

OCENA ZASTOSOWANIA GEORADARU DO WYKRYWANIA PODZIEMNYCH INSTALACJI BUDOWLANYCH W WARUNKACH ZIMOWYCH



Bernadeta Rajchel

Zakład Inżynierii Środowiska i Górnictwa
Instytut Politechniczny



Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa
im. St. Pigońia w Krośnie

WPROWADZENIE

Georadar, zdaniem osób zajmujących się tą tematyką (Annan, 2001; Sołtys, 2002; Karczewski, 2007), bardzo dobrze sprawdza się w ustalaniu położenia i przebiegu różnego rodzaju kabli (energetycznych, telefonicznych), rur (gazowych, wodociągowych, komunalnych) oraz innych obiektów metalowych, betonowych, plastikowych (rury PCV) itp. o kształcie liniowym.

Kable i rury rejestrowane są na echogramie jako hiperbole, których wierzchołki stanowią punkt położenia poszukiwanego obiektu.

Duża dokładność rozpoznania kabli i rur wynika ze znacznej różnicy wartości stałej dielektrycznej między ośrodkiem gruntowym, a obiektami metalowymi.

Tabela 1. Wartości stałej dielektrycznej dla różnych ośrodków (Annan, 2001; Sołtys, 2002)

Rodzaj ośrodka / Type of the material	ϵ_r	Rodzaj ośrodka / Type of the material	ϵ_r
Powietrze / Air	1	Muł / Silts	5-30
Słodka woda / Fresh Water	80	Glina / Clays	5-40
Słona woda / Sea Water	80	Granit / Granite	4-6
Suchy piasek / Dry Sand	3-5	Sucha sól / Dry Salt	5-6
Nasycony piasek / Saturated Sand	20-30	Lód / Ice	3-4
Piaskowiec / Limestone	4-8	Beton / Concrete	6-30
Łupek / Shales	5-15	Asfalt / Asphalt	3-5
Metale / Metals	1-2	Plastik (PCV) / Plastic (PCV)	3



CEL BADAŃ

Głównym celem była analiza użyteczności metody georadarowej w budownictwie, szczególnie w lokalizacji instalacji podpowierzchniowych. Istotnym było sprawdzenie czy georadar w zadanym terenie, z utrudnieniem w postaci warunków zimowych, jest w stanie wykryć i określić głębokości położenia infrastruktury podziemnej, a dzięki interpretacji i porównaniu z mapą uzbrojenia określić rodzaj tej infrastruktury.

Intencją autorki nie była ocena prawidłowości lokalizacji instalacji podziemnych na mapie uzbrojenia, ponieważ tego rodzaju próby na innym terenie wykonano wcześniej i wykazano, że mapa uzbrojenia nie jest stuprocentowym odzwierciedleniem rzeczywistego położenia podziemnej infrastruktury technicznej, szczególnie w przypadku rozmieszczenia kabli energetycznych i telekomunikacyjnych (Rajchel, 2013).



METODYKA BADAŃ

Pomiary przeprowadzono za pomocą georadaru Detector Duo włoskiej firmy IDS. Wyposażony jest on w dwie anteny: 250 MHz i 700 MHz.

Georadar ten bardzo dobrze sprawdza się w rozwiązywaniu zagadnień inżynierskich, w lokalizacji obiektów technicznych znajdujących się na głębokości maksymalnie do 5-6 m pod powierzchnią terenu przy korzystnych warunkach gruntowych (m. in. mała wilgotność i porowatość).



6. WPGI
2017 17-20.10
Rzeszów



METODYKA BADAŃ

Pomiary przeprowadzono w styczniu br. na terenie dziedzińca PWSZ w Krośnie. W dniu pomiaru, i dniach poprzedzających, panowały warunki zimowe. Temperatura powietrza w ciągu dnia wynosiła ok. $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$, w nocy spadała do $-9\text{ }^{\circ}\text{C}$. Zanotowano przelotne opady śniegu. Na badanym terenie zalegała nierówna warstwa śniegu, częściowo roztopiona, przy ścianach budynków - ściągnięty śnieg z parkingu. Pod warstwą śniegu miejscami znajdował się lód. Grunt był zamarznięty. Strefa przemarzania gruntów dla miejscowości Krosno wynosi 1,2 m.



