

**OPINIA GEOTECHNICZNA**  
**dla określenia warunków gruntowo-wodnych**  
**w rejonie ul. Norwida w Oświęcimiu**  
**w związku z planowaną przebudową drogi,**

**Miejscowość: OŚWIĘCIM**

**Powiat: OŚWIĘCIMSKI**

**Województwo: MAŁOPOLSKIE**

Opracował:

.....

mgr inż. Andrzej Woźniak

nr upr. IV - 0385, II -1201

Zatwierdził:

.....

mgr inż. Robert Sikora

Oświęcim, wrzesień 2015 r.

## **1. WSTĘP**

Niniejszą dokumentację wykonano na zlecenie Biura Inżynierskiego MK Spółka Jawna, M. Krawczyk, K. Strzeżyk, ul. Unii Europejskiej 10/88, 32-600 Oświęcim. Celem opracowania jest określenie warunków gruntowo-wodnych na wskazanym przez Zleceniodawcę terenie, w rejonie ul. Norwida w Oświęcimiu. Projektowana inwestycja: przebudowa drogi wymaga od projektantów rozpoznania podłoża i warunków gruntowo-wodnych. Na potrzeby te zostały wykonane 2 odwierty geotechniczne w miejscu i zakresie wskazanym przez zleceniodawcę,

Charakterystyki warunków geologicznych i hydrogeologicznych dokonano w oparciu o mapy topograficzne, mapy geologiczne i hydrogeologiczne, oraz wizję terenową, w ramach której wykonano 2 otwory o głębokości 1,5m i łącznym metrażu 3,0 m.

Do rozpoznania w/w warunków posłużyły:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 poz. 463).
- Zarys Geotechniki – Z. Wiłun
- Geologia regionalna Polski – E. Stupnicka
- Laboratoryjne badania gruntów – E. Myślińska
- Hydrogeologia ogólna – Z. Pazdro
- Materiały archiwalne
- Wizja terenu
- Aktualnie wykonane prace i badania laboratoryjne
- Polskie Normy

PN – 98/B – 02479 – Geotechnika, Dokumentowanie geotechniczne, Zasady ogólne

PN – 86/B – 04480 – Grunty budowlane, Określenia, symbole, podział i opis gruntów

PN – 88/B – 04481 – Grunty budowlane, Badania próbek gruntu

PN – 88/B – 04452 – Geotechnika, Badania polowe

Wyniki zebranych informacji oraz wykonanych prac przedstawiono w przedmiotowej opinii.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463) oraz Polską Normą PN-B-02479 „Dokumentowanie geotechniczne - Zasady ogólne”, na omawianym terenie występują „proste warunki gruntowe” i proponuje się przyjęcie I kategorii geotechnicznej.

Kategorię geotechniczną określi Generalny Projektant (Konstruktor) prac.

## **2. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ**

Według podziału J. Kondrackiego przedmiotowy teren pod względem fizyczno - geograficznym położony jest w Kotlinie Oświęcimskiej (mezoregion Doliny Górnej Wisły). Kotlinę tę od południa i południowego – wschodu ogranicza Pogórze Karpackie, a od północy i południowego – zachodu Wyżyna Śląska.

Pod względem hydrogeologicznym omawiany rejon leży w regionie przedkarpackim, podregion przedkarpacko-śląski.

Przedmiotowy teren położony jest na prawobrzeżnym, wysokim tarasie akumulacyjnym rzeki Wisły, która przepływa w odległości ok. 1,3 km na północ od terenu projektowanych robót. W odległości ok. 1,5 km znajdują się liczne stawy – Granicznik, Grabowiec Duży, Grabowiec Mały, Jeżowski, Węgielnik, Wójtowiec, Marian Dolny, Marian Górny, Borowski, Żurawiec, Wiszowaty i Zdzisław.

Powierzchnia terenu jest całkowicie wyrównana i płaska, a rzędne terenu w rejonie odwiertów zgodnie z dostarczoną przez Zlecniodawcę mapą sytuacyjno – wysokościową w skali wynoszą ok. 243,5 – 245,0 m n.p.m.

