

## DIAGNOSTYKA NAWIERZCHNI

### BADANIA GEORADAROWE

Dynamiczny rozwój technologiczny miał kluczowy wpływ na rozpowszechnienie metod geofizycznych. W problematyce diagnostyki nawierzchni powszechnie stosuje się **nieinwazyjne badania georadarowe (GPR)** pod kątem oceny stanu technicznego infrastruktury transportowej portów lotniczych, sieci drogowych, kolejowych itp. Badania takie pozwalają na **ciągłą i nieinwazyjną analizę** struktury ośrodka pod kątem przebiegu granic geotechnicznych oraz **występujących defektów** w warstwach oraz elementach konstrukcyjnych. Możliwe jest też lokalizowanie efektów działania niekorzystnych procesów wodnych w podłożu gruntowym.



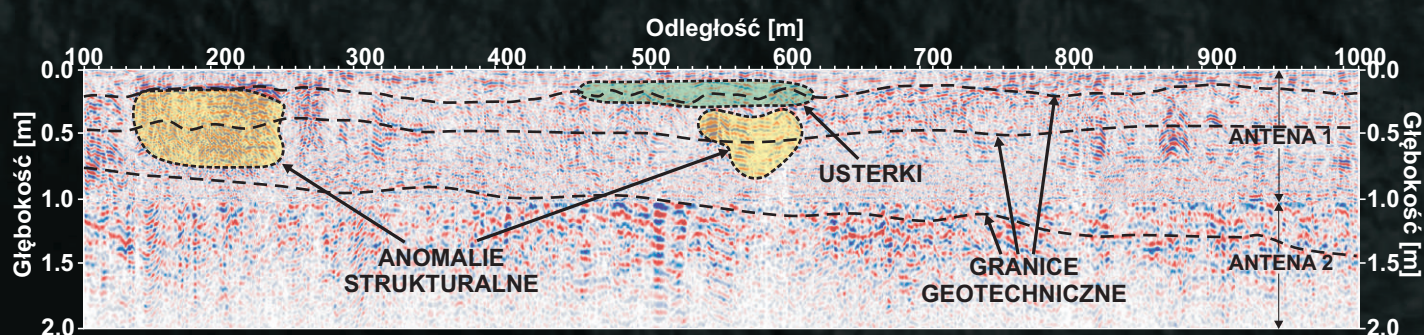
Pomiar georadarowy nawierzchni chodnika.



Pomiar GPR po nawierzchni drogi startowej lotniska.

### ZALETY METODY GEORADAROWEJ

- 📡 badania nieniszczące (nieinwazyjne)
- 📡 szeroka gama anten o różnym zasięgu głębokościowym i rozdzielczości pionowej
- 📡 wydajność czasowa
- 📡 ciągłe rozpoznanie ośrodka
- 📡 niski koszt wykonania badań
- 📡 możliwość pomiarów w różnych warunkach terenowych i atmosferycznych
- 📡 wstępna ocena stanu technicznego w terenie
- 📡 optymalizacja badań geotechnicznych i prac naprawczych



Przekrój georadarowy nawierzchni drogi asfaltowej w osi pasa ruchu wraz z interpretacją geofizyczną. Pomiar wykonano dwoma antenami o różnym zasięgu rozpoznania i dokładności pionowej.

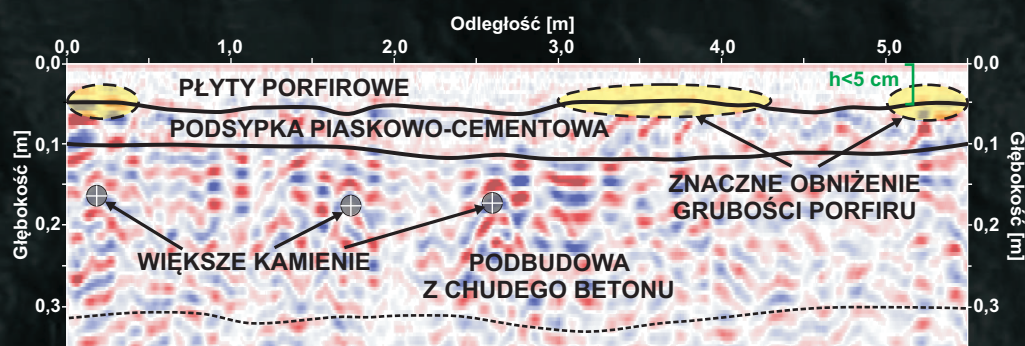
# WYSOKOROZDZIELCZA ANALIZA KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI

