

Wyniki zastosowania technik modelowania 3D w interpretacji budowy geologicznej osadów czwartorzędowych w nadkładzie wysadów solnych na przykładzie wysadów Izbica Kujawska i Łanięta

Results of 3D modeling techniques in the interpretation of the geological structure of the Quaternary sediments of an overhang of salt dome, the Izbica Kujawska and the Łanięta salt dome examples

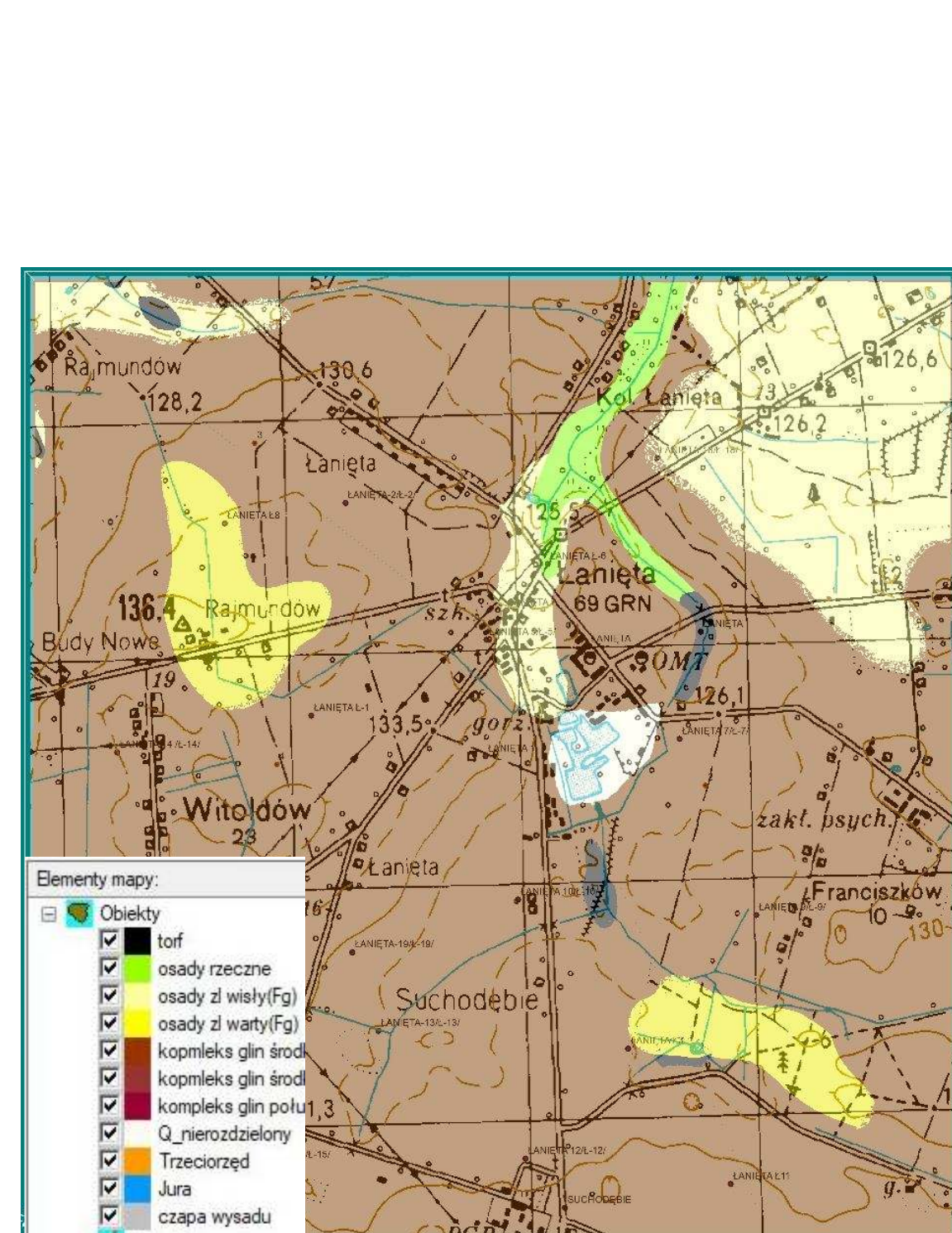
Łukasz NOWACKI, Jacek CHEŁMIŃSKI, Grzegorz CZAPOWSKI, Urszula STĘPIEŃ, Ewa SZYNKARUK
Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa; e-mail: jacek.chelminski@pgi.gov.pl

Wizualizacja wysadów solnych Niżu Polskiego w ramach szerszego projektu "Monitoring geodynamiczny w zakresie interferometrii satelitarnej pasa wysadów solnych w Polsce oraz próba określenia ruchliwości soli w Czwartorzędzie z wykorzystaniem tomografii elektrooporowej i technik modelowania 3D" wymogła zwrócenia uwagi na procesy zachodzące w osadach czwartorzędowych, neogeńskich i paleogeńskich w nadkładzie struktur solnych. W rejonach Izbicy Kujawskiej i Łanięt wykonano badania geologiczne m.in. wiercenia i sondy mechaniczne i profilowania elektrooporowe (ERT - 3a.), poddano weryfikacji dane archiwalne (sondowania elektrooporowe SGE, otwory wiertnicze). W oparciu o dane wsadowe dokonywano interpretacji danych w środowisku 3D oraz ich weryfikacji. Następnie ze zgromadzonych i zestawionych w układzie PL1992 elementów liniowych (zdigitalizowane przekroje i mapy) oraz punktowych (punkty pomiaru i wydzielenia litologiczne i stratygraficzne w otworach wierceń) dokonywano interpolacji metodą IDW przy zastosowaniu zmiennych parametrów (gęstości siatki gridu, stosunków pomiędzy sąsiadującymi punktami).

