

Przykład zastosowania metody georadarowej i elektrooporowej do identyfikacji rozluźnionych stref gruntów niespoistych

Radosław Mieszkowski⁽¹⁾, Piotr Zawrzykraj⁽¹⁾, Emilia Wójcik⁽¹⁾, Dorota Żmudzin⁽¹⁾, Paweł Popielski⁽²⁾

- (1) Uniwersytet Warszawski, Wydział Geologii, Instytut Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej,
Al. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa
- (2) Politechnika Warszawska, Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska,
Zakład Budownictwa Wodnego i Hydrauliki, ul. Nowowiejska 20, 04-694 Warszawa



LITERATURA

BESTYŃSKI Z., TROJAN, J. 1975 – Metody geofizyczne w badaniach stateczności zboczy skalnych. Mat. Badawcze seria specjalna nr 4. Warszawa: IMiGW.

KARCZEWSKI J. I ZIĘTEK J. 2002 – Wykorzystanie metody georadarowej w geofizyce środowiska. Materiały i Prace Instytutu Geofizyki PAN M-27(352), s. 223–232.

MAŚLAKOWSKI M., JÓZEFIAK K. 2014 – Badania geofizyczne służące ocenie zagęszczenia nasypów drogowych. Monografia Wydziału Inżynierii Lądowej, Teoretyczne Podstawy Budownictwa, Tom V, (str. 47-56)

MUTKE G., CHODACKI J. 2005 – Zastosowanie płytkiego profilowania elektromagnetycznego do rozwiązywania zagadnień inżynierskich i środowiskowych w przypowierzchniowych warstwach podłoża. Prace naukowe GIG Górnictwo i Środowisko Kwartalnik 3, 55-64.

ŚLUSARCZYK R. 2001 – Możliwości zastosowania geofizyki inżynierskiej w problematyce budownictwa lądowego i wodnego. Mat. Konf. Geofizyka w inżynierii i ochronie środowiska, s. 109–124.

PAWEŁ POPIELSKI, SEBASTIAN KOWALCZYK, RADOSŁAW MIESZKOWSKI , MAREK CHADAJ, MICHAŁ KRYSIAK, BŁAŻEJ SMOLIŃSKI, 2015, Ocena stanu technicznego wałów przeciwpowodziowych z wykorzystaniem metod geofizycznych i modelowania numerycznego, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Inżynieria Środowiska , Zeszyt: 70

RADOSŁAW MIESZKOWSKI, SEBASTIAN KOWALCZYK, MAREK BARAŃSKI, TOMASZ SZCZEPAŃSKI, 2014, Zastosowanie metod geofizycznych do rozpoznania powierzchni stropowej gruntów słabo przepuszczalnych oraz wyznaczenia stref rozluźnienia w korpusie zapory ziemnej. Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN Tom: 86

