

Spis treści :

strona :

1. WSTĘP	3
1.1. CEL BADAŃ ORAZ PODSTAWY MERYTORYCZNE	3
1.2. MATERIAŁY WYJŚCIOWE.....	4
2. PRZEBIEG PRAC BADAWCZYCH	5
2.1. PRACE POŁOWE.....	5
2.2. PRACE KAMERALNE	5
3. OPIS I LOKALIZACJA TERENU.....	6
3.1. POŁOŻENIE ADMINISTRACYJNE	6
3.2. MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA.....	6
3.3. TEKTONIKA I WARUNKI GEOLOGICZNO - GÓRNICZE	7
4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH	8
4.1. STRATYGRAFIA I LITOLOGIA	8
4.2. WARUNKI WODNE.....	9
4.3. OKREŚLENIE WSKAŹNIKA NOŚNOŚCI CBR	10
4.4. WARUNKI GEOTECHNICZNE	11
4.5. BADANIA GEOFIZYCZNE.....	13
5. WNIOSKI I ZALECENIA.....	26

Spis załączników :

Załącznik nr 1	Mapa lokalizacyjna w skali 1:25 000
Załącznik nr 2.1-2.14	Mapy dokumentacyjne w skali 1:1 000
Załącznik nr 3	Fragment mapy hydrogeologicznej Polski, ark. Kraków w skali 1 : 200 000
Załącznik nr 4	Profile geotechniczne otworów badawczych 01 - 108
Załącznik nr 5	Przekroje geotechniczne
Załącznik nr 6	Opis symboli użytych na profilach i przekrojach
Załącznik nr 7	Zestawienie parametrów geotechnicznych
Załącznik nr 8	Lokalizacja badań wskaźnika zagęszczenia gruntu
Załącznik nr 9	Wyniki badań wskaźnika zagęszczenia gruntu
Załącznik nr 10	Protokół z badania maksymalnej gęstości objętościowej szkie- letu gruntowego z oznaczeniem optymalnej wilgotności
Załącznik nr 11	Informacja Wyższego Urzędu Górniczego o warunkach geologiczno-górnictwowych

1. Wstęp

1.1. Cel badań oraz podstawy merytoryczne

Celem badań jest uzyskanie danych o układzie warstw gruntów, określenie ich parametrów geotechnicznych, otrzymanie danych odnośnie warunków geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych w związku z przebudową Drogi Krajowej Nr 94.

Niniejszą opinię opracowano w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

Uzyskane dane potrzebne są dla właściwego zaprojektowania przebudowywanej drogi krajowej DK 94.

Niniejszą opinię geotechniczną wykonano w celu określenia warunków geotechnicznych (*geologicznych + hydrogeologicznych*) panujących w podłożu projektowanej inwestycji.

Na warunki geotechniczne określone w niniejszym opracowaniu składają się przede wszystkim: budowa geologiczna i sytuacja hydrogeologiczna; układ warstw geotechnicznych; rodzaje i właściwości geotechniczne gruntów oraz ich stan.

W ramach opinii na profilach litologicznych pokazano przypuszczalny układ i następstwo litologiczne warstw gruntowych oraz wydzielono szereg warstw geotechnicznych, którym przypisano uogólnione wartości parametrów fizyko-mechanicznych (*geotechnicznych*).

Podsumowując, można stwierdzić, że niniejsza „Opinia Geotechniczna...” tj. *dokumentacja geologiczna*, w szczególności miała za zadanie m.in.:

— *szczegółowe rozpoznanie budowy geologicznej z uwzględnieniem litologii i miąższości poszczególnych warstw geologicznych, ustalenie ich stratygrafii, następstwa litologicznego oraz genezy w zakresie pozwalającym na określenie struktury i nośności podłoża, rozprzestrzenienia i miąższości serii genetycznych, ich uwarstwienia itp.,*

— *rozpoznanie warunków hydrogeologicznych, w tym: wydzielenie warstw wodonośnych, ustalenie charakteru i form ich zalegania; stwierdzenie głębokości występowania zwierciadła wód podziemnych itp.,*

— *określenie własności fizyko – mechanicznych (tj. geotechnicznych) gruntów z wydzielaniem warstw geotechnicznych wraz z określeniem ich parametrów charakterystycznych zgodnie z normą P9-81/B-03020.*

Jeszcze raz podkreśla się, iż niniejszą „Opinię Geotechniczną...” należy traktować jako dokumentację geologiczną, która nie miała za zadanie zaprojektowania poszczególnych elementów inwestycji, ani też narzucania projektantowi jakichkolwiek sposobów fundamentowania, odwodnienia wykopów, wykonawstwa robót ziemnych, przyjmowania konkretnych wartości dopuszczalnych obciążeń, wymiarów i rodzaju fundamentów, wielkości osiadań itp. Informacje takie może określić dopiero projektant lub konstruktor obiektu m.in. na podstawie warunków gruntowo – wodnych opisanych w niniejszym opracowaniu.

Niniejsza opinia jest zgodna z obowiązującymi normami:

- PN – B – 04452:2002. Grunty budowlane. Badania polowe,
- PN – B – 04481:1988. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu,
- PN - EN 1997-1:2008. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli – obliczenia statyczne i projektowanie,
- PN – B – 02481:1998. Geotechnika – Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar,
- PN – B – 06050:1999. Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne.

1.2. Materiały wyjściowe

Dokumentację niniejszą wykonano w oparciu o następujące materiały:

- wizję lokalną terenu,
- profile odwierconych otworów na etapie koncepcji oraz na etapie projektu,
- przekroje geotechniczne,
- badania makroskopowe i laboratoryjne gruntów,
- podkłady mapowe,
- informacje Wyższego Urzędu Górniczego w Katowicach,
- materiały archiwalne.

2. Przebieg prac badawczych

2.1. Prace polowe

Dla rozpoznania budowy geologicznej na etapie koncepcji wykonano łącznie 108 otworów badawczych, które objęły teren przewidziany pod inwestycję.

Odspojone próbki gruntu były na bieżąco badane makroskopowo w celu określenia ich litologii, stanu oraz genezy gruntu. Z każdej odmiennej litologicznie warstwy pobrana została próbka gruntu w celu przekazania do laboratorium i określenia parametrów geotechnicznych. Ponadto zostały pobrane próbki w celu określenia maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego z oznaczeniem optymalnej wilgotności.

W trasie projektowanej przebudowy wykonano także badanie płytą VSS. Lokalizacja wykonanych badań została przedstawiona w załączniku nr 8.

2.2. Prace kameralne

W oparciu o wyniki uzyskane z badań, opracowano niniejszą dokumentację wynikową, na którą złożyły się:

- mapy dokumentacyjne z naniesionymi punktami wierceń oraz liniami przekrojów geotechnicznych,
- tabelaryczne zestawienie parametrów geotechnicznych przewiercanych gruntów,
- profile i przekroje geotechniczne,
- wyniki badań płytą VSS oraz wyniki badań laboratoryjnych,
- dane o warunkach geologiczno – górniczych,
- materiały archiwalne,
- część opisowa.

3. Opis i lokalizacja terenu

3.1. Położenie administracyjne

Omawiany teren inwestycji znajduje się na terenie miejscowości Dąbrowa Górnicza wzdłuż drogi DK-94 na odcinku od granicy Miasta Sosnowiec do granicy z gminą Sławków.

Szczegółową lokalizację terenu badań przedstawiono na załączonych mapach:

- lokalizacyjnej – załącznik nr 1
- dokumentacyjnej – załącznik nr 2.

3.2. Morfologia i hydrografia

Według podziału geomorfologicznego Wyżyny Śląsko-Krakowskiej (Gilewska, 1972), Dąbrowa Górnicza jest częścią mezoregionu Wyżyny Śląskiej Południowej. W jej skład wchodzi jednostki: Garb Żąbkowicki, Płaskowyż Katowicki, Kotlina Przemszy i Kotlina Mitręgi.