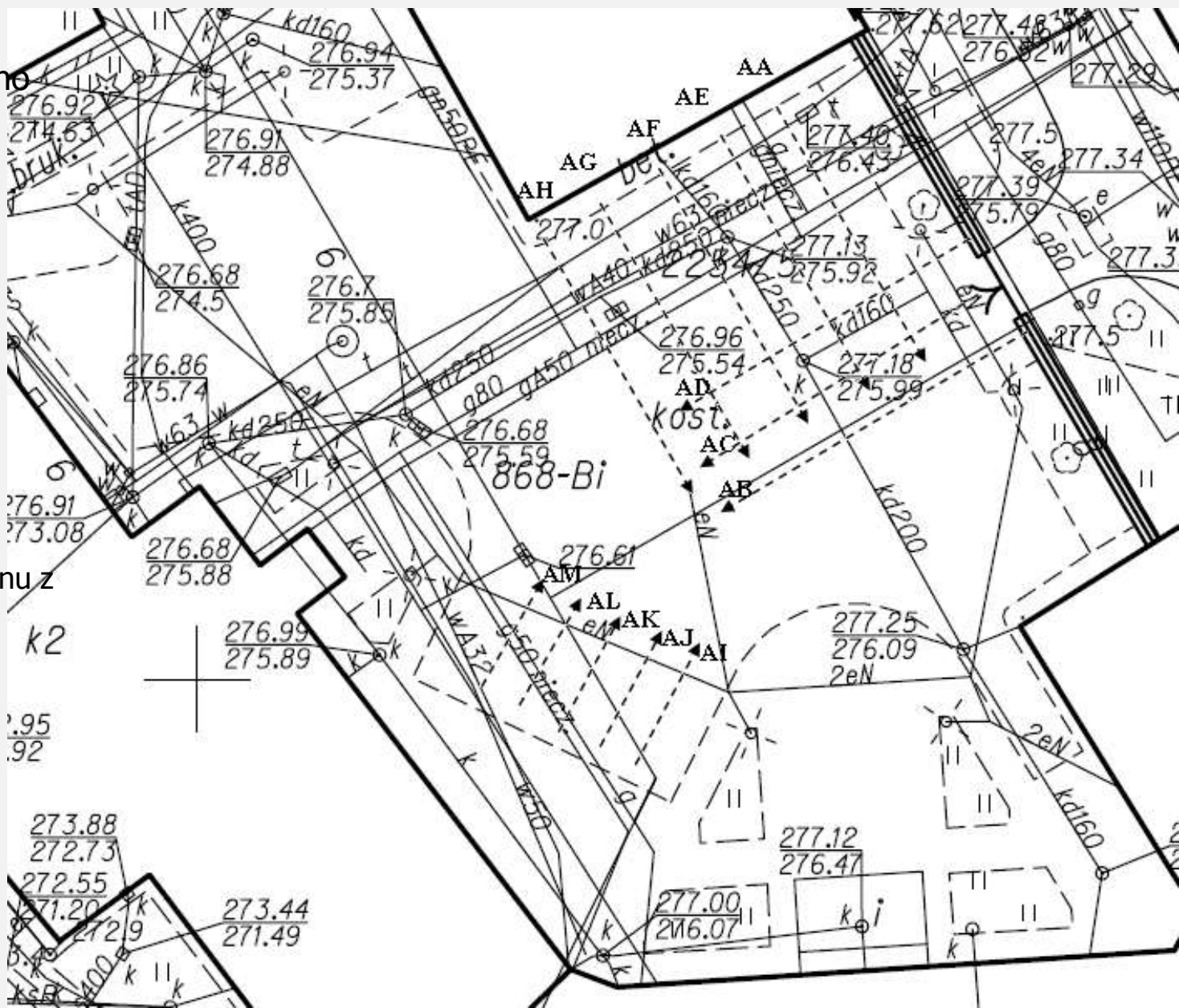
6. WPGI
2017 17-20.10
Rzeszów

6. DOĞULNEPOLSKIE SYMPOZJUM
WENOLCZESKIE PRACE FAJY