Teren ten należy do zlewni Wisły, która jest głównym recypientem wód podziemnych i powierzchniowych. Spływ wód powierzchniowych oraz podziemnych generalnie odbywa się w kierunku północno – wschodnim, ku kanałowi żegludowemu „DWORY – LAS” i ku rzece Wiśle, która w tym rejonie meandrując płynie z zachodu na wschód.

Wg materiałów archiwalnych zwierciadło wody znajduje się na głębokości około 10,0-14,0 m p.p.t. w obrębie utworów piaszczysto-żwirowych zaliczanych do czwartorzędu.

W podłożu tym, bezpośrednio na osadach trzeciorzędowych zalegają utwory czwartorzędowe i są wykształcone w postaci trzech pakietów osadów: lessopodobnych, rzeczno – zastoiskowych oraz wodnolodowcowych.

Najniższe, a zarazem najstarsze czwartorzędowe ogniwo litologiczne wykształcone jest w formie ciągłej serii **osadów wodnolodowcowych (piaski, żwiry, pospółki, pospółki zaglinione)**, barwy głównie szarej, niebiesko – szarej i popielatej wypełniającej praktycznie całą dolinę Wisły i zajmującej znaczny obszar wzdłuż jej biegu. Generalnie w podłożu zakładów chemicznych pospółki i żwiry stanowią ciągłą warstwę o miąższości średnio 12 – 16 m.

W obrębie tych osadów wodnolodowcowych występuje główny czwartorzędowy poziom wodonośny związany z rzeką Wisłą.

Kolejne ogniwo litologiczne (środkowe), młodsze od serii wodnolodowcowej stanowią osady akumulacji rzeczno–zastoiskowej zalegające na w/w osadach wodnolodowcowych, są grunty organiczne takie jak: namuły gliniaste oraz grunty humusowe (humusowe gliny pylaste, najczęściej z wkładkami i laminami namułów ... itp. Barwa gruntów rzecznych jest bardzo charakterystyczna dla osadów rzecznych zawierających substancję organiczną i humusową, jest głównie ciemna: brunatna, czarna, ciemnoszara, szaro-brunatna, brunatno-szara... itp. Oprócz gruntów organicznych w obrębie tej serii litologicznej (głównie w jej spągu) występują często także grunty mineralne zalegające zazwyczaj ponad i/lub poniżej namułów i humusów, a są to głównie gliny i pyły piaszczyste... często z laminami piasków, barwy głównie szarej, popielatej i niebiesko-szarej.

Najwyższe, a zarazem najmłodsze czwartorzędowe ogniwo litologiczne stanowi seria utworów lessopodobnych dominująca na tym obszarze i wywierająca największy i bezpośredni wpływ na wszelkie obiekty budowlane na powierzchni terenu na obszarze zakładów chemicznych w Oświęcimiu – zarówno te już istniejące jak i te nowo projektowane.

W obrębie dokonanego rozpoznania stwierdzono występowanie, pod warstwą nasypów, utworów wodnolodowcowych, akumulacji rzecznej, żwirów, piasków drobnych i pylastych.

Osady rodzime czwartorzędowe na całym dokumentowanym terenie przykrywa warstwa antropogenicznych nasypów, stanowiących podbudowę istniejącej drogi gminnej, ul. Norwida.

Teren wykonanych robót geologicznych zgodnie z „Mapą warunków występowania, użytkowania, zagrożenia i ochrony zwykłych wód podziemnych Górnośląskiego Zagłębia Węglowego i jego obrzeżenia” i „Mapą dynamiki zwykłych wód podziemnych GZW i jego obrzeżenia”- w skali 1:100000 położony jest w granicach Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP Q/11) – Rzeki Wisły (Oświęcim – znany też jako czwartorzędowy zbiornik Dolina Rzeki Wisły nr 449) o typie porowym. Od północy do zbiornika „Q/11” przylega czwartorzędowy Użytkowy Poziom Wód Podziemnych (UPWP QII) – Rejonu Małej

Wisły.

Cały teren zakładów chemicznych w Oświęcimiu znajduje się w obszarze najwyższej (ONO) i wysokiej (OWO) ochrony. Zgodnie z w/w „Mapą warunków występowania ...” przedmiotowy obszar położony jest w obrębie „GZWP Q/11” w strefie o niskim stopniu zagrożenia wód podziemnych zbiornika na zanieczyszczenia, a więc w strefie o dużej odporności na zagrożenia z powierzchni terenu, na co wpływ mają zapewne zalegające od powierzchni terenu czwartorzędowe słaboprzepuszczalne spoiste utwory rzeczno-zastoiskowe i lessopodobne o łącznej miąższości ok. 10,6-12,5m (licząc razem z nasypami) ekranujące i ochraniające czwartorzędowe wody podziemne od niekorzystnych wpływów z powierzchni terenu.