W wielu inżynierskich zadaniach bardzo istotne jest precyzyjne określenie struktury warstw nawierzchni. W takich przypadkach konieczne jest zarówno dokładne określenie grubości warstw konstrukcyjnych (asfalt, płyty betonowe, kamienne, kostka brukowa itp.) jak również weryfikacja występowania oraz właściwego położenia elementów łączących lub wzmacniających jak kotwy i dyble. Badania takie coraz częściej są realizowane dla inwestorów, na etapie weryfikacji zgodności z założeniami projektowymi obiektów budowlanych. Do takich zadań predestynowane są **wysokorozdzielcze badania georadarowe**. Wymogi, jakie są wtedy stawiane, mogą być spełnione tylko przy wykorzystaniu anten o wysokiej rozdzielczości.

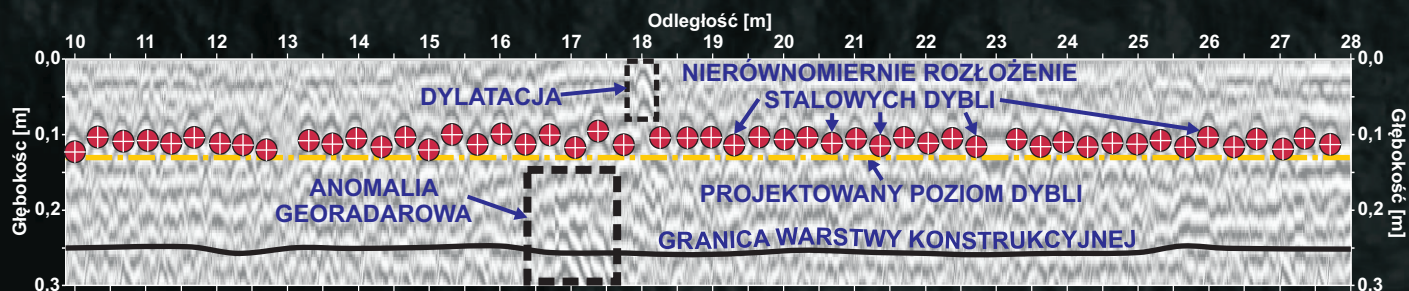


Pomiar georadarowy z wykorzystaniem anteny o wysokiej rozdzielczości po nawierzchni jezdni wykonanej z płyt porfirowych.

Przekrój georadarowy nawierzchni drogi pokrytej płytami porfirowymi wraz z interpretacją geofizyczną. Pomiar wykonano anteną o wysokiej rozdzielczości.



Specjalistyczne, wysokorozdzielcze anteny o częstotliwościach pracy minimum 2 GHz cechują się dokładnością **pionową około 1 cm** pozwalające na bardzo szczegółową analizę. Często stosowane są też **zestawy dwubiegunowe tzw. bipolarne**.



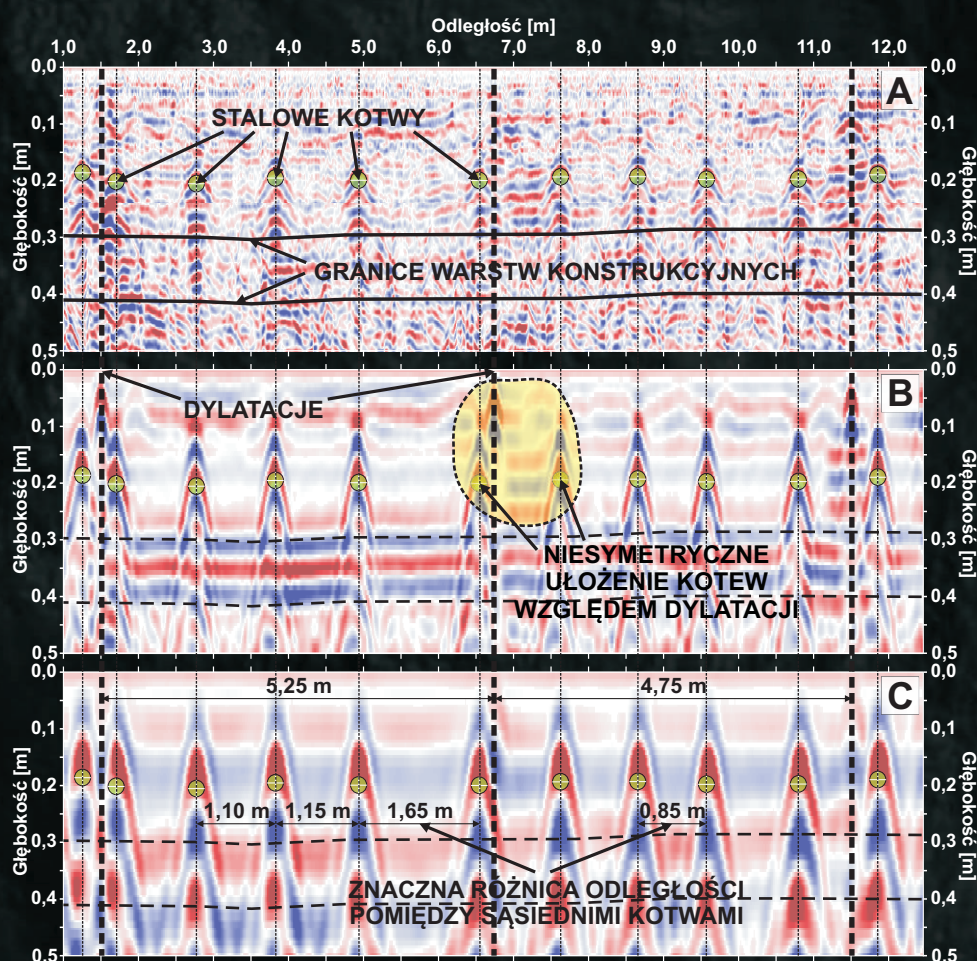
Przekrój georadarowy nawierzchni drogi ekspresowej wykonanej ze zdylatowanych płyt betonowych łączonych stalowymi dyblami. Wskazano na odstępstwa projektowe w zakresie głębokości oraz równomierności rozłożenia dybli.