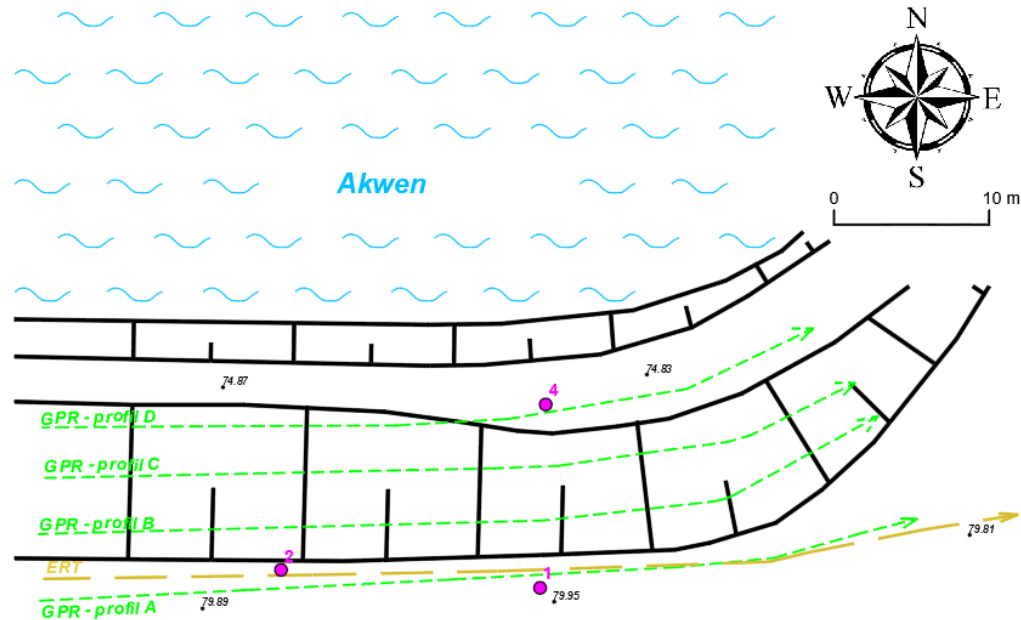
Obszary badań



POLIGON BADAWCZY 1

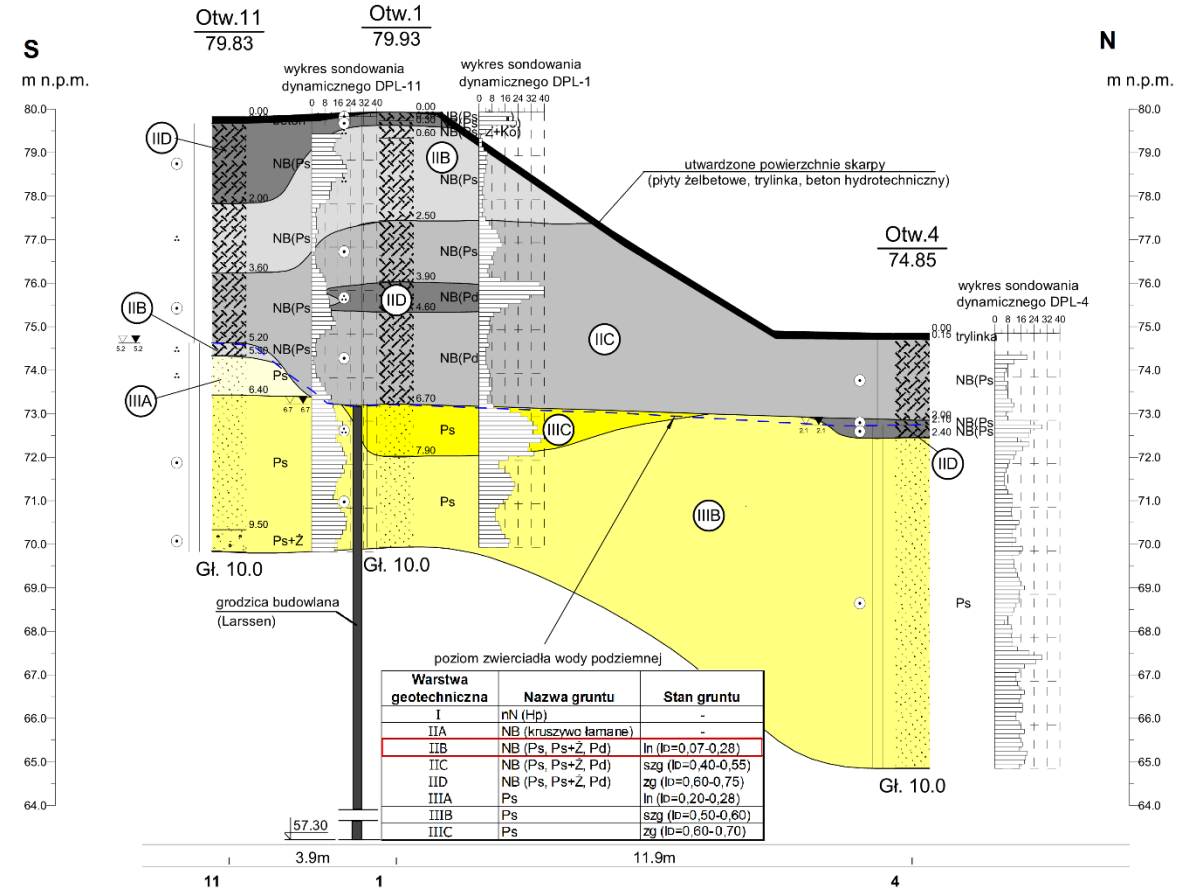


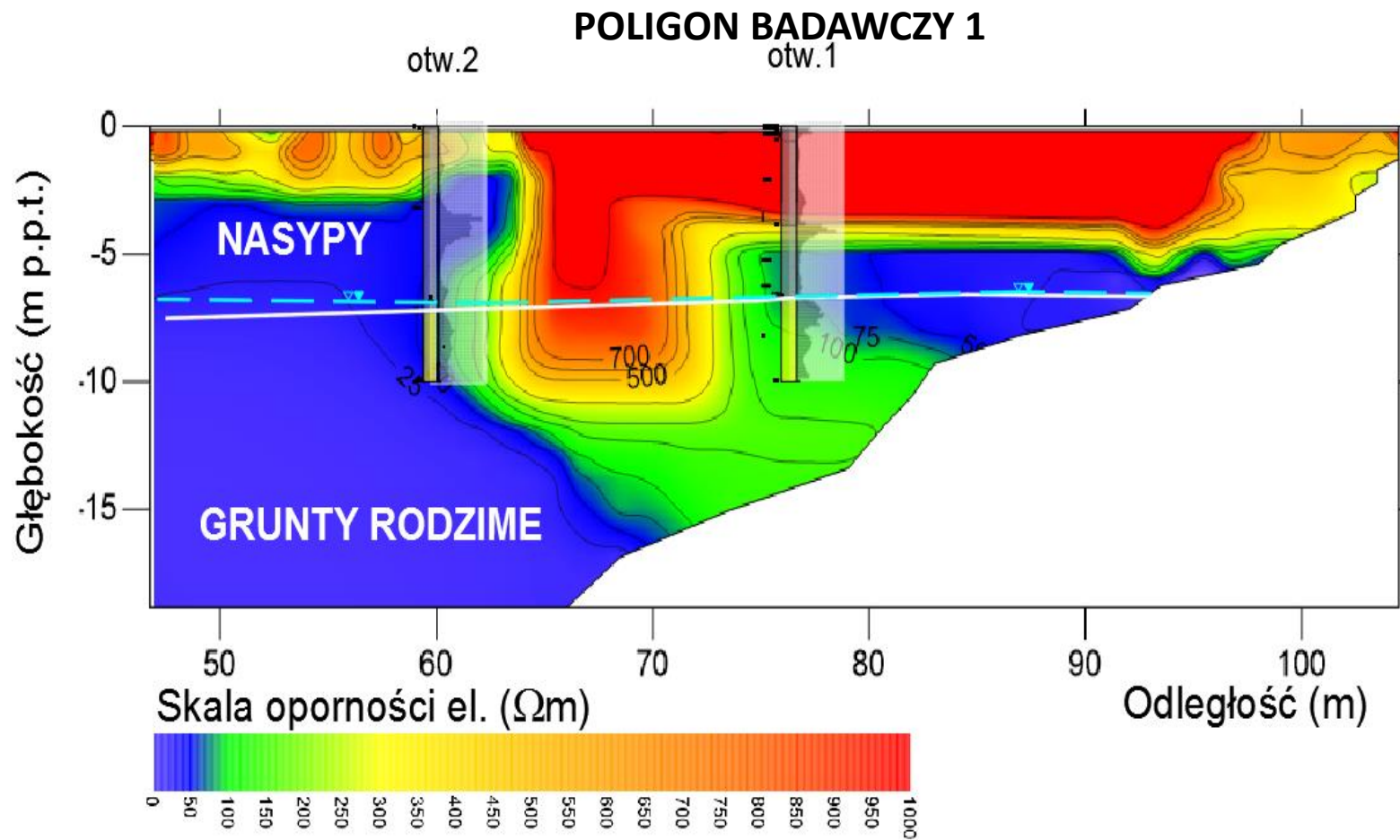
POLIGON BADAWCZY 1



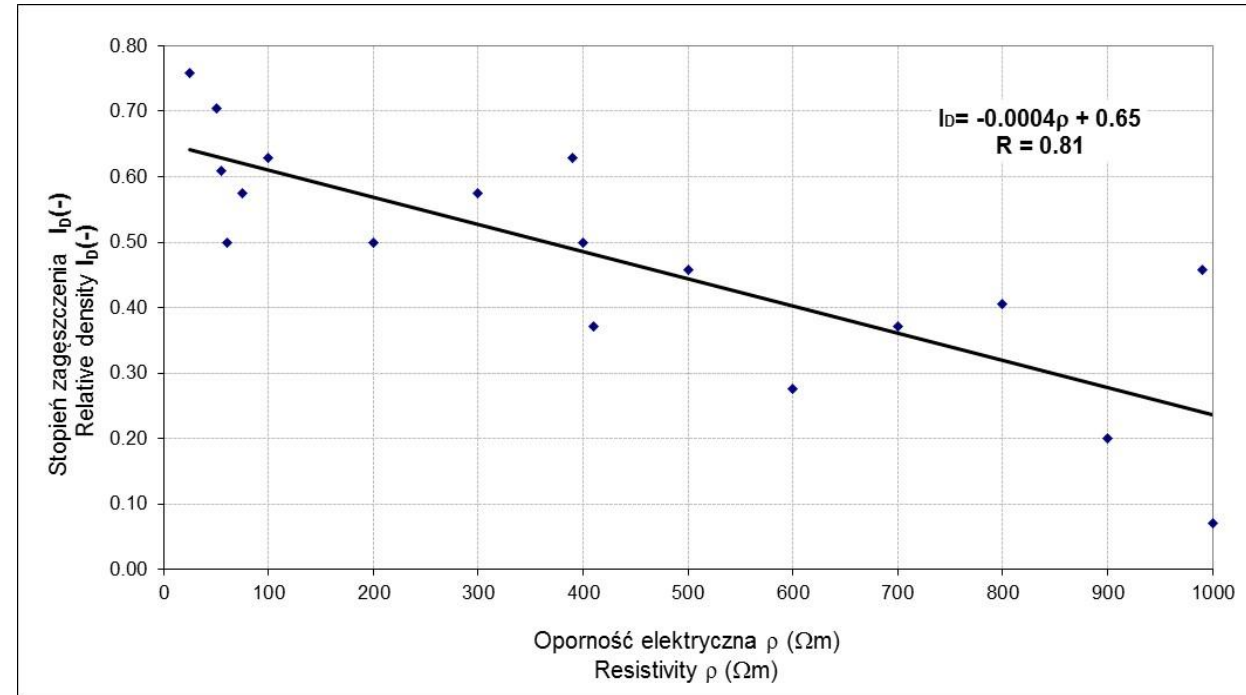
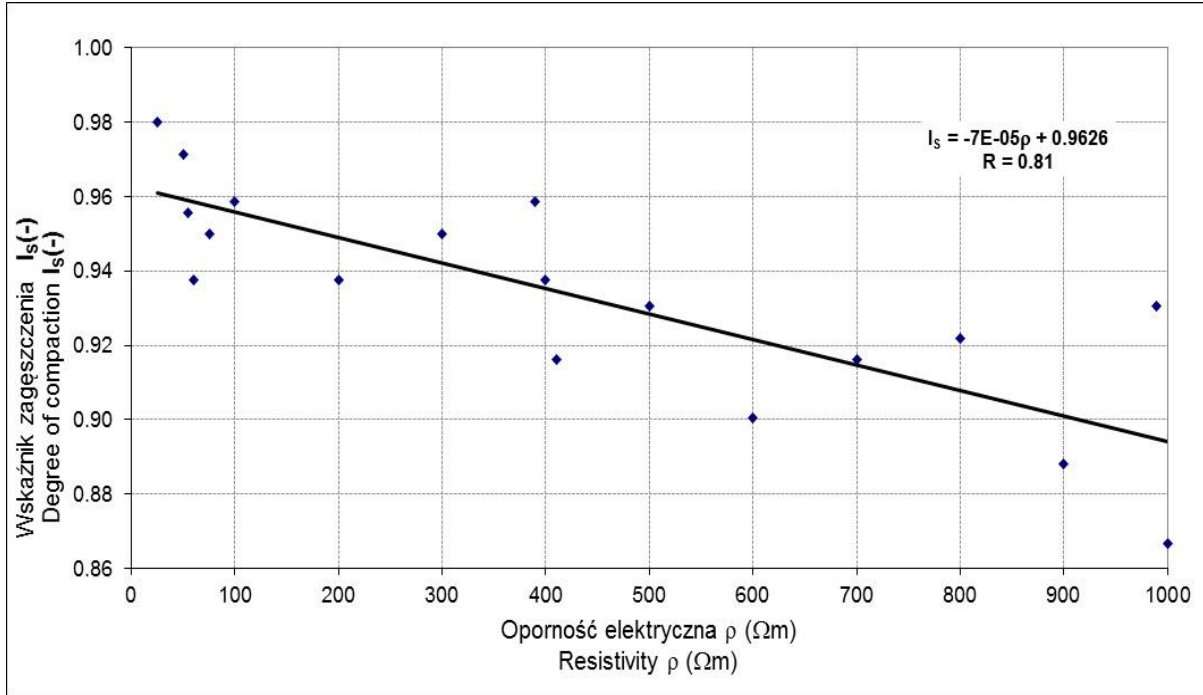
OBJAŚNIENIA (Explanations)

- 2 **Miejsce wierceń geotechnicznych i sondowań DPL**
Location of geotechnical drillings and dynamic soundings
- **Profil elektrooporowy (ERT)**
Resistivity profile (ERT)
- - - **Profil georadarowy (GPR)**
GPR profile



