

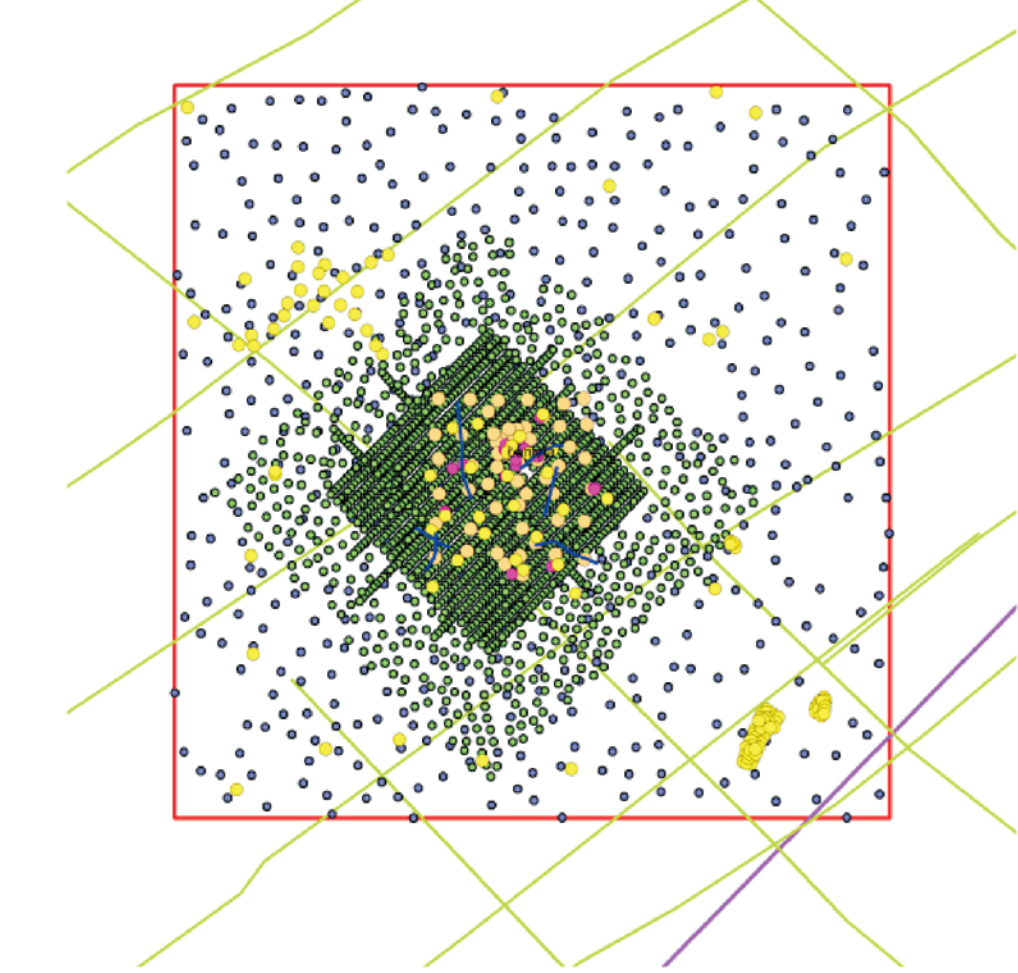
Dies diem docet – od prostych wizualizacji po złożone modele geologiczne 3D na przykładzie wybranych struktur solnych

Zbigniew Małolepszy, Jacek Chełmiński, Grzegorz Czapowski, Łukasz Nowacki, Urszula Stępień
zbigniew.malolepszy@pgi.gov.pl, jacek.chelminski@pgi.gov.pl, grzegorz.czapowski@pgi.gov.pl, lukasz.nowacki@pgi.gov.pl, urszula.stepien@pgi.gov.pl

Modele budowy geologicznej 3D opracowywane są na podstawie wydzieleni stratygraficznych i litostratygraficznych, ustalonych w profilach otworów wiertniczych. Dane te uzupełniane są informacjami o przebiegu głównych stref tektonicznych oraz przesłankami sedimentacyjnymi, wyznaczającymi zasięg poszczególnych wydzieleni modelu. Aktualnie prowadzone są prace badawcze przy opracowywaniu modeli przestrzennych 3D dla różnych typów struktur solnych.

