

SPIS TREŚCI

A. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEGO OBIEKTU WRAZ Z OKREŚLENIEM KATEGORII GEOTECHNICZNEJ

B. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. INFORMACJE OGÓLNE
2. WSTĘP
3. CHARAKTERYSTYKA REJONU BADAŃ
4. WARUNKI GRUNTOWE-WODNE
5. PODSUMOWANIE I WNIOSKI
6. LITERATURA

C. PROJEKT GEOTECHNICZNY

SPIS TABEL:

Tabela 1. Zestawienie wartości parametrów gruntowych dla piasku średniego

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

Załącznik 1.1 – 1.6. Mapa zagospodarowania terenu z lokalizacją otworów badawczych.

Załącznik 2 - 5. Karty dokumentacyjne otworów badawczych

Załącznik 6. Objaśnienia do kart dokumentacyjnych otworów

A. OPINIA GEOTECHNICZNA

Projektowana inwestycja to budowa sześciu zbiorników retencyjnych na wodę opadową z budową zewnętrznej instalacji kanalizacji opadowej oraz budową zewnętrznego odcinka wewnętrznej instalacji elektro-energetycznej, wraz z wykonaniem towarzyszących robót budowlanych na następujących działkach:

Dz. 202/33 obr. 4 j. ewid. Śródmieście,
Dz. 177/2 obr. 4 j. ewid. Śródmieście,
Dz. 240, obr. 22 j. ewid. Śródmieście,
Dz. 529, obr. 22, j. ewid. Śródmieście,
Dz. 254/1, 254/2, obr. 22, j. ewid. Śródmieście,
Dz. 949, obr. 23, j. ewid. Śródmieście.

W wyniku rozpoznania podłoża gruntowego stwierdzono proste warunki gruntowe. Ze względu na charakter przedsięwzięcia (głębokość wykopów) projektowaną sieć zakwalifikowano do II-ej kategorii geotechnicznej obiektu. (Rozp. Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012).

B. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. INFORMACJE OGÓLNE

1.1 Rodzaj opracowania

Dokumentacja geotechniczna badań podłoża

1.2 Cel prac

Rozpoznanie warunków gruntowych w podłożu projektowanych zbiorników na wody opadowe i określenie właściwych danych, dotyczących:

- wykonawstwa robót ziemnych,
- zabezpieczenia przed wodą podziemną,
- propozycji posadowienia obiektu

1.3 Zakres prac

Wiercenia 6 otworów badawczych, do głębokości 3,0 – 5,0 m, łącznie 21,0 mb

2. WSTĘP

Celem wykonanych prac geotechnicznych było rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanych zbiorników na wody opadowe. Rozpoznanie podłoża gruntowego umożliwi szczegółowe rozwiązania projektowe.

Otworki badawcze wykonano świdrem ręcznym z zestawu wiertniczego Eijkelkamp, stosując świder spiralno – rurowy o średnicy 10 cm. Wykonano 6 otworów penetracyjnych, do głębokości 3,0 – 5,0 m o sumarycznym metrażu 21,0 mb. Usytuowanie otworów pokazano na mapach dokumentacyjnych (zał.1.1 – 1.6.), a ich profile w kartach dokumentacyjnych (zał. 2 - 5).

Mapy dokumentacyjne sporządzono w oparciu o dostarczony przez Zleceniodawcę podkładu sytuacyjno-wysokościowy w skali 1: 500 (zał. 1.).

W czasie opracowywania niniejszego projektu skorzystano z następujących materiałów archiwalnych:

1. Jerzy Kondracki: Geografia Regionalna Polski, PWN Warszawa 2002
2. J. Sokołowski: Geologia regionalna i złożowa Polski, Wyd. Geol.1990
3. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, arkusz Kraków, skala 1:50 000
4. E. Stupnicka: Geologia regionalna Polski, Wyd. UW 2007

3.CHARAKTERYSTYKA REJONU BADAŃ

3.1 Położenie i rzeźba terenu, budowa geologiczna, warunki hydrogeologiczne.

Obszar badań położony jest we wschodniej części Krakowa, w dzielnicy III Prądnik Czerwony. Rzeźba terenu jest słabo urozmaicona, występują niewielkie wzniesienia.

Wyżyna Krakowsko - Częstochowska jest fragmentem monokliny śląsko - krakowskiej, rozciągającej się na przedpolu Karpat. Głębokie podłoże zbudowane jest głównie z wapieni górno jurajskich. Utwory starsze przykrywa warstwa osadów czwartorzędowych – rzeczno lodowcowych, reprezentowanych przez piaski i gliny, a w części południowej i wschodniej, kilkumetrowe osady lessów.

Przedmiotowy obszar należy do zlewni rzek Prądnik i Sudół, prawobrzeżnych dopływów rzeki Wisły.

