



Referat wygłoszony w dniu 11 grudnia 2019 r. na posiedzeniu
Komisji Nauk Geologicznych PAN Oddział w Krakowie

Wykorzystanie metody tomografii elektrooporowej (ERT) do rozpoznawania płytkiej budowy geologicznej - przykłady zastosowań

Grzegorz Bania^{*~}, Włodzimierz Jerzy Mościcki^{*}, Michał Ćwiklik^{*}, Tomasz Woźniak^{*}, Monika Florek-Odrzyl^{**}, Aleksandra Borecka^{*}

^{*}Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska

~**bania@agh.edu.pl**

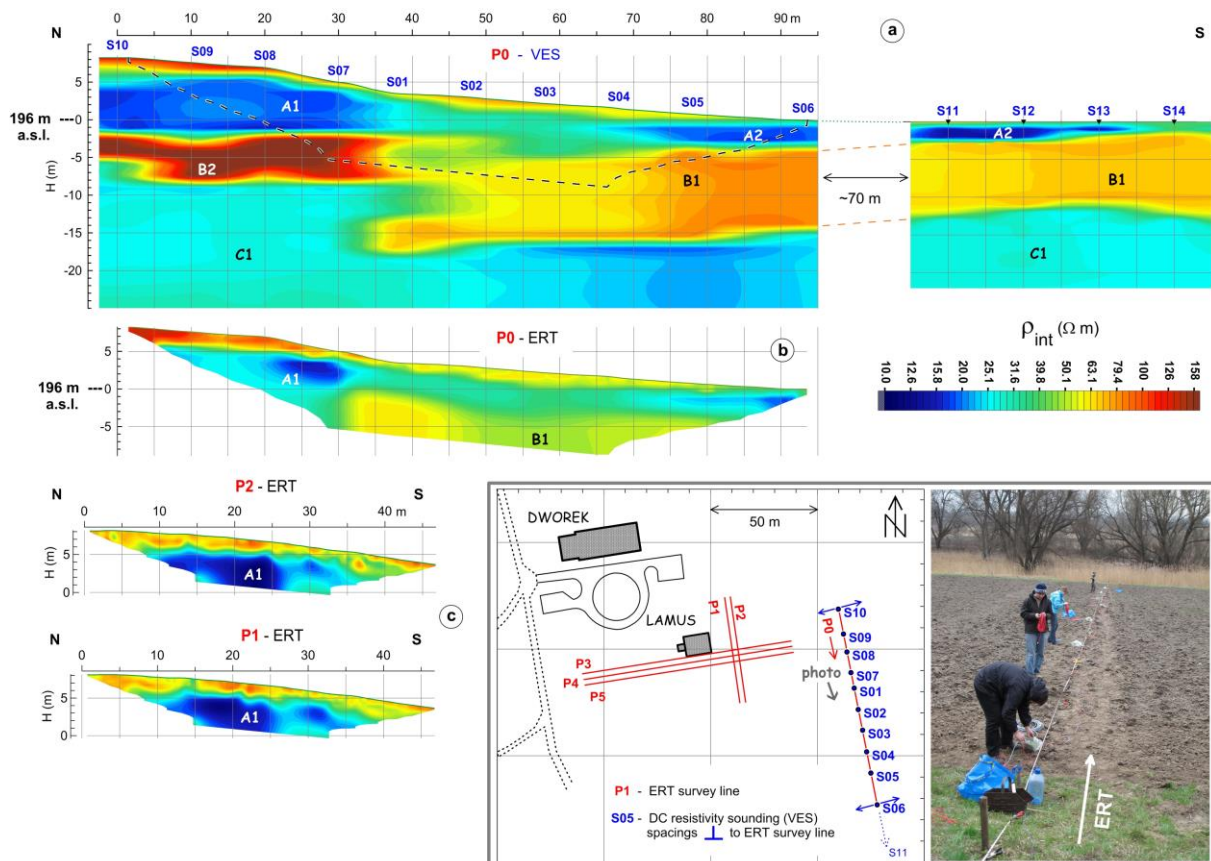
^{**} Geopartner Sp. z o.o.

Metoda tomografii elektrooporowej (ERT – electrical resistivity tomography) jest stosunkowo często stosowana do rozpoznawania płytkiej budowy geologicznej. Podczas referatu przedstawiono wybrane wyniki pomiarów, wraz z ich interpretacją, wykonywanych metodą 2D ERT przez pracowników i studentów Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH w ostatniej dekadzie (2010-2019).