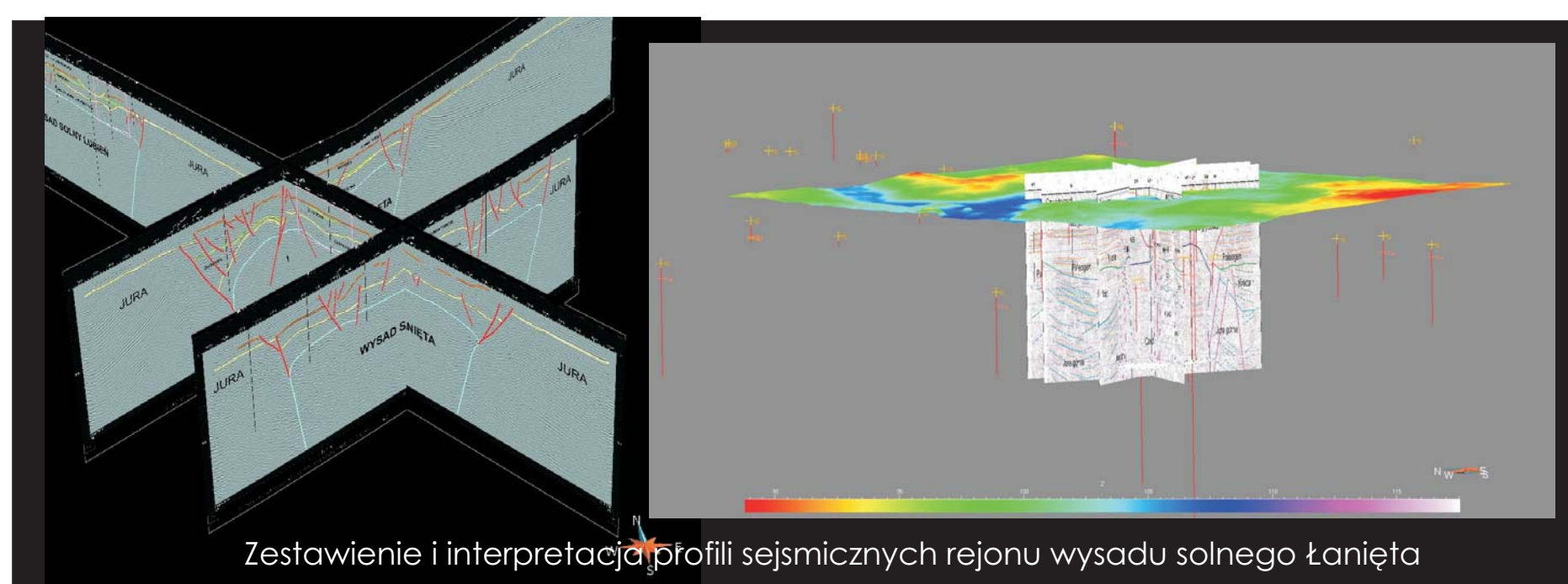
Jednym z zadań projektu realizowanego przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy (PIG-PIB) jest wizualizacja głębokiej budowy geologicznej wybranych wysadów solnych z obszaru Niżu Polskiego, na których prowadzony jest monitoring geodynamiczny. Podstawą opracowanych modeli były dane otworowe uzupełnione danymi kartograficznymi. Podczas prac wykorzystano także dane grawimetryczne i profile sejsmiczne. Drugim przykładem jest model 3D budowy geologicznej pokładów soli cechsztyńskich, zlokalizowanych na obszarze południowo-wschodniej części monokliny przedsudeckiej.

