

Zleceniodawca: Biuro Projektów A-PROPOL s.c.
mgr inż. A. Biegański, mgr inż. D. Biegańska
ul. Gomułki 2
44-121 Gliwice

Inwestor: Gmina Mikołów

Opracowanie: Przedsiębiorstwo „Morion” Sp. z o.o.
ul. Ogrodowa 7
44 - 186 Gierałtowiec
Pracownia: ul. Sienkiewicza 10,
44-100 Gliwice

Prezes: mgr Kazimierz Kisiel

Autor: mgr Janusz Krzempek
nr upr. VII - 1415

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP

- 1.1. Podstawa opracowania
- 1.2. Lokalizacja i charakterystyka terenu badań
- 1.3. Charakterystyka projektowanego obiektu
- 1.4. Wykaz wykorzystanych materiałów
 - 1.4.1. Materiały archiwalne
 - 1.4.2. Materiały pomocnicze

2. ZAKRES I METODYKA WYKONYWANYCH PRAC

- 2.1. Badania terenowe
 - 2.1.1. Zakres prac
 - 2.1.2. Metodyka badań
- 2.3. Prace kameralne

3 CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

- 3.1. Położenie geograficzne, morfologia i hydrografia
- 3.2. Budowa geologiczna
- 3.3. Warunki wodne

4 WARUNKI GEOTECHNICZNE PODŁOŻA GRUNTOWEGO

5 WNIOSKI

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

Zał. nr 1	Mapa orientacyjna terenu badań w skali 1 : 20 000
Zał. nr 2	Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 2 000
Zał. nr 3.1-3.12	Karty otworów geotechnicznych w skali 1:25
Zał. nr 4	Tabela parametrów geotechnicznych
Zał. nr 5	Objaśnienia użytych znaków i symboli

1. WSTĘP

1.1. Podstawa opracowania

Niniejsza dokumentacja została opracowana przez Przedsiębiorstwo „MORION” Sp. z o.o. z siedzibą w Gierałtowicach – Pracownia w Gliwicach, przy ul. Sienkiewicza 10, na zlecenie Biura Projektów A-PROPOL s.c. mgr inż. A. Biegański, mgr inż. D. Biegańska, z siedzibą przy ul. Gomułki 2 w Gliwicach.

Inwestorem zadania jest Gmina Mikołów; siedziba Urzędu Miasta: Rynek 16 w Mikołowie.

Dokumentacja została opracowana dla potrzeb projektu budowlanego.

Celem opracowania jest scharakteryzowanie warunków gruntowo-wodnych podłoża z dokładnością odpowiadającą potrzebom projektowanej inwestycji - przebudowy ul. Sadowej i ul. Świerkowej wraz z łącznikami do ul. Paprotek w Mikołowie.

1.2. Lokalizacja i charakterystyka terenu badań

Obszar badań położony jest w środkowo-wschodniej części miasta Mikołowa, w dzielnicy Kamionka i usytuowany jest liniowo w obrębie ulic: Świerkowa, Sadowa, Paprotek i Bzów. Od strony zachodniej, teren badań przylega do drogi dwupasmowej ruchu przyspieszonego DK 81.

Część odcinków ulic posiada nawierzchnię asfaltową, o znacznym stopniu zużycia (deformacje, spękania termiczne), w części natomiast dominuje nawierzchnia gruntowa, utwardzona. Teren wzdłuż ww. ciągów drogowych jest odcinkowo zabudowany (domy jednorodzinne) oraz - w części niezagospodarowany, z przewidywanym zagospodarowaniem w kierunku zabudowy mieszkalnej. W granicach terenu zajętego przez drogi i zabudowę mieszkalną, występuje sieć uzbrojenia na- i podziemnego. Powierzchnia terenu w rejonie prowadzonych badań jest wyrównana, wznosząca się w kierunku południowym do kulminacji topograficznej w rejonie Wzgórza Kamionka.

Rejon prowadzonych badań i zamierzenia inwestycyjnego, położony jest w poza północną granicą obszaru górniczego Kopalni Doświadczalnej „Barbara” oraz - poza zachodnią granicą terenu i obszaru górniczego, związanego z ruchem KHW S.A. KWK „Murcki” .

