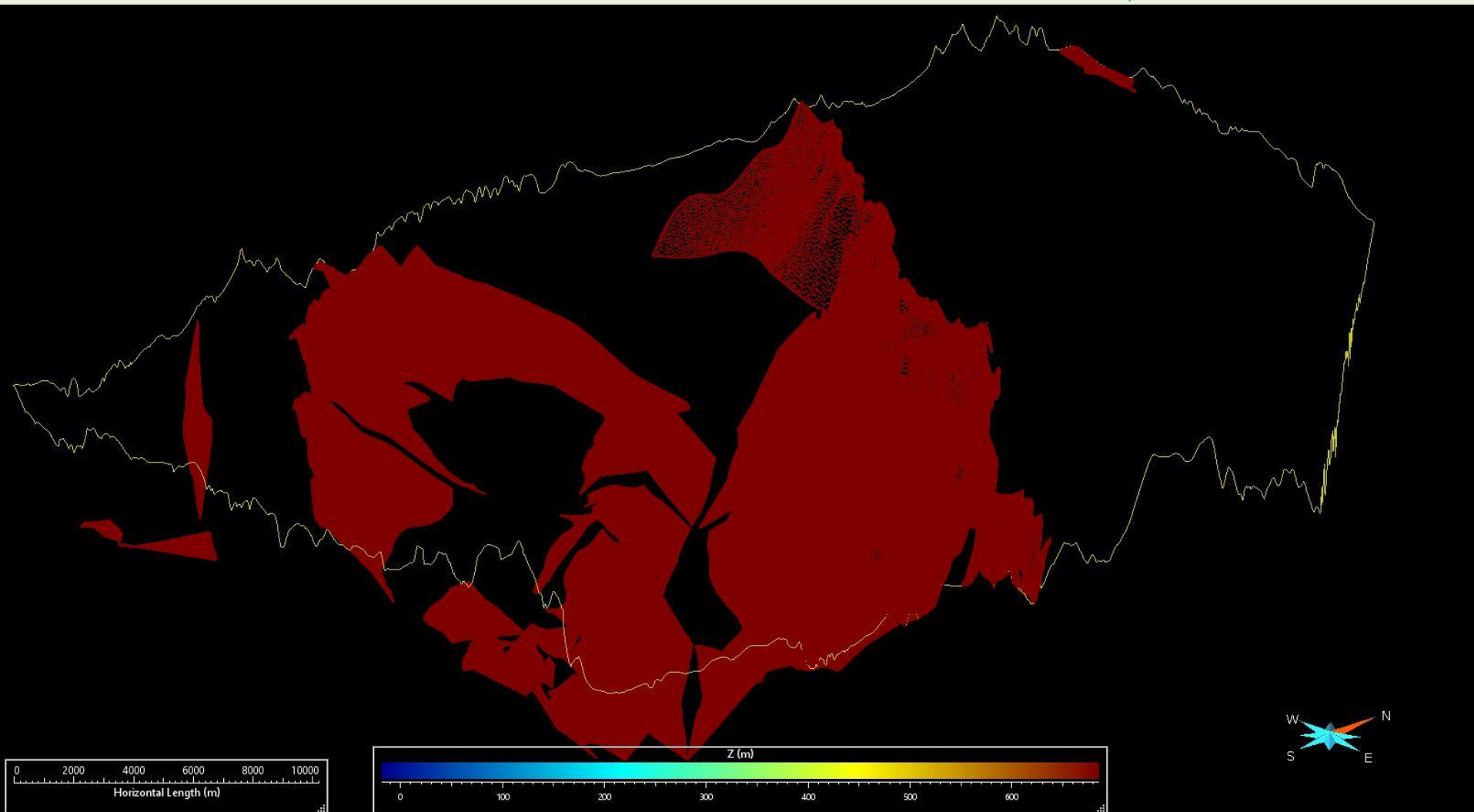
TAKING COOPERATION FORWARD

Trias dolny - piaskowce



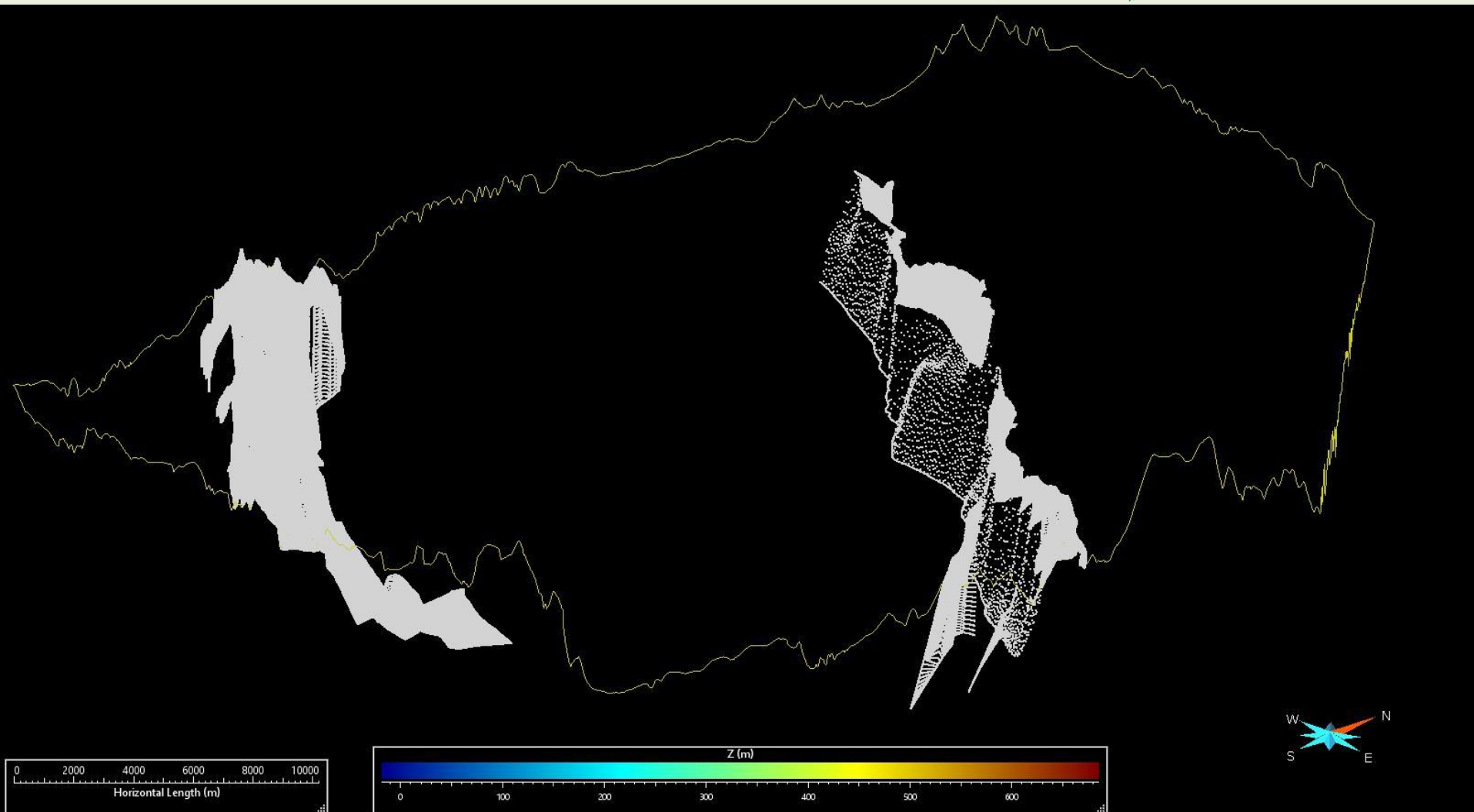
TAKING COOPERATION FORWARD

Perm dolny - piaskowce, mułowce, iłowce, zlepieńce - seria osadowa pod wulkanitami



TAKING COOPERATION FORWARD

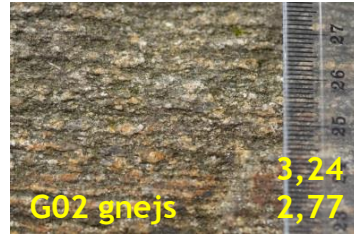
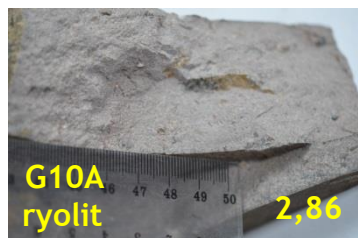
Karbon górny - zlepieńce, piaskowce, łowce, mułowce



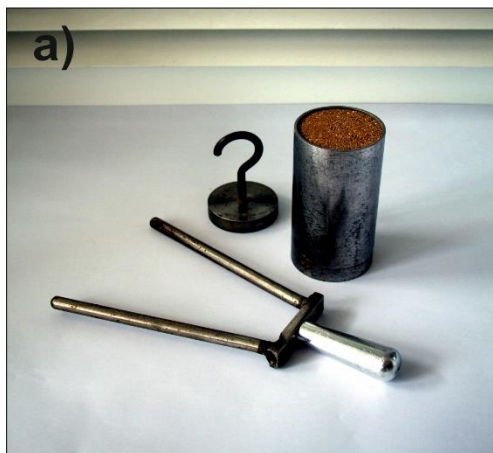
BADANIA PRZEWODNOŚCI CIEPLNEJ SKAŁ zwięzłych z rejonu wałbrzyskiego

- wykonano 70 analiz 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)

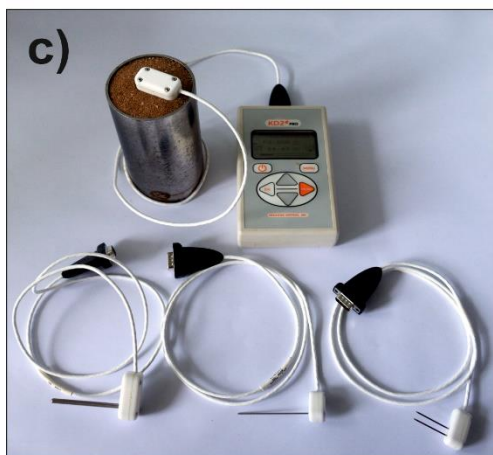
UWAGA: wartości λ powyżej 2,5 są b. korzystne dla wydajności geotermalnych pomp ciepła



BADANIA PRZEWODNOŚCI CIEPLNEJ GRUNTÓW (SKAŁ LUŻNYCH) z rejonu wałbrzyskiego



- wykonano analizy przewodności cieplnej dla 5 typów gruntów w stanie suchym i wilgotnym za pomocą aparatu KD2 (tzw. metodą igłową) w laboratorium PIG-PIB w Warszawie



Wszystkie lokalizacje prób i wyniki pomiarów przewodności cieplnej skał dla obszaru wałbrzyskiego są upublicznione na portalu web-GIS projektu GeoPlasma-CE

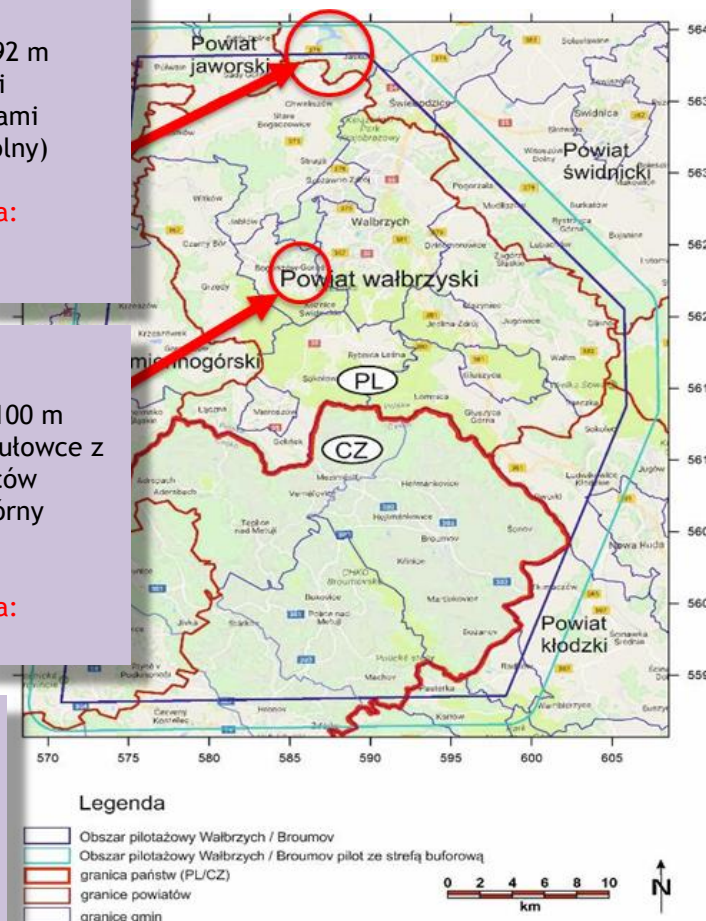


BADANIA PRZEWODNOŚCI CIEPLNEJ SKAŁ za pomocą testów reakcji termicznej



Lokalizacja
Dobromierz:
Głębokość otworu: 92 m
Typ skał: zlepieńce i
piaskowce z wkładkami
mułowców (perm dolny)
Obliczona średnia
przewodność cieplna:
2,60 W/m*K