Zarówno miasto Dąbrowa Górnicza jak i sam analizowany obszar cechują znaczne deniwelacje terenu co najlepiej obrazują przekroje geotechniczne.

Współczesne ukształtowanie powierzchni miasta jest efektem zarówno budowy geologicznej, jak i gospodarczej działalności człowieka związanej z powierzchnią i wgłębną eksploatacją górnictwem, rozwojem przemysłu i urbanizacją obszaru. Jednym z efektów działalności człowieka na badanym terenie są zalegające na powierzchni terenu nasypy.

Pod względem hydrograficznym obszar Dąbrowy Górniczej jest bogaty zarówno w wody płynące jak i stojące.

Największym ciekim powierzchniowym jest rzeka Przemsza stanowiąca lewobrzeżny dopływ Wisły.

Spośród wód stojących należy wymienić szereg zbiorników wodnych o charakterze antropogenicznych, które znajdują się na północny zachód od miasta. Zbiorniki powstały w wyniku eksploatacji piasku podsadzkowego.

3.3. Tektonika i warunki geologiczno - górnicze

Pod względem tektonicznym analizowany teren nie odbiega od tektoniki, która charakteryzuje całą Wyżynę Śląską, dla której fundamentem są skały karbońskie.

Omawiany teren badań znajduje się w obrębie Niecki Bytomsko – Kazimierzowskiej, której oś przebiega w kierunku NWW – SEE.

Zgodnie z informacją uzyskaną z Wyższego Urzędu Górniczego w Katowicach teren badań w km 0,0 – 0,65 znajduje się w byłym Obszarze Górniczym KWK „Porąbka – Klimontów” a w km 0,65 – 0,72 w byłym Obszarze Górniczym KWK „Paryż”.

Z informacji wynika, iż obecnie nie jest prowadzona eksploatacja górnicza na terenie objętym inwestycją. Eksploatacja natomiast była prowadzona przez kopalnie węgla kamiennego „Porąbka – Klimontów” oraz „Paryż”. Prowadzona była również płytka eksploatacja w związku z czym mogą występować wyrobiska mające połączenie z powierzchnią terenu bądź też inne płytkie wyrobiska.

Dokładniejszy opis przebiegu eksploatacji został przedstawiony w w/w informacji a także przedstawiony w formie graficznej (załącznik do informacji).

Wykonanymi otworami badawczymi nie wykazano pustek eksploatacyjnych.

4. Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych

4.1. Stratygrafia i litologia

Podłoże badanego terenu do rozpoznanej w ramach niniejszego opracowania maksymalnej głębokości 4,0m budują utwory czwartorzędu wieku plejstoceńskiego oraz utwory zwietrzelinowe zaliczone wiekowo do jury.

Otworami badawczymi od powierzchni terenu pod przykryciem nasypów o zróżnicowanej miąższości zalegały utwory rodzime wykształcone w postaci:

- gliny pylastej o konsystencji plastycznej,
- iłu pylastego o konsystencji twardoplastycznej,
- iłu piaszczystego o konsystencji twardoplastycznej,
- gliny pylastej z gliną piaszczystą i namulem gliniastym o konsystencji twardoplastycznej,
- gliny zwięzłej z okruchami o konsystencji twardoplastycznej,
- piasku średniego o średnim stopniu zagęszczenia,
- glina piaszczystej o konsystencji twardoplastycznej,
- glina piaszczystej o konsystencji plastycznej,
- glina piaszczystej o konsystencji miękkooplastycznej,
- piasku gliniastego o konsystencji plastycznej,
- zwietrzeliny gliniasto – kamienistej o konsystencji twardoplastycznej na pograniczu z półzwartą.

Przewiercano każdorazowo warstwę asfaltu wraz z podbudową. Grubość warstwy asfaltowej oraz podbudowy opisano każdorazowo na kartach otworów geotechnicznych.

Pod warstwą nasypu budowlanego występowały natomiast utwory rodzime o zmiennym wykształceniu litologicznym oraz wieku.

W większości na analizowanym terenie zalegają utwory spoiste różniące się pomiędzy sobą konsystencją. Są to utwory wysadzinowe, których konsystencja jest ściśle związana z

warunkami wodnymi występującymi w podłożu. Konsystencja ta ulegać więc będzie zmianom szczególnie w okresie wiosenno – jesiennym.

Spośród utworów plejstocénskich, niespoistych nawiercony został piasek średni o średnim stopniu zagęszczenia.

Poniżej osadów plejstocénskich lub pod nasypem budowlanym zalegają utwory jury reprezentowane przez zwietrzelinę gliniasto – kamienistą o konsystencji twaroplastycznej na pograniczu z półzwartą. Wraz z głębokością ilość materiału spoistego wśród zwietrzeliny malała na rzecz materiału kamienistego.

Utworów o odmiennej litologii lub wieku otworami badawczymi do maksymalnej głębokości 4,0m nie nawiercono.

4.2. Warunki wodne

W trakcie prowadzenia prac terenowych stwierdzono występowanie wody podziemnej w postaci zwierciadła wody jedynie w otworze nr 18 i 85. Każdorazowo nawiercone zwierciadło miało charakter lekko napięty. W otworze nr 18 nawiercono je na głębokości 3,8 m ppt a ustabilizowało się na głębokości 3,6m ppt.

W otworze nr 85 nawiercono je na głębokości 3,8 m ppt a ustabilizowało się na głębokości 3,4m ppt.

Wszystkie przewiercane osady w otworach badawczych wykazywały zróżnicowaną wilgotność. Przewiercane warstwy były od mało wilgotnych do nawodnionych.

Wilgotność przewiercanych osadów może dodatkowo wzrastać podczas długich i intensywnych opadów atmosferycznych. Utrzymywaniu wilgotności sprzyja wykształcenie litologiczne napotkanych osadów. Woda z opadów atmosferycznych lub roztopów będzie infiltracyjnie przemieszczała się poprzez nasypy do zalegających w podłożu utworów rodzimych co może skutkować utworzeniem się lokalnych zwierciadeł wody lub sączeń.

Do takiej sytuacji może dojść głównie w obniżeniach terenu, do których woda opadowa lub roztopowa będzie grawitacyjnie spływać.

Na obszarach takich należy się liczyć z koniecznością odwadniania wykopów podczas prac budowlanych nie tylko w okresie wzmożonych opadów czy roztopów.

4.3. Określenie wskaźnika nośności CBR

Grupy nośności podłoża określają tabele a i b:

Tabela a

Rodzaj gruntów podłoża	Grupa nośności podłoża dla warunków wodnych		
	dobrych	przeciętnych	złych
1	2	3	4
Grunty niewysadzinowe: rumosze (niegliniaste), żwiry i pospółki, piaski grubo-, średnio- i drobnoziarniste, żużle nierozpadowe	G1	G1	G1
Grunty wątpliwe: piaski pylaste	G1	G2	G2
Grunty wątpliwe: zwietrzliny gliniaste i rumosze gliniaste, żwiry i pospółki gliniaste	G1	G2	G3
Grunty mało wysadzinowe ^{*)} : gliny zwarte, gliny piaszczyste i pylaste zwarte, ły, ły piaszczyste i pylaste	G2	G3	G4
Grunty bardzo wysadzinowe ¹⁾ : piaski gliniaste, pyły piaszczyste, pyły, gliny, gliny piaszczyste i pylaste, ły warwowe	G3	G4	G4

Tabela b

Wskaźnik nośności CBR ^{*)}	Grupa nośności podłoża nawierzchni
1	2
10% Ł CBR	G1
5% Ł CBR < 10%	G2
3% Ł CBR < 5%	G3
CBR < 3%	G4

Jak wynika z powyższego zestawienia tabelarycznego do grupy:

G1 możemy zaliczyć zwietrzelinę gliniasto-kamienistą oraz piasek średni,

G2 możemy zaliczyć ły pylasty, ły piaszczysty, glinę zwartą z okruchami oraz glinę piaszczystą twardoplastyczną,

G3 możemy zaliczyć glinę pylastą plastyczną, glinę pylastą z gliną piaszczystą i namulem gliniastym, glinę piaszczystą plastyczną oraz piasek gliniasty,

G4 możemy zaliczyć glinę piaszczystą miękoplastyczną.