Wiercenie mechaniczne w warstwach nawierzchni autostrady w miejscach stwierdzonych usterek (u góry) oraz pozyskany rdzeń z dwóch wierzchnich warstw betonu z widocznym pęknięciem w górnej części, przedzielonych geowłókniną (po prawej).



Wyniki badań georadarowych powinny być weryfikowane **otworami geotechnicznymi** w celu jednoznacznego stwierdzenia genezy wykrytych anomalii oraz określenia skali niekorzystnych procesów. Właściwe oraz wczesne zdiagnozowanie pozwala na **niezwłoczne wykonanie robót naprawczych**.

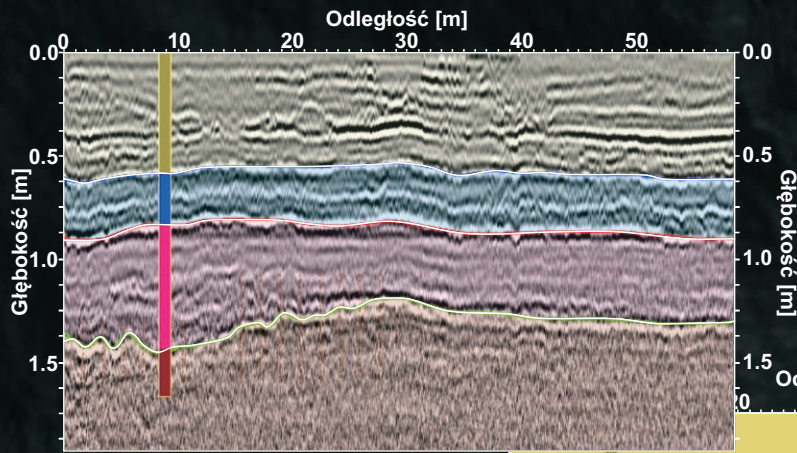


Przed przystąpieniem do realizacji każdego zadania, bardzo istotnym etapem jest dobór **odpowiednich anten georadarowych**.

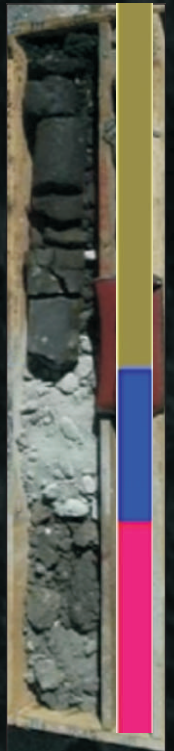
Stosowanie standardowych anten o nieodpowiednich, niższych częstotliwościach powoduje znaczne błędy w precyzyjnej lokalizacji, grubości oraz pochylenia obiektów konstrukcyjnych takich jak kotwy, dyble, siatki zbrojeniowe i inne.

Przekroje georadarowe dla anten o różnych częstotliwościach (rozdzielczościach) dla nawierzchni betonowej z kotwami. Rys. A - antena o największej rozdzielczości. Rys. C - antena o najniższej rozdzielczości. Widoczne liczne odstępstwa od projektu w ułożeniu kotew oraz różnice w błędzie precyzyjnej lokalizacji elementów.