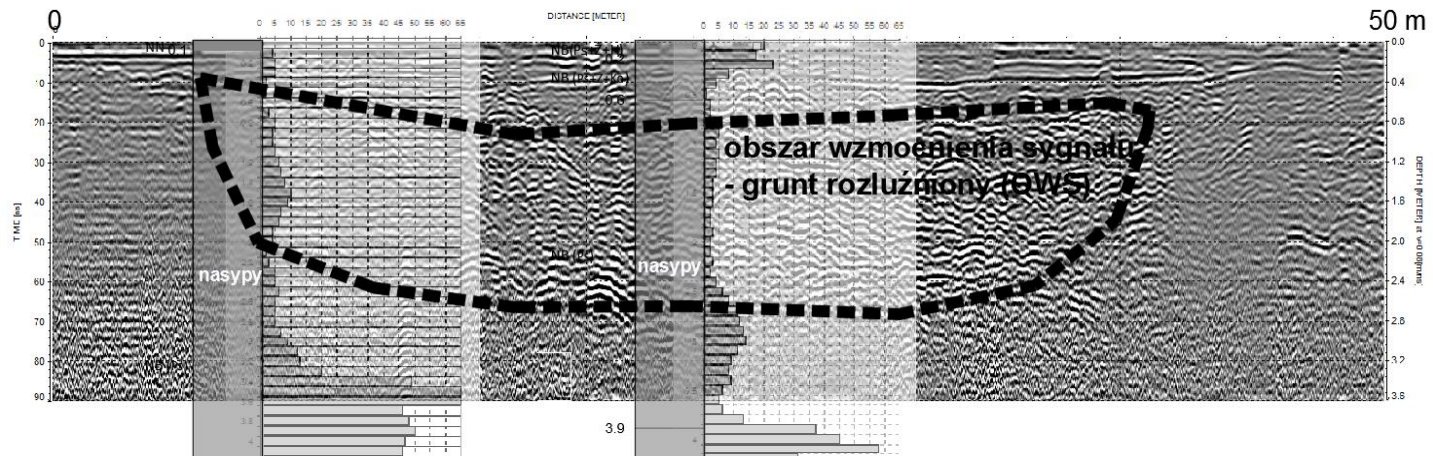


POLIGON BADAWCZY 1



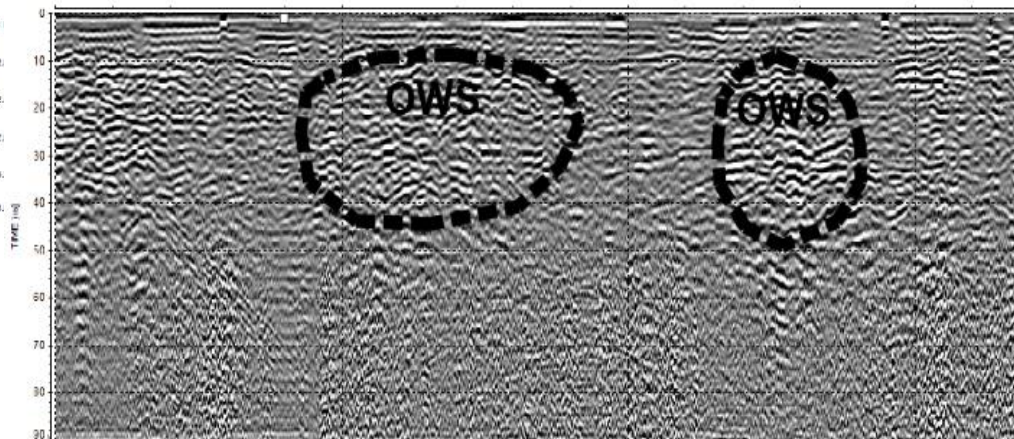
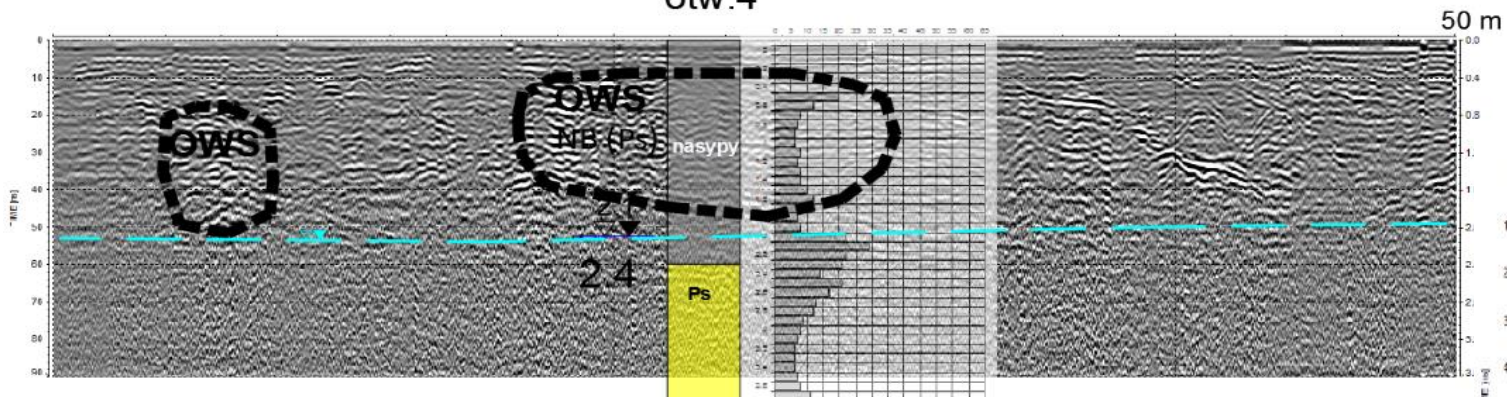
otw.2

otw.1

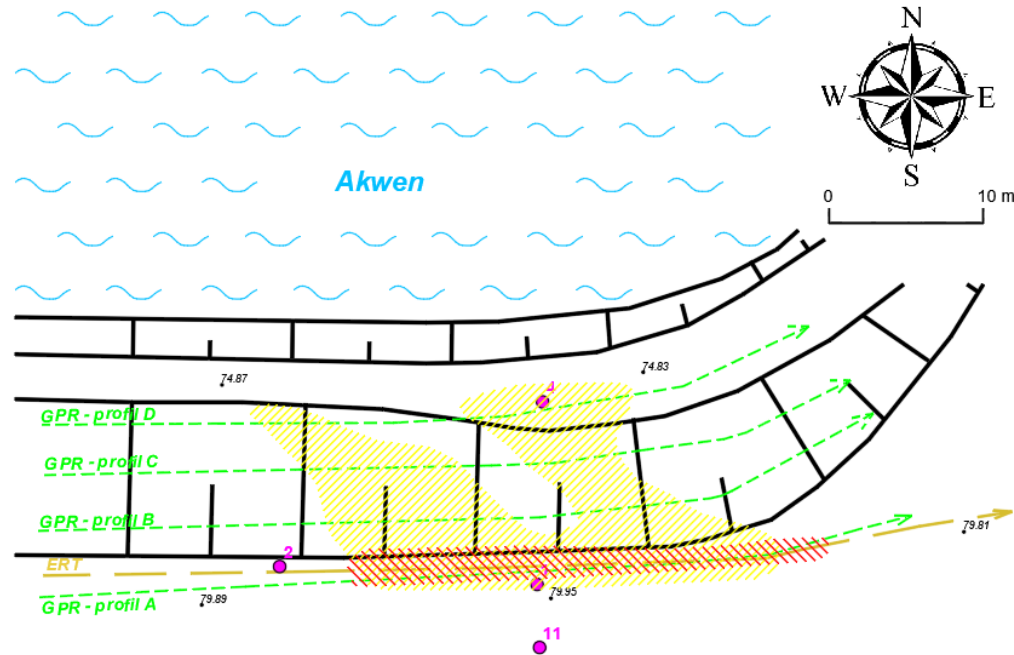


POLIGON BADAWCZY 1

otw.4



POLIGON BADAWCZY 1



OBJAŚNIENIA (Explanations)

- Anomalie elektrooporowe (oporności el. ok. 1000 Ωm) - strefa rozluźnienia gruntów**
 Resistivity anomalies (resistivity ab. 1000 Ωm) - zone of loosened soils

- Anomalia georadarowa - obszar wzmocnienia sygnału, strefa rozluźnionych gruntów**
 GPR anomaly - area of signal enhancement. Zone of loosened soils

- Miejsce wierceń geotechnicznych i sondowań DPL**
 Location of geotechnical drillings and dynamic soundings