3.2 Aktualny stan działki

Przedmiotowe zbiorniki retencyjne planuje się ulokować przy budynkach szkolnych odpowiednio:

1. Dz. 202/33 obr. 4 j. ewid. Śródmieście – ul. Łąkowa 31, 31-433 Kraków Szkoła Podstawowa Nr 114 im. Arkadego Fiedlera. Obecnie teren służy jako teren przyszkolny i funkcja ta zostanie zachowana. Przy szkole znajduje się niewielki parking przy wejściu. Zbiornik jest projektowany przy parkingu, w miejscu w którym obecnie znajdują się płyty betonowe.
2. Dz. 177/2 obr. 4 j. ewid. Śródmieście – ul. Ułanów 9, 31-450 Kraków Zespół Szkół Inżynierii Środowiska i Melioracji. Obecnie teren służy jako teren przyszkolny i funkcja ta zostanie zachowana. Wjazd odbywa się od strony zachodniej. Przy budynku w południowej części znajduje się parking. Zbiornik wraz ze skrzynką poboru wody są projektowane przy istniejącej szklarni na terenie trawnika.
3. Dz. 240, obr. 22 j. ewid. Śródmieście – ul. Strzelców 5a, 31-422 Kraków Szkoła Podstawowa nr. 2 im. Św. Wojciecha. Zbiornik jest projektowany w rejonie istniejącego skateparku, po południowej stronie budynku szkoły. Obecnie znajduje się tam trawnik. Po wykonaniu robót budowlanych trawnik należy odtworzyć.
4. Dz. 529, obr. 22, j. ewid. Śródmieście – ul. Kazimierza Odnowiciela 2, 31-481 Kraków Zespół Szkół Ogólnokształcących nr 13 – Szkoła Podstawowa nr 60 i XXXI Liceum Ogólnokształcące. Zbiornik jest projektowany przy rogu budynku, w rejonie północnego boiska. Miejsce posadowienia zbiornika wyłożone jest płytami betonowymi
5. Dz. 254/1, 254/2, obr. 22, j. ewid. Śródmieście – ul. Wileńska 9b, 31-413 Kraków Szkoła Podstawowa nr 95. Zbiornik jest projektowany na rogu budynku, po południowo-zachodniej stronie. Obecnie znajduje się tam trawnik.
6. Dz. 949, obr. 23, j. ewid. Śródmieście – ul. Macieja Miechowity 6, 31-469 Kraków Zespół Szkół Przemysłu Spożywczego w Krakowie. Zbiornik jest projektowany w rejonie bocznego wejścia do szkoły, po zachodniej stronie. Obecnie znajduje się tam trawnik.

4. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

Warunki gruntowe zostały ocenione w oparciu o rezultaty przeprowadzonych prac terenowych, tj. wierceń i badań makroskopowych próbek gruntów.

Wierzchnią warstwę podłoża gruntowego stanowi gleba i nasyp niebudowlany o miąższości około 0,7 – 1,1 m. Nasyp zbudowany jest z gleby i gliny ze znaczną domieszką gruzu i kamieni. W otworze nr: 1 pod warstwą nasypu zlokalizowano utwory niespoiste – średniozagęszczony piasek średni z domieszką żwiru, miejscami zagliniony. Warstwa piasku zalega do spodu otworu nr: 1, min. do głębokości 3,0 m. W pozostałych otworach badawczych pod warstwą nasypu i gleby zlokalizowano

utwory spoiste – pył, glina pylasta, glina piaszczysta, glina próchnicza oraz namuł gliniasty. Warstwa utworów spoistych ma zróżnicowaną miąższość od 0,8 m w otworze nr: 6 do 3,8 m w otworze nr: 2. We wszystkich otworach badawczych pod utworami spoistymi zlokalizowano w podłożu przepuszczalne utwory niespoiste – średniozagęszczony piasek średni z domieszką żwiru i kamieni, miejscami zagliniony. Utwory piaszczyste zalegają do spodu wszystkich otworów, minimum do głębokości 3,0 – 5,0 m ppt.

Zwierciadło wody gruntowej zostało zlokalizowane jedynie w otworze nr: 2 na głębokości 4,8 m ppt., wilgotność gruntów w podłożu wzrasta wraz z głębokością.

5. WNIOSKI I ZALECENIA

Wierzchnia warstwa podłoża gruntowego w obrębie planowanych zbiorników retencyjnych zbudowana jest z gleby i nasypu. Niżej w podłożu zlokalizowano utwory spoiste – pył, glina pylasta, glina piaszczysta, glina próchnicza oraz namuł gliniasty. We wszystkich otworach badawczych pod utworami spoistymi zlokalizowano w podłożu przepuszczalne utwory niespoiste – piasek średni w stanie średniozagęszczonym (tabela.1.). Utwory piaszczyste zalegają do spodu wszystkich otworów, minimum do głębokości 3,0 – 5,0 m ppt.

Planowane zbiorniki na wody opadowe zaleca się dogłębić do warstw piasków średnich, są to grunty dobrze przepuszczalne, w których filtracja wgłębna nie będzie utrudniona – przepuszczalność tego typu gruntów zawiera się w przedziale 10^{-4} – 10^{-3} m/s [a], co należy wziąć pod uwagę projektując odpowiedni system rozsączania.