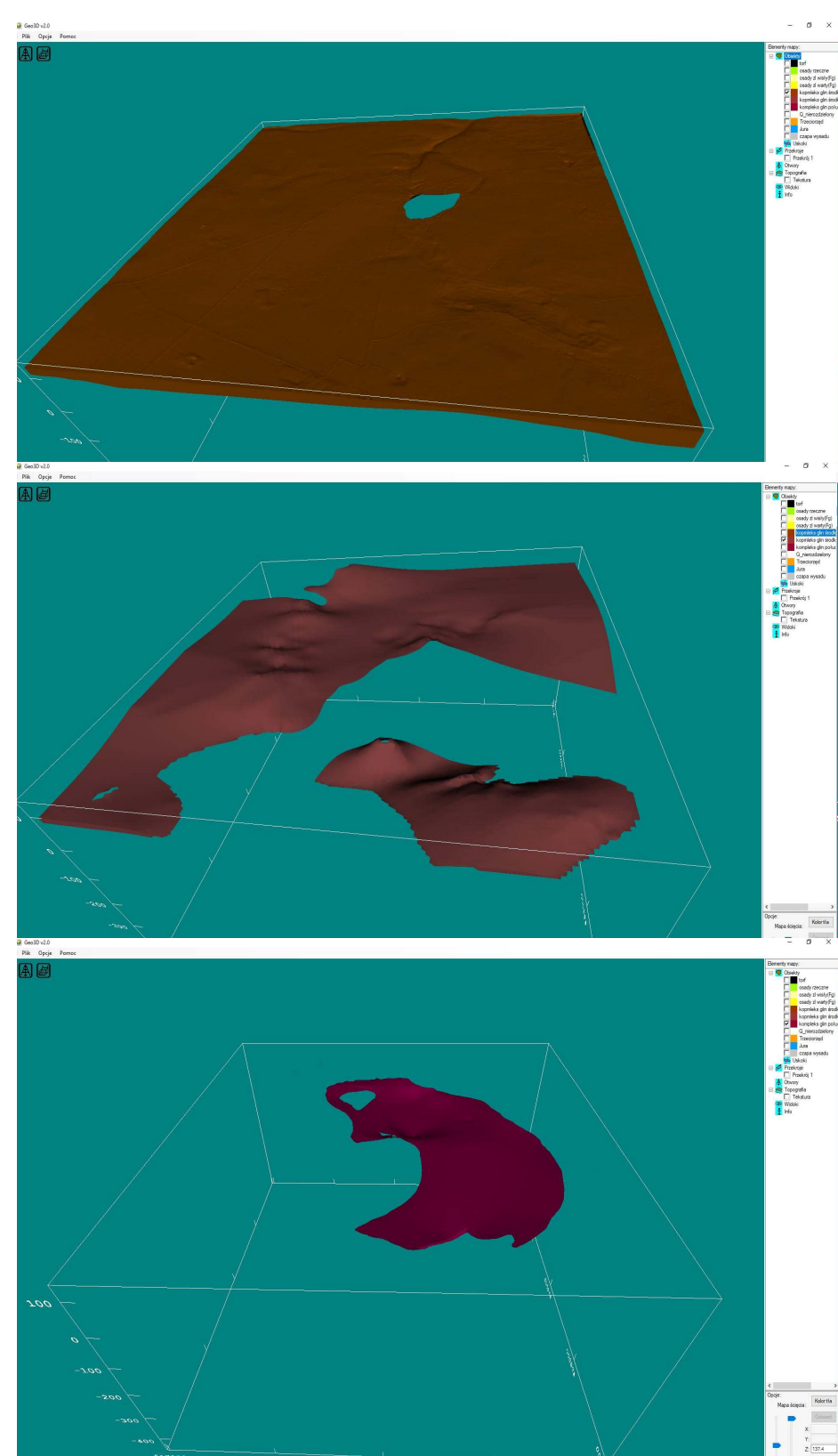
W rejonie Izbicy Kujawskiej przeanalizowano duży zespół pomiarów geoelektrycznych wykonanych dla osadów w nadkładzie czapy wysadu (4b.). Z chmury punktów zbudowano GRID (blok składający się z „sześciątów” o wymiarach x150xy150xh100), następnie wykorzystano funkcję programu gOcad w celu przypisania oczkom siatki odpowiednią wartość parametru oporności z punktów 3D (3b.). Po przekonwertowaniu danych do domeny głębokości ich zasięg w pionie wymusił 200 m poniżej poziomu terenu, a więc ponad czapą wysadu. Projekcja 3D wykazała istnienie anomalii związanych ze strefą wokół wysadową o bardzo niskiej oporności związanej z migracją soli do wód podziemnych (5b.). Sole te zapewne były pozostałościami po powstaniu czapy anhydrytowo ilastej a nie pochodziły z wewnątrz wysadu Izbicy Kujawskiej. Wizualizacja brył przedziałów oporności w przegłądce Geo3D wirtualne wiercenia, przekrój (1b.) oraz mapa ścięcia na zadanej głębokości - "projekcja w locie" (2.b).

W rejonie Łanięt (1a.) stwierdzono, że nadkład wysadu budują 3 poziomy glin zwałowych, reprezentujących złowaczenia południowopolskie i dwa kompleksy środkowopolskie (2a.). Lokalnie skały czwartorzędu leżą bezpośrednio ponad czapą wysadu, wskazując na procesy erozyjne i glaciektoniczne związane z nasunięciami lądolodów, jak i na zaburzonych osadach neogeńskich. Utwory neogenu i paleogenu w przypadku nadkładu wysadu charakteryzują zmienne miąższości od 0 (zupełnie zerodowane przez lądolód w miejscach kulminacji czapy wysadu np. otwór Łanięta -7(5a,6a)) do ponad 300 m w rowie tektonicznym okalającym wysad od zachodu (otwór Łanięta -14(4a,6a)).