Szkic lokalizacyjny danych w w obrębie występowania wysadu solnego Łączęta

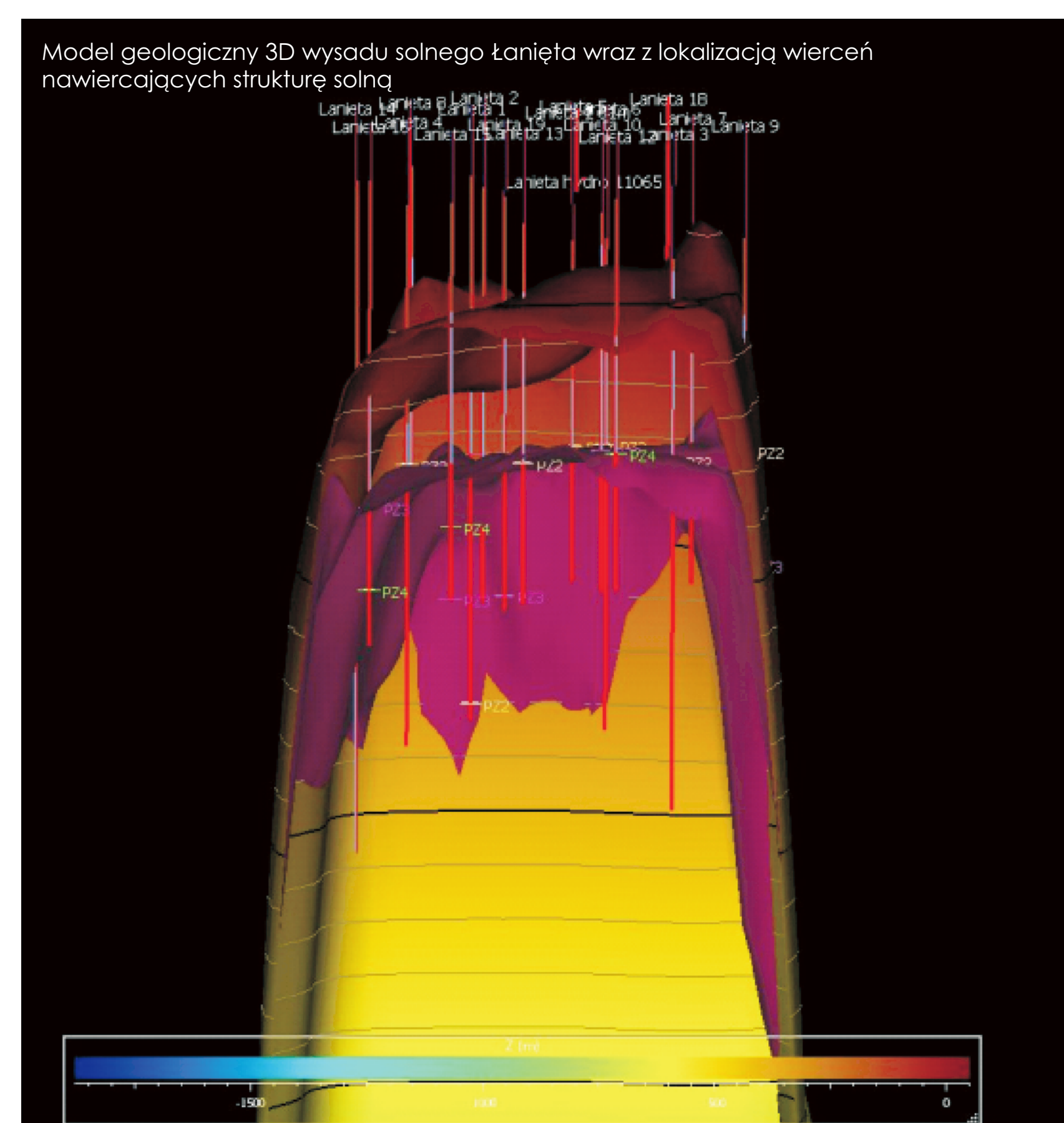
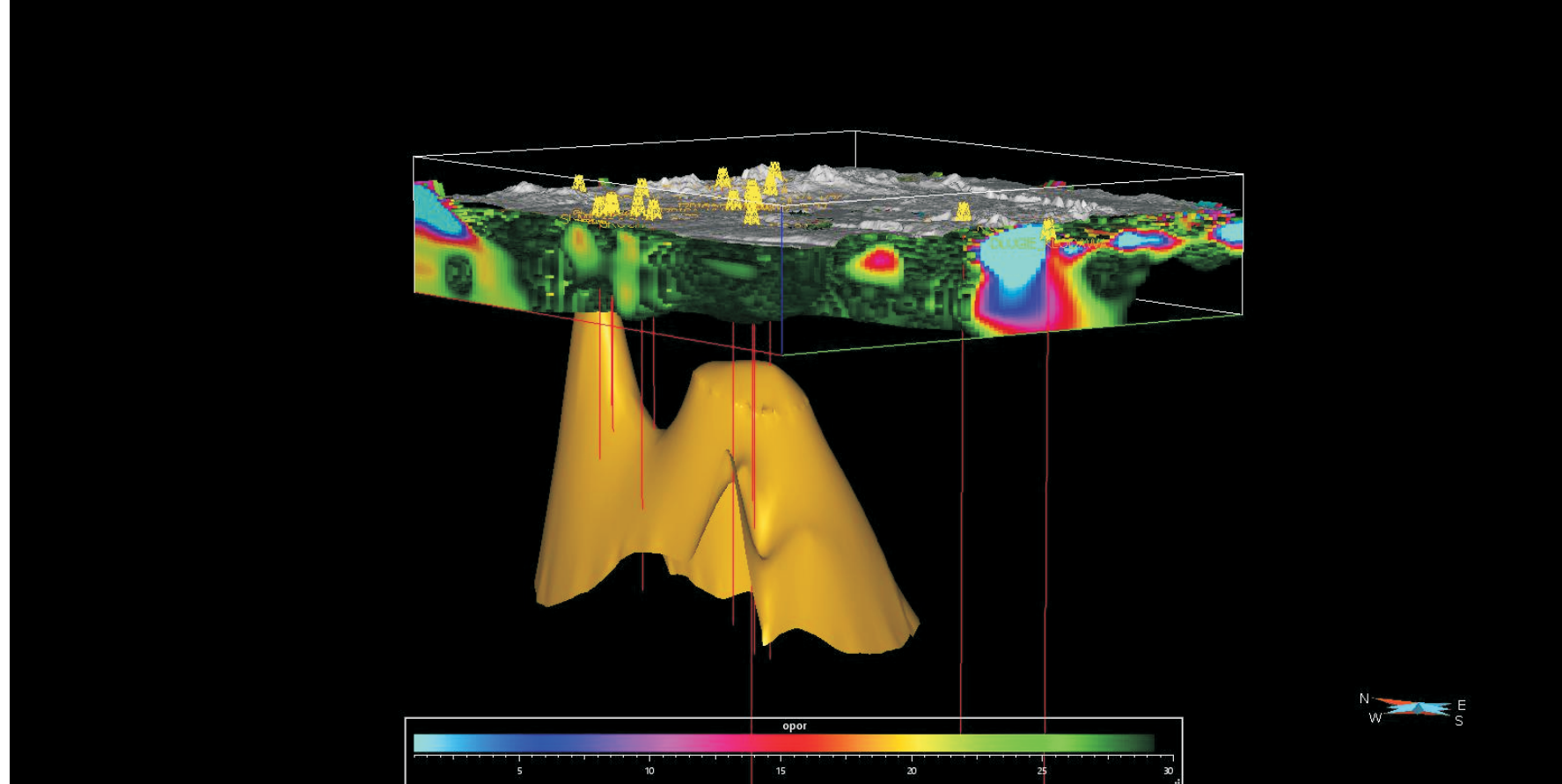


Analiza danych z otworów nawiercanych wysad solny Łączęta

Lp	Nazwa otworu	Głębokość otworu [m]	WYKRESY SEISMICZNE									
			CEOS	HYDRO	SGE	ERT	Siemka 2D	gęstość	gęstość	gęstość	gęstość	gęstość
1	KANETA-01	112,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	KANETA-02	112,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	KANETA-03	112,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	KANETA-04	112,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	KANETA-05	112,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	KANETA-06	112,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	KANETA-07	112,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	KANETA-08	112,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	KANETA-09	112,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	KANETA-10	112,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	KANETA-11	112,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	KANETA-12	112,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	KANETA-13	112,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	KANETA-14	112,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	KANETA-15	112,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	KANETA-16	112,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	KANETA-17	112,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	KANETA-18	112,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	KANETA-19	112,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	KANETA-20	112,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



