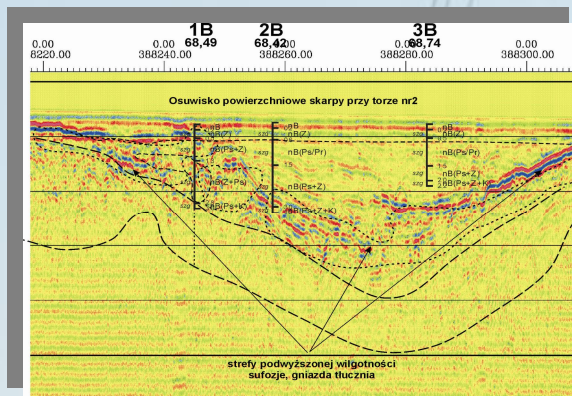


Diagnostyka struktury podtorza oraz obiektów towarzyszących

Za najlepszą metodę poznawczą przy planach modernizacji sieci szlaków kolejowych uznawane są badania georadarowe (GPR). Zapewniają ciągły obraz grubości i stanu strukturalnego warstw konstrukcyjnych oraz układu litologicznego gruntu w podłożu. GPR stanowi wyśmienite narzędzie do identyfikacji ugięć, osiadań, spękań, podcieków i zastoisk wodnych, mieszania się warstw podbudowy, stref wybić (efektów progowych) na łączeniach z infrastrukturą towarzyszącą, wychodniach twardych gruntów bądź skał, rozluźnień powstałych w wyniku przemarzania i wysadzin oraz innych niekorzystnych zmian mających wpływ na jakość przewozów i przyspieszających zużycie szlaków komunikacyjnych.



Rys. 1 profil georadarowy wykonany po naprawie nasypu



Rys.3 System jednorodowej anteny na wózku ręcznym

Bezinywazyjne metody geofizyczne zapewniają w bardzo krótkim czasie pełne informacje dotyczące stanu oraz struktury podtorza i jego podłoża bez ingerencji w infrastrukturę kolejową czy rozkład jazdy pociągów. Pomiary są szybkie, prowadzone przy użyciu poręcznego i łatwego w transporcie sprzętu, który przy wielokilometrowych pomiarach adaptowany jest do pojazdów szynowych. Takie rozwiązania pomiarowe są o wiele bardziej bezpieczne niż tradycyjne wykopy czy wiercenia.

W celu uzyskania rzetelnych i wiarygodnych danych z GPR, firma GEOPARTNER stosuje system określania poziomu wiarygodności wyników, bazujący na ocenie jakości danych z radaru i dodatkowych danych kalibrujących. Poziom wiarygodności związany jest także z oceną statystycznej ekstrapolacji drogi. Przykładowo, jeśli dane z radaru ocenione są na poziomie zaufania 65% (radar wysokiej rozdzielczości ale bez wykonania odwiertów kalibrujących) to wykonanie odwiertów pozwala znacznie podnieść



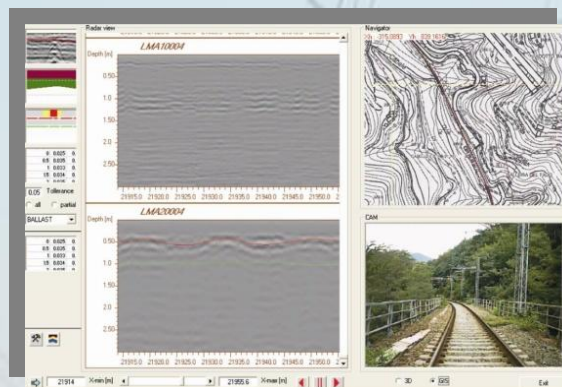
Rys. 2 Dwurodowy system pomiarowy

stopień rozpoznania. Dzięki takiemu określeniu wiarygodności wyników, inżynier dokonujący oceny danych jest w stanie podjąć decyzję, czy posiadane wyniki są wystarczające, czy też z uwagi na wagę projektu należy wykonać dodatkowe badania.

Monitorowanie grubości podsypki i warstwy wzmocnionej oraz defektów w ich strukturze w celu identyfikacji odcinków „aktywnych” i rozpoznania dynamiki zmian.

Ten pomiar wykonywany jest z prędkością piechura dla precyzyjnego rozpoznania ośrodka gruntowego lub z prędkością zbliżoną do prędkości na szlaku systemem wielokanałowym z wykorzystaniem pojazdu szynowego.

Jest to korzystne ze względu na możliwość inspekcji długich odcinków w krótkim czasie przy jednakowych warunkach pogodowych (taka sama wilgotność temperatura). Metoda ta ogranicza czas przebywania ekipy pomiarowej w strefie torowiska do koniecznego minimum.



Rys. 4 Obraz z programu do monitoringu stanu struktury podłoża kolejowego

Powstające bazy danych o stanie technicznym linii i szlaków kolejowych umożliwiają optymalizację kroków w podejmowaniu decyzji dotyczących projektowania i modernizacji, a co za tym idzie kosztów inwestycji docelowej.



Rys. 4 Osuwisko na Linii Kolejowej

Metoda georadarowa jest szeroko używana do badania stanu obiektów towarzyszących i infrastruktury, np. przejazdów, przepustów, mostów, wiaduktów, tuneli, peronów, budynków kolejowych i innych. Oczywiście stają się zastosowania GPR w poszukiwaniu pęknięć calizny betonowej czy murów, identyfikacji podcieków czy zastoisk wodnych w tunelach i nad nimi, rozpoznanie systemu zbrojenia betonów, dylatacji i innych.