GEOLÓĐI I INĐYNIERSKIEJ W POLSCE

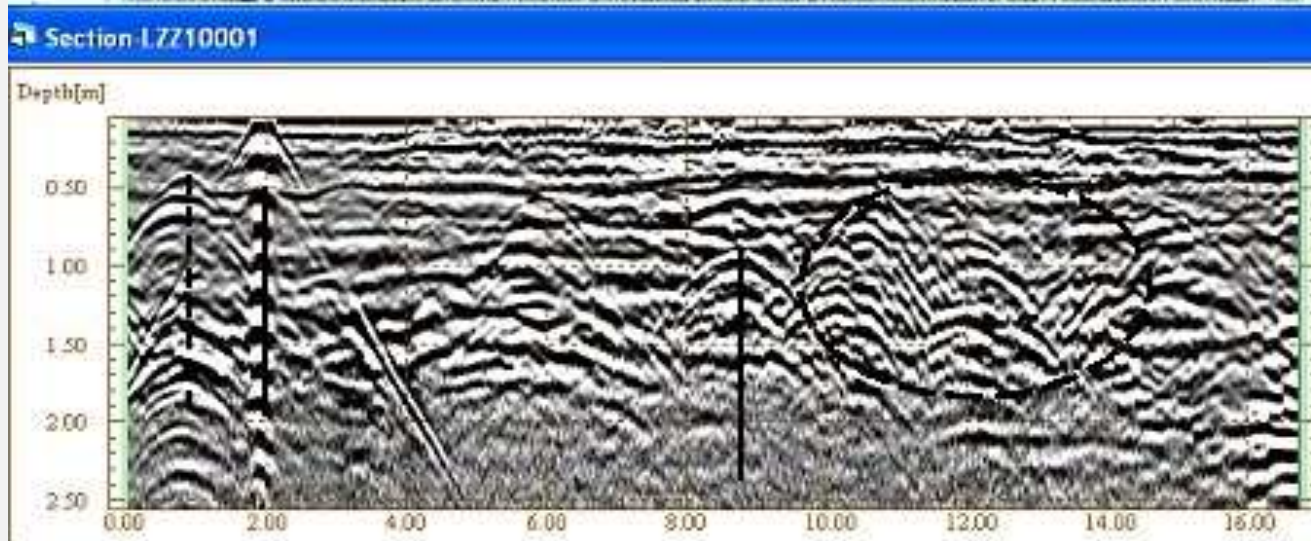
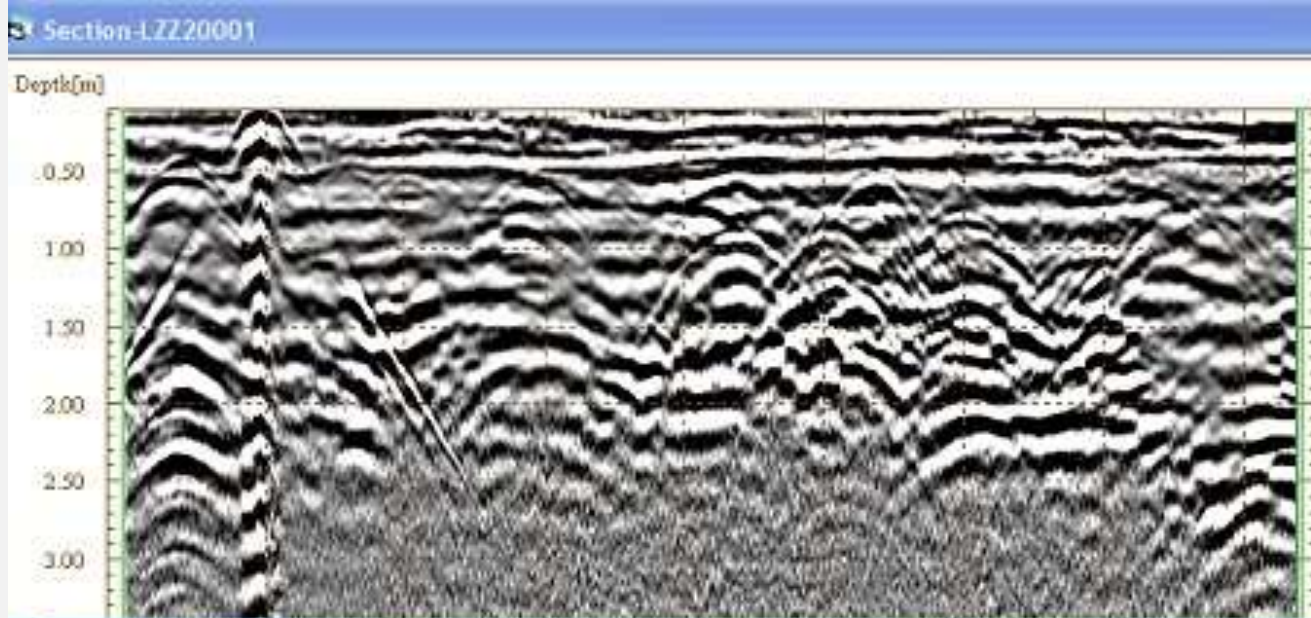
METODYKA BADAŃ