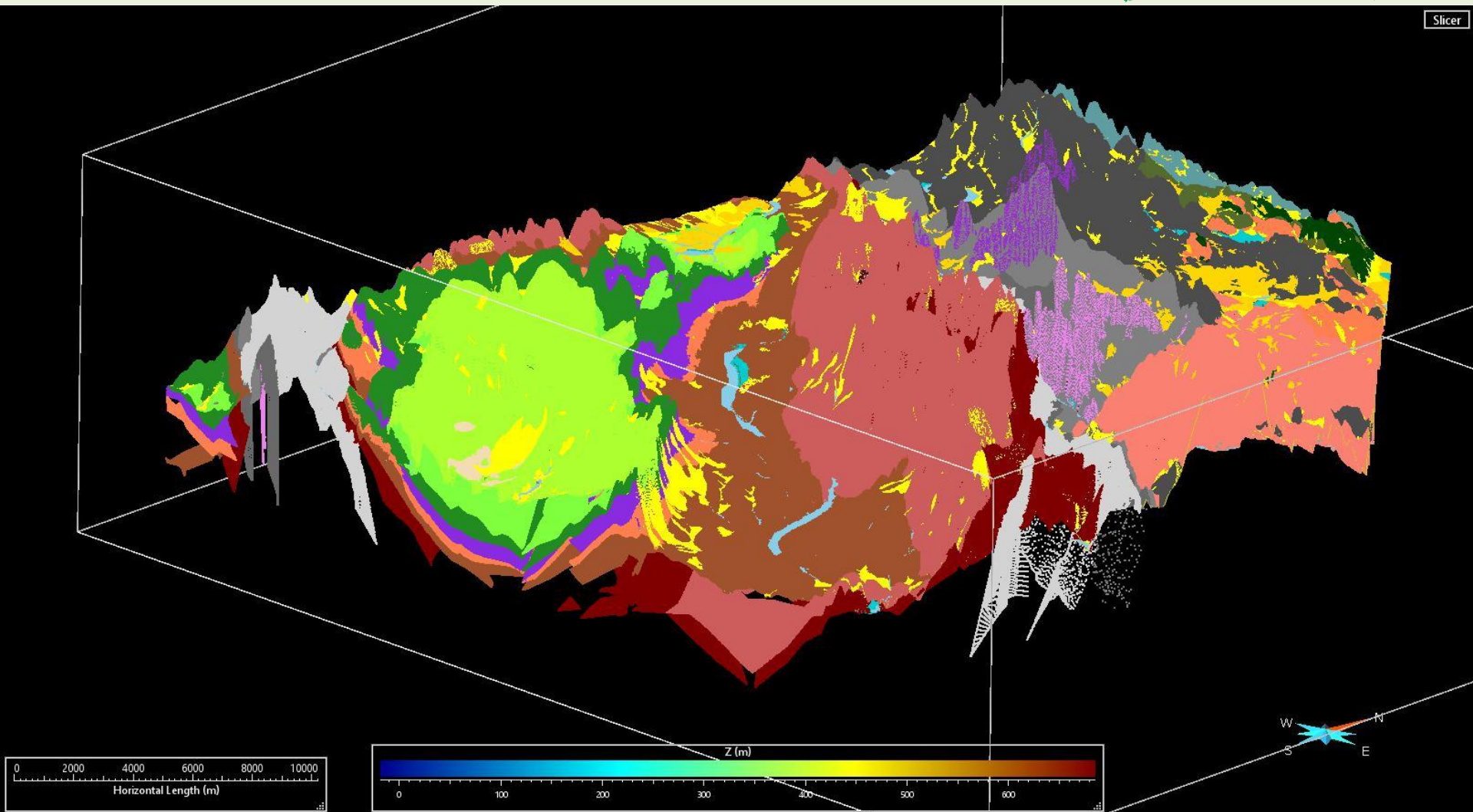
Lokalizacja
Boguszów-Gorce:
Głębokość otworu: 100 m
Typ skał: iłowce i mułowce z
wkładkami piaskowców
zlepieńcowatych (górny
karbon)
Obliczona średnia
przewodność cieplna:
2,85 W/m*K



- wykonano dwa testy reakcji termicznej (*Thermal Response Test*) w otworowych wymiennikach ciepła za pomocą urządzenia UBEG będącego w posiadaniu PIG-PIB w Warszawie
- Uzyskane wyniki wskazują na korzystne właściwości termiczne skał dla efektywnego działania geotermalnych pomp ciepła

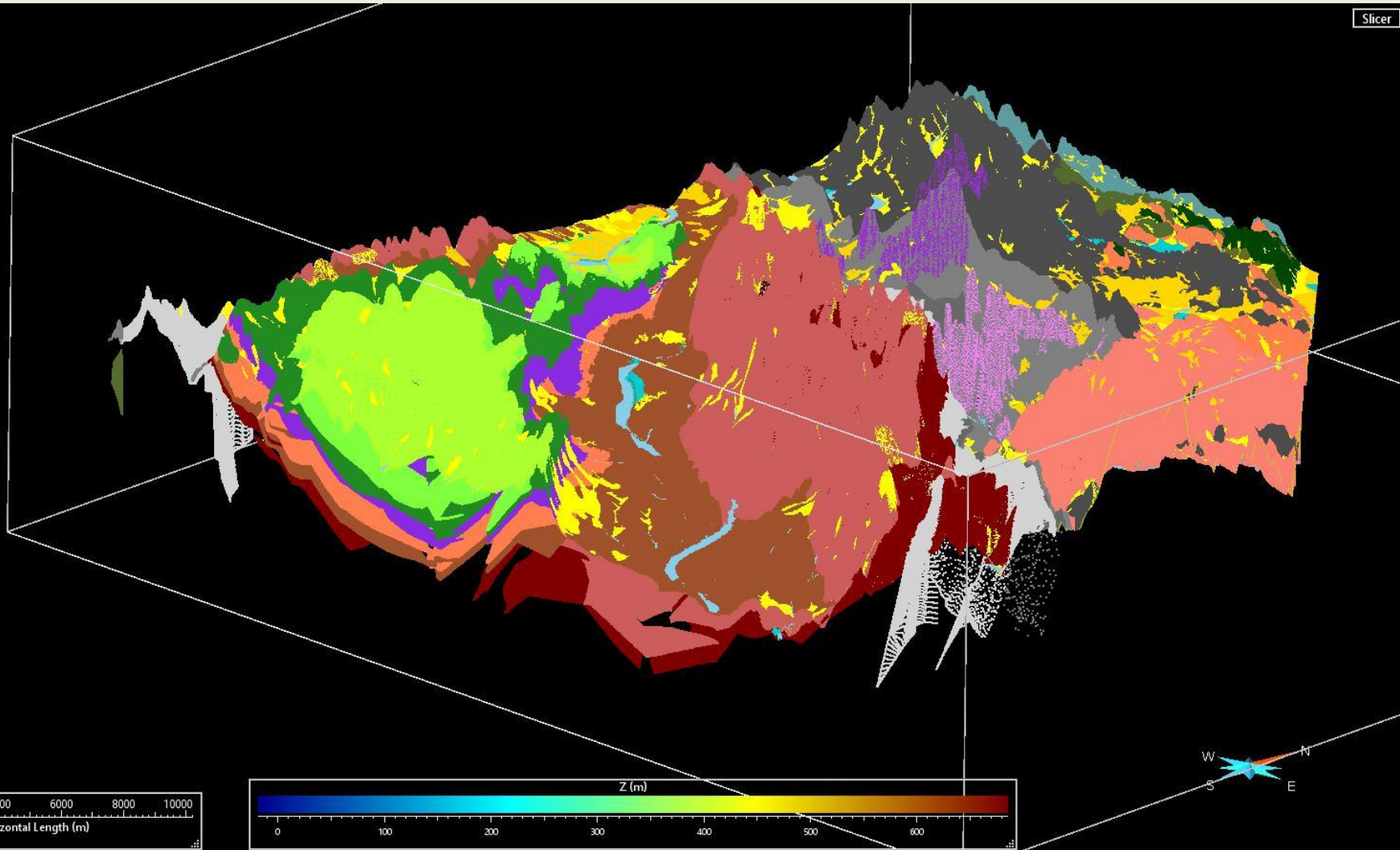


MODEL 3D – możliwości wykonywania dowolnych analiz



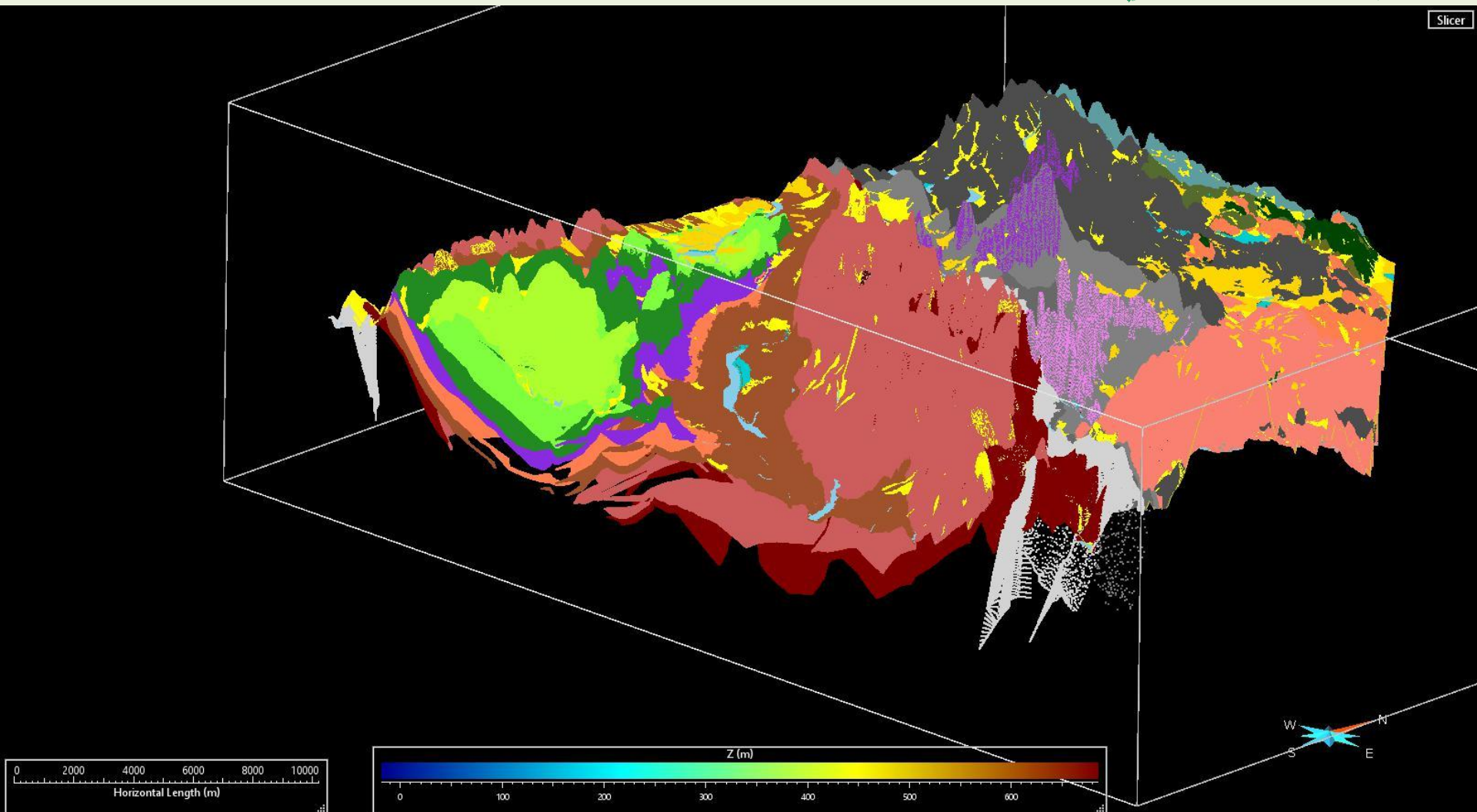
MODEL 3D – możliwości wykonywania dowolnych analiz