W badanym podłożu stwierdzono proste warunki gruntowe. Zgodnie z § 5 ust. 5 rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. „*kategorię geotechniczną obiektów budowlanych lub ich części określi projektant obiektów budowlanych na podstawie badań geotechnicznych gruntu, których zakres uzgadnia z wykonawcą specjalistycznych robót geotechnicznych*”.

Tabela.1. Orientacyjne wartości parametrów gruntowych dla średnio piasku średniego :

Stan gruntu	Stopień zagęszczenia I_D	Gęstość właściwa ρ_s [g/cm ³]	Gęstość objętościowa ρ [g/cm ³]	Kąt tarcia wewn. φ°
Średnio zagęszczony	0,35 – 0,65	2,65	1,75	32– 34

6. LITERATURA

- Zarys Geotechniki wyd. 5 Z. Wiłun WKiŁ Warszawa 2001
- Eurokod 7 norma PN EN 1997 Projektowanie geotechniczne Cz. 2 Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012. „W sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych”.

C. PROJEKT GEOTECHNICZNY.

1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.

Podłoże gruntowe zbudowane jest z gruntów o dużej zawartości frakcji piaskowej. Tego typu grunty nie wykazują tendencji do zmian parametrów z upływem czasu. Nie przewiduje się zatem zmian właściwości przedmiotowego podłoża gruntowego w czasie.

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych X_d należy wyznaczyć w oparciu o obowiązującą normę PN-EN 1997 Projektowanie geotechniczne cz. 1 Zasady ogólne, dzieląc wartość charakterystyczną parametru przez odpowiedni współczynnik częściowy.

$$X_d = X_k / \gamma_M$$

Wartość współczynnika przyjmuje się w zależności od przyjętego podejścia obliczeniowego. W podejściu obliczeniowym 2, zalecanym przez Komitet Techniczny ds. Geotechniki PKN stosuje się współczynniki częściowe z zestawu M1, o wartości $\gamma_M = 1$ dla wszystkich parametrów gruntowych.

(Załącznik A normy PN-EN 1997, tab. A.4)

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych.

Według 2 podejścia obliczeniowego (norma PN-EN 1997 Projektowanie geotechniczne cz. 1 Zasady ogólne) współczynniki częściowe do oddziaływań γ_G przyjmuje się z zestawu A1. (Załącznik A normy PN-EN 1997, tab. A.3)

Dla oddziaływań stałych niekorzystnych $\gamma_G = 1,35$; dla oddziaływań stałych korzystnych $\gamma_G = 1,0$.

Dla oddziaływań zmiennych niekorzystnych $\gamma_G = 1,5$; dla oddziaływań zmiennych korzystnych $\gamma_G = 0$.

Wartości obliczeniowe oddziaływań oblicza się mnożąc wartość reprezentatywną przez odpowiedni współczynnik częściowy.

$$F_d = \gamma_G F_{rep}$$

Współczynniki częściowe do oporu (nośności) gruntu γ_R , według zalecanego 2 podejścia obliczeniowego, przyjmuje się z zestawu R2. (Załącznik A normy PN-EN 1997, tab. A.5)

Dla nośności podłoża $\gamma_R = 1,4$; dla oporu gruntu na przesunięcie (poślizg) $\gamma_R = 1,1$.

Obliczeniowe wartości oporów gruntu oblicza się dzieląc wartość charakterystyczną oporu przez odpowiedni współczynnik częściowy.

$$R_{c,d} = \frac{R_{c,k}}{\gamma_R}$$

4. Określenie oddziaływań od gruntu.

W opisywanym przypadku przewiduje się następujące oddziaływania od gruntu: ciężar gruntu, ciężar wody, naprężenia geostatyczne. (PN-EN 1997 p. 2.4.2)

5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego – profile geotechniczne zał. nr: 2, 3, 4 i 5.

6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego.

Obliczenia stanu granicznego nośności i użytkowności oblicza konstruktor obiektu. W zależności od modelu strukturalnego podłoża (przekroje geotechniczne) nośność podłoża należy policzyć dla warunków z odpływem wg. zał D.4 PN – EN 1997, lub bez odpływu (zał D.3 PN – EN 1997), osiadania wg. Zał F PN – EN 1997.

7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentu.

Proponowane dane geotechniczne do obliczeń dla piasku średniego (w oparciu o literaturę i doświadczenie, na podstawie normy PN-81/03020)

Stan gruntu	Stopień zagęszczenia I_D	Gęstość właściwa ρ_s [g/cm ³]	Gęstość objętościowa ρ [g/cm ³]	Kąt tarcia wewn. φ°
Średnio zagęszczony	0,35 – 0,65	2,65	1,75	31– 34

8. Wykonawstwo robót ziemnych.

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050.

9. Oddziaływanie wód gruntowych na obiekt.

Nie stwierdzono obecności wody gruntowej w rejonie projektowanego poziomu posadowienia przedmiotowych zbiorników.

10. Monitoring projektowanego obiektu.

Nie przewiduje się konieczności prowadzenia obserwacji po wykonaniu obiektu. Ostateczną decyzję podejmie konstruktor.