Biorąc pod uwagę przeprowadzone badania pod warstwą nasypów budowlanych zalegają głównie osady zaliczone do grupy G2 i G3. Oraz G4 (warstwa geotechniczna nr IX).

Grupa G1 to utwory starsze wiekowo oraz plejstocénskie, niespoiste.

W załączniku nr 12 przypisano warstwom geotechnicznym odpowiednią grupę nośności.

4.4. Warunki geotechniczne

W podłożu badanego terenu występują następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa I – to utwory rodzime o genezie fluwioglacjalnej wykształcone w postaci gliny pylastej o konsystencji plastycznej.

Stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L = 0,26 - 0,29$.

Warstwa II – to utwory rodzime o genezie fluwioglacjalnej wykształcone w postaci iłu pylastego o konsystencji twardoplastycznej.

Stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L = 0,12$.

Warstwa III – to utwory rodzime o genezie fluwioglacjalnej wykształcone w postaci iłu piaszczystego o konsystencji twardoplastycznej.

Stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L = 0,9 - 0,12$.

Warstwa IV – to mieszanka utworów rodzimych o genezie fluwioglacjalnej wykształconych w postaci gliny pylastej z gliną piaszczystą i namulem gliniastym o konsystencji twardoplastycznej.

Stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L = 0,14$.

Warstwa V – to utwory rodzime o genezie fluwioglacjalnej i glacialnej wykształcone w postaci gliny zwięzłej z okruchami o konsystencji twardoplastycznej.

Stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L = 0,21$.

Warstwa VI – to utwory rodzime o genezie fluwioglacjalnej wykształcone w postaci piasku średniego o średnim stopniu zagęszczenia.

Stopień zagęszczenia dla tej warstwy wynosi $I_D = 0,47$.

Warstwa VII – to utwory rodzime o genezie fluwioglacjalnej wykształcone w postaci gliny piaszczystej o konsystencji twardoplastycznej.

Stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L = 0,12 - 0,19$.

Warstwa VIII – to utwory rodzime o genezie fluwioglacjalnej wykształcone w postaci gliny piaszczystej o konsystencji plastycznej.

Stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L = 0,26 - 0,30$.

Warstwa IX – to utwory rodzime o genezie fluwioglacjalnej wykształcone w postaci gliny piaszczystej o konsystencji miękkoplastycznej.

Stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L = 0,44 - 0,49$.

Warstwa X – to utwory rodzime o genezie fluwioglacjalnej wykształcone w postaci pisku gliniastego o konsystencji plastycznej.

Stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L = 0,33$.

Warstwa XI – to utwory rodzime powstałe w wyniku działania procesów wietrzenia fizycznego i/lub chemicznego na niżej i wyżej leżące utwory rodzime. Wietrzenie objęło utwory czwartorzędowe oraz niżej zalegające utwory jurajskie zapewne wykształcone w postaci wapieni.

Dla warstwy tej przyjąć należy następujące parametry geotechniczne:

Stopień plastyczności $I_L = 0,10$.

Gęstość objętościowa = 1,97

Kąt tarcia wewnętrznego = 18

Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej = 46000

Edometryczny moduł ścisłości wtórnej = 61000

Pierwotny moduł odkształcenia = 36000

Uzupełnieniem parametrów geotechnicznych są przeprowadzone badania płytą VSS oraz badania laboratoryjne, które dostarczyły dodatkowych danych odnośnie warunków geologiczno – inżynierskich na badanym terenie.

Wzajemne korelacje warstw przedstawiono na załączonych profilach i przekrojach geotechnicznych a parametry geotechniczne w formie tabelarycznej umieszczono w załączniku nr 7 - Zestawienie parametrów geotechnicznych.

4.5. Badania geofizyczne

Wstęp

Badania wykonał zespół firmy JT-PROJEKT

Data wykonania badania: sierpień 2012.

Miejsce przeprowadzonych badań: droga na trasie Dąbrowa Górnicza (teren w pobliżu wiaduktu kolejowego rejon od ul.Puszkina do salonu FORDA)

Cel badań: wykrycie i lokalizacja ewentualnych pustek bądź pozostałości po wyrobiskach górniczych.

Charakterystyka zastosowanej metody badawczej

Podczas przeprowadzonych badań zastosowano metodę georadarową, która należy do grupy metod radiofalowych. Aparatura pomiarowa składa się m.in. z dwu anten: nadawczej i odbiorczej. Antena nadawcza emituje w głąb górotworu krótki impuls fali elektromagnetycznej, który rozchodząc się ulega odbiciu, załamaniu i tłumieniu. Najważniejszym zjawiskiem, z punktu widzenia metody georadarowej, jest odbicie fali na granicy dwóch ośrodków. Współczynnik odbicia fali elektromagnetycznej na granicy dwóch ośrodków jest tym większy, im większy jest kontrast stałych dielektrycznych tych ośrodków. Ponadto wartość stałej dielektrycznej ma zasadniczy wpływ na prędkość propagacji fali elektromagnetycznej

w ośrodku geologicznym. Fala odbita rejestrowana jest przez antenę odbiorczą. Otrzymany obraz falowy jest odzwierciedleniem budowy geologicznej ośrodka.

Z uwagi na duże tłumienie fali elektromagnetycznej, jak również niewielką moc anteny nadawczej, zasięg metody georadarowej nie przekracza na ogół kilkunastu metrów. Głębokość penetracji bardzo silnie zależy od budowy ośrodka geologicznego (przewodności badanego gruntu), od częstotliwości emitowanej fali elektromagnetycznej oraz od stopnia zawilgocenia gruntu. Dla anten 200 MHz wynosi ona średnio 8-12 m. Dla anten o częstotliwości 50 MHz, w sprzyjających warunkach geologicznych zasięg ten może wynosić ponad 30 m.

Firma dysponuje dwukanałowym georadarem ProEx najnowszej generacji produkcji szwedzkiej firmy Mala GeoScience. Radar ten może współpracować z wszystkimi antenami produkowanymi przez tę firmę. Są to anteny bistatyczne, ekranowane i nieekranowane. Anteny połączone są z jednostką centralną światłowodami. Georadar ten jest sterowany zewnętrznym komputerem. Firmowy pakiet oprogramowania umożliwia wybór optymalnych parametrów pomiarowych (długość okna czasowego, częstotliwość próbkowania, sposób wyzwalania sygnału), zawiera on ponadto podstawowe procedury interpretacyjne.

Opis przeprowadzonego badania i jego rezultaty

Profile georadarowe poprowadzono po drodze Dk-94. W sumie poprowadzono 6 profili, które stanowią jeden ciąg, a przerwy między nimi zostały dokonane jedynie dla ułatwienia przetwarzania danych. Łączna długość poprowadzonych profili wynosi 4138,6 m.

Pomiary wykonano georadarem ProEx, stosując anteny nieekranowane o częstotliwości 50 MHz przy ich standardowym rozstawie wynoszącym 2 metry. Anteny nieekranowane zastosowane w trakcie pomiarów cechują się prostą (kołową) charakterystyką promieniowania, co ułatwia interpretację wyników.

Ze względu na nieistotne deniwelacje terenu nie narzucono na echogramy kształtu powierzchni topograficznej.

Przed przystąpieniem do badań ustawiono odpowiednie parametry pomiarowe. Wartości najważniejszych z nich zebrano w poniższej tabeli 2.1.