1.3. Charakterystyka projektowanego obiektu

Przedmiotem inwestycji jest przebudowa sieci ulic osiedlowych i ciągów pieszych. Projektuje się odcinkowo nawierzchnię bitumiczną i kostkową oraz budowę kanalizacji deszczowej. Z inwestycją związana będzie także przebudowa kolidujących urządzeń sieci uzbrojenia terenu.

Obiekt budowlany (drogi) będący przedmiotem zamierzenia inwestycyjnego, przy uwzględnieniu zakresu robót ziemnych (wykopy pod kanalizację deszczową), proponuje się zaliczyć, w odniesieniu do czynników konstrukcyjnych, do **I kategorii geotechnicznej**.

1.4. Wykaz wykorzystanych materiałów

1.4.1. Materiały archiwalne

[A] Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, skala 1: 50 000, ark. Zabrze - Instytut Geologiczny, Warszawa, 1957 r.

[B] Mapa dynamiki zwykłych wód podziemnych wód podziemnych Górnośląskiego Zagłębia Węglowego i jego obrzeżenia - Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 1996 r.

1.4.2. Materiały pomocnicze

1. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126, poz. 839).
2. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 439).
3. PN-98/B-02479. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
4. PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
5. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
6. PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.

7. PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
8. Mapa topograficzna, arkusz Mikołów, skala 1:10 000 - Główny Geodeta Kraju, Warszawa, 1994 r.
9. Mapa topograficzna, arkusz Katowice-Piotrowice, skala 1:10 000 - Główny Geodeta Kraju, Warszawa, 1994 r.
10. Mapa zasadnicza (S+U+E), skala 1:2000 - Miejski Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej - Urząd Miasta i Gminy Mikołów.
11. Zasady sporządzania dokumentacji geologiczno-inżynierskich - Ministerstwo Środowiska, Warszawa, 1999 r.
12. Zarys geotechniki - Z. Wiłun, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1987 r.
13. Mechanika gruntów - S. Pisarczyk, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2005 r.
14. Hydrogeologia ogólna - Z. Pazdro, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1977 r.
15. Geografia regionalna Polski - J. Kondracki, Państwowe Wydawnictwa Naukowe, Warszawa, 2002 r.

2. ZAKRES I METODYKA WYKONANYCH PRAC

2.1. Badania terenowe

Badania terenowe obejmowały roboty wiertnicze, badania makroskopowe próbek gruntu oraz obserwacje nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wody podziemnej.

2.1.1. Zakres prac

Liczba otworów badawczych, głębokość oraz ich lokalizacja została ustalona przez jednostkę projektującą przedmiotowe zamierzenie inwestycyjne.

Zgodnie z tymi założeniami, wykonano 12 otworów badawczych, o głębokości od 1,5 do 3,0 m i łącznym metrażu 33,0 mb. Otwory: 3 i 9 zostały niedowiercone do planowanej głębokości, z uwagi na trudno zwiercalne, podczwartorzędowe wychodnie piaskowców karbońskich w środkowej partii badanego profilu gruntowego i brak postępu wiercenia.

Poszczególne otwory badawcze zlokalizowane zostały wzdłuż ulic:

- ul. Paprotek - otw. 1,
- ul. Sadowa - otw. 2, 3, 10,
- ul. Świerkowa - otw. 9, 11, 12,
- ul. Bzów (wraz z łącznikiem z ul. Sadową) - otw. 4, 5, 6,
- łącznik: (ul. Świerkowa - ul. Paprotek) - otw. 7, 8.

Roboty wiertnicze prowadzono we wrześniu 2008 r., przy wykorzystaniu samojezdnej wiertnicy mechaniczno-obrotowej typu WH-07, z użyciem świdra spiralnego Φ 96mm.

Po zakończeniu wierceń otwory zostały zlikwidowane poprzez zasypanie urobkiem, w miarę możliwości, z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw.

Otwory zostały wyznaczone w terenie poprzez prostokątne dowiązanie do szczegółów terenowych w oparciu o dostarczoną przez zleceniodawcę mapę sytuacyjną powierzchni w skali 1:2000.