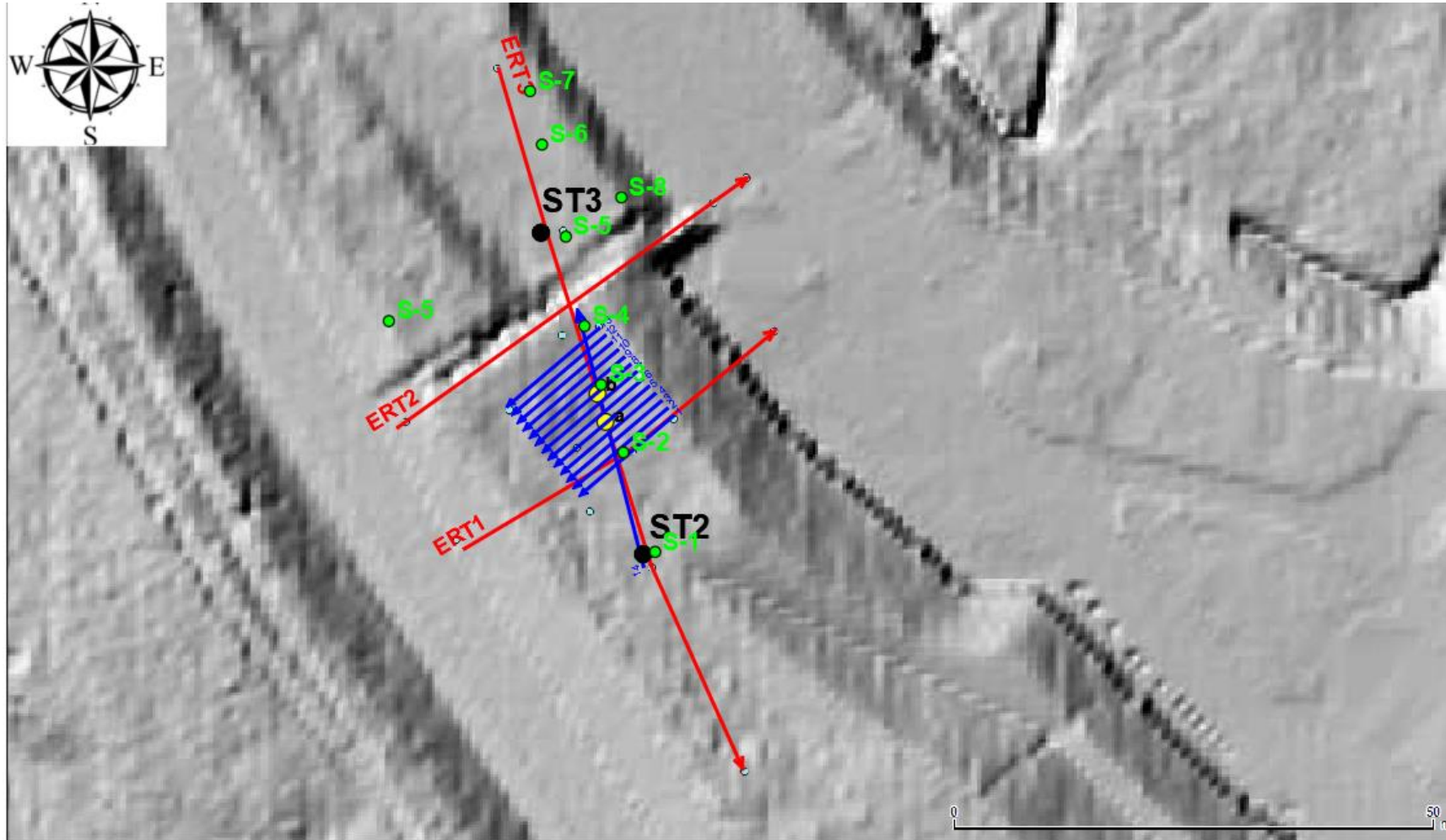
- Profil elektrooporowy (ERT)**
 Resistivity profile (ERT)