<i>Parametry</i> <i>Antena</i>	<i>Ilość próbek</i>	<i>Częstotliwość prób- kowania [MHz]</i>	<i>Liczba złożień (składanie)</i>	<i>Okno czasowe [ns]</i>
50MHz	456	723,59	8	630,18

Tab. 2.1. Główne parametry pomiarowe użyte podczas badań

Profile Pr1, Pr2 i Pr6

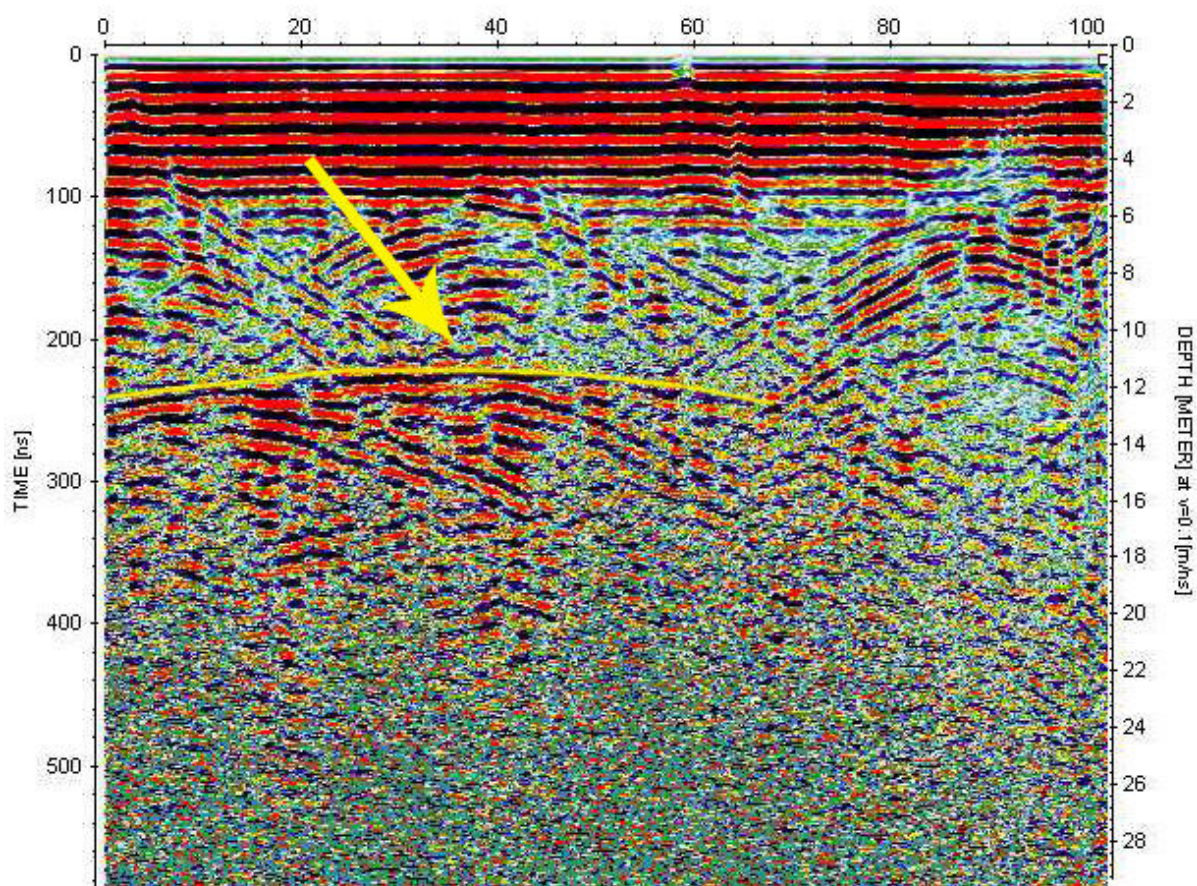
Na echogramach profili Pr1, Pr2 oraz Pr6 widoczne są liczne hiperbole. Analiza prędkości fali elektromagnetycznej wykonana w programie Reflex potwierdza, iż ich źródłem jest odbicie fali w powietrzu. Na tej podstawie należy wnioskować, że pochodzą one od obiektów znajdujących się na powierzchni terenu.

W przypadku profili Pr1 i Pr6 obiektami takim są głównie przydrożne drzewa. Ponadto na echogramie profilu Pr6 widoczny jest również silny refleks powstały na skutek przejścia pod drogową tablicą informacyjną (około 78 mb).

Z kolei na echogramie profilu Pr2 równomiernie rozłożone hiperbole pochodzą od przydrożnych latarni. Ponadto na tym echogramie widoczne jest silne odbicie wyemitowanej fali od wiaduktu znajdującego się nad badaną drogą (od 260 do 290 mb).

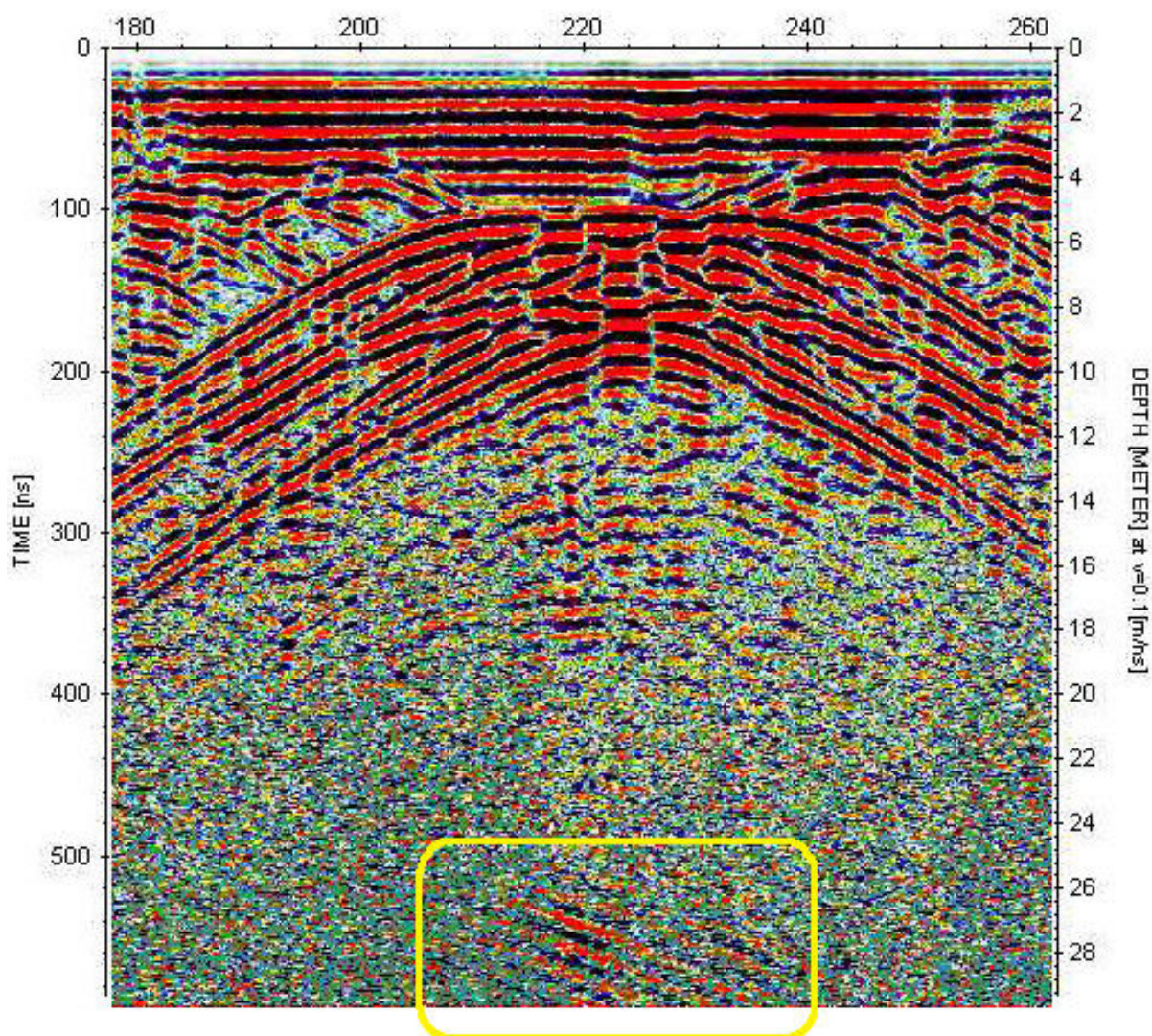
Profil Pr3

Od początku echogramu profilu Pr3 aż do około 70 mb na głębokości od 11 do 12 m widoczna jest słabo zaznaczająca się granica litologiczna maskowana refleksami pochodzącymi od odbić fali w powietrzu. Anomalia ta została przedstawiona na poniższym rysunku 2.1, gdzie pokazano jedynie fragment omawianego profilu Pr3.