Lokalizacja punktów wierceń została przedstawiona w zał. nr 2.

2.1.2. Metodyka badań

Wiercenia i pobieranie próbek

Bezpośrednio po każdym wydobyciu świdra z otworu, określano rodzaj nawierconego gruntu oraz jego stan i wilgotność, a w miarę możliwości także wiek i genezę.

Przy każdej zmianie jednorodności gruntu wykonywano pełne badania makroskopowe zgodnie z *PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.*

Pomiary i obserwacje poziomów piezometrycznych wody gruntowej w otworach przeprowadzono zgodnie z normą *PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.*

W czasie wiercenia otworów badawczych, wykonywano badania makroskopowe pozwalające na określenie:

- rodzaju gruntu
- spoistości
- wilgotności gruntu
- barwy gruntu
- stanu gruntu.

W trakcie wykonywania wierceń były pobierane próbki o naturalnym uziarnieniu (NU), naturalnej wilgotności (NW).

Próbki NW do badań cech fizycznych pobierano z każdej przewierconej warstwy gruntu różniącej się stanem, wilgotnością lub barwą, a celem tych opróbowań było określenie w warunkach laboratoryjnych, podstawowych cech fizycznych: rodzaju i barwy gruntu, wilgotności, stanu gruntu i zawartości węgla wapnia.

2.3. Prace kameralne

Prace dokumentacyjne obejmowały opracowanie:

- mapy orientacyjnej,
- mapy dokumentacyjnej z lokalizacją wykonanych otworów badawczych
- tabeli wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych,
- części tekstowej.

3. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

3.1. Położenie geograficzne, morfologia i hydrografia

Zgodnie z funkcjonującym podziałem fizyczno-geograficznym Polski, teren prowadzonych badań położony jest w granicach makroregionu Wyżyny Śląskiej, w południowej części jednostki niższego rzędu - Wyżyny Katowickiej (mezoregion).

Pod względem morfologicznym, rejon badań położony jest w południowej części podnóża, lokalnego wyniesienia morfologicznego skał starszego, karbońskiego podłoża - Wzgórze Kamionka. Teren w rejonie ulic: Sadowa, Świerkowa i Paprotek, pochylony jest w kierunku północnym - ku dolinie lokalnego, bezimiennego cieku powierzchniowego. Rzędne powierzchni terenu przylegającego do obszaru badań zawierają się w granicach od 272 m n.p.m. (oś doliny ww. cieku) do 327 m n.p.m. - wierzchołek Wzgórza Kamionka. Orientacyjne rzędne powierzchni terenu bezpośrednio związanego z wykonanymi badaniami geotechnicznymi, wahają się w granicach od 280 do 300 m n.p.m.

Podłoże w przypowierzchniowej partii terenu, charakteryzuje się zmienną przepuszczalnością, co związane jest ze zróżnicowanym udziałem utworów niespoistych i spoistych w stropowej partii analizowanego podłoża gruntowego.

Hydrograficznie, omawiany obszar położony jest na pograniczu działu I rzędu, rozgraniczającego dorzecza rzek: Odry i Wisły, przy czym większa część powierzchni tego terenu, znajduje się w granicach dorzecza Wisły, w zlewni potoku Mleczna, którego obszar

źródłiskowy położony jest w odległości minimalnej ok. 400 m na północ terenu badań. Wody potoku Mleczna uchodzą do rzeki Gostyni - lewobrzeżnego dopływu rzeki Wisły.

W najbliższym otoczeniu terenu badań nie występują, hydrograficznie istotne, zbiorniki wód powierzchniowych, nie licząc niewielkiego „oczka wodnego” przy ul. Bzów [10].

3.2. Budowa geologiczna

Pod względem geologicznym, rejon wykonanych prac badawczych i projektowanej inwestycji, położony jest w granicach jednostki strukturalnej - Górnośląskiego Zagłębia Węglowego [A].