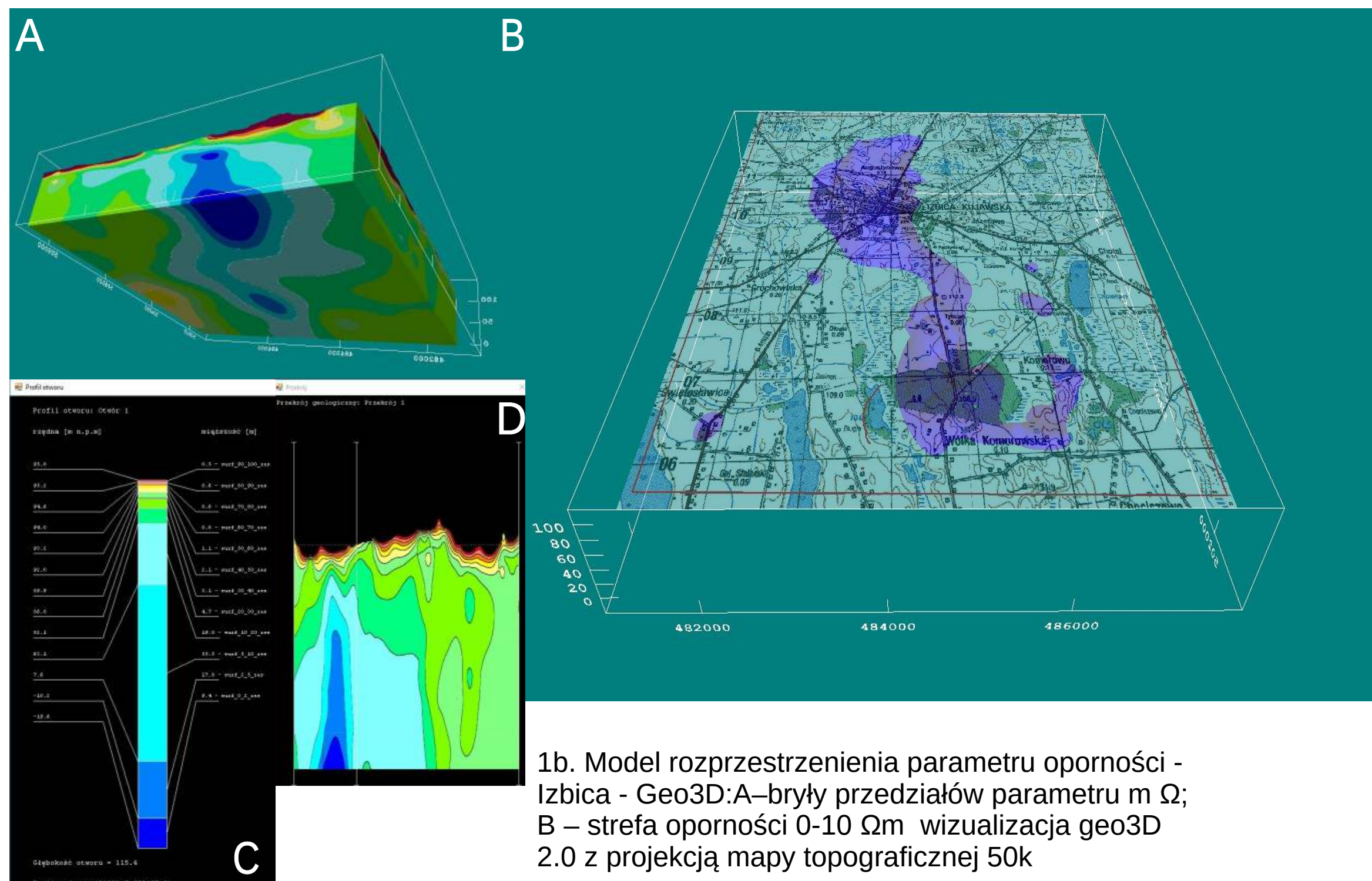
Modele wykonywane były w oprogramowaniu gOcad firmy Paradigm (obecnie Emerson) oraz oprogramowania wspomagającego ArcMap (ESRI) i Qgis wyniki zaprezentowanego w wersji uproszczonej w przegłądce Geo3D (<https://geo3d.pgi.gov.pl>).



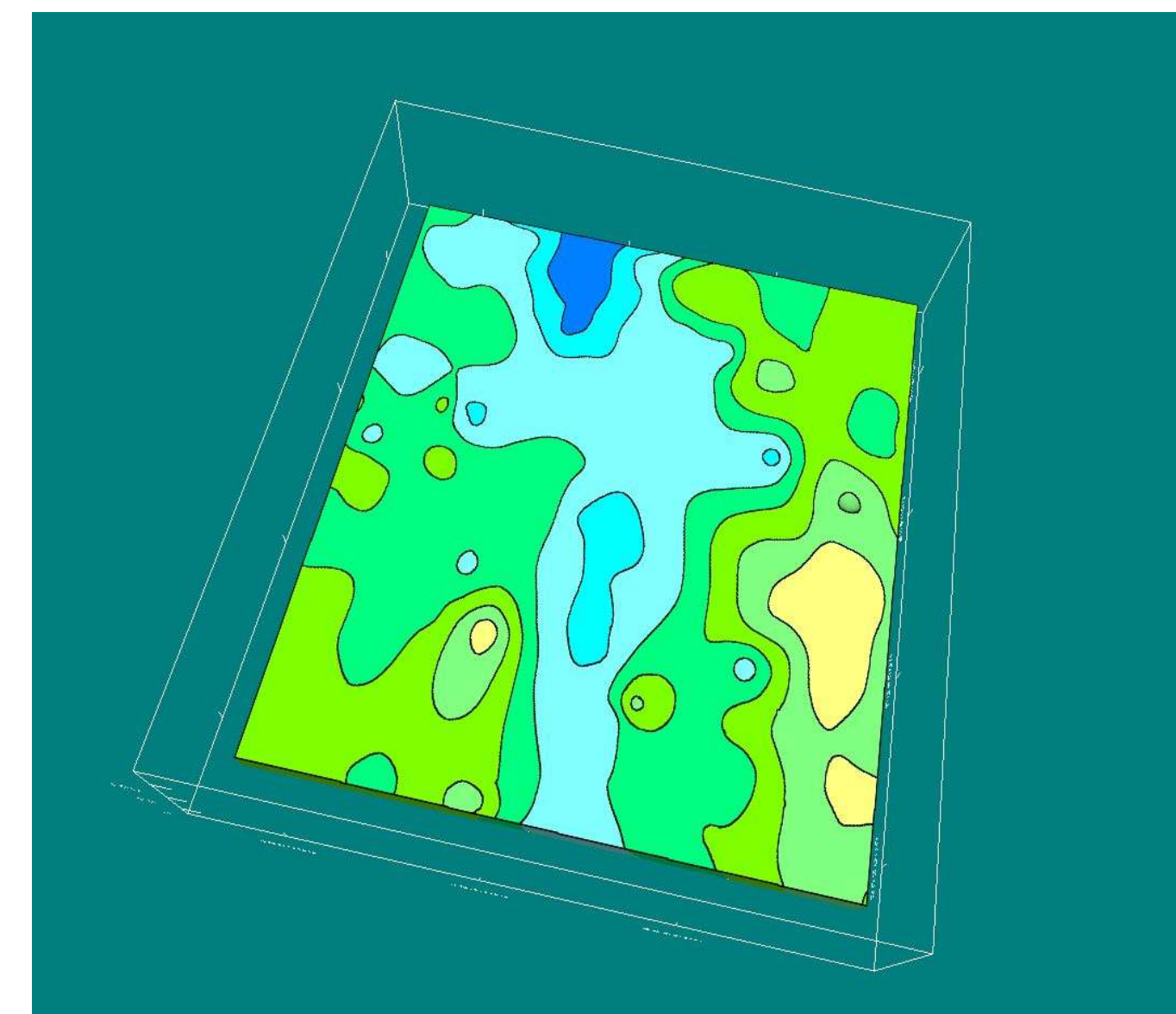
1a. Model strukturalny zwizualizowany w przegłádce Geo3D - rzut z góry widoczne wydzielenia: torfy - holocen; osady rzeczne - holocen; osady wodnolodowcowe - z l wisly; osady wodnolodowcowe - z l warty; kompleks glin środkowopolskich - warta; kompleks glin środkowopolskich - odrá; kompleks glin południowopolskich; czapá wysadu