W podłożu omawianego obszaru występuje więc jeden, dobrze wykształcony i ciągły czwartorzędowy poziom wodonośny w obrębie wodolodowcowej serii piaszczysto – pospółkowo - żwirowej nawiercanej w podłożu całych zakładów chemicznych na głębokości ok. 12-18m p.p.t. Poziom ten przynależy do zbiornika GZWP-Q/11.

Zwierciadło ustabilizowane wody tego poziomu w rejonie zakładów chemicznych występuje na głębokości ok. 9-15m p.p.t. i ma najczęściej charakter lekko napięty.

Wody podziemne tego poziomu wodonośnego zasilane są opadami atmosferycznymi przesiąkającymi z wolna z powierzchni terenu poprzez półprzepuszczalny nadkład wgląd warstwy wodonośnej, a ich głównym recypientem jest rzeka Wisła.

Często na terenie zakładów chemicznych w zbadanym podłożu stwierdzano podczas wierceń także obecność innych wód, ale o znacznie mniejszym już znaczeniu, nieciągłych i lokalnie tylko obecnych. Były to najczęściej wody występujące w postaci sączów na rozmaitych poziomach głębokościowych, najczęściej związane albo z nasypami i opadami atmosferycznymi albo z cienkimi wkładkami i laminami piaszczystymi obecnymi wśród pyłów i glin pylastych lessopodobnych. Są to najprawdopodobniej wody pochodzenia atmosferycznego tzn. wody opadowe migrujące powoli z powierzchni terenu poprzez nasypy, a dalej poprzez warstwy pyłów, glin pylastych i piasków – w kierunku lustra wód głównego poziomu wodonośnego w ten sposób właśnie m.in. zasilanego.

Nie stwierdzono, do głębokości 1,5 m p.p.t. występowania wód gruntowych ani podziemnych.

Badania wykonywane jednakże były po długotrwałym okresie bezdeszczowym.

Na podstawie wykonanych otworów badawczych, których profile przedstawiono na załącznikach nr 2,1 – 2,2 określono warunki gruntowe terenu. Warunki te określono poprzez wydzielenie naturalnych warstw gruntu.

Bezpośrednio od powierzchni terenu, obszar badań jest antropogenicznie przekształcony.

Grunty naturalne stwierdzono na głębokości poniżej 0,4 – 0,45 m p.p.t.

Poniżej utworów nasypowych zostały stwierdzone utwory czwartorzędowe, żwiry w otworze O-1 i podścielające je piaski pylaste oraz piski drobne w otworze O-2 i podścielające je piaski pylaste.

Były mało wilgotne w stanie średniozagęszczonym.

## **OPIS WYKONANYCH PRAC**

Dozór nad wierceniami sprawował autor niniejszej dokumentacji, który profilował otwory i na miejscu wykonywał badania makroskopowe gruntów.

W trakcie wiercenia prowadzono szczegółowy opis makroskopowy przewierczanych gruntów zwracając szczególną uwagę na rodzaj gruntu, barwę, wilgotność, stopień plastyczności i stopień zagęszczenia. Sprawdzano reakcję z kwasem solnym, w celu wykrycia obecności węglanów wapnia w przewierczanych gruntach.

Pobierano próbki o naturalnej wilgotności (NW) do worków foliowych. Prowadzono także obserwacje zwierciadła wody gruntowej od momentu jej nawiercenia do czasu ustabilizowania. Po osiągnięciu planowanej głębokości, pobraniu próbek gruntu otwory zlikwidowano wydobytym urobkiem starając się zachować pierwotny profil zalegania warstw w poszczególnych miejscach wierceń.

### 3. OPIS WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

Na podstawie wykonanych otworów badawczych, których profile przedstawiono na załączniku nr 2.1. – 2.2. określono warunki gruntowo-wodne terenu. Warunki te określono poprzez wydzielenie naturalnych warstw gruntu.