Górne ogniwa stratygraficzne tej części GZW, reprezentowane są przez:

- **karbon** - *karbon górny*, wykształcony w postaci naprzemianległych iłowców, mułowców, piaskowców i zlepieńców z wkładkami węgla, przynależnych do warstw orzeskich (westfal),
- **czwartorzęd**
 - *plejstocen* - wykształcony jest w partii stropowej przez wodnolodowcowe utwory w przewadze niespoiste, przechodzące poniżej w lodowcowe, genetycznie związane ze zlodowaczeniem środkowopolskim,
 - *holocen* - związany jest z dolinnymi osadami cieków powierzchniowych, w postaci piasków rzecznych tarasów zalewowych i namulów, o lokalnym rozprzestrzenieniu.

W granicach terenu projektowanej inwestycji, do głębokości dokonanego rozpoznania tj. maksymalnie do 3 m p.p.t. w przypowierzchniowej części podłoża gruntowego, na głębokości w granicach 0,3 - 1,7 m zarejestrowano strop piaszczysto-żwirowych utworów wodnolodowcowych, wykształconych w sposób nieregularny (nieciągły) o miąższości od 0,5 m (otw. 3) do - powyżej 3,7 m (otw. 6 - spągu nie przewiercono). Utwory wodnolodowcowe zalegają bezpośrednio na spoistych utworach lodowcowych (glinach zwałowych i ich zwietrzelinach, zastoiskowych ilach lub - stropie skał starszego, karbońskiego podłoża. Utwory lodowcowe reprezentowane są przez piaski gliniaste, pyły gliny piaszczyste, gliny, gliny pylaste, gliny piaszczyste zwięzłe i gliny zwięzłe, przewarstwione są piaskami różnoziarnistymi i zawierają domieszki okruchów skalnych frakcji żwirowej. Utwory te są nieregularnie wykształcone; strop zarejestrowano na zróżnicowanych głębokościach od 0,2 (otw. 5, 8, 9, 11) do 2,7 m (otw. 1). Spągu tych utworów nie przewiercono w otworach: 1, 2, 8, 11 i 12. Lokalnie występujące lodowcowe utwory o charakterze

zastoiskowym, w postaci łów, nawiercono w otworach: 10 (głęb. 2,0 - 2,2 m) i 12 (głęb. 1,0 - 1,5 m).

Starsze, podczwartorzędowe wychodnie karbonu, reprezentowane są przez zwierzeliny piaskowca, w postaci piasku różnoziarnistego z okruchami piaskowca frakcji kamienistej, przechodzące poniżej w spękaną skałę macierzystą - piaskowiec górnokarboński. Strop tych utworów zarejestrowano w pojedynczych otworach badawczych, na głębokościach od 0,9 m (otw. 3) do 2,5 m (otw. 5).

Do gruntów nasypowych (naturalnych i antropogenicznych) nawierconych w większości otworów badawczych w stropowej części profilu gruntowego, zaliczono pokrywy gruntów o charakterze gruntów niebudowlanych (nN), grubości od 0,2 m (otw. 8) do 1,7 m (otw. 1) oraz - utwory stanowiące konstrukcję dróg (nawierzchnia bitumiczna, podbudowa), zakwalifikowane umownie do nasypów budowlanych (nB), o grubości w granicach: 0,05 - 0,22 m.

3.3. Warunki wodne

W stosunku do istotnych struktur hydrogeologicznych, rejon badań zlokalizowany jest poza głównymi zbiornikami (GZWP) i użytkowymi poziomami (UPWP) wód podziemnych w strukturach wodonośnych czwartorzędu oraz - w granicy użytkowego poziomu wód podziemnych UPWP C_{II} „Mikołów”, wydzielonego w piaskowcowo-zlepieńcowatych seriach karbonu górnego (westfal) [B].

W rejonie projektowanej przebudowy odcinków dróg, w dacie prowadzonych badań - (IX 2008 r.), piaszczysto-żwirowe osady wodnolodowcowe, pozostawały w większości przypadków (otworów wiertniczych) niezawodnione. Wodę podziemną o charakterze naporowym zarejestrowano jedynie w otworze 12 (początkowy odcinek ul. Świerkowej) na głębokości 2,0 m p.p.t. w piaszczysto-żwirowych przewarstwieniach glin zwałowych, która stabilizowała się na głębokości 1,5 m p.p.t. Ponadto wystąpiły sączenia wody w otw. 2 na głębokości 2,4 m z przewarstwień piasku pylastego w glinie pylastej oraz - otw. 10, w spągowej partii gruntów nasypowych, na głębokości 0,5 m.