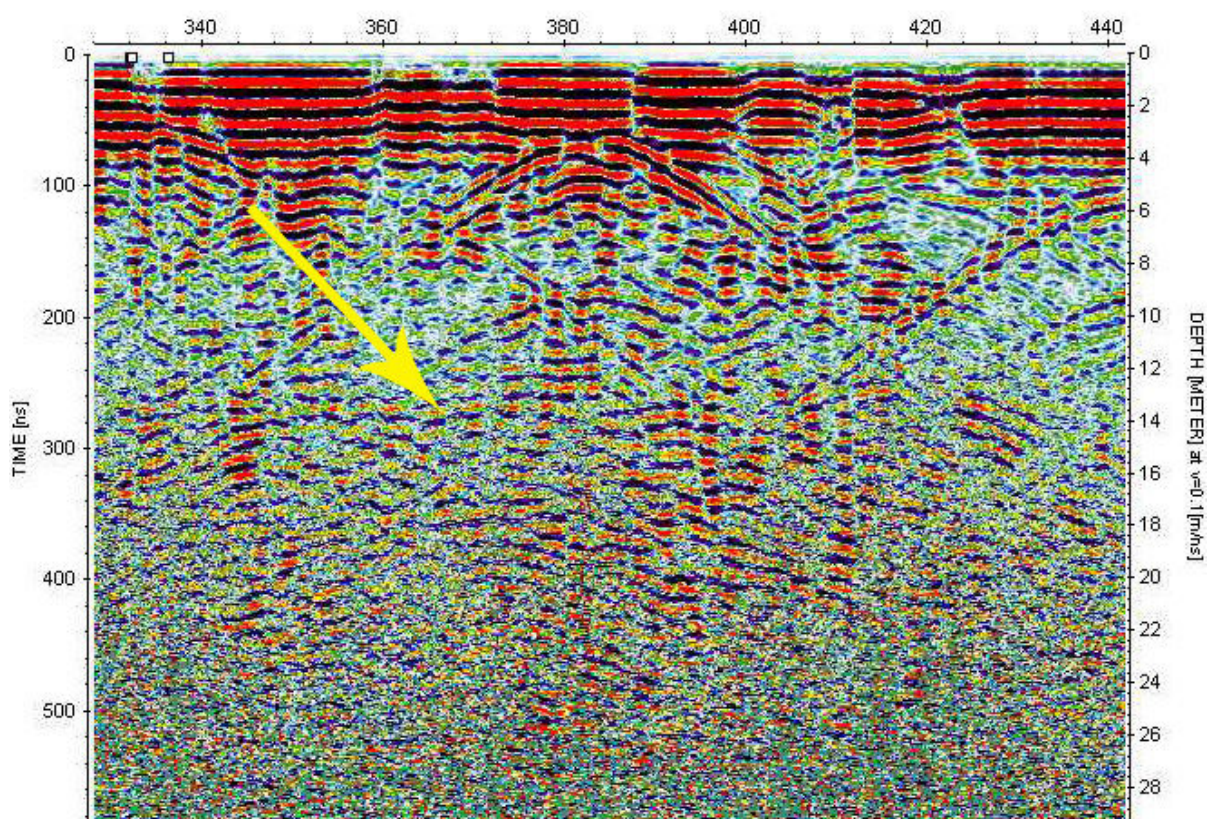
Rys. 2.1. Fragment echogramu profilu Pr3 z zaznaczoną granicą litologiczną

Dodatkowo od 213 do 230 mb profilu Pr3 na głębokości około 26 m zaobserwowano wzmocnienie sygnału będące zapewne odzwierciedleniem geologii. Zjawisko to obrazuje poniższy rysunek 2.2.



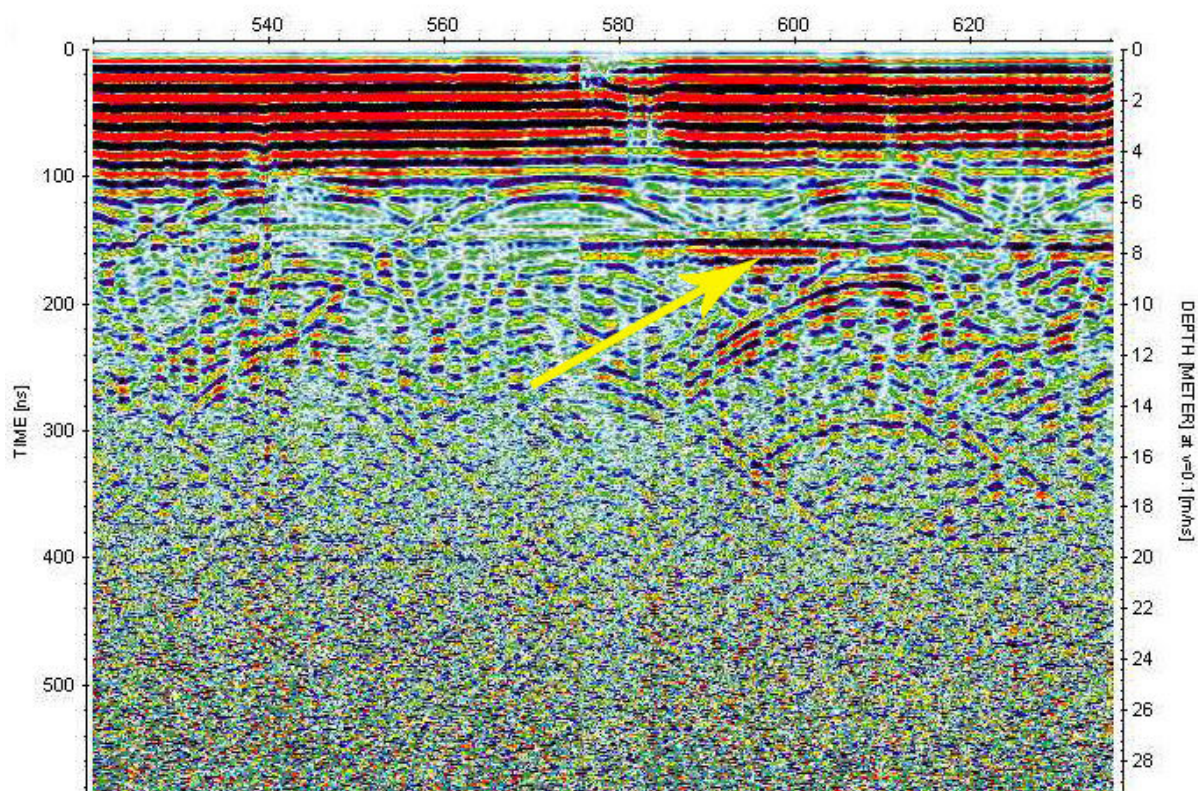
Rys. 2.2. Fragment echogramu profilu Pr3 z widoczną anomalią

Od 340 do 406 mb profilu Pr3 na głębokości od 14 m można dostrzec nieznaczne zaburzenie ośrodka, które najprawdopodobniej świadczy o lokalnie odmiennej budowie geologicznej (patrz rys. 2.3).