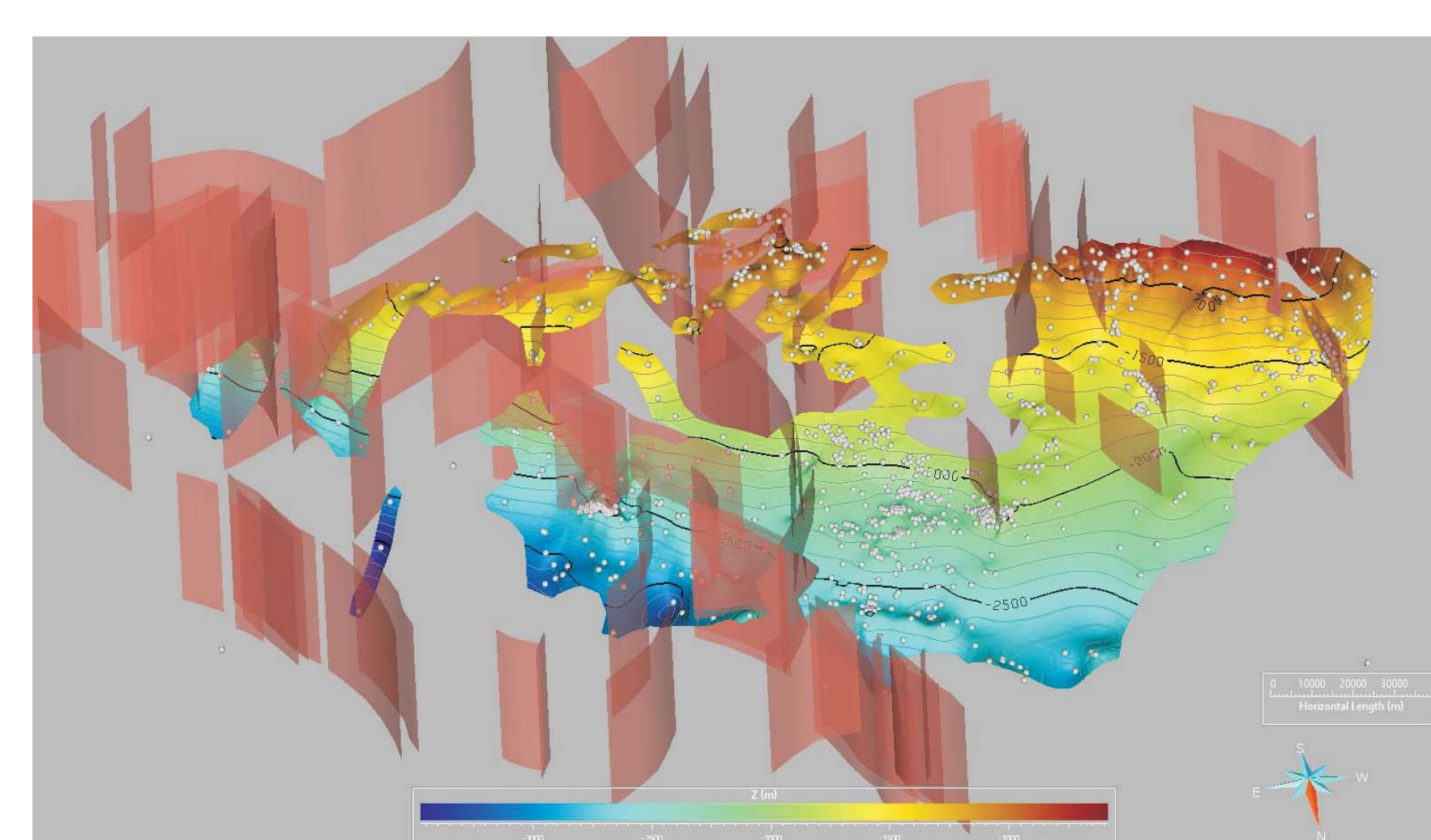
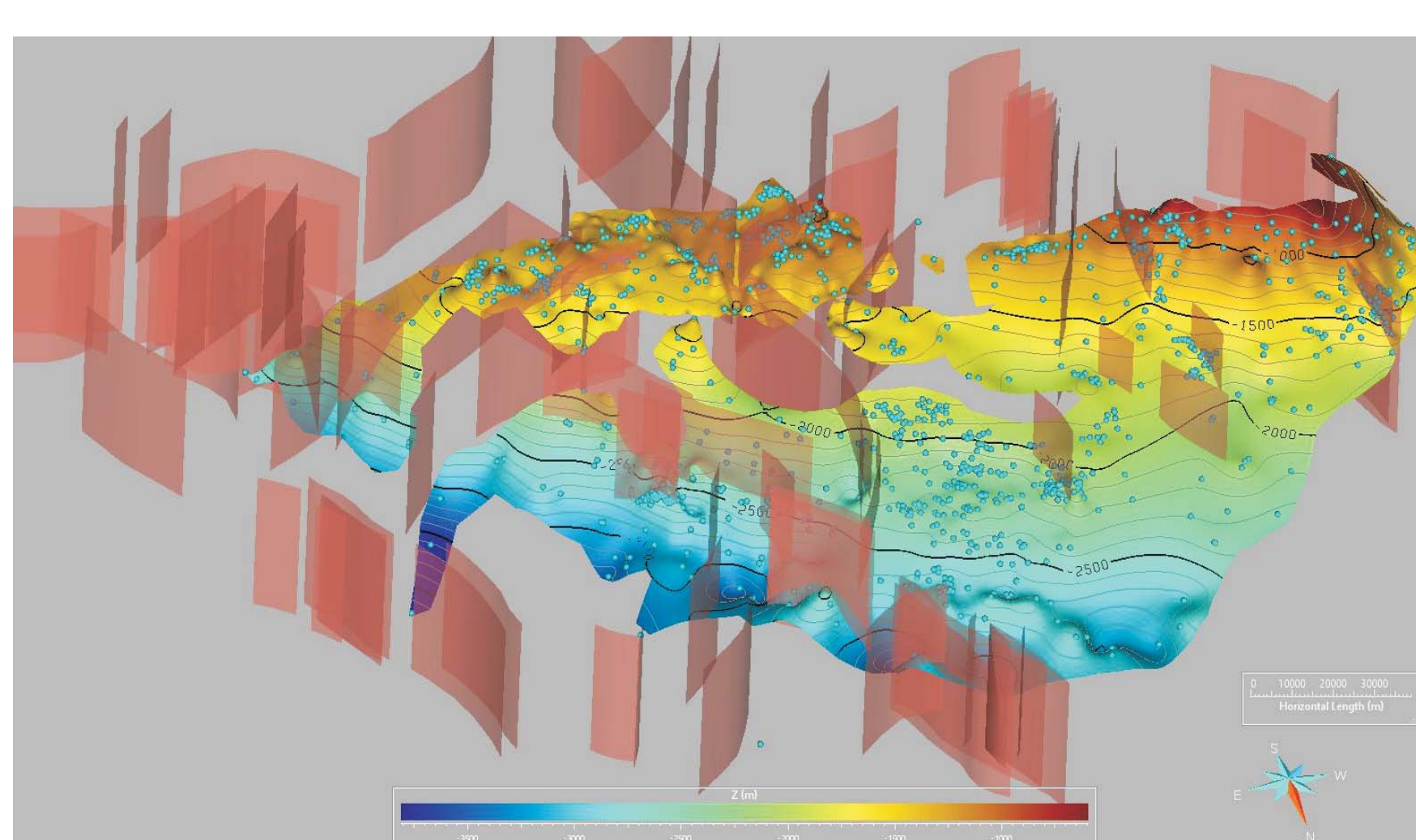