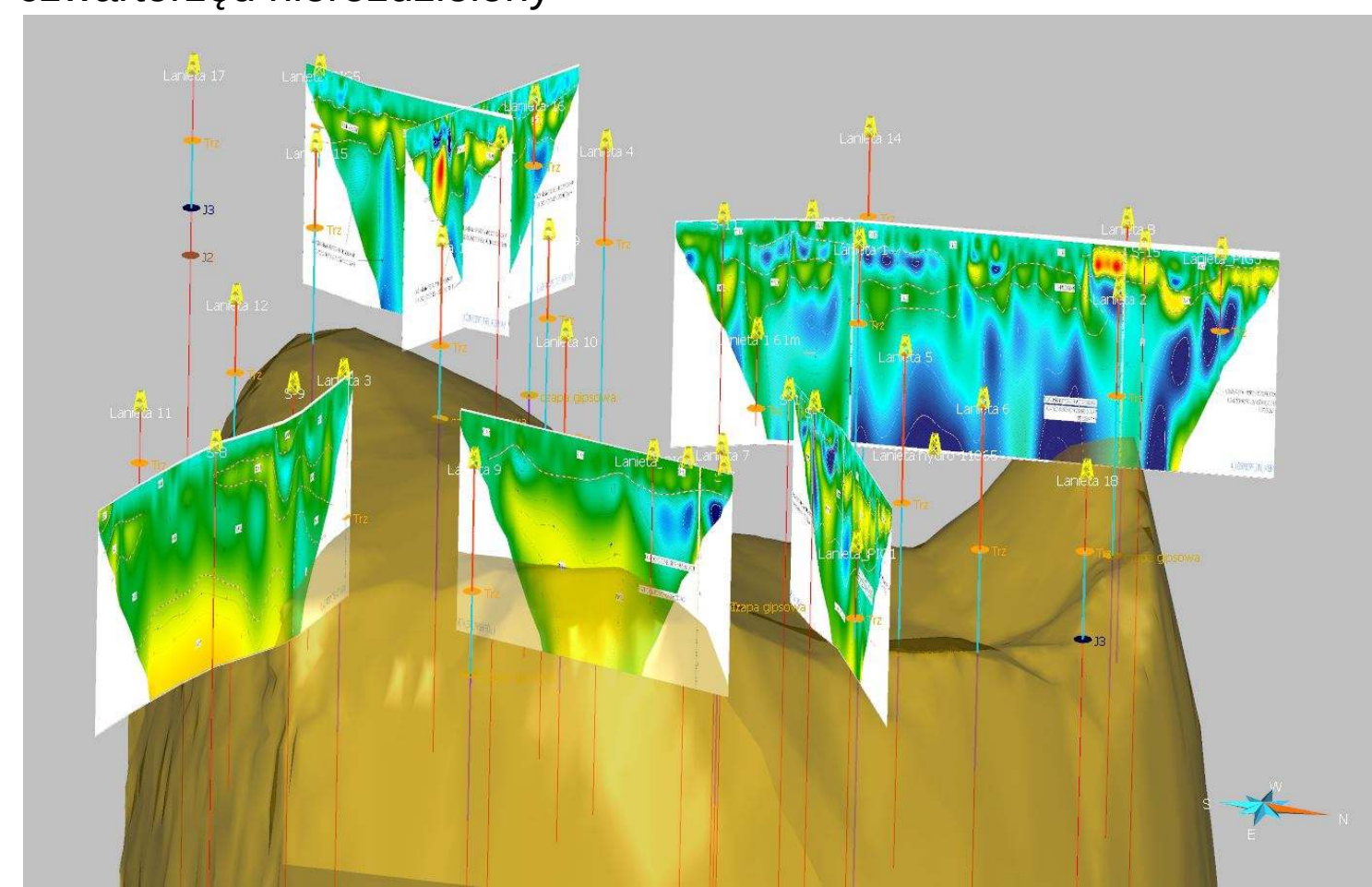
2a. Wymodelowane trzy poziomy glin zwałowych należące do: A kompleks glin środkowopolskich - warta; B kompleks glin środkowopolskich - odrá; C kompleks glin południowopolskich