W świetle obowiązujących przepisów [2], warunki wodne dla inwestycji - przebudowy ulic, określa się jako *dobre*, przy założeniu wykonywania wykopów nie głębszych niż 1 m poniżej aktualnego poziomu terenu; zwierciadło wody podziemnej występuje generalnie na głębokości poniżej 2 m.

Przyjęty na podstawie literatury przedmiotu [14], współczynnik filtracji dla strefy aeracji, zbudowanej z wodnolodowcowych osadów piaszczystych, wynosi dla:

- piasków drobnych: $k = 1 - 5$ m/db,
- piasków średnich: $k = 5 - 10$ m/db.

4. WARUNKI GEOTECHNICZNE PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Wykonane prace badawcze pozwoliły na rozpoznanie podłoża gruntowego do głębokości maksymalnie 3 m p.p.t.

Podstawą charakterystyki gruntów były badania terenowe, makroskopowe oraz laboratoryjne, wykonane zgodnie z powołanymi w rozdziale 1.4 polskimi normami branży budowlanej.

Określone dla potrzeb dokumentacji, w oparciu o kryterium geologiczne, serie litologiczno-genetyczne, były następnie podstawą do wydzielenia warstw geotechnicznych i ustalenia parametrów poszczególnych warstw gruntów w oparciu o metodę C wg. normy PN - 81/B - 03020 *Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.*, stanowiącej podstawę charakterystyki gruntów wraz z określeniem ich parametrów fizyczno-mechanicznych. Wydzielenie warstw geotechnicznych dokonano dodatkowo według kryterium zróżnicowania cech fizycznych gruntu (uziarnienie, konsystencja).

W dokumentowanym podłożu wydzielono 4 grupy genetyczne utworów:

- I - grunty nasypowe - naturalne i antropogeniczne (nQ_h),
- II - utwory czwartorzędowe (plejstocen) - osady akumulacji wodnolodowcowej piaski z domieszką żwirów zlodowacenia środkowopolskiego ($^{fg}Q_p^3$),
- III - utwory czwartorzędowe (plejstocen) - osady akumulacji lodowcowej, zlodowacenia środkowopolskiego (gliny morenowe i ich rezydwa, ilaste utwory zastoiskowe) ($^gQ_p^3$),
- IV - utwory karbonu (karbon górny) - osady limniczne: piaskowce spękane i zwietrzeliny (C_w^0).

W granicach serii litologiczno-genetycznych, dokonano wydzielenia i charakterystyki poszczególnych warstw geotechnicznych:

Grupa I - grupą objęto grunty budujące nasypy, które wg. przyjętego kryterium przydatności do budownictwa [4], podzielono na 2 warstwy geotechniczne:

Warstwa Ia - warstwą objęto elementy konstrukcyjne drogi, które umownie zakwalifikowano do nasypów budowlanych (nB), na które składają się:

- nawierzchnia bitumiczna grubości 0,05 - 0,07 m,
- podbudowa grubości 0,14 - 0,15 m,

Podbudowę stanowi na ogół kruszywo dolomitowe (frakcji żwirowej i kamienistej), występujące w stanie średnio zagęszczonym i zagęszczonym.

Warstwa Ib - to występujące na ogół w podłożu nawierzchni drogowej grunty nasypowe, o składzie przestrzennie zróżnicowanym, w którym dominują: grunty naturalne - piasek, glina, żwir i okruchy skał frakcji kamienistej, oraz - grunty antropogeniczne - gruz ceglany, żużel, spieki hutnicze i szkło. Pod względem stanu fizycznego, ww. grunty nasypowe są mało wilgotne i wilgotne, występują w stanie luźnym i średnio zagęszczonym (grunty niespoiste) i twaroplastycznym (grunty spoiste), a z uwagi na rodzaj i stan gruntów oraz nieznan i niekontrolowany sposób ich formowania, nie odpowiadają one wymaganiom podłoża pod budowlę, a zatem, sklasyfikowano je jako grunty niebudowlane (nN). Grunty te należy wymienić na kruszywo warstwowo zagęszczone, do wartości wskaźnika zagęszczenia, właściwego dla projektowanej kategorii obciążeń.