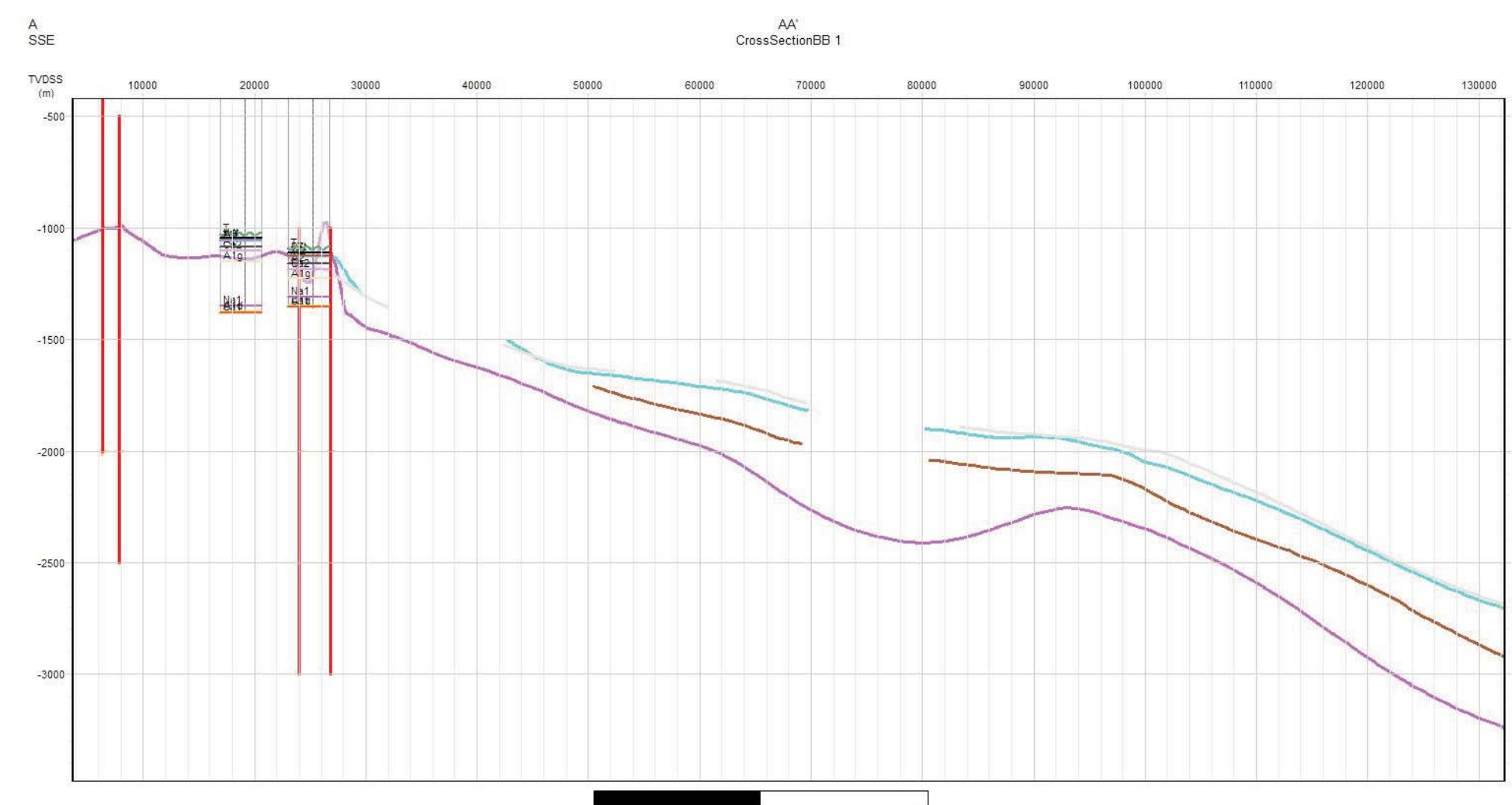
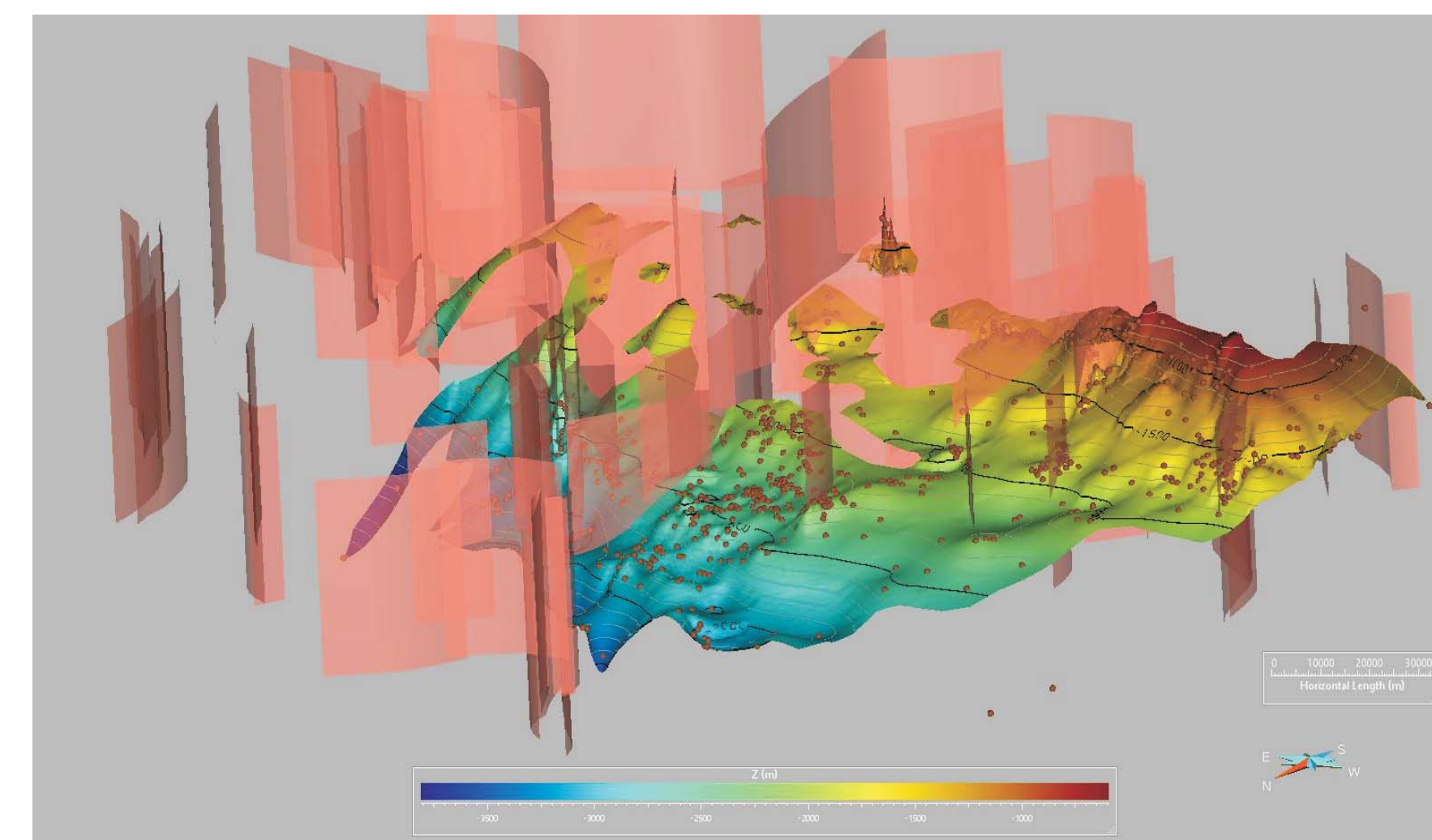