Badania przeprowadzone w trzech strefach parkingu. Łącznie wykonano 13 profili georadarowych. Każdy profil zbadano dwoma antenami (250 MHz i 700 MHz), uzyskując 26 echogramów.

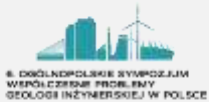
Mapa sieci uzbrojenia terenu z rozmieszczeniem profili pomiarowych.
Skala 1:500



WYNIKI BADAŃ



6.WPGI
2017 17-20.10
Rzeszów



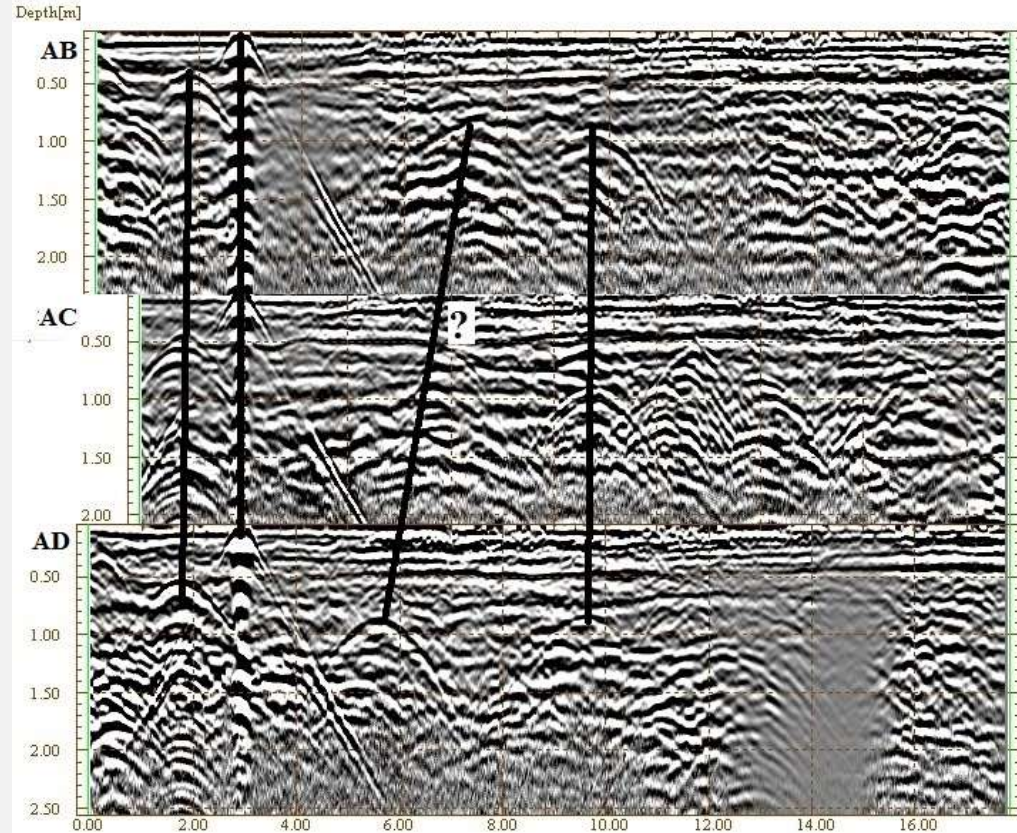
6. DOŚWIADCZALNIK SYMPOZJUM
WIĘCIEŃSKIE PRACE ZBIÓR
GEOLOGIA INŻYNIERSKA W POLSCE