Podłoże zostało rozpoznane do głębokości maksymalnie 1,5 m p. p. t, zgodnie z zakresem powierzonym przez zleceniodawcę.

Bezpośrednio od powierzchni terenu stwierdzono cienką warstwę asfaltu, a pod nim warstwę nasypów o miąższości 0,3 – 0,35 m.

**Grunty rodzime zaliczono do jednej warstwy geotechnicznej, o korzystnych parametrach posadowieniowych.**

Nie nawiercono sączeń wody ani stałego zwierciadła tych wód.

W obrębie rozpoznanych gruntów po przeanalizowaniu ich pochodzenia litologii i stanu konsystencji dokonano zgodnie z PN-81/B-03020 podziału na warstwy geotechniczne.

Podstawowy parametr tj. stopień zagęszczenia został wyznaczony w terenie. Wartości pozostałych cech fizyko-mechanicznych gruntów określone na podstawie ich zależności od stopnia zagęszczenia wg normy PN-81/B-03020.

#### **Ia – średniozagęszczone żwiry drobne (O-1) – zaliczone do klasy gruntów nośnych.**

- wilgotność naturalna

**małowilgotne**

$$w_n = 4,00 \%$$

- gęstość objętościowa

$$g = 1,75 \text{ g/cm}^3$$

- stopień zagęszczenia

$$I_D = 0,6$$

- kąt tarcia wewnętrznego

$$\phi_u = 39,2^\circ$$

Moduł pierwotnego odkształcenia pierwotnego

$$E_o = 156155 \text{ kPa};$$

Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej

$$M_o = 173849 \text{ kPa}.$$

#### **Ib – średniozagęszczone piaski drobne i pylaste - zaliczone do klasy gruntów nośnych**

- wilgotność naturalna

**małowilgotne**

$$w_n = 6,00 \%$$

- gęstość objętościowa

$$g = 1,65 \text{ g/cm}^3$$

- stopień zagęszczenia

$$I_D = 0,4$$

- kąt tarcia wewnętrznego

$$\phi_u = 29,9^\circ$$

Moduł pierwotnego odkształcenia pierwotnego

$$E_o = 38270 \text{ kPa};$$

Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej

$$M_o = 51257 \text{ kPa}.$$

**Do dalszych obliczeń zgodnie z normą PN-81, B-03020 należy stosować współczynnik materiałowy  $\gamma_m$  równy 0.9 lub 1.1 przyjmując wartość obliczeniową bardziej niekorzystną.**

#### **4. PODSUMOWANIE KOŃCOWE I WNIOSKI**

1. Dla rozpoznania warunków geotechnicznych wykonano 2 otwory geotechniczne do głębokości 1,5 m p.p.t.
2. Poniżej utworów nasypowych (0,4-0,45 m p.p.t.) występują grunty mineralne, niespoiste, małowilgotne, średniozagęszczone, czwartorzędowe: żwiry drobne, piaski drobne, piaski pylaste. Dwa pierwsze zaliczają się do gruntów niewysadzinowych, piaski pylaste do wątpliwych. Stwierdzone grunty zaliczono do grupy nośności G1 w dobrych warunkach wodnych.
3. Stwierdzono grunty rodzime są gruntami nośnymi.
4. Po wiosennych roztopach i długotrwałych opadach deszczu w obrębie stwierdzonych gruntów może występować zjawisko sączeń śródskórnych itp.
5. W obrębie terenu badań nie stwierdzono czynnych procesów geodynamicznych.
6. W czasie prowadzenia wierceń nie stwierdzono występowania zwierciadła wody.
7. Wg materiałów archiwalnych zwierciadło wody znajduje się na głębokości około 10,0 m p.p.t. w obrębie utworów piaszczysto-żwirowych zaliczanych do czwartorzędu. Przepływ wód odbywa się w kierunku północnym. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się przede wszystkim poprzez infiltrację wód opadowych.
8. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 poz. 463) oraz Polską Normą PN-B-02479 „Dokumentowanie geotechniczne - Zasady ogólne”, na omawianym terenie występują „proste warunki gruntowe” i proponuje się przyjęcie I kategorii geotechnicznej. Kategorię geotechniczną określi Generalny Projektant (Konstruktor) prac.