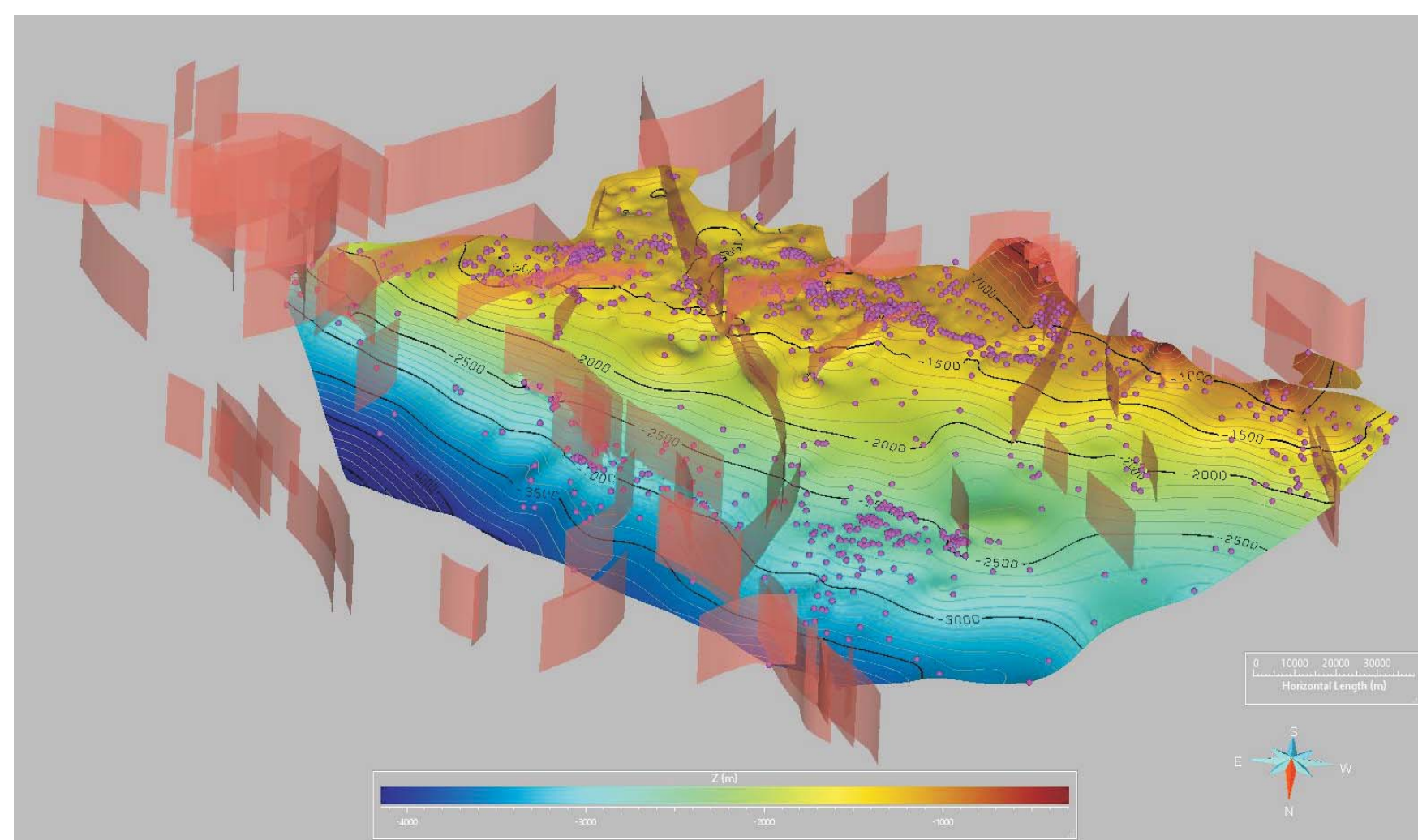
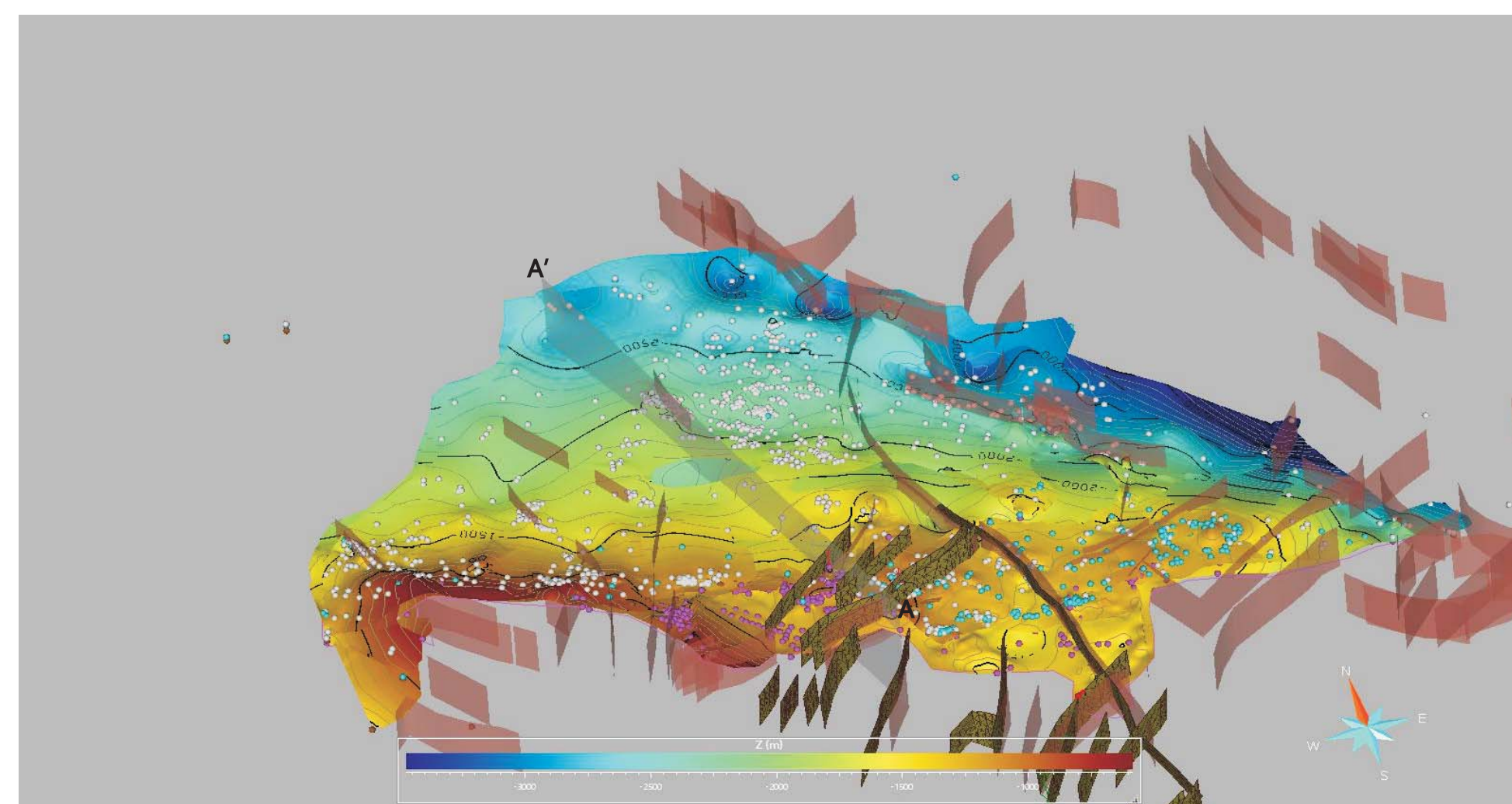
Analiza danych geoelektrycznych skąd nadkładu wysadu solnego Łączęta