Echogram AC zarejestrowany przy bramie wjazdowej. Aparatura IDS/GPR, anteny ekranowane 250 MHz (góra) i 700 MHz (dół). Widoczne od lewej: kabel energetyczny, kratka deszczowa, rura kanalizacyjna, elipsą zaznaczone niezidentyfikowane anomalie.

WYNIKI BADAŃ

Zestawienie echogramów AB, AC, AD zarejestrowanych przy bramie wjazdowej. Aparatura IDS/GPR, antena ekranowana 700 MHz.

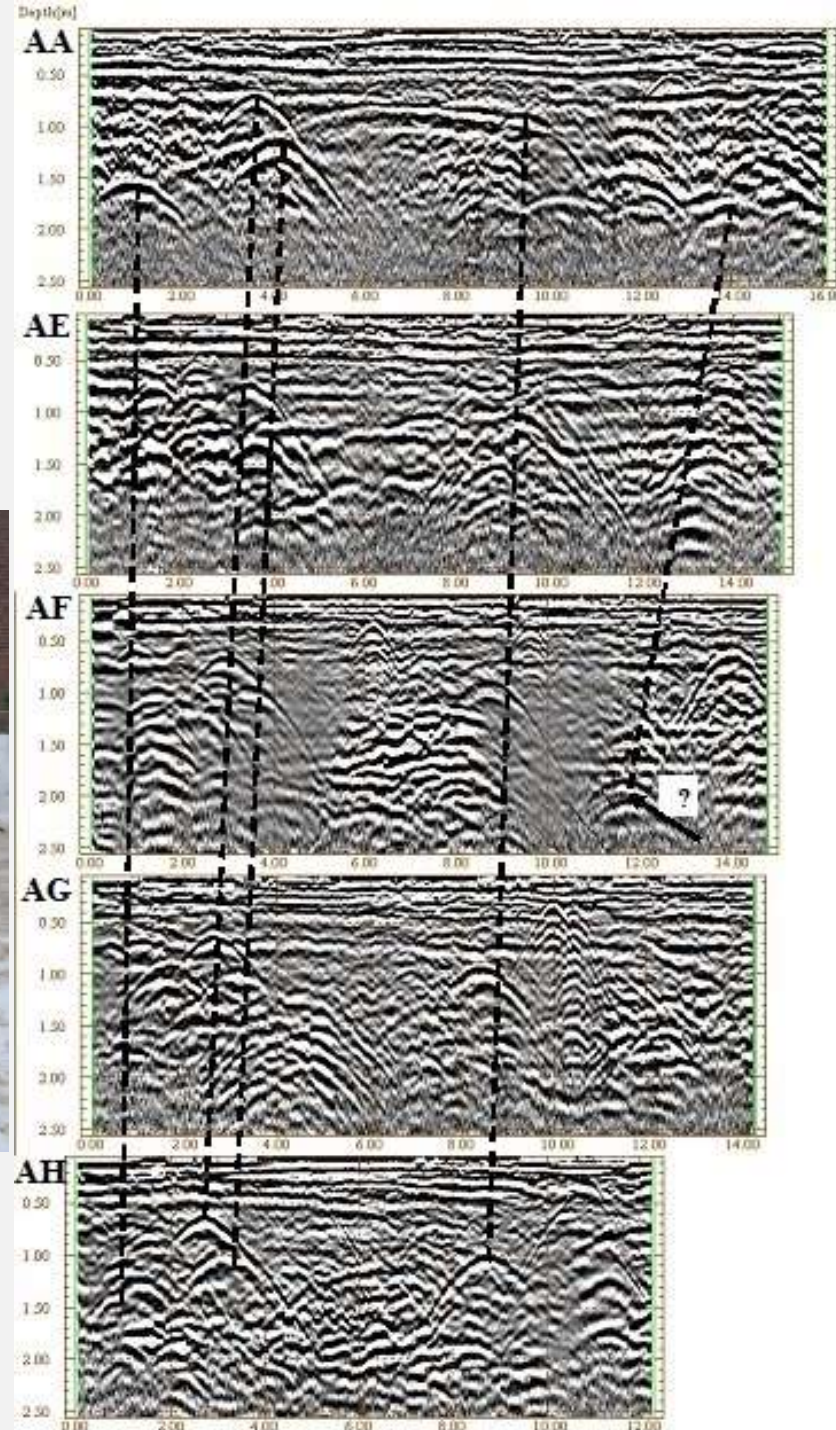
Widoczne od lewej: kabel energetyczny, kratka deszczowa, "?" - brak obiektu na mapie uzbrojenia, rura kanalizacyjna.