Slicer

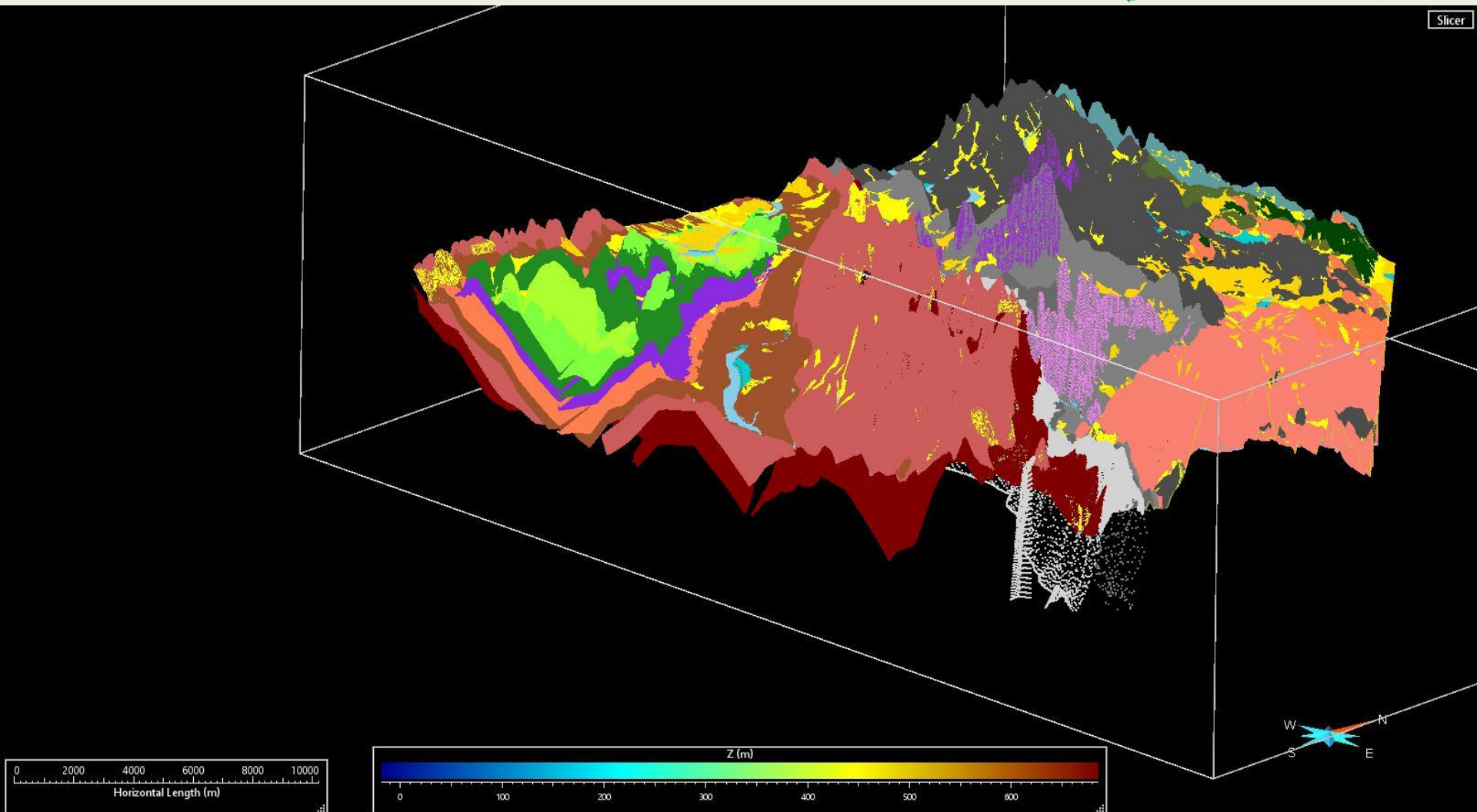


TAKING COOPERATION FORWARD

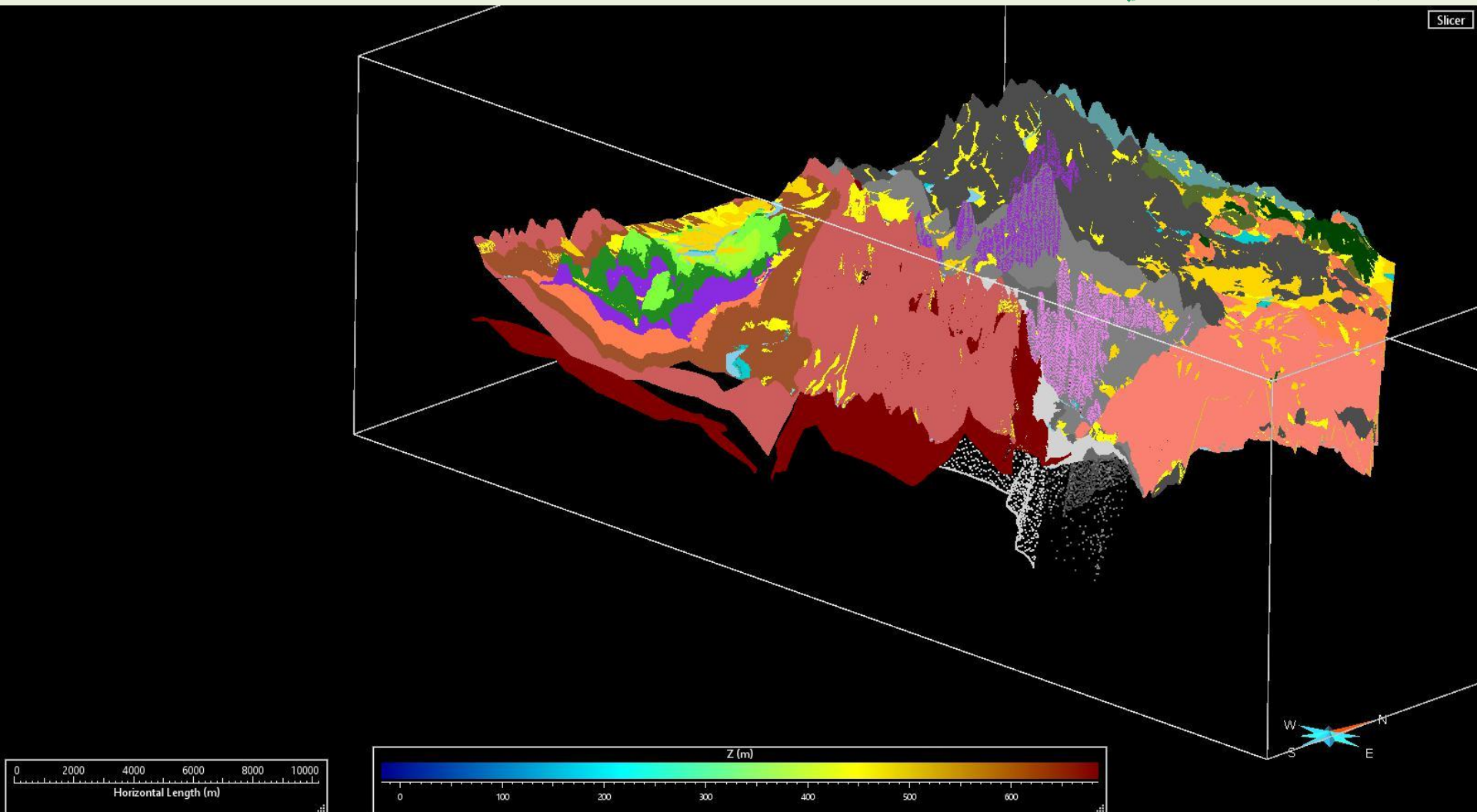
MODEL 3D – możliwości wykonywania dowolnych analiz



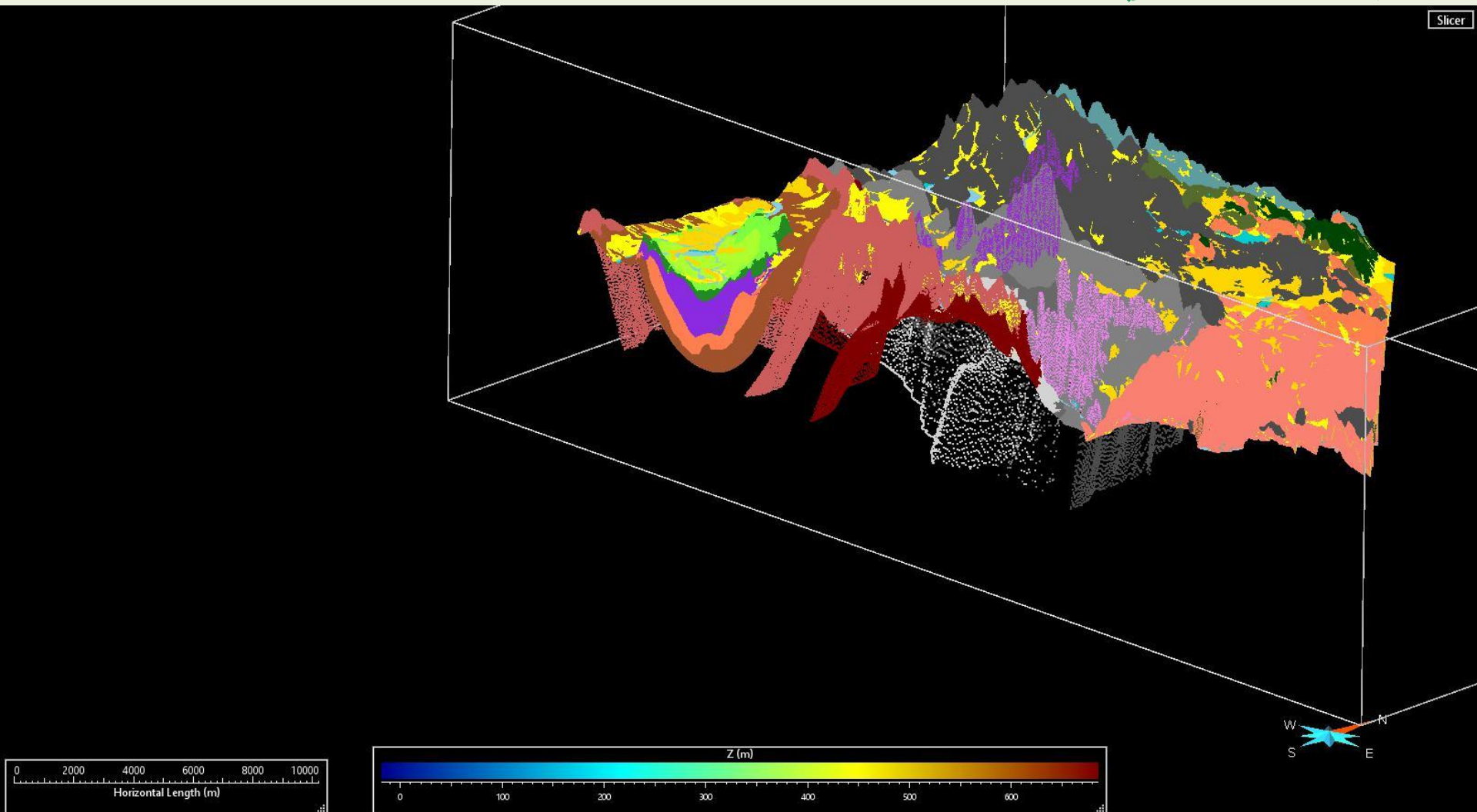
MODEL 3D – możliwości wykonywania dowolnych analiz



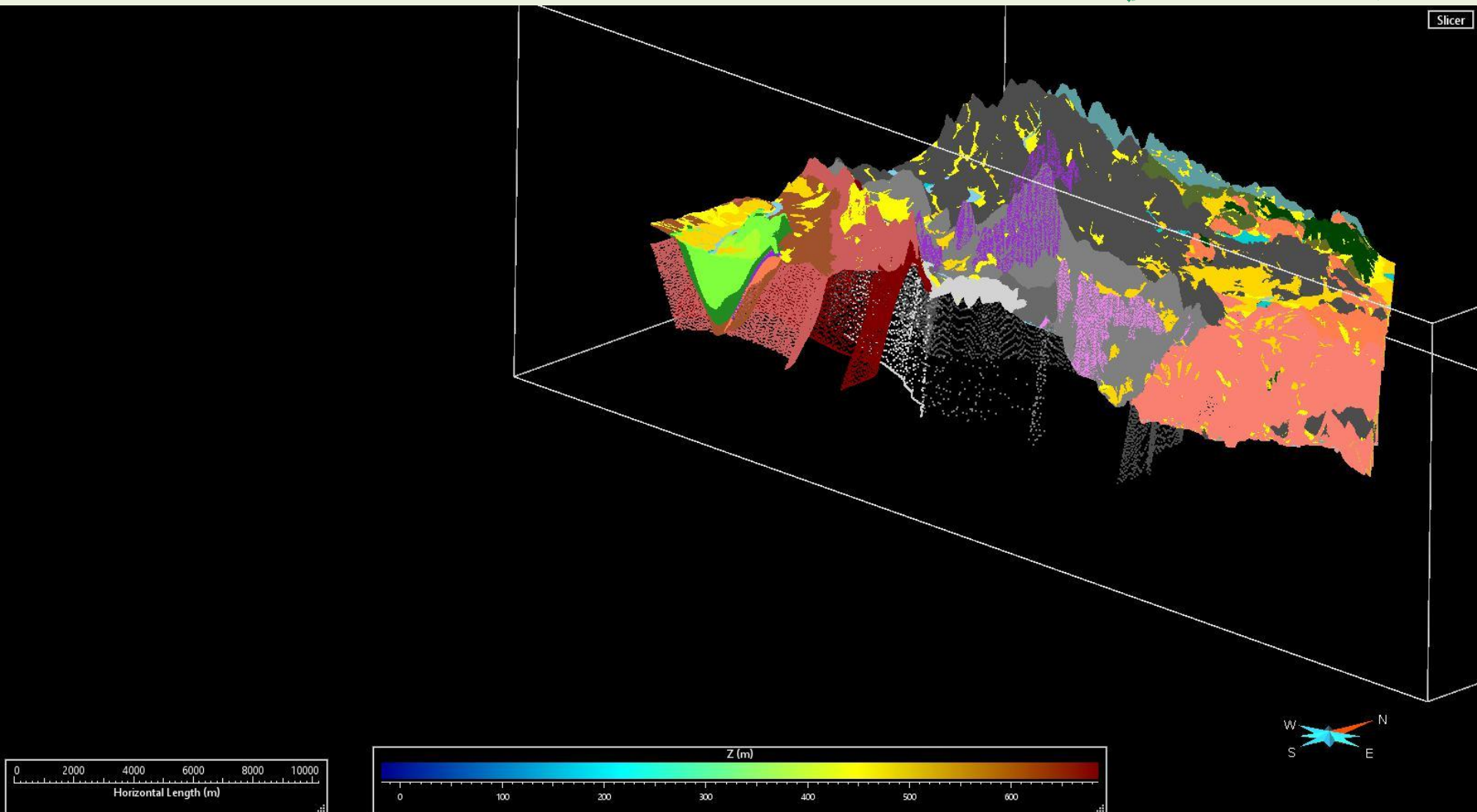
MODEL 3D – możliwości wykonywania dowolnych analiz