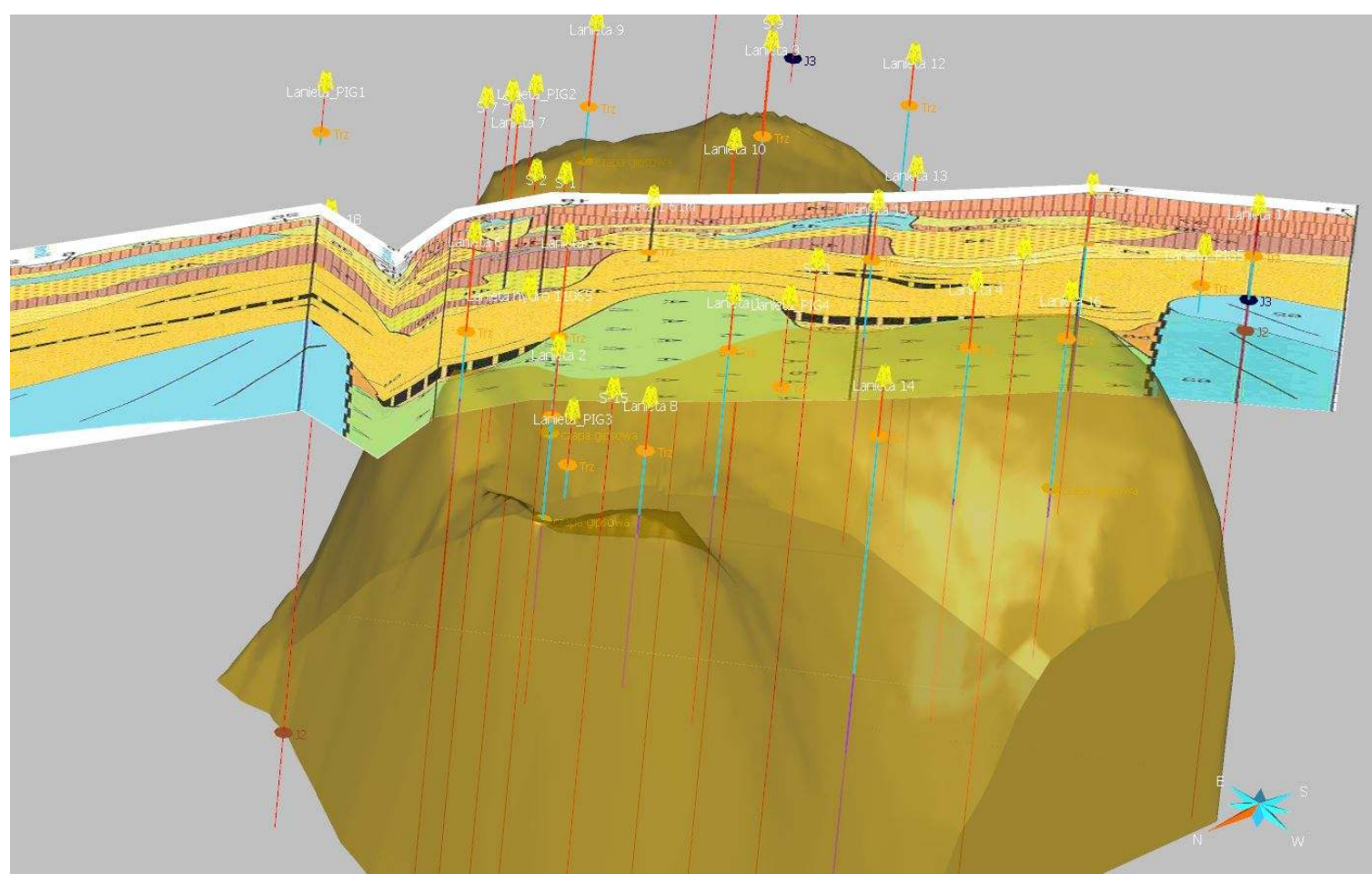
1b. Model rozprzestrzenienia parametru oporności - Izbica - Geo3D: A - bryły przedziałów parametru m Ω; B - strefa oporności 0-10 Ωm; C - wizualizacja geo3D 2.0 z projekcją mapy topograficznej 50k



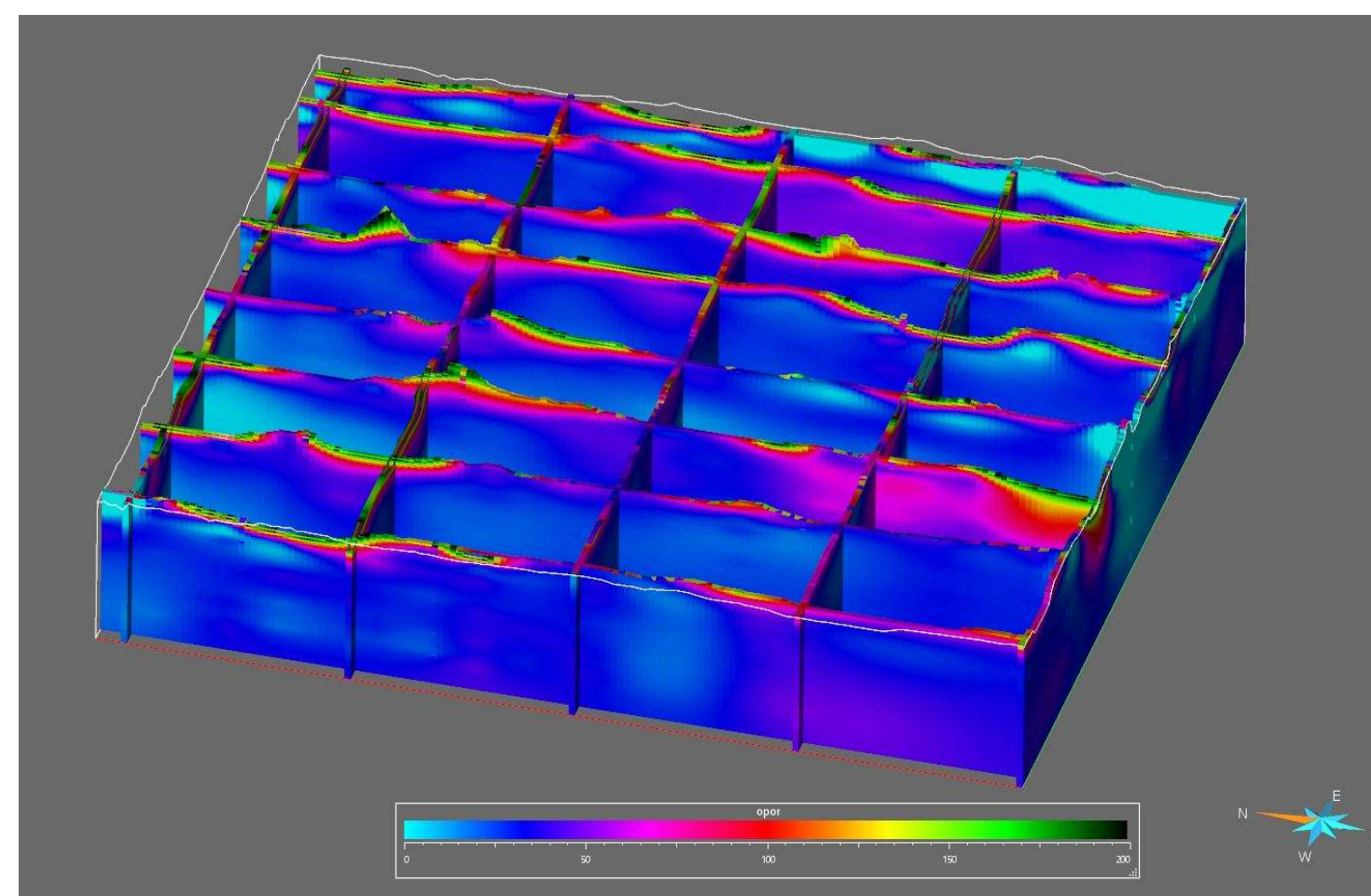
2b. Mapa ścięcia wygenerowana w locie na poziomie 10 m n.p.m.