Rys. 2.3. Fragment echogramu profilu Pr3 przedstawiający zaburzenie ośrodka

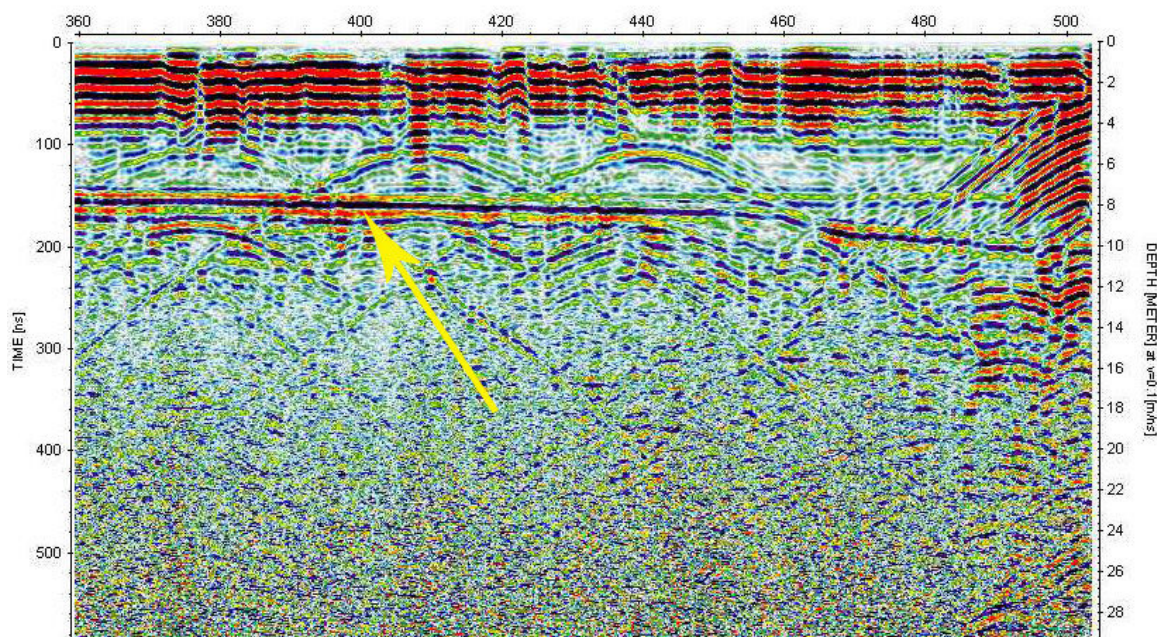
Ponadto od około 440 mb profilu Pr3 na głębokości od 7 do 8 m zaczyna pojawiać się refleks poziomy. Jego charakter pozwala sformułować hipotezę, iż przypuszczalnie pochodzi on od poziomu wodonośnego znajdującego się na badanym terenie (patrz rys. 2.4).



Rys. 2.4. Fragment echogramu profilu Pr3 ze wskazanym poziomym refleksem

Profil Pr4

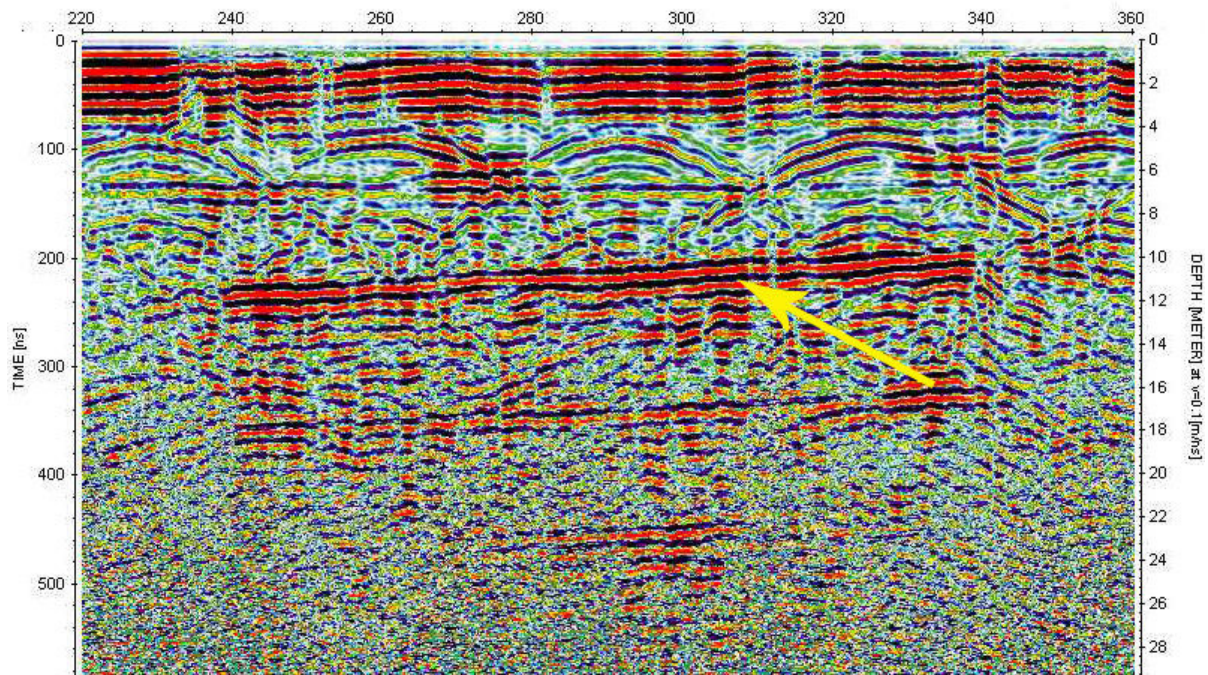
Na echogramie profilu Pr4 doskonale widoczna jest kontynuacja hipotetycznej warstwy wodonośnej ciągnąca się przez cały profil na takiej samej głębokości jak w przypadku profilu Pr3. Począwszy od 460 mb przy końcu profilu Pr4 można zaobserwować, iż refleks nieco pogłębia się aż do 10 m (patrz rys. 2.5).



Rys. 2.5. Fragment echogramu profilu Pr4 z widoczną anomalią od warstwy wodonośnej

Profil Pr5

Od początku echogramu profilu Pr5 aż do jego 610 mb nadal ciągnie się warstwa stwierdzona na dwóch poprzednich profilach. Poza tym od około 240 do 340 mb profilu występuje silny lekko nachylony refleks na głębokości od 11,5 m do 9,5 m (refleks ten wypłyca się). Może on być spowodowany występującą w tym miejscu wkładką warstw o odmiennej litologii i innych własnościach elektrycznych (patrz rys. 2.6).



Rys. 2.6. Fragment echogramu profilu Pr5 ze wskazaną anomalią

Ponadto od 630 do 670 mb na echogramie wyraźnie widoczne jest silne wzmocnienie sygnału powstałe na skutek przejścia po wiadukcie.