- Profil georadarowy (GPR)**
 GPR profile

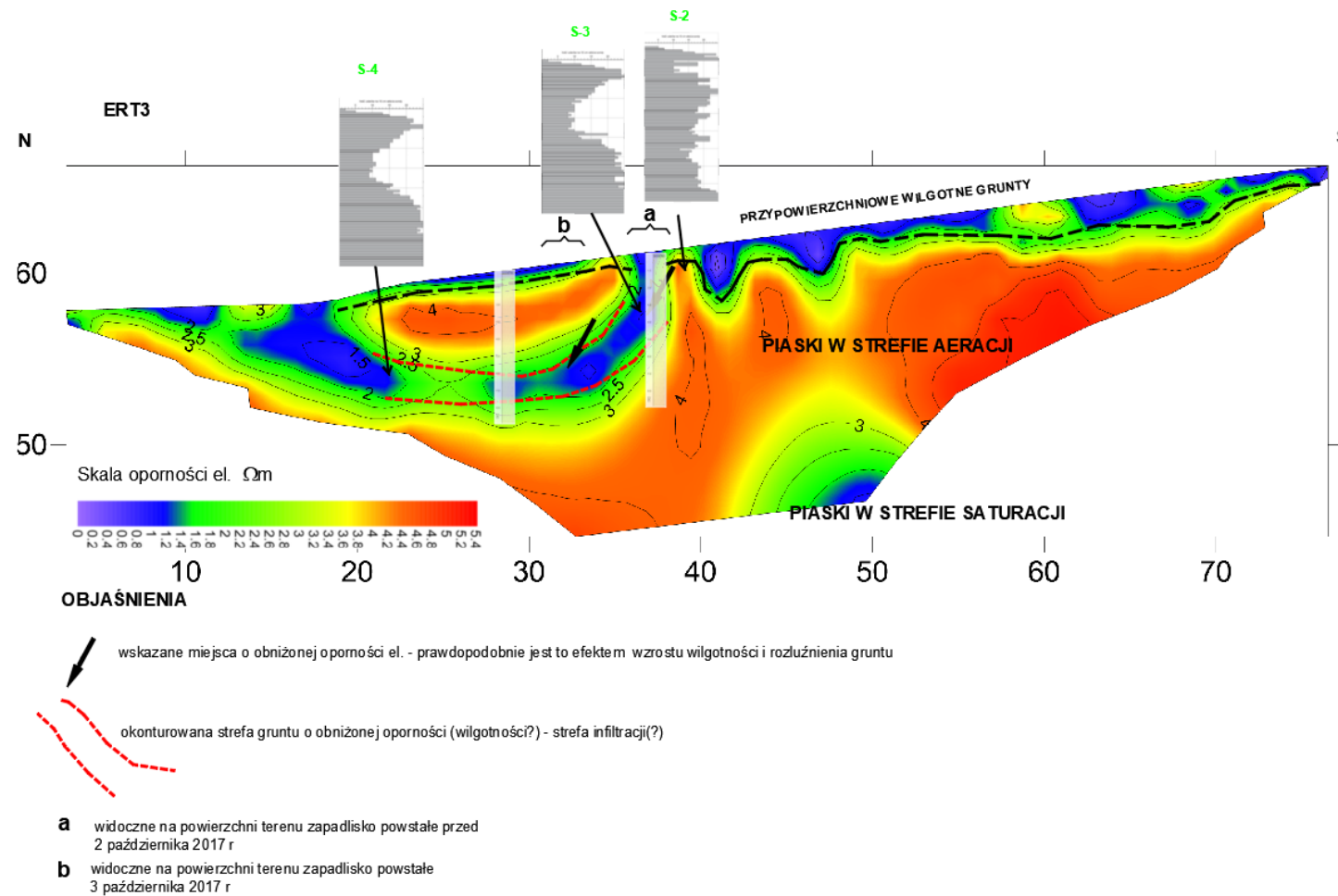
POLIGON BADAWCZY 2