Pierwszy przykład dotyczył rozpoznania fragmentu obszaru Branic (Mościcki i in., 2016) i Pleszowa (Bania, 2017). Przedstawiono różnice w budowie geoelektrycznej dwóch teras wiślanych – terasy wysokiej (lessowej) i terasy niskiej (rędzinnej) (Rys. 1). Granica pomiędzy tymi terasami przebiega na ok. 40 m profilu P0. Widoczne jest wyraźne podobieństwo pomiędzy wynikami badań metodą sondowań elektrooporowych (VES) i metodą ERT. Na uzyskanych wynikach interpretacji geofizycznej wyróżniono utwory geoelektryczne utożsamiane z podłożem ilastym (C1), osadami piaszczystymi i żwirowymi (B1 i B2), glinami (A2) oraz w przypadku terasy wysokiej lessami (A1). Przedstawiony układ warstw przypowierzchniowych jest ściśle związany z działalnością akumulacyjno-erozyjną Wisły oraz procesów eolicznych (Kalicki, 2006).

Drugi przykład zawierał wyniki badań przeprowadzonych na terenie miejscowości Czernichów, k. Krakowa (Mościcki i in., 2014). Miejsce badań

znajdowało się w bezpośrednim sąsiedztwie przeciwpowodziowego wału wiślanego. Wyniki badań ERT dostarczyły informacji na temat zróżnicowania osadów rzecznych. Przedstawiono także przekroje rozkładu maksymalnego gradientu pionowego oporności obliczone na podstawie otrzymanych przekrojów oporności wyinterpretowanej. Pozwoliły one na szerszą interpretację geologiczną, tj. na ich podstawie wykonano mapy przedstawiające poziomy wysokościowe występowania stropów utworów piaszczysto-żwirowych oraz mad rzecznych.



Rys. 1. Przekroje oporności wyinterpretowanej: a) na podstawie ciągu VES – profil P0, b) na podstawie badań metodą ERT – profil P0, c) na podstawie badań metodą (ERT) – profile P1 i P2. (źródło ilustracji: Mościcki i in, 2016)

Kolejny przykład dotyczył możliwości wykorzystania metody 2D ERT do poszukiwania pustek krasowych. Przedstawiono wyniki badań wykonanych nad Jaskinią Twardowskiego (Zakrzówek, Kraków). Ze względu na znaczne odsuszenie górotworu wapiennego, w którym znajdują się jaskinie (stosunkowo duże wartości oporności wyinterpretowanych, zarówno dla pustek jak i górotworu) metoda tomografii elektrooporowej nie pozwoliła na jednoznaczne stwierdzenie anomalii związanych z pustkami. Jednak, uzyskane przekroje maksymalnych gradientów

pionowych i poziomych zmian oporności wyinterpretowanej ukazały skomplikowaną budowę strukturalną górotworu.

Ostatni z zaprezentowanych przykładów dotyczył badań wykonywanych w miejscowości Nawojowa Góra (k. Krakowa) znajdującej się w obrębie Rowu Krzeszowickiego (Woźniak i Bania, 2019a; Woźniak i Bania, 2019b). Pomiar ERT wykonywano na wzgórzu Winnica w bezpośrednim sąsiedztwie kamieniołomu wapienia. Wyniki badań geoelektrycznych (w tym analiza rozkładu gradientów oporności wyinterpretowanej) wraz z przeprowadzonymi geologicznymi analizami mikro- i makrostrukturalnymi dostarczyły nowych informacji na temat budowy i tektoniki utworów jurajskich i kredowych w tym obszarze.

Literatura

Bania G., (2017). *Badanie stanu środowiska gruntowo-wodnego w otoczeniu składowisk odpadów hutniczych przy pomocy metod geoelektrycznych*. Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie. Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska. Katedra Geofizyki. (rozprawa doktorska, niepublikowana)

Kalicki T., (2006). *Zapis zmian klimatu oraz działalności człowieka i ich rola w holocenijskiej ewolucji dolin środkowoeuropejskich*. Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Prace Geograficzne nr 204, Warszawa.

Mościcki W.J., Bania G., Ćwiklik M., Borecka A., (2014). *DC resistivity studies of shallow geology in the vicinity of Vistula River flood bank in Czernichow village (near Krakow in Poland)*. *Studia Geotechnica et Mechanica*, vol. 36, no. 1, s. 63–70.

Mościcki W.J., Bania G., Ćwiklik M., Florek-Odrzyl M., (2016). *Budowa utworów przypowierzchniowych na terenie Zespołu dworsko-parkowego w Branicach koło Krakowa – wyniki badań elektrooporowych*. *Nawarstwienia historyczne miast Europy Środkowej*, pod red. Marty Wardas-Lasoń, Kraków: Wydawnictwa AGH, 2016, s. 407–423.

Woźniak T., Bania G., (2019a). *Analysis of the tectonic and sedimentary features of the southern margin of the Krzeszowice Graben in Southern Poland based on an integrated geoelectrical and geological studies*. *Journal of Applied Geophysics*, vol. 165, s. 60–76.

Woźniak T., Bania G., (2019b). *Integrated geoelectrical and geological data sets for shallow structure characterization of the southern margin of the Krzeszowice Graben (Southern Poland)*. *Data in Brief*, vol. 25 art. no. 104157, s. 1–5.