Wyjściowymi danymi dla wszystkich modeli geologicznych 3D są dane otworowe. Wstępny etap prac obejmuje zestawienie danych, weryfikację geometryczną, merytoryczną, reinterpretację i zdefiniowanie wydzieleni modelu.

Dane otworowe uzupełniane były danymi geofizycznymi: profilami sejsmicznymi i geoelektrycznymi (SGE, ERT). Analizy wykonywano wykorzystując dedykowane narzędzia gOcad.

Ostatni kluczowy etap, to wykonanie modelu geologicznego 3D. W PIG-PIB używane są 2 oprogramowania gOcad i Petrel, które uzupełniają się. Proces budowy modelu odbywa się iteracyjnie.



przekrój AA' przez monoklinę przedsudecką ukazujący stropy najstarszej soli kamiennej (fiolet) starszej soli kamiennej (brąz), młodszej soli kamiennej (błękit) i najmłodszej soli kamiennej (szary).

Do budowy modeli wykorzystano oprogramowanie umożliwiające analizy danych w środowisku 3D, w którym osnowa stratygraficzna budowana jest w oparciu o interpolację powierzchni stropowych wykorzystując algorytm Discrete Smooth Interpolation (Mallet, 2002, Mallet, 2008). Zaimplementowane funkcje umożliwiły określenie charakteru kontaktów (ciągłość sedimentacyjna lub luka erozyjna) pomiędzy wydzieleniami w obrębie modelu. W kolejnych etapach procesu modelowania wygenerowano powierzchnie stratygraficzne, litostatygraficzne oraz płaszczyzny uskoku, składające się na model strukturalny 3D obrazujący geometrię podstawowych pakietów warstw wraz z elementami tektonicznymi. Proces prowadzący do zobrazowania ram strukturalnych jest procesem iteracyjnym tzn. wygenerowany model poddawany jest procesowi bilansowania, który pozwala identyfikować niespójności i ewentualnie weryfikować i ponownie interpretować dane. W przypadku omawianych modeli schemat ten był powtarzany aż do uzyskania zadowalających rezultatów.

LITERATURA:

J.L. Mallet, E. Gringarten, B. Arpat, St. Jayr, 2008 - New geologic grids for robust geostatistical modeling of hydrocarbon reservoirs. Paradigm Houston, USA.
J.L. Mallet, 2002 - Geomodeling. Applied Geostatistics Series. Oxford University Press, New York,

Dies diem docet – From simple visualization to complex 3D geological models: the case of selected salt structures

Models of 3D geological structures are constructed based on stratigraphic and lithostratigraphic units described in borehole profile. These data are supplemented with location of main tectonic zones and sedimentological observations which determine the range of individual models. Currently, the development of 3D spatial models for various types of salt structures is proceeded.

One of the tasks of the project implemented by the Polish Geological Institute - National Research Institute (PGI-NRI) is the visualization of geological structure of selected salt domes from the Polish Lowlands, on which monitoring of geodynamic is carried out. The basis for the developed models were borehole and cartographic data supplemented with gravimetric ones and seismic. Other example of such modelling is creating the 3D geological models of the Zechstein stratiform salt deposits located in the south-eastern part of the Fore-Sudetic Monocline.

Both models are prepared using software enabling data analysis in a 3D environment, in which the stratigraphic units are built based on interpolations of surfaces using the Discrete Smooth Interpolation algorithm (Mallet, 2002, Mallet, 2008). The implemented functions made possible to determine the nature of contacts (sedimentological continuity or erosional gaps) between model units. The next stages of modeling process include generation of stratigraphic and lithostratigraphic surfaces and fault planes. These elements enable to create of 3D structural model of any structure, in which the basic geometry of strata and tectonic elements are visualised. The modelling process is an iterative process i.e. the resulted/generated model is continuously balanced to detect and verify possible irregularities as well as to reinterpret the input data.

In the case of the discussed models, this scheme was repeated until satisfactory results were obtained.



Polish Geological Institute
National Research Institute
4, Rakowiecka Street, 00-975 Warszawa, Poland
tel. 22 45 92 000, fax 22 45 92 001
biuro@pgi.gov.pl

Projekt:
„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”
„Pokłady soli kamiennej monokliny przedsudeckiej”

www.pgi.gov.pl