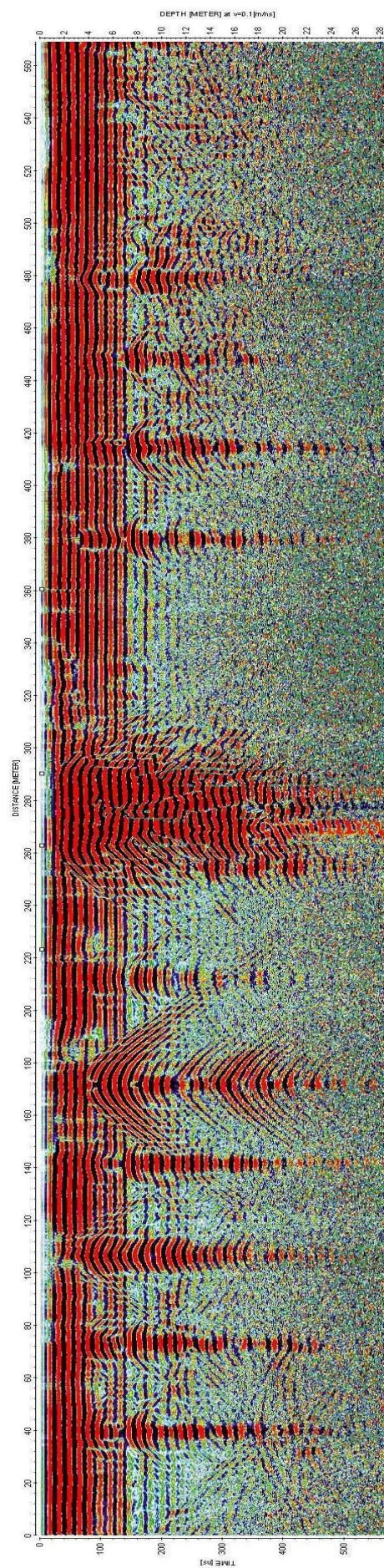
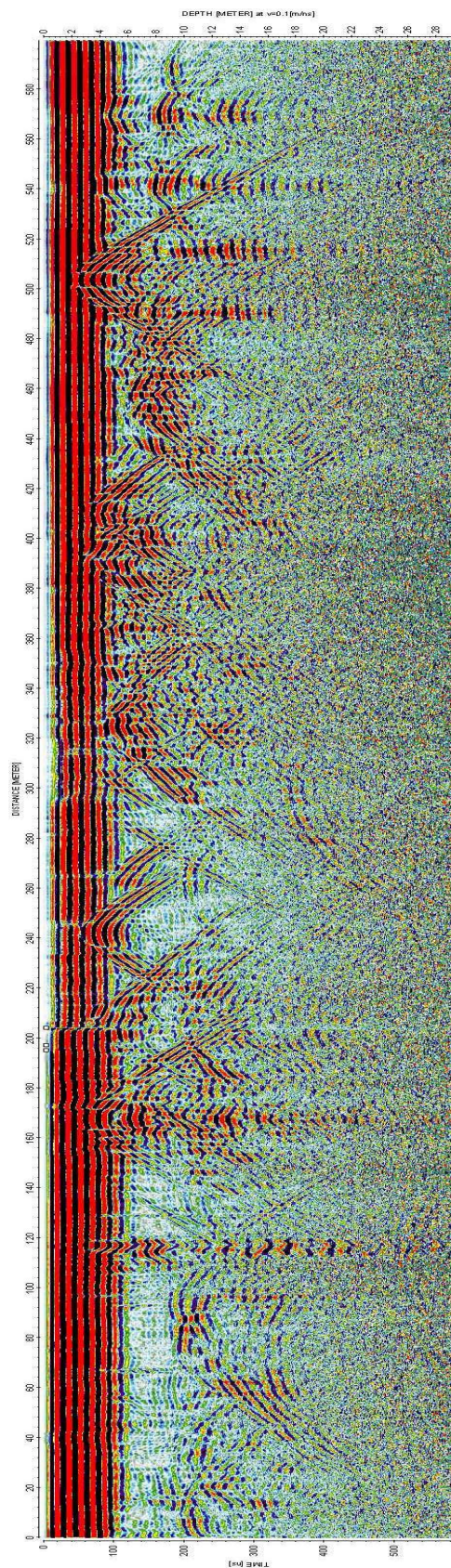
Rzeczywisty zasięg głębokościowy na wszystkich profilach wynosi około 20 metrów. Jego ograniczenie może być wywołane przez widoczny refleks sugerujący przebieg poziomego wodonośnego, który powoduje znaczne tłumienie wyemitowanej fali elektromagnetycznej.

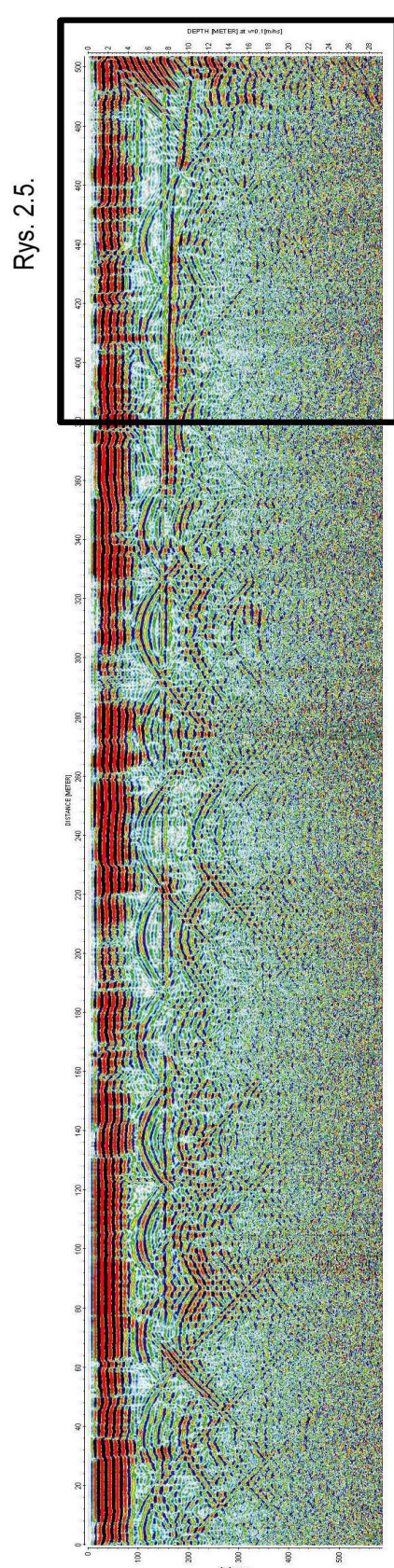
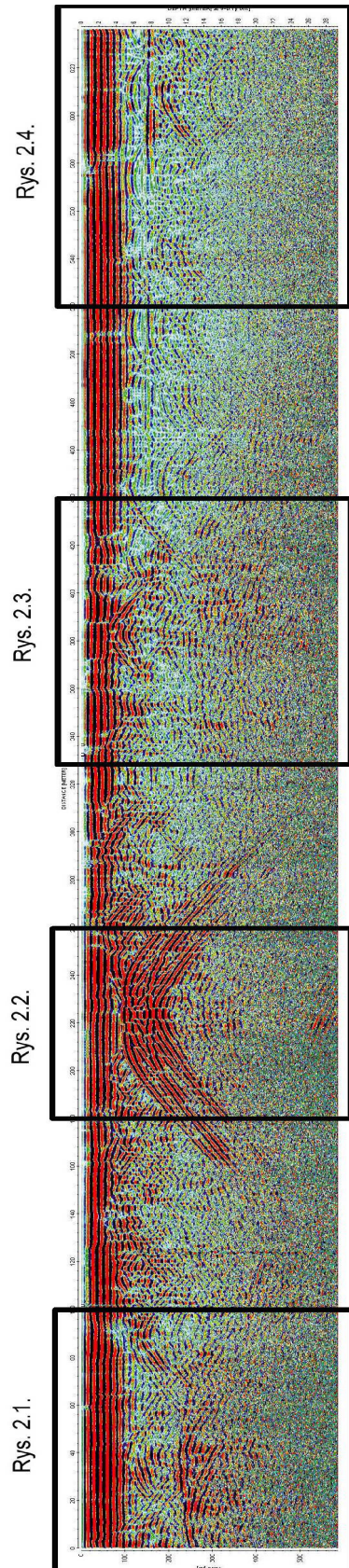
Należy podkreślić, iż mimo stwierdzenia licznych anomalii (warstwa wodonośna), na żadnym z profili nie zaobserwowano układu refleksów charakterystycznych dla pustek lub znacznych rozluźnień gruntu.

Poniżej przedstawiono echogramy wszystkich wykonanych profili wraz z zaznaczonymi obszarami, które we wcześniejszej części opracowania (po powiększeniu) posłużyły nam do omówienia stwierdzonych anomalii.