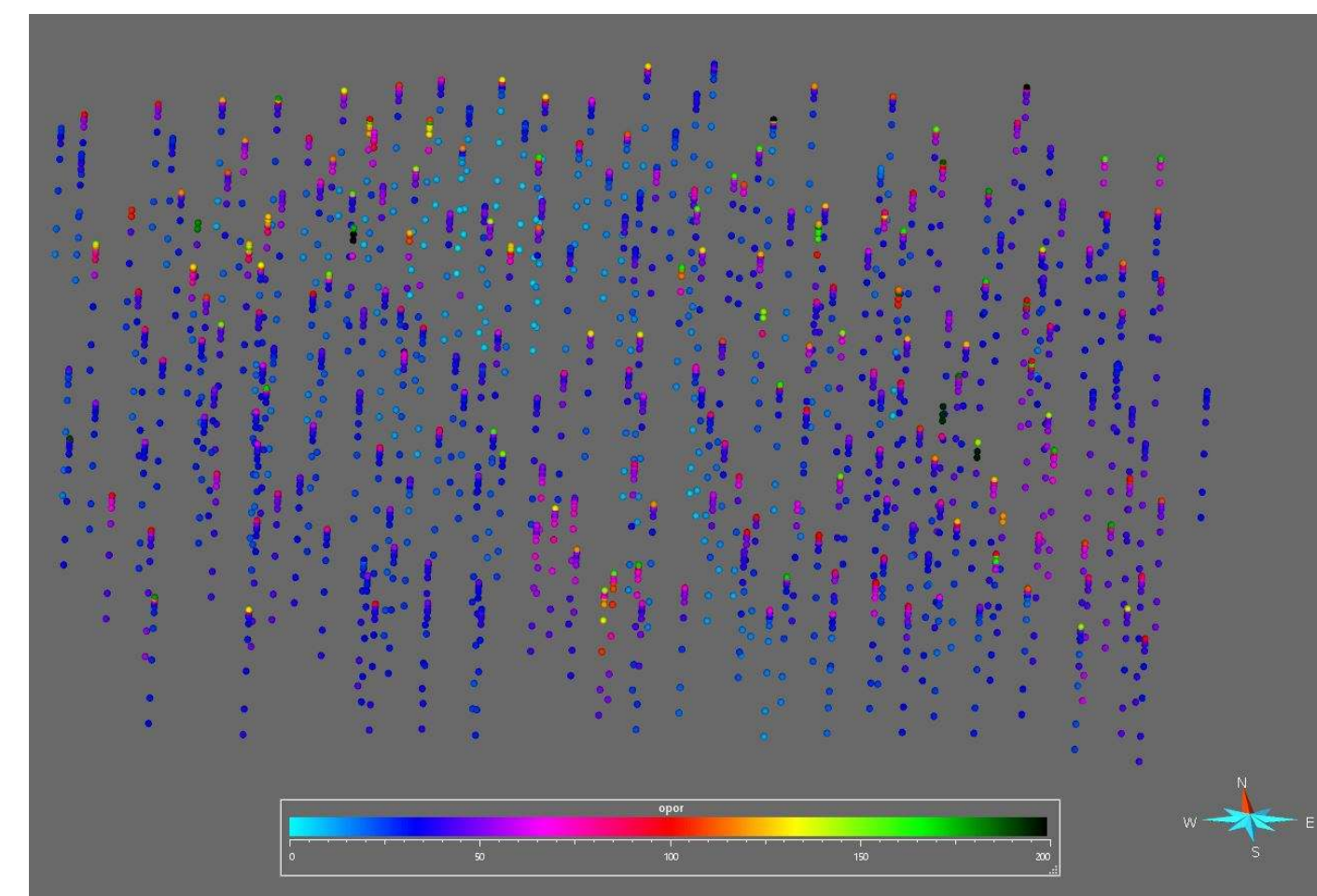
3a. Struktura czapy gipsowej w wysadzie w Łaniętach - projekcja w przestrzeni 3D przekrojów pomiarowych tomografii elektrooporowej



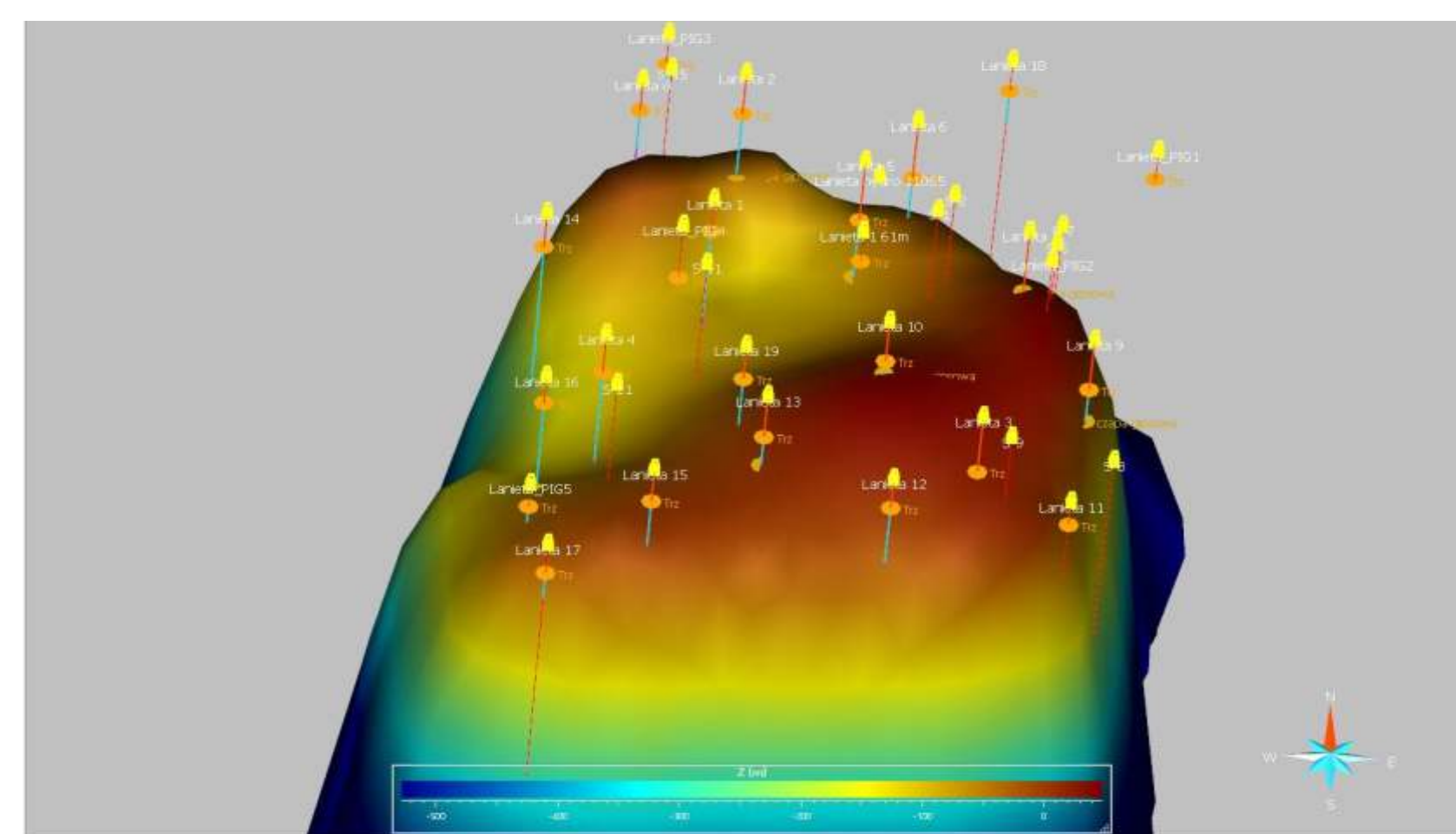
4a. Struktura czapy gipsowej w wysadzie w Łaniętach - wizualizacja z przekrojem geologicznym z Szczegółowej mapy geologicznej Polski ark.