WYNIKI BADAŃ

Zestawienie echogramów AA, AE, AF, AG, AH zarejestrowanych przy ścianie bocznej.
Aparatura IDS/GPR, antena ekranowana 700 MHz.

Widoczne od lewej: kabel telekomunikacyjny, wodociąg czynny, wodociąg nieczynny, gazociąg czynny, "?" - rura kanalizacyjna?



6. WPGI
2017 17-20.10
Rzeszów

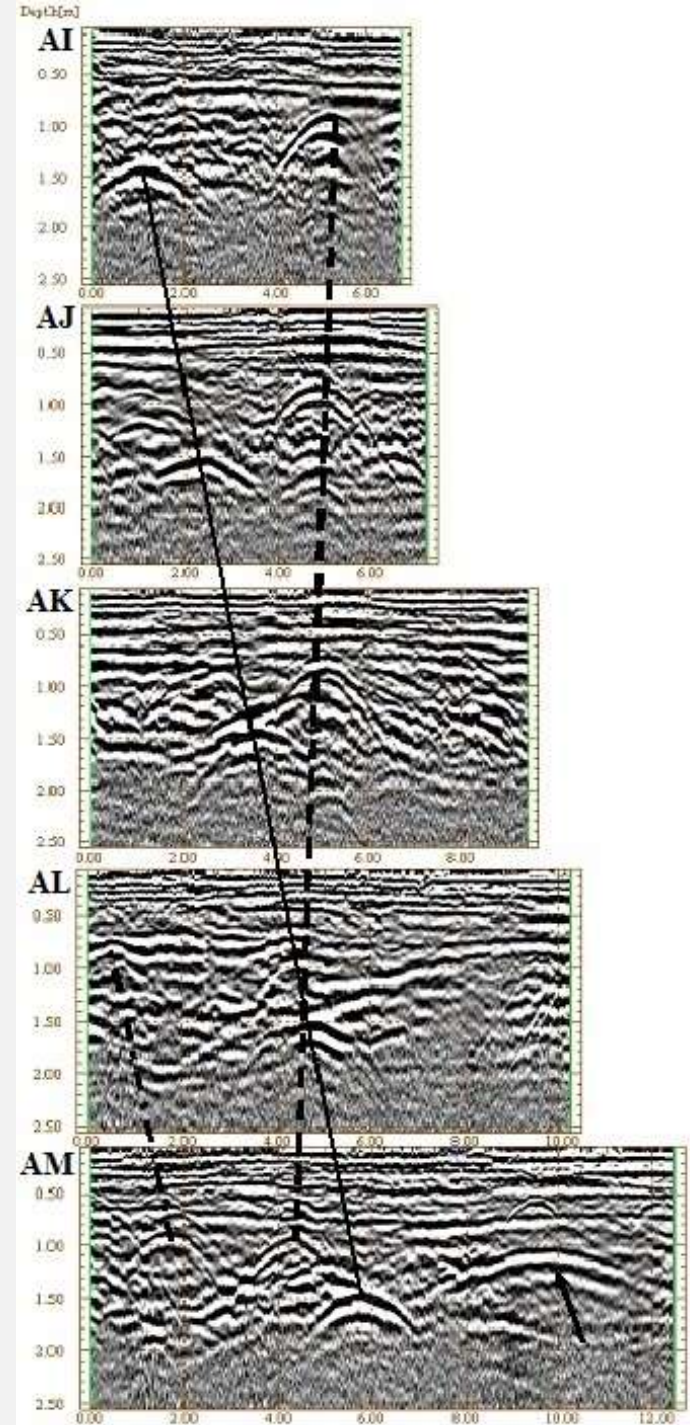


6. DOĞULNEPOLSKIE SYMPOZJUM
WENKOLZESKOR PRICR İYAY
GEOLUĐİ İNĐYERİSKUJ W POLSCE

WYNIKI BADAŃ

Zestawienie echogramów AI, AJ, AK, AL, AM zarejestrowanych przy ścianie frontowej.
Aparatura IDS/GPR, antena ekranowana 700 MHz.

Widoczne od lewej: rura gazowa, rura kanalizacyjna, przewód energetyczny.