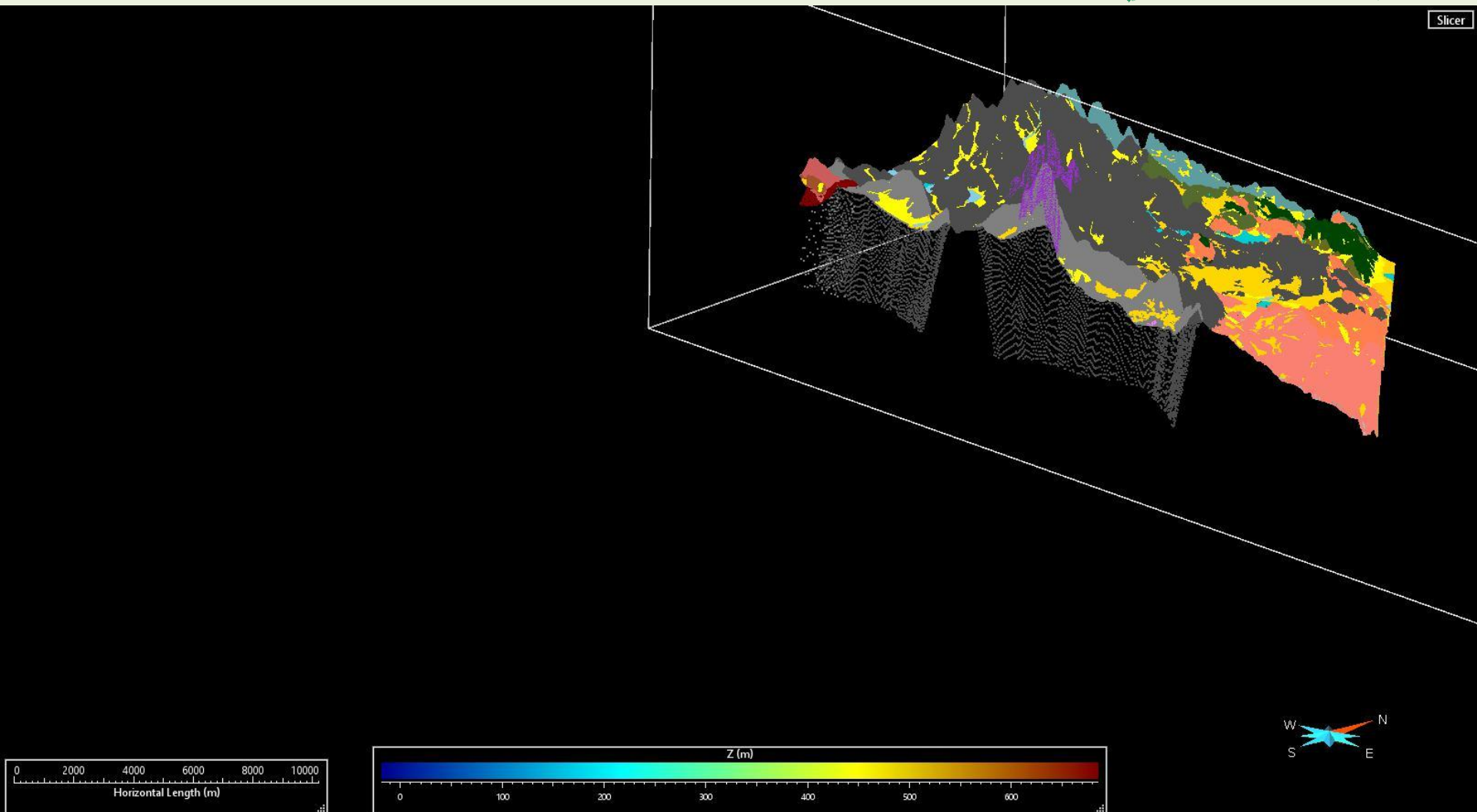
MODEL 3D – możliwości wykonywania dowolnych analiz



MODEL 3D – możliwości wykonywania dowolnych analiz



MODEL 3D – możliwości wykonywania dowolnych analiz



Mapy potencjału energetycznego płytkiej geotermii

➤ Mapy potencjału zostały opracowane z wykorzystaniem:

- zakodowanych pod względem wartości przewodności cieplnej wszystkich warstw skalnych w otworach wiertniczych,
- modelu geologicznego 3D
- modelu powierzchni pierwszego zwierciadła wód podziemnych
- specjalnej nakładki (rozszerzenia) dla programu ArcGIS

Zbiór 4 map prezentujący średnie (ważone) przewodności cieplnej [W/m²*K] i dla przedziałów głębokości:

0 - 40 m

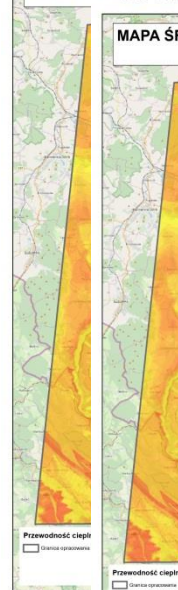
0 - 70 m

0 - 100 m

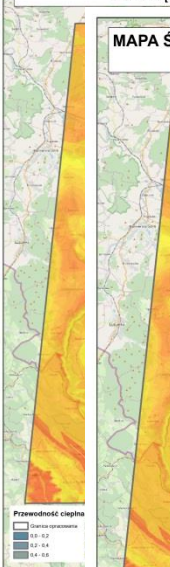
0 - 130 m

Ponad połowa obszaru Wałbrzych-Broumov posiada dobre i b. dobre własności termiczne skał (λ pow. 2,0) dla montażu gruntowych pomp ciepła

MAPA ŚREDNIEJ PRZEWODNOŚCI CIEPLNEJ [W/m²*K] DO GŁĘBOKOŚCI 40 m p.p.t.



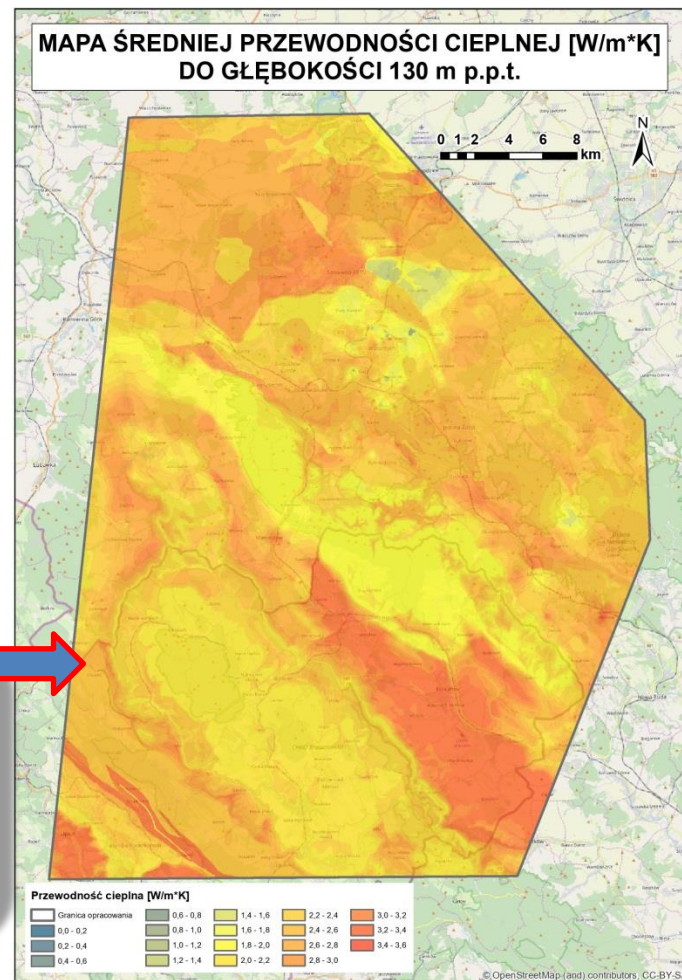
MAPA ŚREDNIEJ PRZEWODNOŚCI CIEPLNEJ [W/m²*K] DO GŁĘBOKOŚCI 70 m p.p.t.



MAPA ŚREDNIEJ PRZEWODNOŚCI CIEPLNEJ [W/m²*K] DO GŁĘBOKOŚCI 100 m p.p.t.



MAPA ŚREDNIEJ PRZEWODNOŚCI CIEPLNEJ [W/m²*K] DO GŁĘBOKOŚCI 130 m p.p.t.



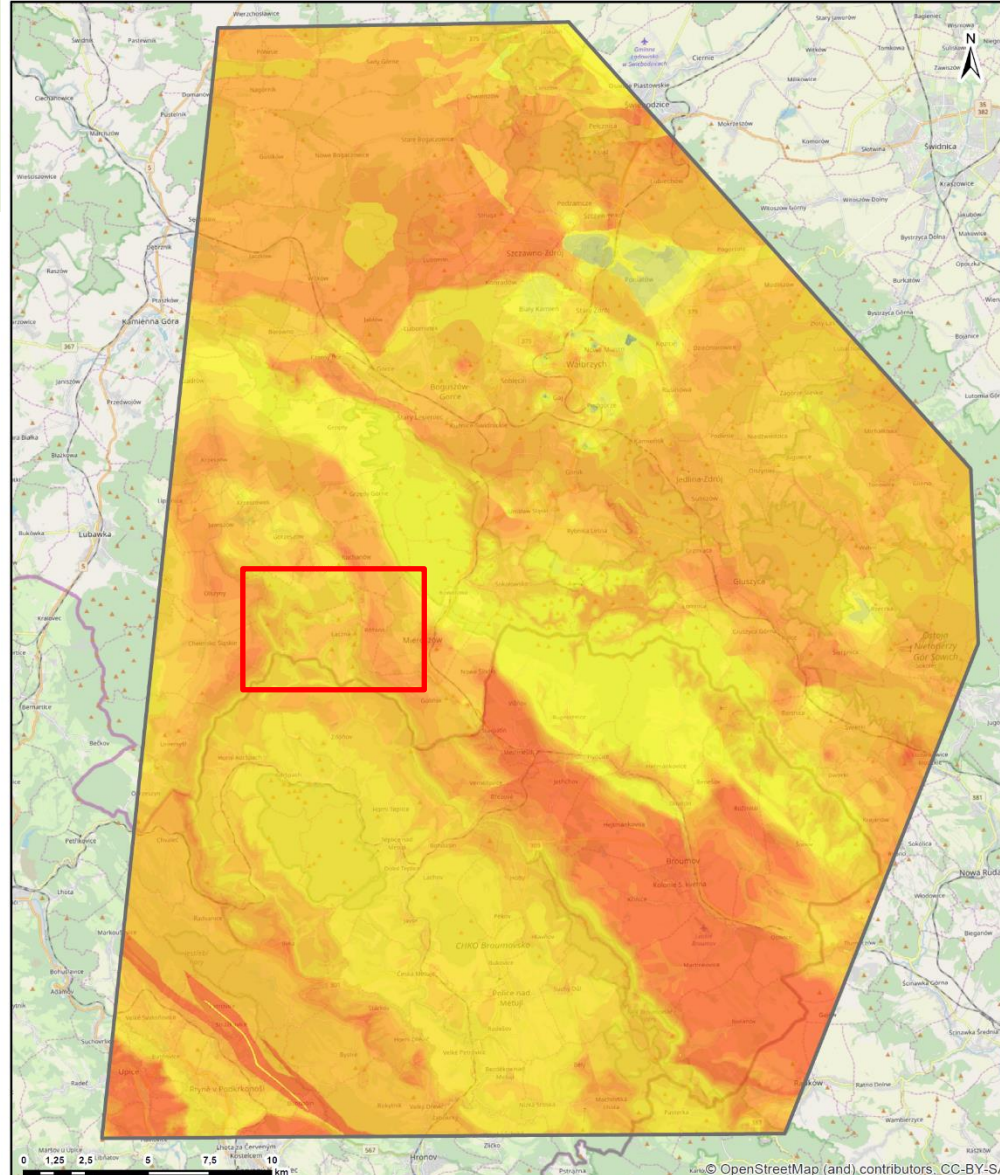
Cele opracowania map potencjału płytkiej geotermii ?