Nie ma ograniczeń co do warunków zastosowania metody – wszędzie, gdzie jest dostęp człowieka, pomiar jest możliwy.

Korzyści płynące z zastosowania metody georadarowej:

- oszczędności finansowe wynikające z dokładniejszego rozpoznania warstw konstrukcyjnych szlaku i jego podłoża,
- szybka oraz ciągła kontrola i monitoring stanu technicznego podłoża,
- zastosowanie potrójnego systemu pomiaru odległości i lokalizacji w terenie opartego na metrycznym kole pomiarowym, systemie GPS i kamerze video (lokalizacja charakterystycznych punktów szlaków),
- nowoczesny, cyfrowy, bezinwazyjny i ciągły sposób badania szlaku obiektywnie identyfikujący wady struktury podtorza oraz jego podłoża,
- obserwacja zjawisk w czasie rzeczywistym, możliwość wstępnej oceny uzyskanych informacji,
 - możliwość wyeliminowania części punktowych badań geotechnicznych wykonywanych ze stałym interwałem,
- poręczny i odporny sprzęt pomiarowy,
- efektywny w przypadku ośrodków wielowarstwowych,
- brak potrzeby specjalnego przygotowania powierzchni pomiarów.

Badania struktury i stanów gruntów podłoża linii kolejowych

W przypadku odcinków nowoprojektowanych linii należy dokonać analizy geologicznej terenu wraz z rozpoznaniem metodami geofizycznymi. Wykonywane badania dostarczają informacji o strukturze i litologii ośrodka oraz strefach stwarzających potencjalne zagrożenie dla powierzchni terenu. Prowadzenie badań w szerokim zakresie metod geofizycznych pozwala otrzymywać wiarygodny obraz obecności pustek pogórnich, stref rozluźnień, kawern, obszarów osuwiskowych, stref uskokowych i innych.

W zależności od celu zadania, warunków geologicznych i środowiskowych dobieramy metodykę pomiarową zapewniającą optymalny rezultat poznawczy.

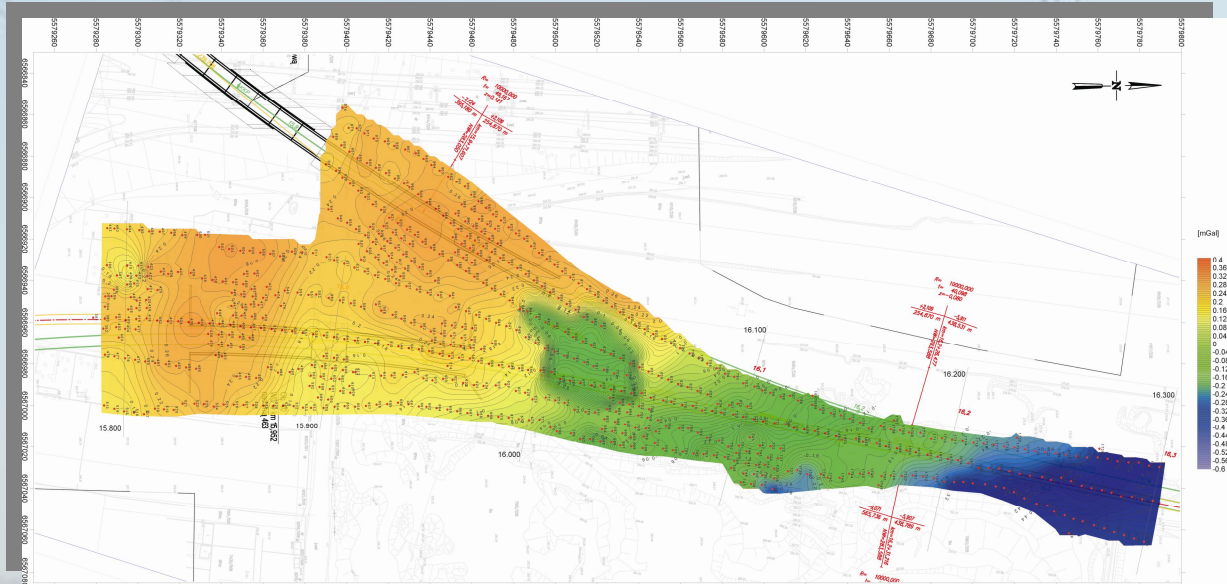
Dla projektów budowlanych konstrukcji linowych firma GEOPARTNER wykonuje badania geofizyczne z dziedziny:

- Sesjmiki (MASW, sejsmika refrakcyjna),
- Mikrogravimetrii,
- Metody elektrooporowej (tomografia i sondowania elektrooporowe),
- Metody georadarowej.



Rys. 5 Pomiar metodą mikrogravimetryczną

Wypracowana przez nas metodyka badań oparta na najlepszym dostępnym sprzęcie pomiarowym oraz najnowocześniejszym oprogramowaniu przetwarzającym dane pomiarów zapewnia wysoko rozdzielczy, czysty i jednoznacznie interpretowalny obraz struktury podłoża.



Rys. 6 Mapa anomalii siły ciężkości w redukcji Bougera wg pomiarów mikrogravimetrycznych