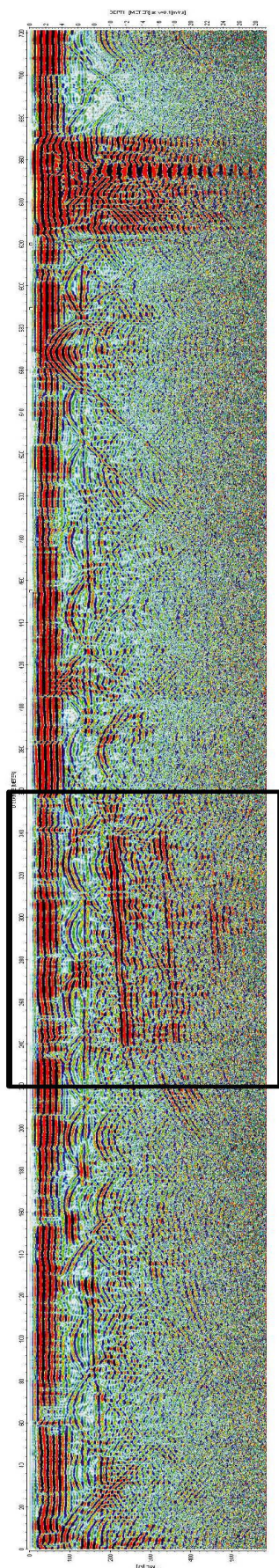
Profil nr 2

Profil nr 1

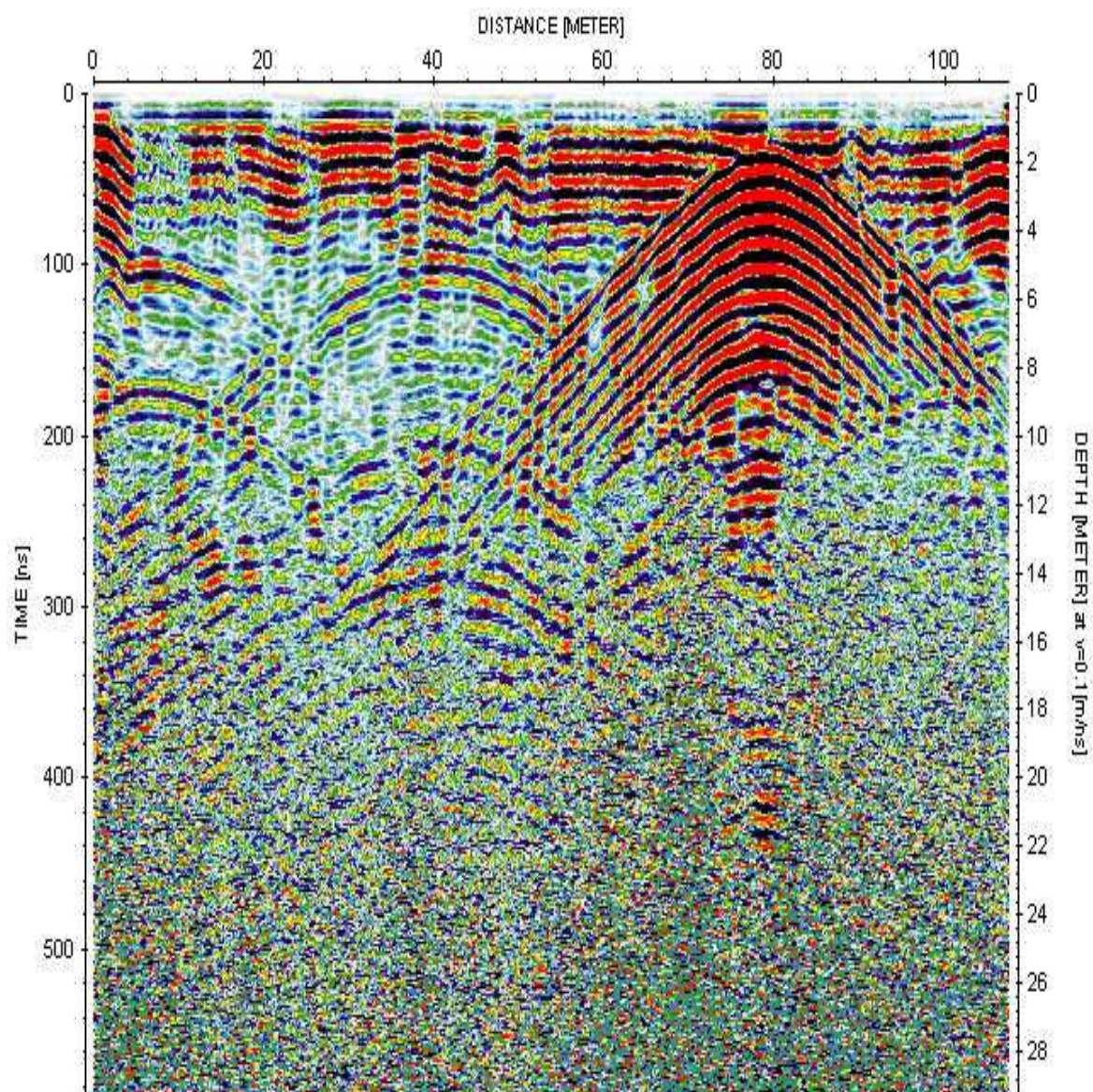




Rys. 2.6.



Profil Pr6



5. Wnioski i zalecenia

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych złożone. Złożone warunki gruntowe występują w przypadku warstw gruntów niejednorodnych, nieciągłych, zmiennych genetycznie i litologicznie, obejmujących mineralne grunty słabonośne, grunty organiczne i nasypy niekontrolowane, przy zwierciadle wód gruntowych w poziomie projektowanego posadawiania i powyżej tego poziomu oraz przy braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.

Z informacji wynika, iż obecnie nie jest prowadzona eksploatacja górnicza na terenie objętym inwestycją. Eksploatacja natomiast była prowadzona przez kopalnie węgla kamiennego „Porąbka – Klimontów” oraz „Paryż”. Prowadzona była również płytka eksploatacja w związku z czym mogą występować wyrobiska mające połączenie z powierzchnią terenu bądź też inne płytke wyrobiska.

Otworami badawczymi nie natrafiono na pustki eksploatacyjne bądź uskoki, które mogłyby zasugerować eksploatację w rejonie modernizowanej drogi.

Pod względem wilgotności omawiane warstwy były zróżnicowane a jedynie w otworze nr 10 natrafiono na zwierciadło wody w obrębie piasków średnich. Generalnie należy jednak stwierdzić, iż warunki gruntowo - wodne są wystarczająco dobre dla pomyślnego przeprowadzenia projektowanej przebudowy.

Projektowana przebudowa drogi DK-94 jest przykładem konstrukcji, którą można zaliczyć do kategorii I (§ 7, pkt.1 lit.c - wykopy do głębokości 1,2m i nasypy do wysokości 3m wykonywane zwłaszcza przy budowie dróg, pracach drenażowych oraz układaniu rurociągów).

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie podłoże nawierzchni powinno być każdorazowo doprowadzone do grupy nośności G1.

Podłoże zakwalifikowane do grupy nośności G2 i G3 powinno być odpowiednio wzmocnione poprzez wymianę warstwy gruntu podłoża na grunt niewysadzinowy.

Aby wzmocnić podłoże zastosować można również geosyntetyki szczególnie w przypadku gdy grunty rodzime są zbyt nawodnione, narażone na wody powierzchniowe lub występują osady wątpliwe pod względem swoich właściwości fizykomechanicznych.

Dopuszczalne jest oczywiście zastosowanie innych sposobów wzmocnienia podłoża pod warunkiem uzyskania wymaganych rozporządzeniem charakterystyk podłoża.

Przy projektowaniu przebudowy należy uwzględnić rodzaj gruntów budujących podłoże, ich wysadzinowość, a także warunki wodne, które zostały przedstawione w niniejszej dokumentacji zarówno w formie tekstowej jak i graficznej.

Zaleca się prowadzenie prac budowlanych w tzw. „okresach suchych” z uwagi na możliwość znacznego uplastyczniania się osadów wysadzinowych, spoistych w okresie jesienno-wiosennym.

Przy projektowaniu modernizacji DK-94 należy uwzględnić rodzaj gruntów budujących podłoże, aktualną sytuację górniczą oraz warunki wodne, które zostały opisane w niniejszej dokumentacji zarówno w formie tekstowej jak i graficznej.