Grupa II - spoiste, plejstocenyjskie utwory czwartorzędowe - osady akumulacji wodnolodowcowej, zlodowacenia środkowopolskiego, w granicach której, wydzielono, wg. kryterium uziarnienia, 2 warstwy geotechniczne:

Warstwa IIa - to wilgotne piaski drobne, na pograniczu piasku pylastego, o lokalnym rozprzestrzenieniu, nawiercone jedynie w otw.1 w strefie głębokościowej: 1,7 - 2,7 m.

Warstwa IIb - warstwę budują wilgotne i mało wilgotne piaski średnie, z domieszką żwiru i gliny, o nieciągłym rozprzestrzenieniu w granicach prowadzonych badań, występujące w przypowierzchniowej części podłoża gruntowego, na głębokości w granicach 0,3 - 1,7 m; miąższość tych utworów wynosi od 0,5 m (otw. 3) do - powyżej 3,7 m (otw. 6 - spagu nie przewiercono).

Grunty tej warstw IIa i IIb występują w stanie średnio zagęszczonym ($I_D = 0,50$) stanowiąc nośne i mało odkształcalne podłoża budowlanej. Przy założeniu *dobrych* warunków wodnych (zwierciadło wody podziemnej na głębokości większej niż 2 m), można zaliczyć je do rodzaju gruntów niewysadzinowych, grupy nośności podłoża nawierzchni G1, o wartości kapilarności biernej $H_{kb} < 1,0$ m [2].

Grupa III - plejstocenijskie, spoiste osady akumulacji lodowcowej - gliny zwałowe i ich rezydualne oraz ły zastoiskowe zlodowacenia środkowopolskiego, w obrębie której, z uwagi na rodzaj i stan gruntów, wydzielono 5 warstw geotechnicznych:

Warstwa IIIa - to wilgotne i nawodnione gliny piaszczyste z domieszką żwiru oraz gliny pylaste przewarstwione piaskiem pylastym, o lokalnym wystąpieniu - otw. 2 w przedziałach głębokości: 1,5 - 2,0 m i 2,3 - 2,5 m p.p.t.

Grunty tej warstwy występują w stanie miękkoplastycznym, o przyjętym, uśrednionym stopniu plastyczności $I_L = 0,60$.

Warstwa IIIb - warstwą objęto wilgotne gliny piaszczyste z domieszką żwiru, w stanie plastycznym ($I_L = 0,35$) występujące w otw. 2, na głębokości od 2,0 do 2,5 m.

Grunty reprezentujące warstwy geotechniczne IIIa i IIIb są gruntami odpowiednio: nienośnymi i słabonośnymi, nienadającymi się do bezpośredniego posadowienia obiektu budowlanego; wymagają one modyfikacji (wzmocnienia) lub wymiany.

Warstwa IIIc - budujące warstwę spoiste osady lodowcowe dominują w rejonie prowadzonych badań; są to zróżnicowane pod względem spoistości: piaski gliniaste, pyły i gliny lokalnie przewarstwione piaskiem drobnym, występujące w części w stropowej partii profilu gruntowego (na głęb. 0,2 m w otw. 5, 7, 8, 9 i 11), oraz głębiej - w spągu badanego profilu, na głęb. 2,5 - 2,7 m; w tych otworach spągu nie przewiercono.

Grunty stanowiące warstwę IIIc występują w stanie twardoplastycznym, o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L = 0,15$; posiadają one cechy gruntów nośnych o korzystnych, parametrach geotechnicznych.

Dla scharakteryzowania parametrów geotechnicznych, dla morenowych gruntów rezydualnych ww. warstw geotechnicznych, przyjęto dla nich stopień konsolidacji geologicznej „C” - *inne grunty spoiste, nieskonsolidowane* [5].