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



0 - 130 m

Mapa średniej przewodności cieplnej dla głębokości 0-130 m



Przewodność cieplna [W/m*K]

0,0 - 0,2	1,2 - 1,4	2,4 - 2,6
0,2 - 0,4	1,4 - 1,6	2,6 - 2,8
0,4 - 0,6	1,6 - 1,8	2,8 - 3,0
0,6 - 0,8	1,8 - 2,0	3,0 - 3,2
0,8 - 1,0	2,0 - 2,2	3,2 - 3,4
1,0 - 1,2	2,2 - 2,4	3,4 - 3,6

Granica opracowania

PRAKTYCZNE WYKORZYSTANIE MAPY POTENCJAŁU PŁYTKIEJ GEOTERMII

Kalkulacja ilości i głębokości otworów wiertniczych dla geotermalnej pompy ciepła

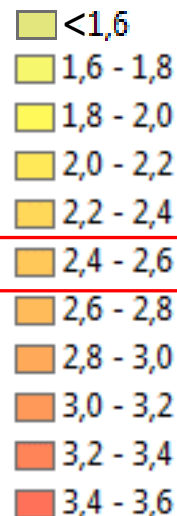
Przykład zastosowania:

Dom jednorodzinny, pompa o mocy 12 kW
tylko do ogrzewania

Legenda:

Efektywna przewodność cieplna [W/m*k]
do głębokości **130 metrów**

Mapa do gł. 130 metrów



- Odpowiada to ok. 49 – 51 W/m
(wg. Nomogramu PORT PC,
Dla 1800 h pracy pompy)

6370 W ... 6630 W



6,4 kW ... 6,6 kW



$12 \text{ kW} \div 6,5 \text{ kW} = 1,8$



**Wynik: dla projektowanej GPC należy
wykonać 2 wiercenia na głębokość 130 m**



Wymiarowanie instalacji np. za pomocą programu Earth Energy Designer EED

Wariant: wybór wiercenia o głębokości do 130 m → **odczyt $\lambda = 2,1 \text{ W/m}\cdot\text{K}$**

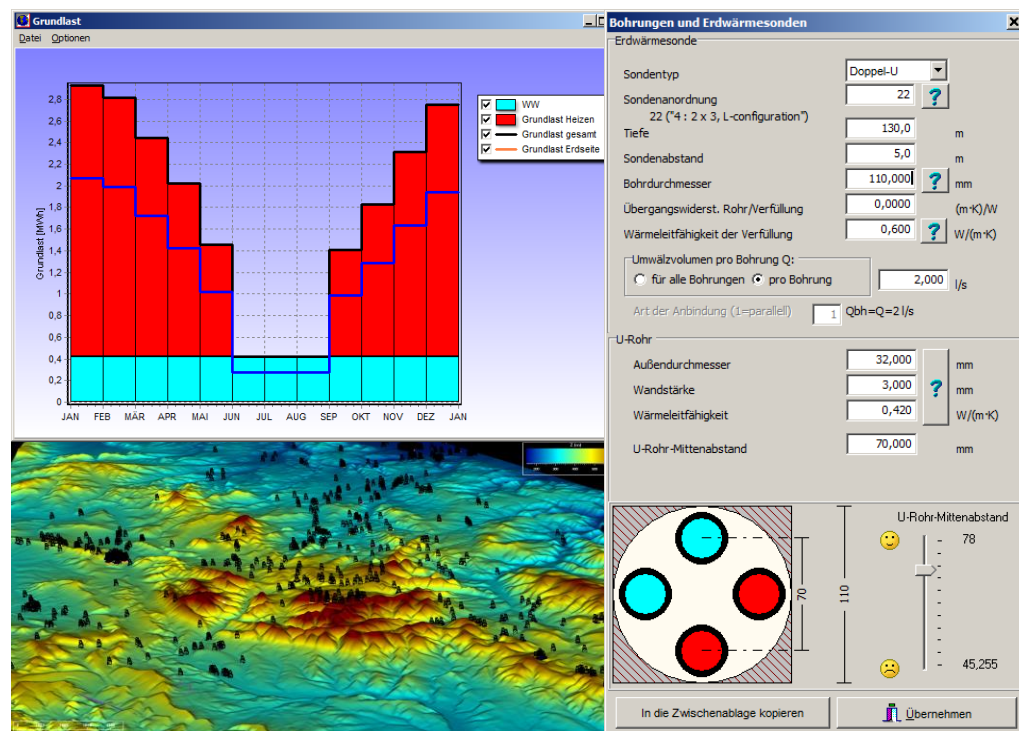
Wymiarowanie instalacji GPC na okres eksploatacji minimum 25 lat

Dane wejściowe np.:

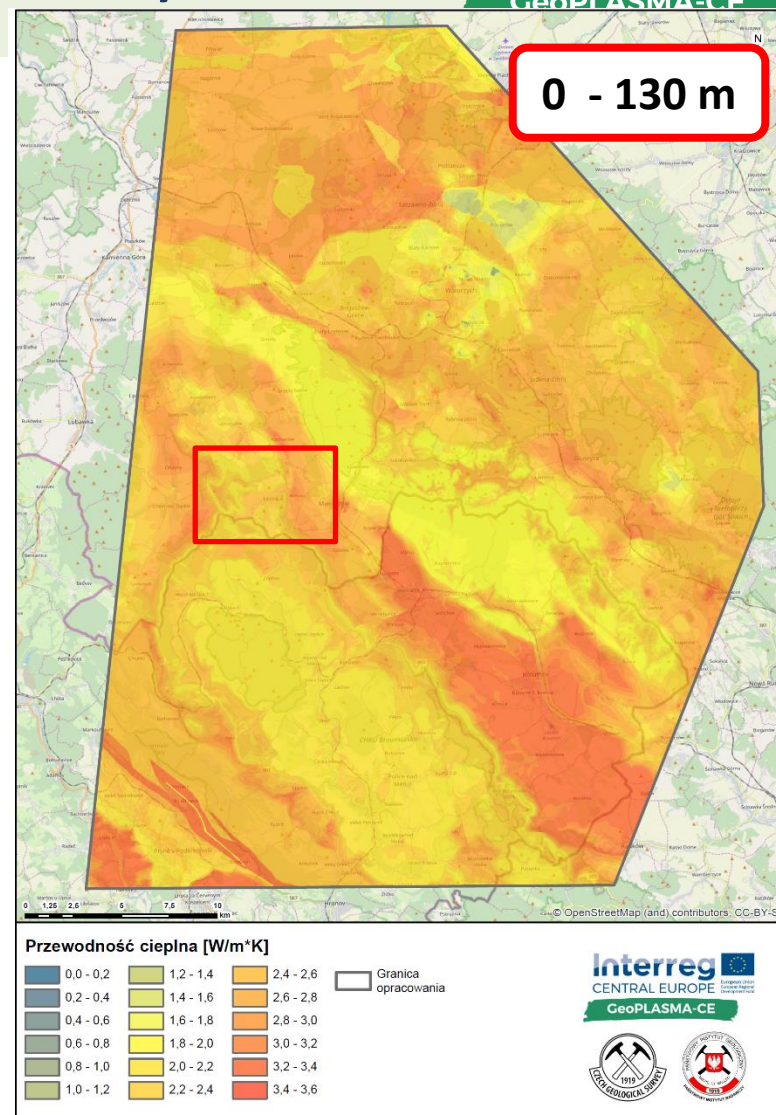
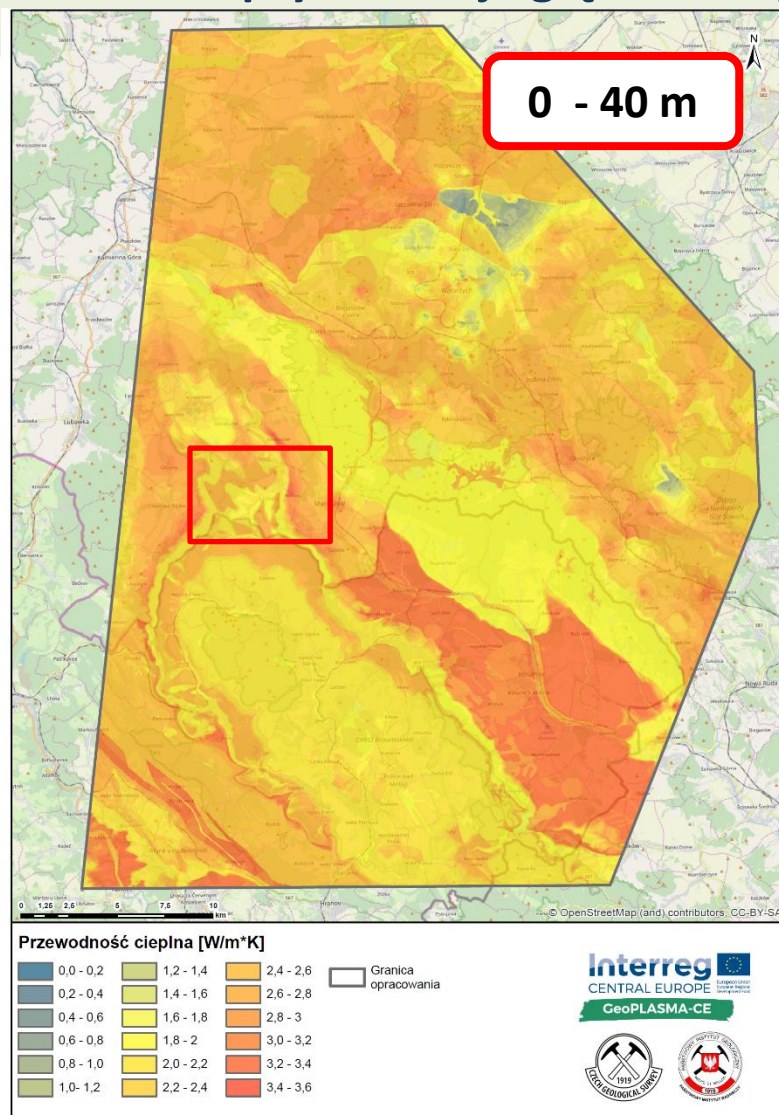
- Dane pompy ciepłej
- Miesięczny bilans energetyczny
- Dane materiałowe odnośnie sondy geotermicznej i wypełniacza otworu
- Informacje o danej lokalizacji:
 - Średnia temperatura roczna
 - Pojemność cieplna podłoża
 - **Przewodność cieplna λ podłoża skalnego**

Dane wyjściowe np.:

- Obliczenie średnich temperatur płynu roboczego → warunek po 25 latach $\geq 0^\circ \text{C}$
- Obliczenie niezbędnej głębokości odwiertu i liczby wymienników ciepła



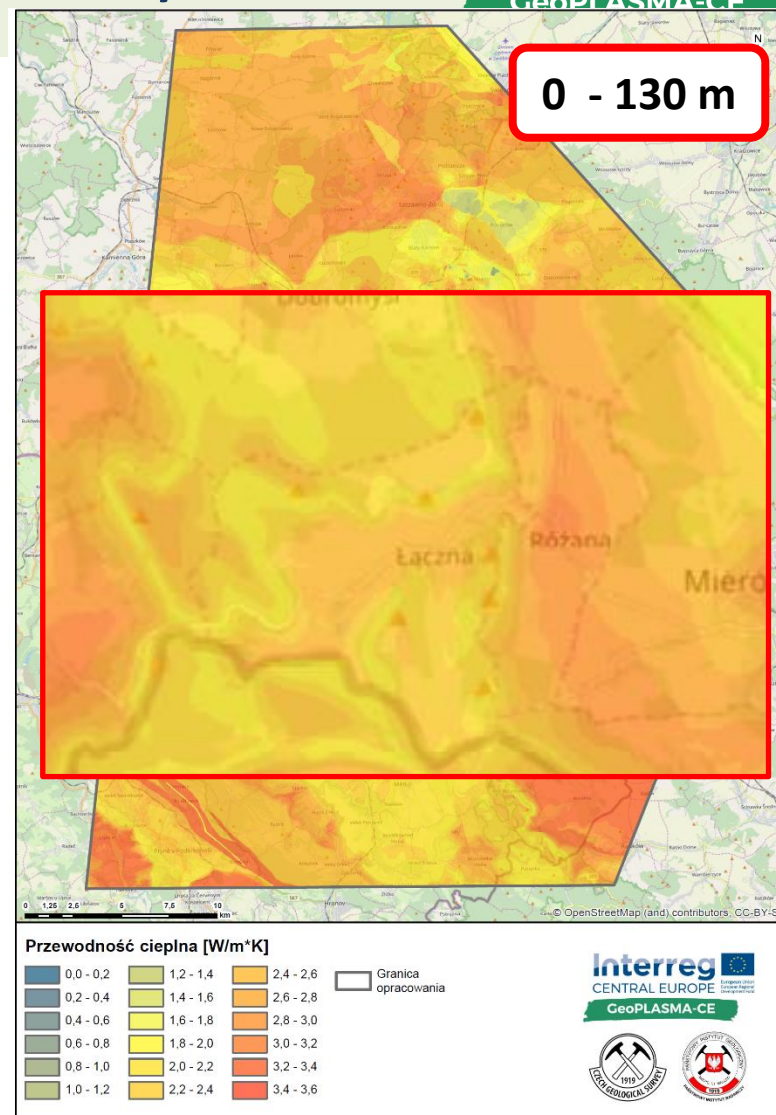
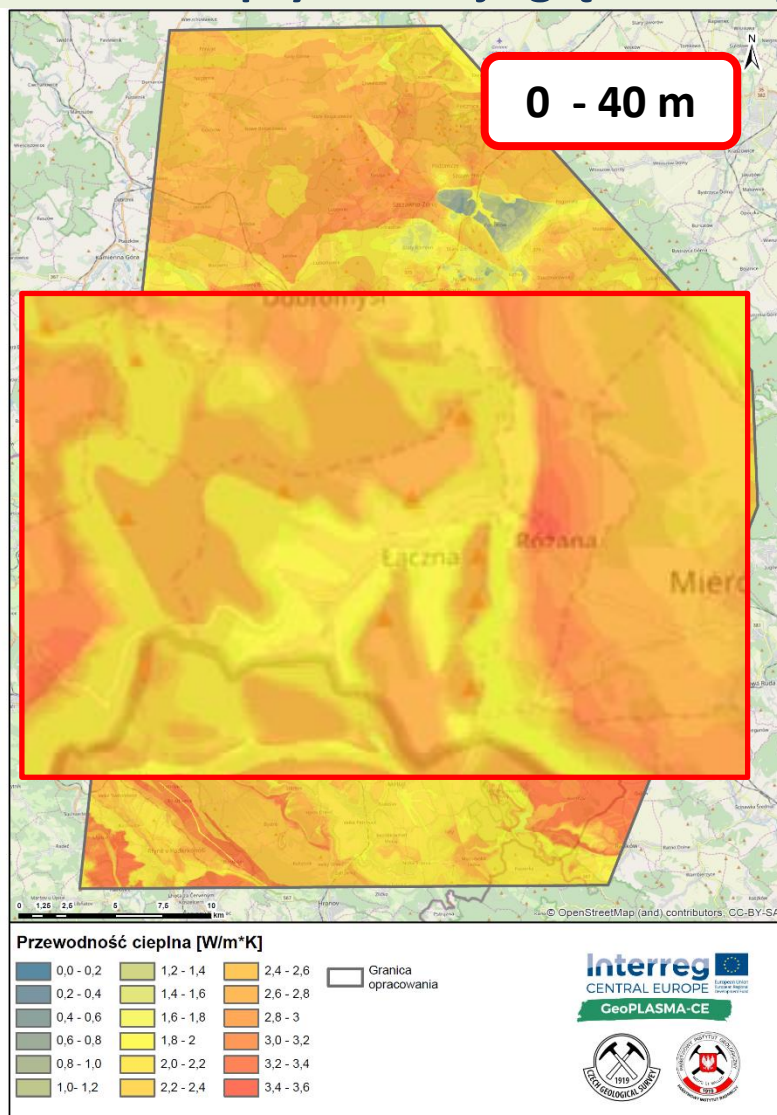
PRAKTYCZNE WYKORZYSTANIE MAPY POTENCJAŁU PŁYTKIEJ GEOTERMII – optymalizacja głębokości planowanych wierceń