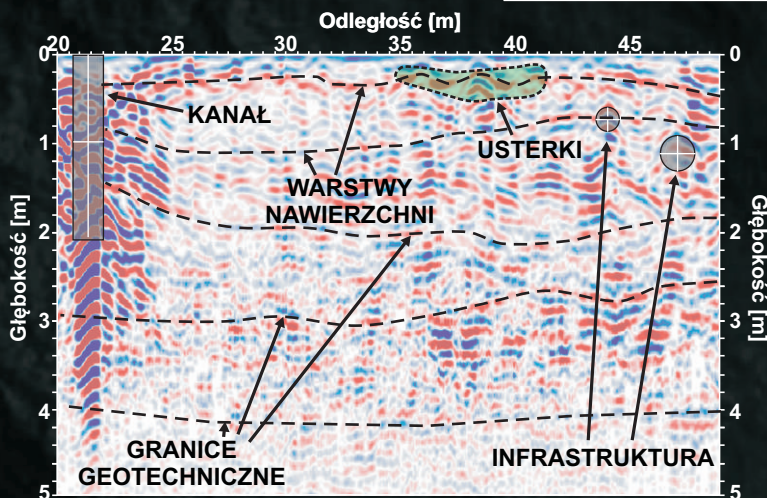
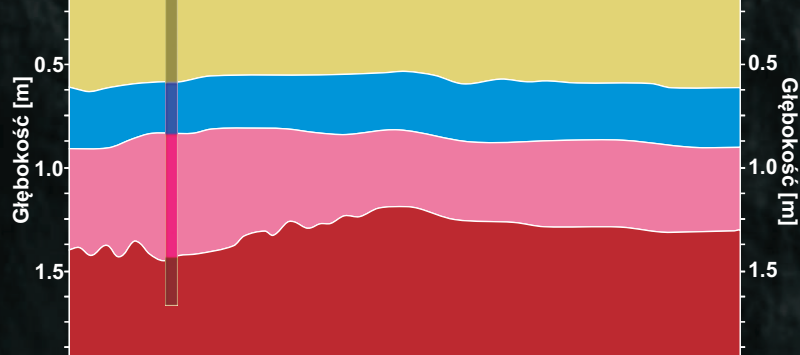
# DIAGNOSTYKA NAWIERZCHNI



Profil otworu geotechnicznego wykonanego w pasie ruchu drogi



Przekrój georadarowy nawierzchni drogi asfaltowej wzdłuż pasa ruchu wraz z interpretacją geofizyczną, w korelacji z rdzeniem geotechnicznym (u góry) oraz przekrój geotechniczny (po prawej).

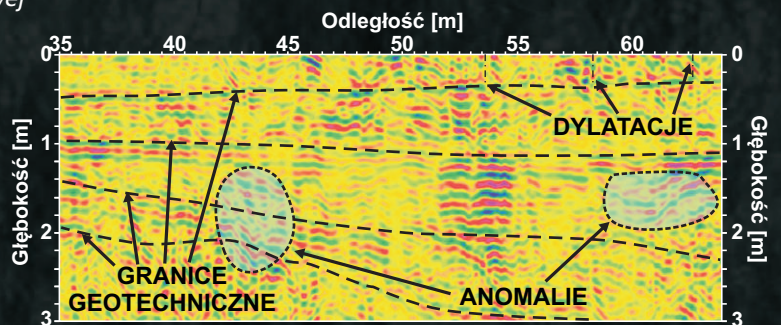


Przekrój georadarowy w poprzek drogi startowej z interpretacją geofizyczną.

## ZASTOSOWANIE

- identyfikacja ciągłości płyt betonowych oraz warstw bitumicznych
- ocena miąższości warstw podbudowy
- identyfikacja pustek, stref wybić, pęknięć, szczelin
- lokalizacja stref podcieków, wymycia, sufozji
- obrazowanie osiadań, zagęszczenia
- identyfikacja zbrojenia płyt oraz rur, kanałów, przewodów, studzienek itp.

- analiza litologii podłoża
- uszczegółowienie badań geotechnicznych pod kątem budowy i stanu geomechanicznego
- monitoring zmian struktury w warstwach nawierzchni i podłoża podczas eksploatacji
- określenie mieszania się warstw podbudowy



Przekrój georadarowy wzdłuż drogi kołowania na lotnisku z interpretacją geofizyczną.

Zapraszamy do zapoznania się z pełną ofertą na naszej stronie internetowej i FB