Warstwa IIId - to mało wilgotne gliny zwałowe, w postaci gliny piaszczystej, gliny piaszczystej, zwięzłej i gliny zwięzłej z domieszką okruchów skalnych (skał węglanowych) frakcji żwirowej, występujące w stanie twardoplastycznym, o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L = 0,10$ i stanowiące nośne podłoże budowlane. Grunty te zarejestrowano w części otworów badawczych, na głębokościach (strop warstwy) 0,7 - 1,3 m i w większości przypadków, spągu tych utworów nie przewiercono.

Parametry geotechniczne warstwy IIId ustalono, przyjmując dla reprezentujących je gruntów stopień konsolidacji geologicznej „B” - *grunty spoiste, morenowe, nieskonsolidowane* [5].

Warstwa IIIe - warstwą objęto mało wilgotne, lodowcowe ły zastoiskowe, wydzielone w otworach: 10 na głęb. 2,0 - 2,2 m i 12 na głęb. 1,0 - 1,5 m, w stanie twar doplastycznym (w ocenie makroskopowej - na pograniczu stanu półzwarłego), o przyjętym stopniu plastyczności $I_L = 0,05$ i stopniu konsolidacji geologicznej „D” - ły, niezależnie od pochodzenia geologicznego [5].

W odniesieniu do parametru wysadzinowości, powyżej opisane osady akumulacji lodowcowej (grunty warstw: IIIa, IIIb, IIIc, III d i IIIe), przy założonych *dobrych* warunkach wodnych i głębokości wykonania robót ziemnych, należy zaliczyć do grunów bardzo wysadzinowych, grupy nośności G3 [2], o wartości kapilarności biernej $H_{kb} > 1,3$ m.

Grupa IV - grupę stanowi starsze, karbońskie podłoże, w granicach której, w oparciu o stan przeobrażenia skały macierzystej, wyróżniono 2 warstwy geotechniczne:

Warstwa IVa - to zwietrzliny piaskowca w postaci piasku różnoziarnistego z okruchami skał piaskowcowych frakcji kamienistej, występujące w stanie średnio zagęszczonym ($I_D = 0,50$), na głębokościach w poszczególnych otworach: otw. 3: 0,9 - 1,3 m), otw. 7: 1,5 - 2,4 m, otw. 10: 2,2 - 2,4 m, o korzystnych właściwościach w kontekście bezpośredniego posadowienia obiektu budowlanego. Jakkolwiek grunty te, z uwagi na głębokość zalegania stropu, nie będą stanowić bezpośredniego podłoża dla planowanej inwestycji budowlanej, przyjęto, że budujące warstwę IVa grunty należą do rodzaju grunów niewysadzinowych, grupy nośności podłoża nawierzchni G1, o wartości kapilarności biernej $H_{kb} < 1,0$ m [2].

Warstwa IVb - to spękany grunt skalisty, w postaci piaskowca, którego strop zalega poniżej głębokości 1,3 m w otworach: 3 i 9 oraz poniżej 2,4 - 2,5 m w otworach: 5, 7 i 10. Dla grunów tej warstwy, jako osadowej skały miękkiej, normowa wartość wytrzymałości na ściskanie zawiera się w przedziale $R_c \leq 5$ MPa i może ona stanowić bezpośrednie podłoże dla projektowanej inwestycji.

Pionowe rozprzestrzenienie wydzielonych warstw ilustrują karty otworów geotechnicznych (zał. nr 3), natomiast charakterystyczne parametry fizyczno-mechaniczne grunów wraz z podziałem na warstwy geotechniczne, ustalone w oparciu o:

PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie [5], przedstawiono w załączniku nr 4.