6. WPGI
2017 17-20.10
Rzeszów

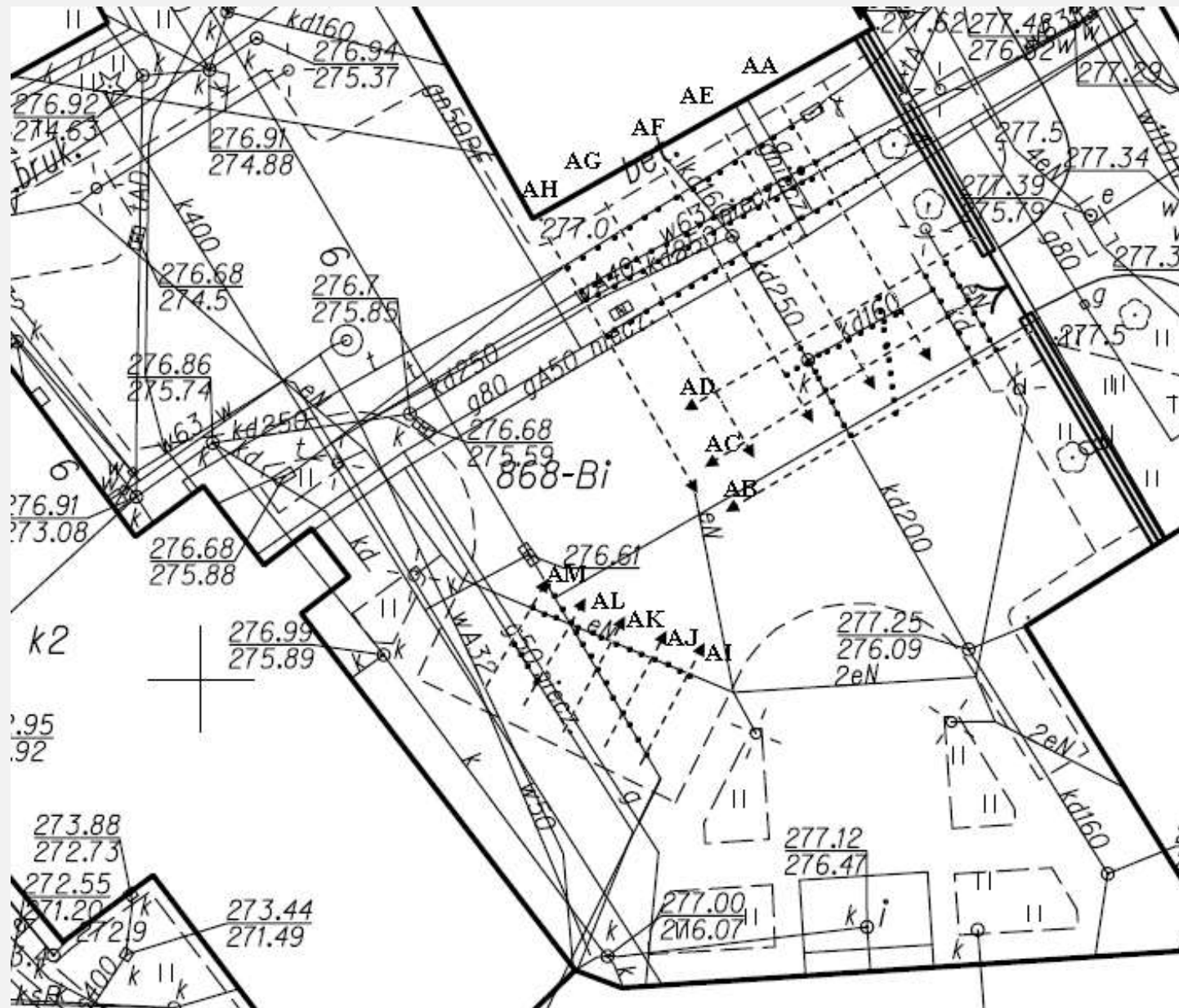
6. DOĞULNDÖLDEKİ SYMPOZYUM
WENOLÖJİKÖR FİZİK İNÖY
GEOLÖĐ İNÖYERÖKÖJÜ W POLÖCE

WNIOSKI

1. Technika georadarowa sprawdza się w szybkiej, bezinwazyjnej lokalizacji przewodów, rur i innych obiektów podziemnych o kształcie liniowym, wykonanych z różnych materiałów (metalowych, niemetalowych).
2. Analizując echogramy stwierdzono, że około 80 % przeprowadzonych pomiarów georadarowych znalazło odniesienie na mapie sieci uzbrojenia terenu. Łącznie z 12 widocznych na echogramach anomalii pochodzących od obiektów liniowych, 10 znalazło potwierdzenie na mapie uzbrojenia terenu. Podczas pomiarów zarejestrowano ciekawe anomalie (4 anomalie), które nie mają potwierdzenia z danymi źródłowymi (z mapą) i odwrotnie - na mapie naniesione są instalacje podziemne (3 obiekty - dwa gazociągi i kanalizacja deszczowa), których obecności nie zarejestrował georadar. Ta ostatnia sytuacja dotyczy m. in. braku anomalii pochodzących od gazociągu nieczynnego. Przyczyną tego stanu może być usunięcie tej sieci z terenu, bez naniesienia zmiany na mapie.



WNIOSKI