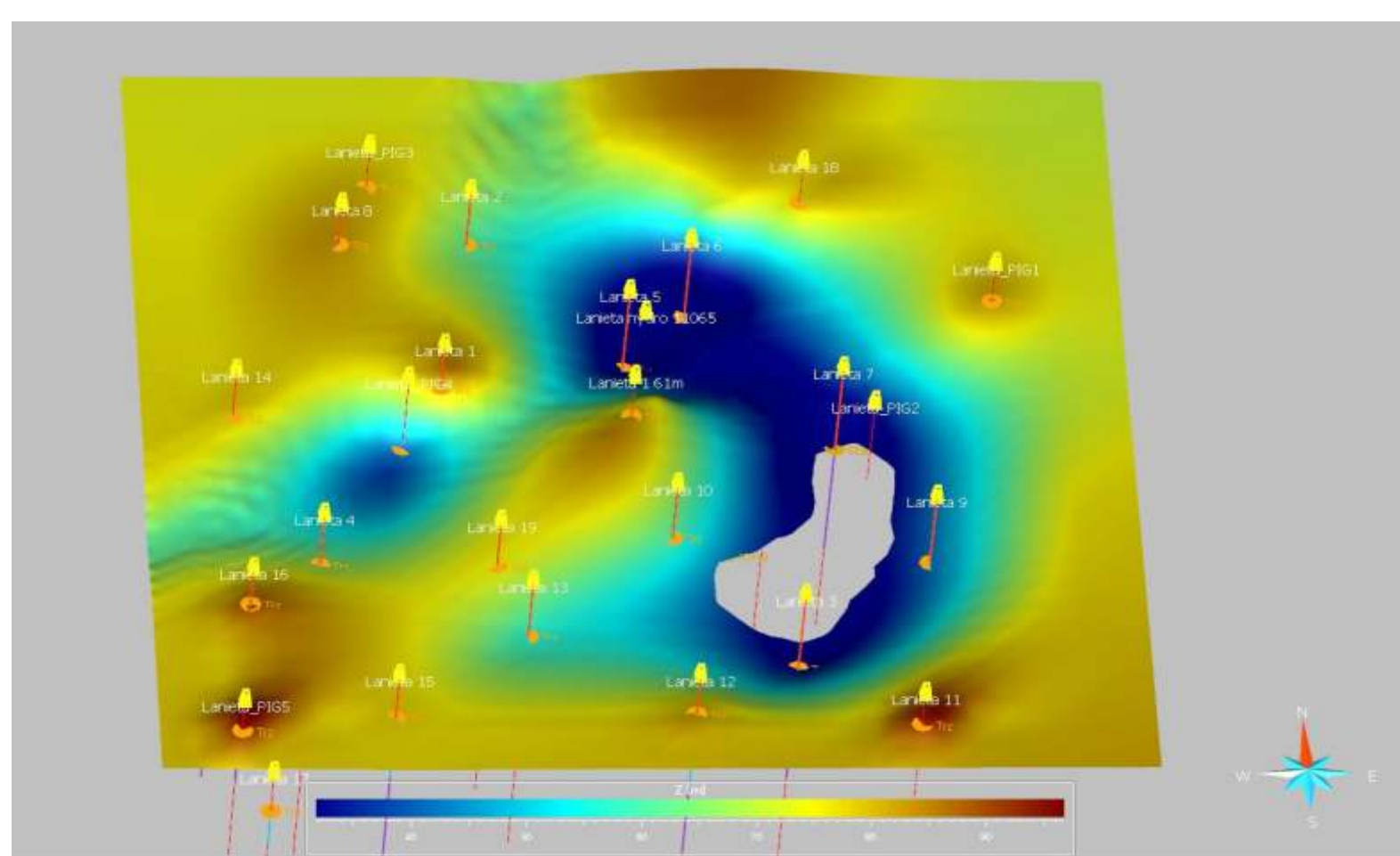
3b. Wizualizacja poszczególnych linii GRIDU zastosowano skalę oporności od 0 do 200 (pełna skala oporności przekracza 1200 m Ω dla suchych piasków na powierzchni terenu)