5. WNIOSKI

1. Wykonane prace badawcze w rejonie projektowanej przebudowy ulic: Świerkowa i Sadowa (wraz z łącznikami) w Mikołowie, pozwoliły na rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych podłoża do głębokości maks. 3,0 m.
2. Warunki gruntowe podłoża dla projektowanej inwestycji, można przyjąć jako **proste**, z uwagi na występowanie w bezpośrednim podłożu, gruntów w miarę jednorodnych, nie obejmujących gruntów słabonośnych, przy zwierciadle wody na głębokości poniżej 2 m; złożoność warunków gruntowych występuje jedynie w wymiarze lokalnym i wiąże się ze stosunkowo miększym pakietem niebudowlanych gruntów nasypowych w granicach: 0,8 - 1,7 m w otw. 1, 7 i 10, oraz - występowaniem nienośnych i słabonośnych gruntów spoistych w otw. 2 na głębokości poniżej 1,5 m.
3. Podłoże gruntowe rejonu lokalizacji inwestycji, budują w sensie geotechnicznym: grunty nasypowe **warstwy Ia**, stanowiące konstrukcję istniejących dróg (nB) oraz grunty nasypowe w postaci mieszaniny gruntów naturalnych i antropogenicznych **warstwy Ib**, zakwalifikowane do gruntów niebudowlanych (nN). Poniżej nasypów zalegają rodzime osady wodnolodowcowe **warstw IIa i IIb** - utwory piaszczysto-żwirowe o cechach gruntów nośnych ($I_D = 0,50$) oraz - spoiste osady akumulacji lodowcowej, o zróżnicowanych właściwościach geotechnicznych; grunty nienośne i słabonośne **warstw IIIa i IIIb** (rezydua), o $I_L \geq 0,35$ oraz grunty twaroplastyczne o korzystnych parametrach wytrzymałościowych **warstw IIIc** (rezydua), **IIId** (gliny zwałowe) i **IIIe** (iły zastoiskowe), o $I_L = 0,05 \div 0,15$. W spągu badanego profilu gruntowego występują utwory starszego, karbońskiego podłoża, jako średnio zagęszczone ($I_L = 0,50$) zwietrzliny piaskowca **warstwy IVa** i skała macierzysta, spękana, zakwalifikowana pod względem wytrzymałościowym do kategorii skał miękkich ($R_c \leq 5\text{MPa}$), **warstwy IVb**.
4. Zwierciadło wody podziemnej, o charakterze naporowym zarejestrowano jedynie w otw. 12, na głębokości 2,0 m (stabilizacja: 1,5 m p.p.t.) w obrębie zawodnionych piasków średnich, stanowiących przewarstwienia glin morenowych; ponadto, zarejestrowano pojedyncze sączenia wody w otworach: 2 i 10 na głębokościach i 0,5 m p.p.t.

-
5. Warunki wodne, przy założeniu głębokości wykopów związanych z przebudową drogi (≤ 1 m) i występowania zwierciadła wody podziemnej na głębokości > 2 m, należy uznać za *dobre* [2].
 6. Podłożem nawierzchni przebudowywanych dróg do głębokości przemarzania (ok. 1 m p.p.t.), będą grunty rodzime (przy założeniu usunięcia istniejącego podłoża zbudowanego z gruntów nasypowych), które pod względem cech wysadzinowych zostały zaliczone, w odniesieniu do poszczególnych warstw geotechnicznych, do następujących grup nośności podłoża:
 - warstwy: IIa i IIb - **G1**,
 - warstwy: IIIa, IIIb, IIIc, IIId i IIIe - **G3**
 - warstwa IVa - **G1**
 7. Posadowienie obiektu drogowego w obrębie gruntów **warstw: IIIa ÷ IIIe**, wymaga doprowadzenia podłoża do grupy nośności G1.
 8. W przypadku odsłonięcia, w trakcie robót ziemnych (korytowania trasy) gruntów spoistych podłoża (grunty **warstw: IIIa ÷ IIIe**) należy, z uwagi na ich wysadzinowy charakter, chronić je przed przemarzaniem oraz zamakaniem; wskutek zawilgocenia może dojść do obniżenia parametrów charakteryzujących wytrzymałość i odkształcalność gruntów.
 9. Przebudowywane obiekty drogowe (wraz z projektowaną kanalizacją deszczową), w odniesieniu do czynników konstrukcyjnych, proponuje się zaliczyć do **I kategorii geotechnicznej**.