- <https://portal.geoplasma-ce.eu>

TAKING COOPERATION FORWARD

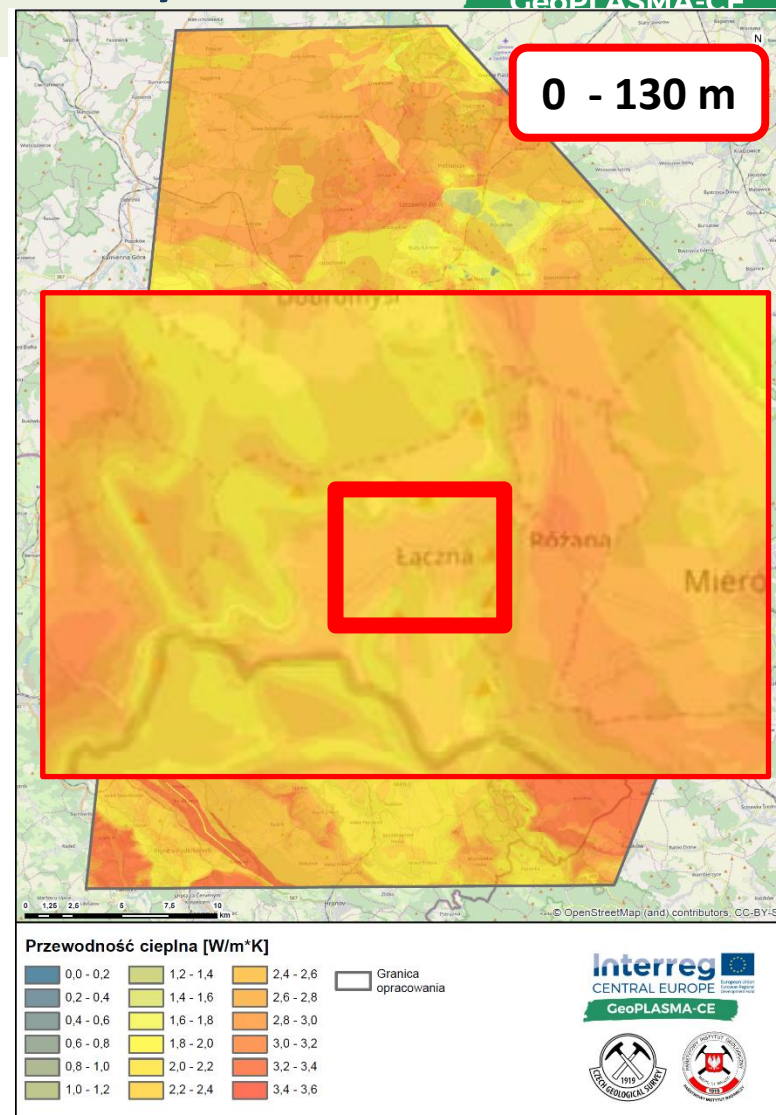
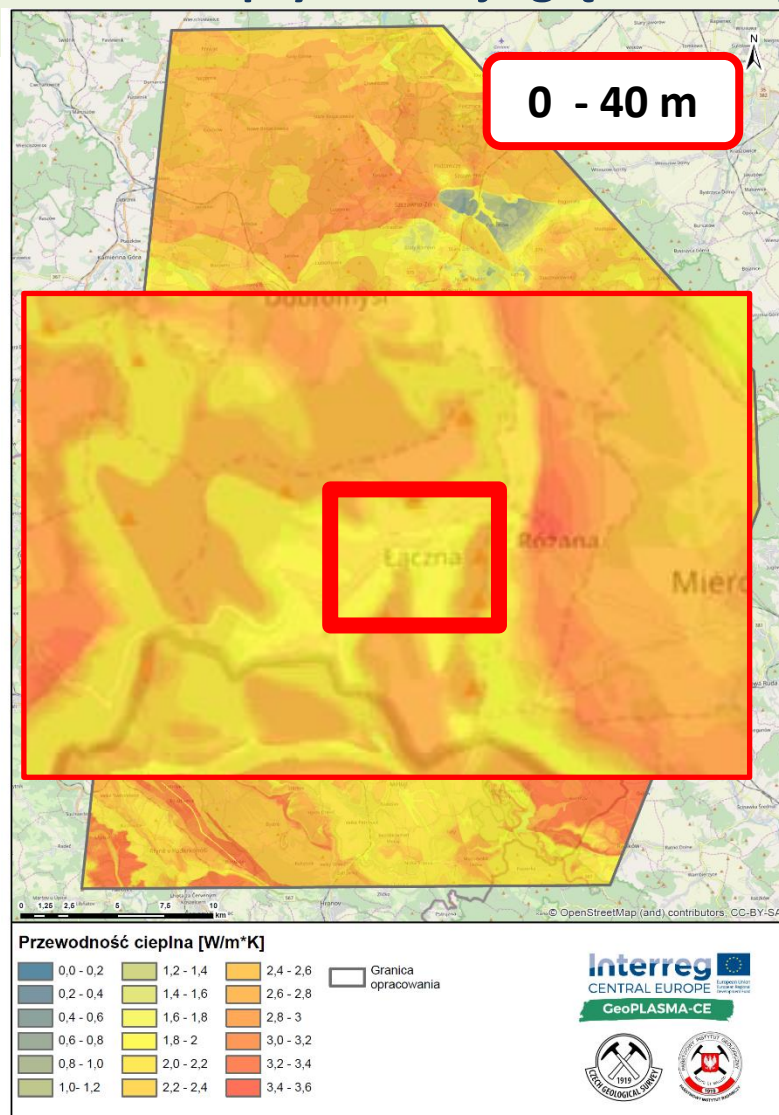
PRAKTYCZNE WYKORZYSTANIE MAPY POTENCJAŁU PŁYTKIEJ GEOTERMII – optymalizacja głębokości planowanych wierceń



- <https://portal.geoplasma-ce.eu>

TAKING COOPERATION FORWARD

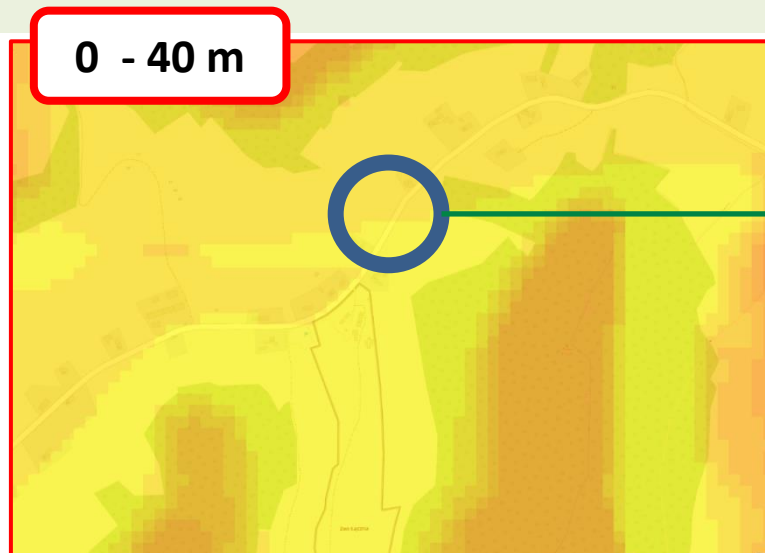
PRAKTYCZNE WYKORZYSTANIE MAPY POTENCJAŁU PŁYTKIEJ GEOTERMII – optymalizacja głębokości planowanych wierceń



- <https://portal.geoplasma-ce.eu>

TAKING COOPERATION FORWARD

PRAKTYCZNE WYKORZYSTANIE MAPY POTENCJAŁU PŁYTKIEJ GEOTERMII – optymalizacja głębokości planowanych wierceń



Legenda

Średnia przewodność
cieplna ($\text{W/m}\cdot\text{K}$) do
głębokości 40 m

Wartość λ [$\text{W/m}\cdot\text{K}$]