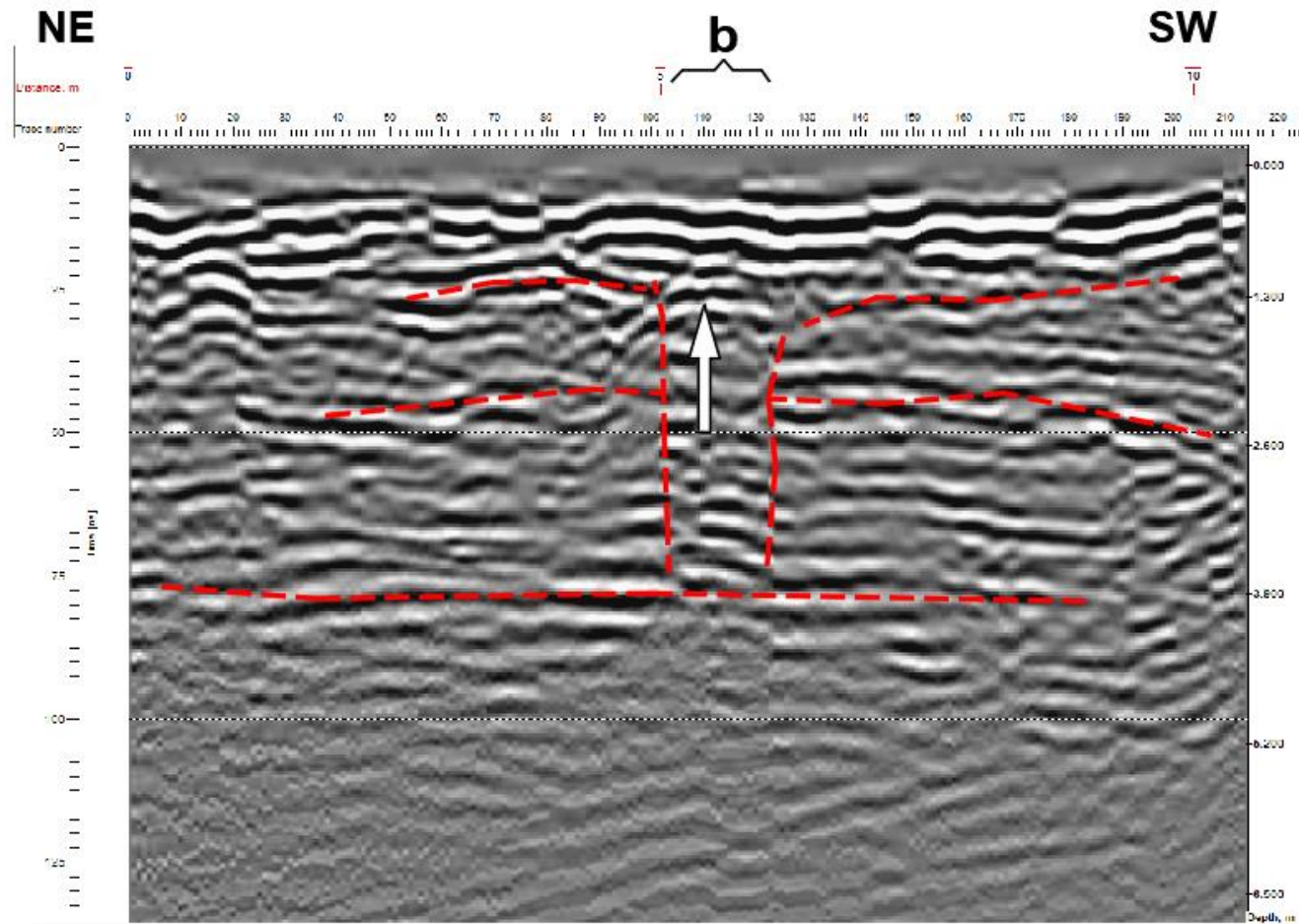
POLIGON BADAWCZY 2

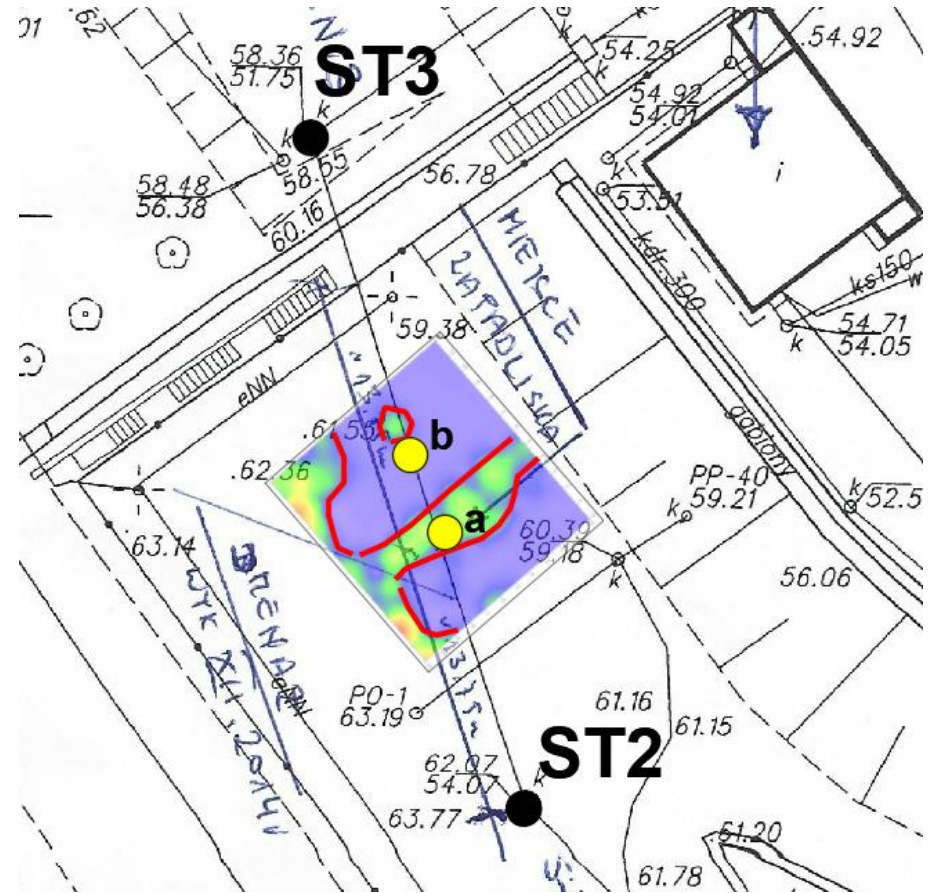
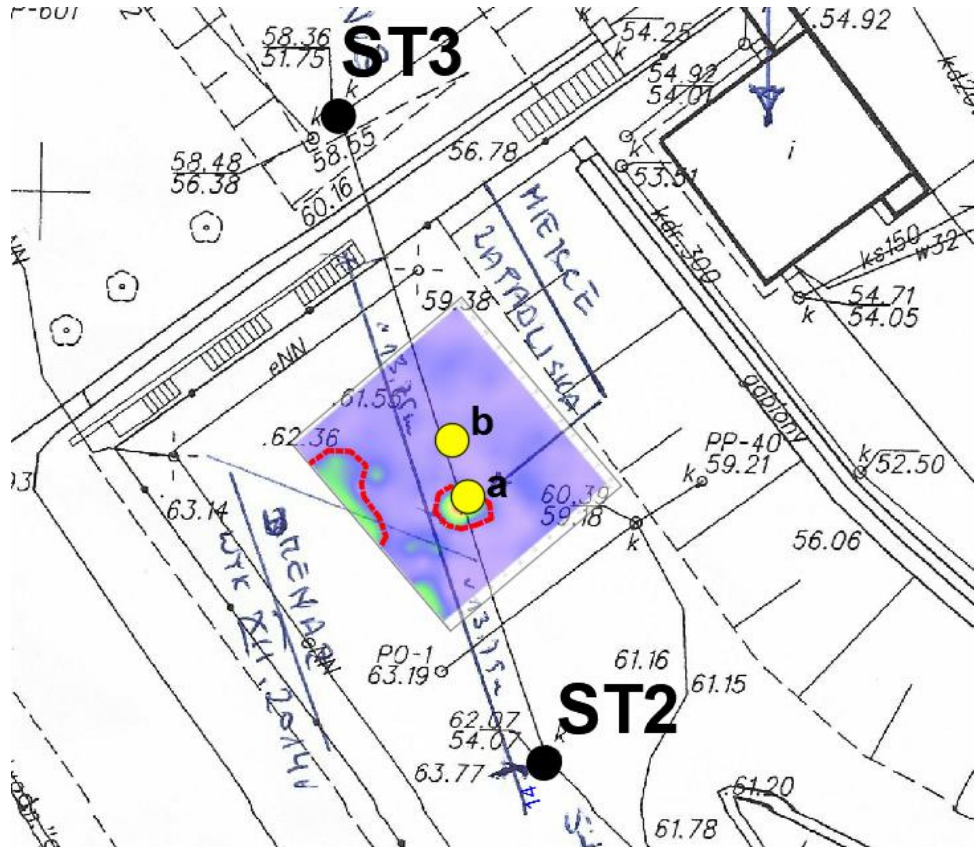