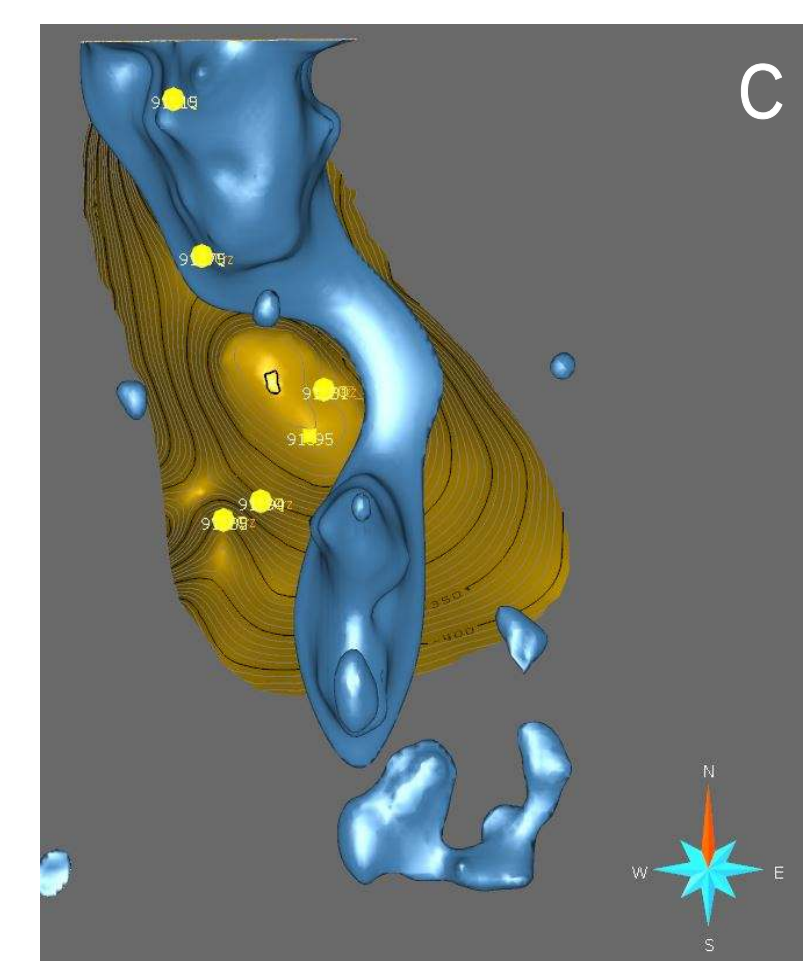
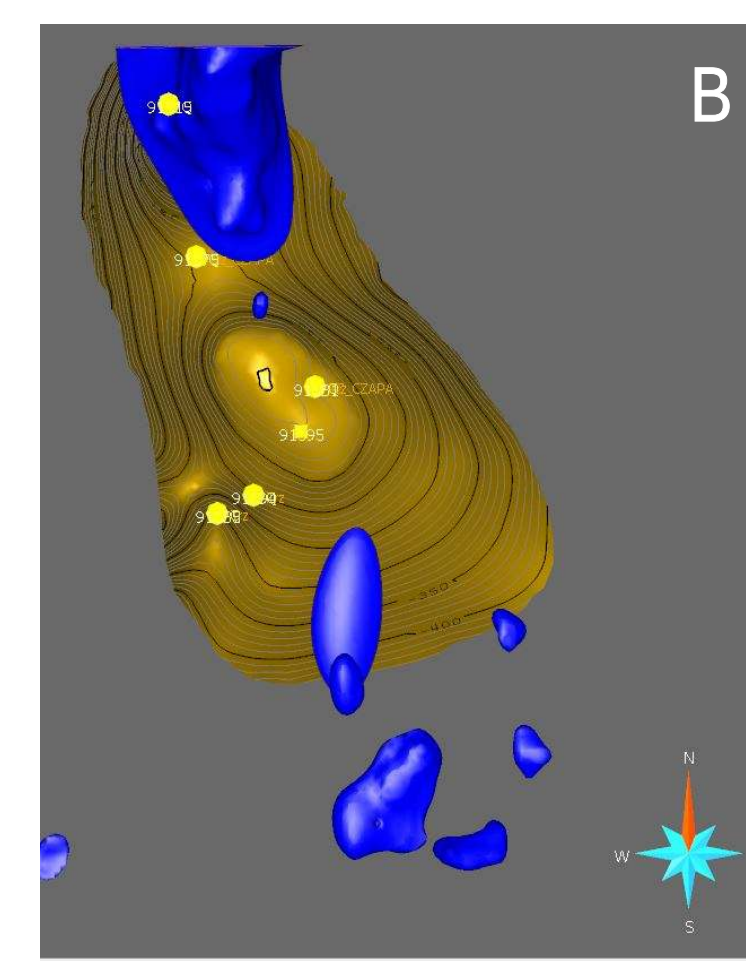
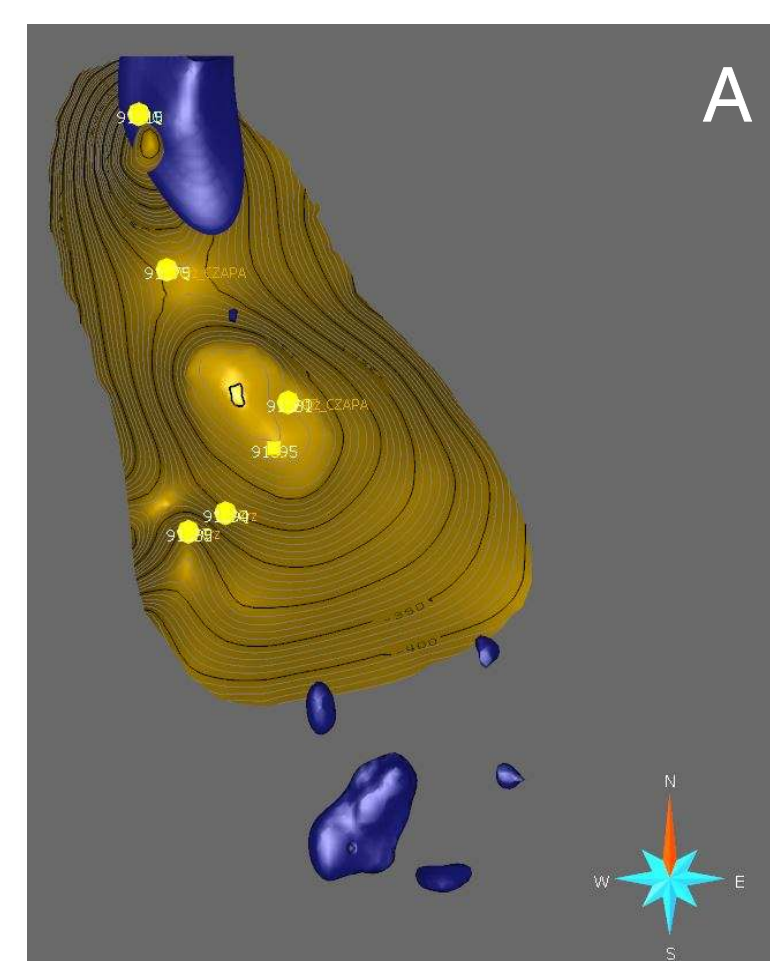
4b. Dane pomiarowe SGE (domena głębokości) 2430 punktów



5a. Wysokość zalegania czapy gipsowej m n.p.m.



6a. Strop soadów trzeciorzędu (neogenu) M n.p.m.



5b. A. Strefa oporności na w przedziale 0-2 Ωm (żółtá barwá zaznaczony jest strop czapy anhydrytowo ilastej)
B. Strefa oporności na w przedziale 2-5 Ωm
C. Strefa oporności na w przedziale 5-10 Ωm