0,6 - 0,8

0,8 - 1,0

1,0 - 1,2

1,2 - 1,4

1,4 - 1,6

1,6 - 1,8

1,8 - 2,0

2,0 - 2,2

2,2 - 2,4

2,4 - 2,6

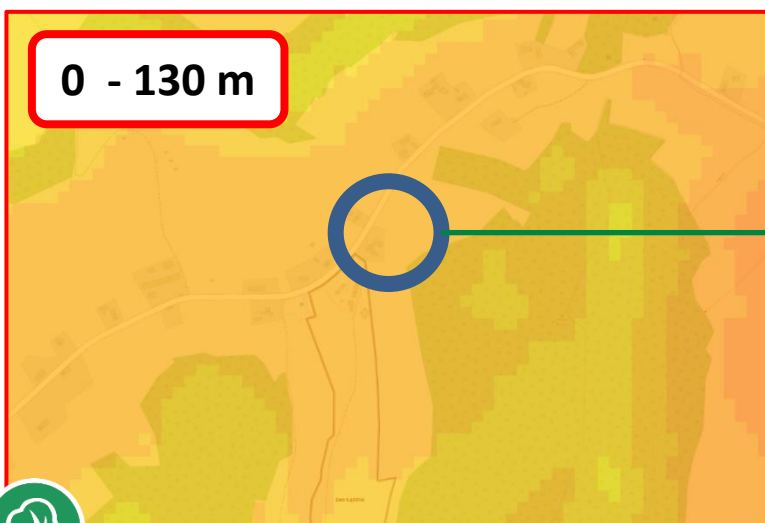
2,6 - 2,8

2,8 - 3,0

3,0 - 3,2

3,2 - 3,4

3,4 - 3,6



Legenda

Średnia przewodność
cieplna ($\text{W/m}\cdot\text{K}$) do
głębokości 130 m

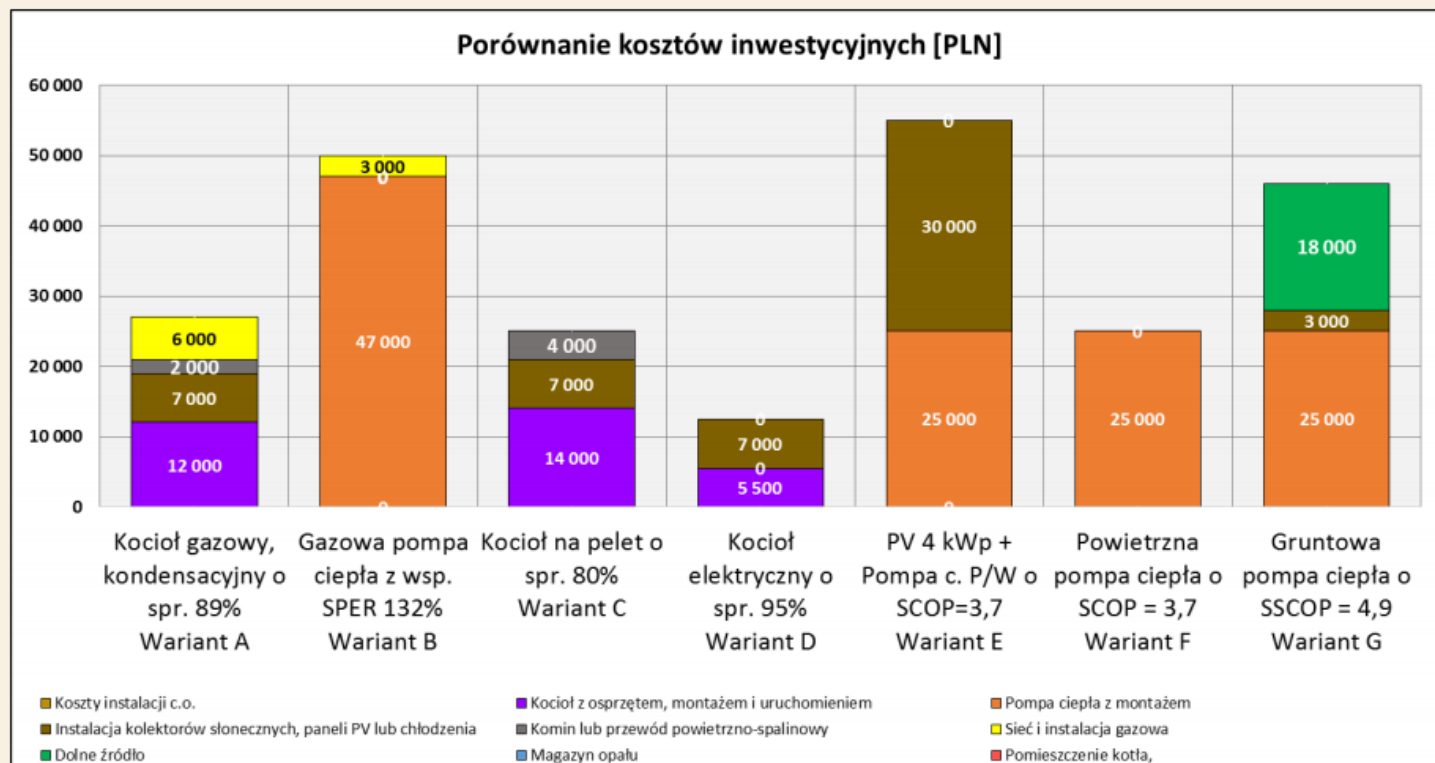
TAKING COOPERATION F

- <https://portal.geoplasma-ce.eu>

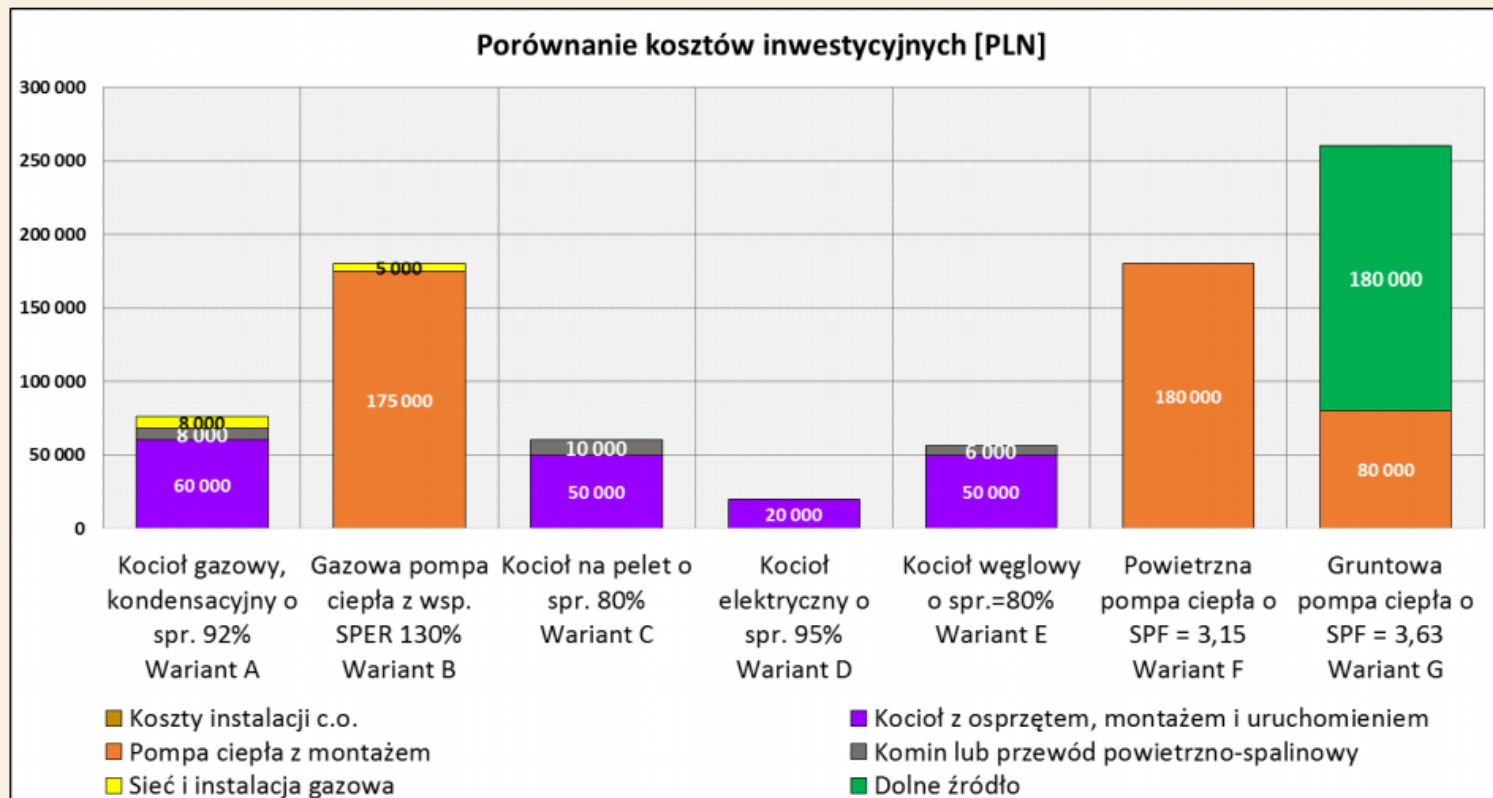


PRAKTYCZNE WYKORZYSTANIE MAPY POTENCJAŁU PŁYTKIEJ GEOTERMII - optymalizacja głębokości planowanych wierceń

Analiza całkowitych kosztów rocznych – budynek jednorodzinny o pow. 250 m² o częściowym projektowym obciążeniu 10 kW (grzanie, c.w.u i chłodzenie)



Analiza całkowitych kosztów rocznych – szkoła o częściowym projektowym zapotrzebowaniu rocznym 100 kW

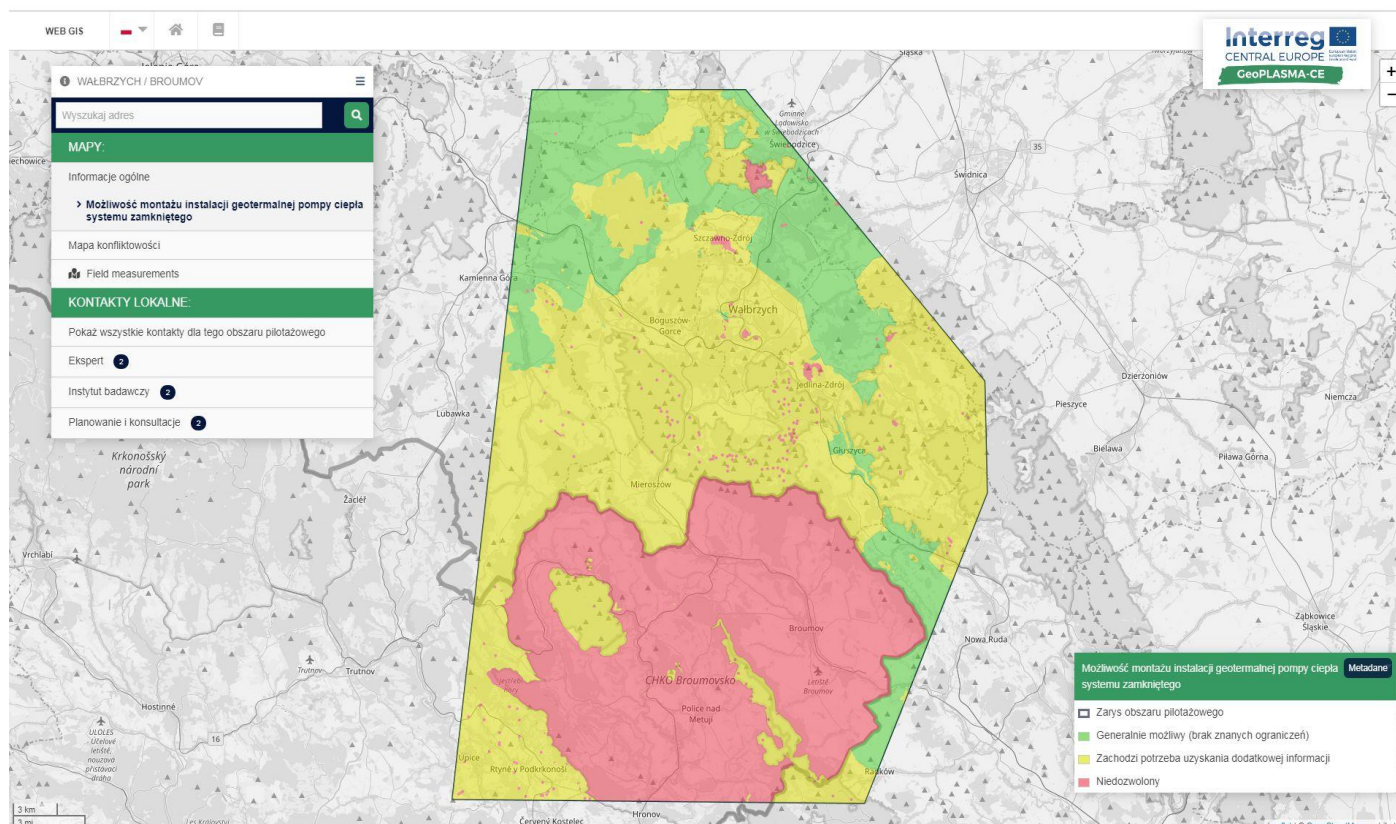


Cele opracowania map potencjału płytkiej geotermii ?

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



Mapy konfliktów (uwarunkowań) geo-środowiskowych DLA OBSZARU WAŁBRZYCHA



Mapa typu „świeateł ruchu drogowego” („traffic lights map”) prezentująca możliwość montażu geotermalnych pomp ciepła systemów zamkniętych dla całego obszaru pilotażowego Wałbrzych-Broumov; zrzut ekranu dla portalu WEB-GIS projektu GeoPLASMA-CE. (<https://portal.geoPLASMA-ce.eu/>)

Czynniki ryzyka dla opracowania map konfliktów geo-środowiskowych

- Planowanie instalacji gruntowych pomp ciepła wymaga m.in. oszacowania ryzyka związanego z możliwością występowania konfliktów (czynników) geo-środowiskowych:

- ✓ geogenicznych;
- ✓ hydrogeologicznych;
- ✓ antropogenicznych

oraz ograniczeń formalno-prawnych

- Klasyfikacja konfliktów z podziałem na kategorie i podkategorie oraz przyporządkowaną klasę (1,2 lub 3) w odniesieniu do możliwości wykonania instalacji gruntowej pompy ciepła:

1 wykonanie instalacji jest dopuszczalne

2 wykonanie instalacji możliwe po uzyskaniu dalszych informacji

3 brak możliwości wykonania instalacji pompy ciepła



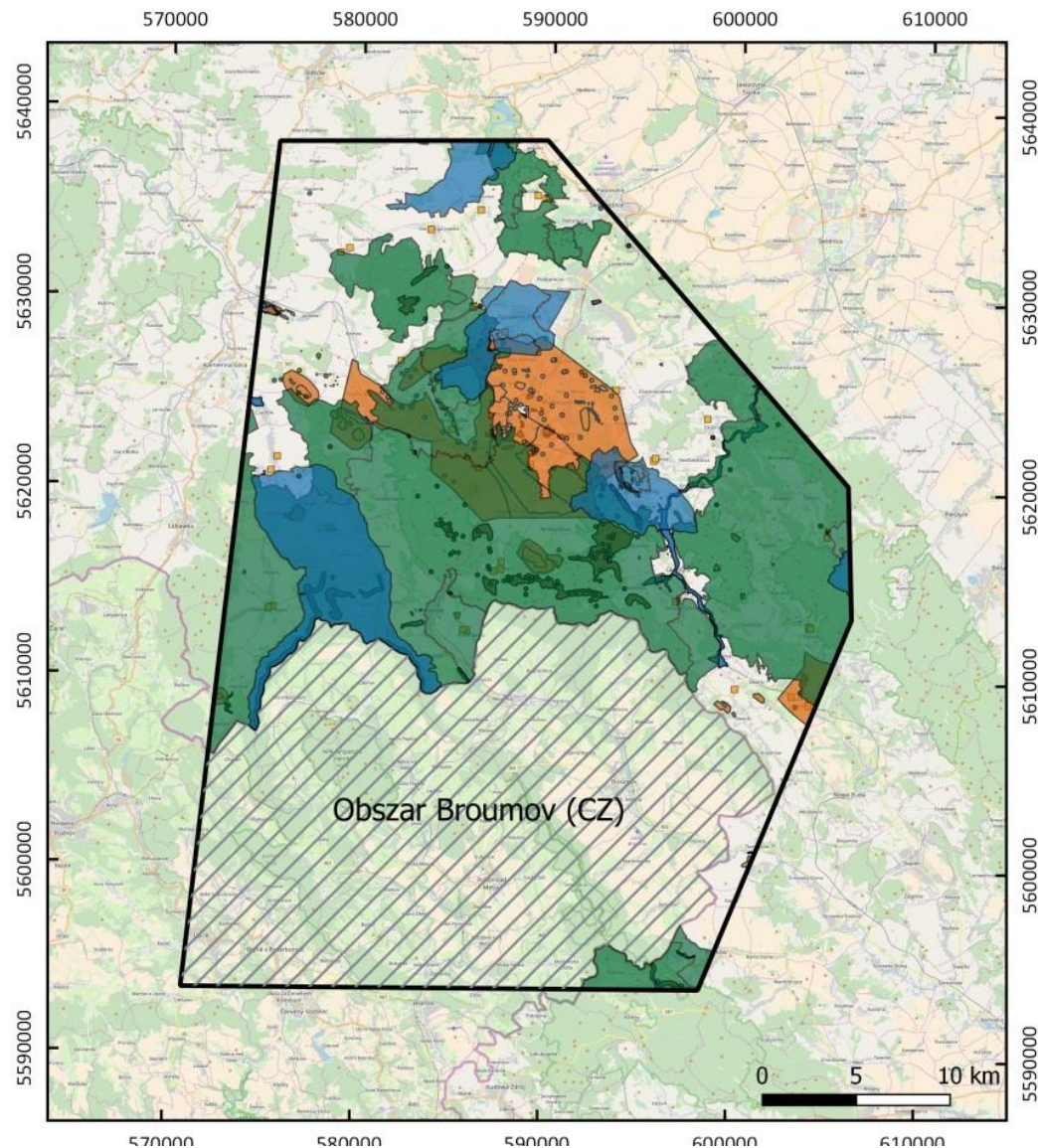
Grupa ryzyka	Czynnik	Efekt / Oddziaływanie
Strefy ochronne	Strefy ochronne ujęć wód pitnych	wody gruntowe mogą zostać zanieczyszczone w trakcie wiercenia lub przez płyny używane w instalacji dolnego źródła GPC
	Ochrona wód leczniczych	
	Otwory udostępniające wody pitne / lecznicze	
	Woda przemysłowa (woda mineralna, browary, przemysł chemiczny i tekstylny)	
	Obszar zalewowy	obszar ograniczony dla zamieszkania; ryzyko powodzi
Geologia / hydrogeologia	Rezerваты przyrody	region, który powinien rozwijać się niezależnie od wpływu człowieka
	Tworzenie i przekształcanie się minerałów w skałach, np. pęcznienie skał pod wpływem wody (anhydryt, glina)	płyny używane podczas wiercenia oraz funkcjonowania instalacji GPC mogą zainicjować przemiany minerałów w skałach podłoża, zwiększając ich objętość i w konsekwencji doprowadzić do uszkodzenia domów i infrastruktury
	Brak warstwy wodonośnej o minimalnej miąższości i wydajności	instalacja GPC w "systemie otwartym" typu woda/woda nie jest możliwa
	Możliwa znaczna zmiana poziomu zwierciadła wód	możliwe ruchy gruntu w wyniku zmian hydrostatycznych powodowanych przez GPC „systemu otwartego”, możliwe uszkodzenia w otoczeniu instalacji geotermalnej
	Warstwa wodonośna w systemie naporowym lub artezyjska	zagrożenie nagłym wypływem wody w otworze, możliwe trudności w uszczelnieniu odwiertu
	Kilka hydraulicznie oddzielonych poziomów wodonośnych	niebezpieczeństwo połączenia hydraulicznego poziomów wodonośnych (np. zasolenie wód słodkich)
	Niekorzystna mineralizacja wód gruntowych, zawartość agresywnych związków np. siarki, itp.	zawartość szkodliwych składników w wodach podziemnych może zakłócić, zmniejszyć wydajność lub nawet zniszczyć systemy eksploatacyjne GPC
	Kras, pustki skalne	problemy z wykonaniem otworów wiertniczych i szczelnością dolnego źródła ciepła w „systemach zamkniętych”; niepoprawnie przeprowadzone cementowanie może utrudnić wymianę ciepła w instalacji GPC
	Emanacje gazów: CO ₂ , radon, metan itp.	podczas wiercenia mogą wytworzyć się ścieżki migracyjne dla gazów, których nagła emanacja może skutkować eksplozją, erupcją wody lub wyrzutem skał; obecność radonu i CO ₂ to zagrożenie zdrowia podczas wiercenia, a metanu to niebezpieczeństwo wybuchu
	Strefy uskoków i szczelin w skałach krystalicznych	podczas wiercenia mogą wystąpić problemy geotechniczne, głównie z ucieczką płuczek lub cementowaniem
	Ruchome piaski	brak stabilności posadowienia otworu wiertniczego
	Nachylenie powierzchni ziemi - osuwiska	możliwe problemy geotechniczne ze stabilnością otworu wiertniczego
Inne uwarunkowania (w tym infrastrukturalne i formalno-prawne)	Istniejące instalacje geotermalne w sąsiedztwie	możliwe zmniejszenie wydajności instalacji
	Wymóg korzystania z sieci ciepłowniczej	zakaz wykorzystania instalacji wykorzystujących ciepło Ziemi
	Rurociągi i sieci przesyłowe	możliwość destrukcji sieci podczas wiercenia
	Metro, tunel	możliwe zakłócenia w ruchu, możliwe problemy z cementowaniem
	Własność publiczna	wykorzystanie energii geotermalnej może być zabronione
	Koncesje górnicze	zabronione
	Zakończona działalność wydobywcza oraz jej efekty w postaci pustek skalnych i wyrobisk	możliwe problemy z cementowaniem, możliwa migracja zanieczyszczeń, możliwe zanieczyszczenie wód gruntowych w wyniku prac wiertniczych
	Obszary zanieczyszczone	

IDENTYFIKACJA TYPU KONFLIKTÓW GEOŚRODOWISKOWYCH I ICH LOKALIZACJI DLA OBSZARU WAŁBRZYCHA

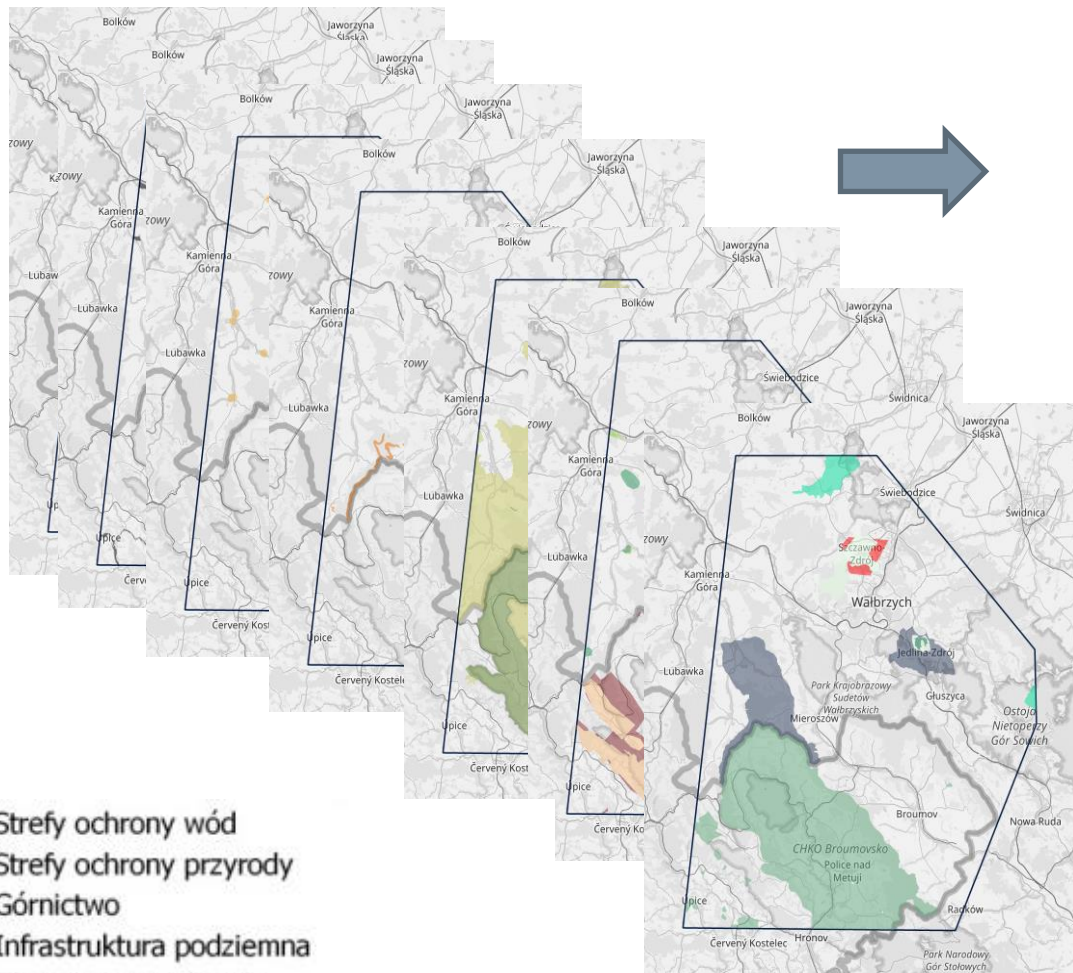
Na obszarze pilotażowym
Wałbrzycha zidentyfikowano
szereg czynników ryzyka
zgrupowanych
w 7 kategoriach konfliktów

Objaśnienia

-  Granica obszaru pilotażowego Broumov-Wałt
-  Strefy ochrony wód
-  Strefy ochrony przyrody
-  Górnictwo
-  Infrastruktura podziemna
-  Obszary osuwiskowe
-  Obszary dolinne zagrożone podtopieniami
-  Składowiska
-  Wykonane instalacje pompy ciepła



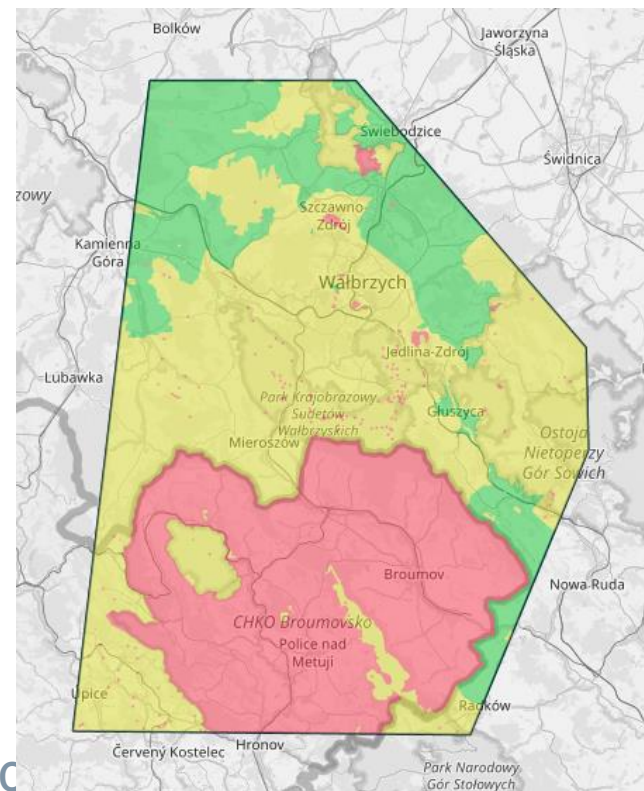
MAPY KONFLIKTÓW ŚRODOWISKOWYCH



Możliwość montażu instalacji geotermalnej pompy ciepła systemu zamkniętego

Meladane

- Zarys obszaru pilotażowego
- Generalnie możliwy (brak znanych ograniczeń)
- Zachodzi potrzeba uzyskania dodatkowej informacji
- Niedozwolony



TAKING CO

Cele opracowania map potencjału płytkiej geotermii ?

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



Dziękuję bardzo za uwagę !!!

Kontakt:

Mgr inż. Grzegorz Ryżyński
Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy
03-301 Warszawa, ul. Jagiellońska 76
Tel: 696 647 828
Email: Grzegorz.ryzynski@pgi.gov.pl

Więcej informacji o projekcie:
<http://www.GeoPLASMA-CE.eu>