POLIGON BADAWCZY 2



POLIGON BADAWCZY 2

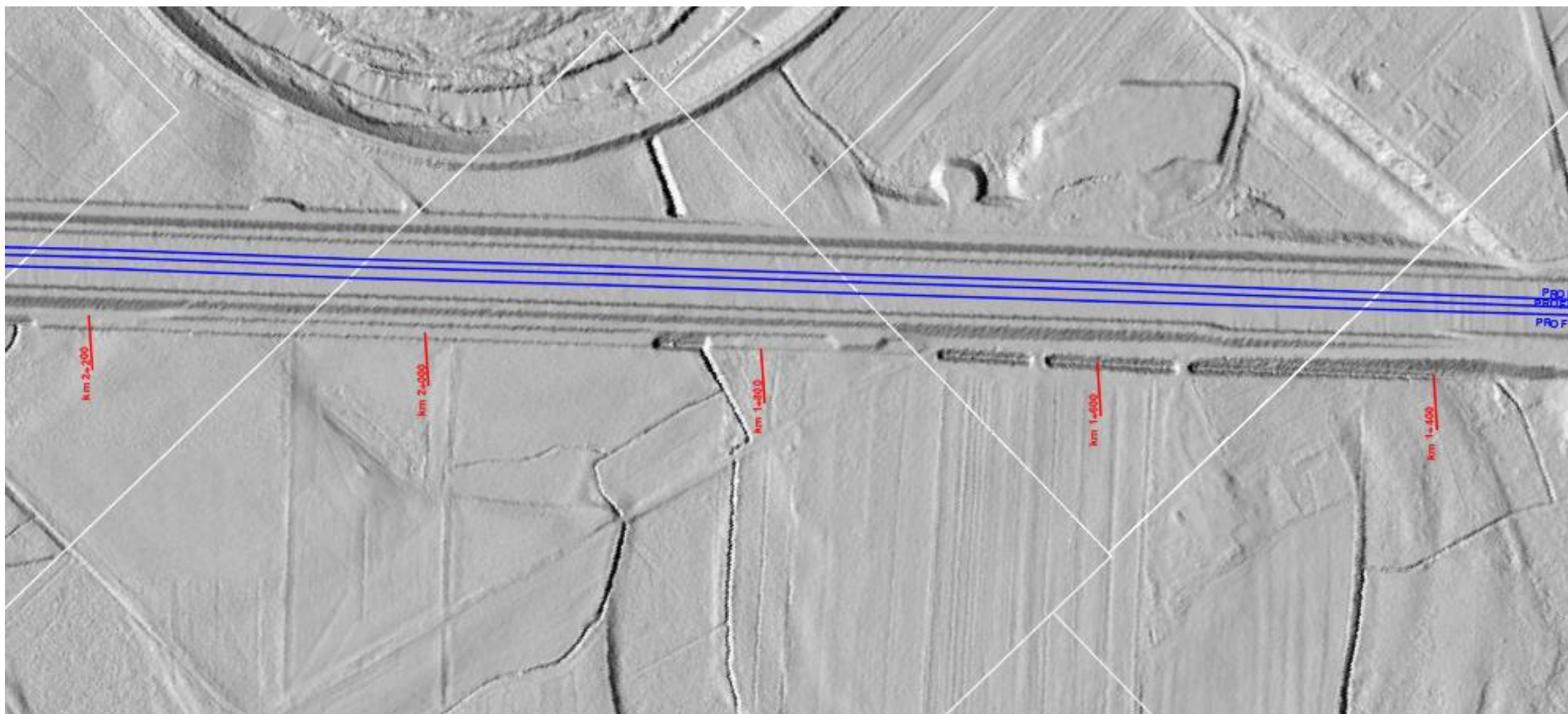




POLIGON BADAWCZY 3

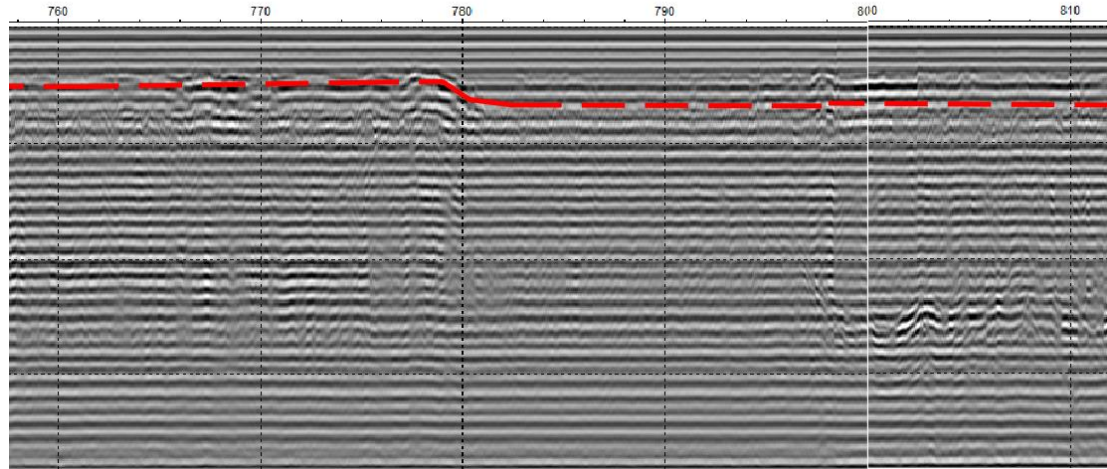


POLIGON BADAWCZY 3

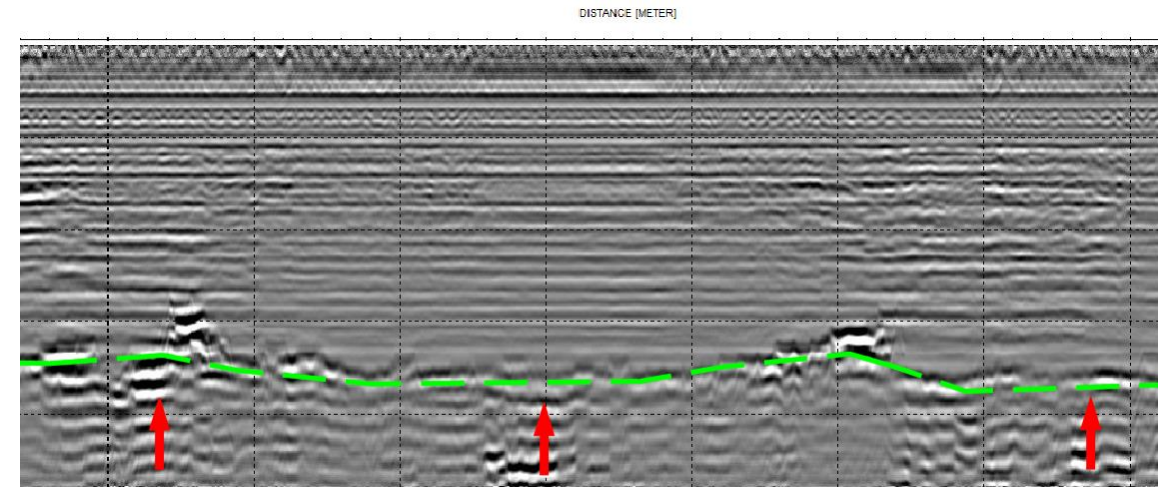


POLIGON BADAWCZY 3

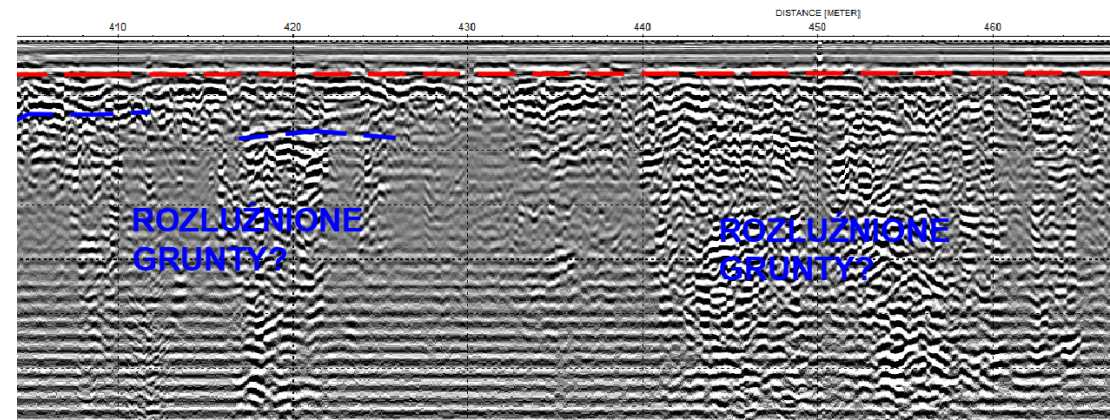
SKARPA (NA PŁYCCIE BETONOWEJ)



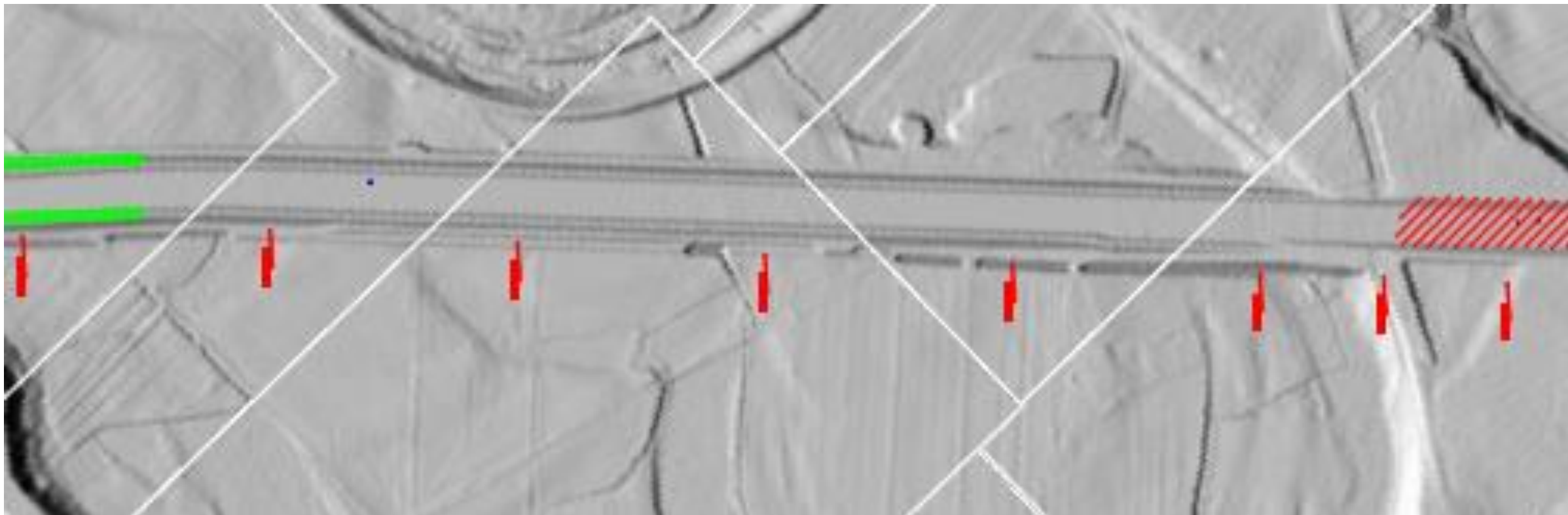
OŚ KANAŁU (NA WODZIE)



SKARPA (NA PŁYCCIE BETONOWEJ)



POLIGON BADAWCZY 3



Wnioski

Uzyskanie kompletnej informacji geologicznej było możliwe dzięki zintegrowaniu klasycznych metod badań z zakresu geologii inżynierskiej (wiercenia, sondowania dynamiczne) z bezinwazyjnym obrazowaniem wgłębny (metoda georadarowa i metoda tomografii elektrooporowej).

Porównanie wyników badań geologiczno-inżynierskich z pomiarami geofizycznymi umożliwiło wyciągnięcie wniosków **GŁÓWNI** o charakterze jakościowym ale i częściowo ilościowym.

Zauważano, iż w badaniach elektrooporowych zmierzona wartość oporności gruntów sypkich w strefie aeracji wynosi poniżej $100 \Omega\text{m}$ dla gruntów zagęszczonych ($I_D \geq 0.66$, $I_S \geq 0.96$).

Natomiast w badaniach georadarowych obszar rozluźnienia gruntów charakteryzował się wyraźną strefą wzmocnienia sygnału fali na echogramie.

Zaprezentowana w prezentacji metodyka badawcza umożliwia identyfikację zasięgu ośrodków o odmiennych właściwościach, szczególnie stref rozluźnienia gruntów. Takie kompleksowe rozpoznanie jest szczególnie istotne w trakcie monitoringu stanu technicznego obiektów o kluczowym znaczeniu gospodarczym.