Mapa sieci uzbrojenia terenu z zaznaczonymi instalacjami zarejestrowanymi georadarem (punkty na liniach sieci) oraz anomalie stwierdzone georadarem bez odniesienia na mapie uzbrojenia (punkty bez linii).



WNIOSKI

3. Przy małym zagęszczeniu sieci uzbrojenia w łatwy sposób można zinterpretować pomiary wykonane georadarem, natomiast bardziej skomplikowana, trudniejsza do odczytania jest analiza wyników georadarowych wykonanych w terenie o gęstej sieci uzbrojenia.
4. Uzyskane wyniki badań (dobra jakość echogramów, brak tłumienia fali elektromagnetycznej) pozwalają wysunąć wniosek, że warunki zimowe nie wpływają znacząco na wyniki pomiarów georadarowych. Jedynym problemem może być dokładność wykonania pomiaru w tych warunkach.
5. Obecnie, przy bardzo dobrej koniunkturze w budownictwie i drogownictwie, budowie nowych, rozbudowie czy remontach starych obiektów i dróg narasta zagęszczenie i tak już skomplikowanej infrastruktury podziemnej. Dodatkowo niekiedy brak jest aktualnych map sieci uzbrojenia lub wystarczającej dokumentacji dotyczącej tej sieci. Dlatego też, lokalizacja infrastruktury podziemnej terenu za pomocą georadaru przed rozpoczęciem prac ziemnych, może zapobiec uszkodzeniu tras przewodów i rurociągów.



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

