

Zawartość opracowania

L.p.	<u>CZĘŚĆ I : TEKST</u>	Str.
1.	WSTĘP	2
1.1.	Podstawa prawna opracowania	2
1.2.	Charakterystyka projektowanych obiektów budowlanych i obecne zagospodarowanie terenu	2
1.3.	Cel i zakres prac	2
1.4.	Wykorzystane materiały archiwalne, wytyczne i normy	3
2.	CHARAKTERYSTYKA PRZYRODNICZA TERENU BADAŃ	4
2.1.	Lokalizacja, położenie i morfologia	4
2.2.	Budowa geologiczna	4
2.3.	Warunki wodne	5
3.	WARUNKI GRUNTOWE	6
3.1.	Warstwy i pakiety geotechniczne	6
3.2.	Kategoria geotechniczna obiektu	7
4.	WNIOSKI I ZALECENIA	7

CZĘŚĆ II: ZAŁĄCZNIKI

Zał. 1. Mapa topograficzna w skali 1: 25 000

Zał. 2. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500

Zał. 3. Przekroje geologiczno - inżynierskie (7 szt.)

Zał. 4. Profile otworów geologicznych (10 szt.)

Zał. 5. Legenda do przekrojów – zestawienie cech fizyczno – mechanicznych gruntów

Zał. 6. Objasnienia symboli i znaków

Zał. 7. Wyniki badań laboratoryjnych

Zał. 7.1. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych

Zał. 7.2. Krzywe uziarnienia gruntu (15 szt.)

Zał. 8. Karty wyników badań sondą DPL (3 szt.)

Zał. 9. Karty otworów wiertniczych (12 szt.)

1. WSTĘP

Dokumentacja geotechniczna została wykonana dla potrzeb ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów projektowanych na terenie oczyszczalni ścieków w Kiełczewie koło Kościana (woj. wielkopolskie).

1.1. Podstawa formalna opracowania

Opracowanie wykonano na zlecenie Biura Projektów Budownictwa Komunalnego Sp. z o.o. z siedzibą przy ulicy Opolskiej 11 – 19 we Wrocławiu.

1.2. Charakterystyka projektowanych obiektów budowlanych i obecne zagospodarowanie terenu

Przewiduje się modernizację oczyszczalni ścieków w Kiełczewie dla miasta Kościan. W ramach inwestycji przewiduje się budowę obiektów kubaturowych - komór i zbiorników, przepompowni, sieci przesyłowych i dróg dojazdowych oraz niezbędnej infrastruktury technicznej dla poprawy funkcjonowania i sprawności tego obiektu.

Obciążenia od projektowanych obiektów są niewielkie, w przypadku przepompowni lub komór fermentacyjnych porównywalne z obciążeniami pierwotnymi lub niższe.

Teren badań stanowi istniejąca i funkcjonująca mechaniczno – biologiczną oczyszczalnię ścieków.

1.3. Cel i zakres prac

Celem opracowania jest:

- rozpoznanie warunków gruntowych w podłożu projektowanych obiektów oczyszczalni;
- określenie parametrów geotechnicznych gruntów;
- określenie głębokości zalegania poziomu wody gruntowej;
- podanie wniosków dotyczących posadowienia projektowanych obiektów budowlanych.

Miejsca, ilość i głębokość otworów geotechnicznych zostały określone przez Projektanta.

W zakresie prac terenowych wykonano:

- wizję lokalną terenu w marcu 2012 roku;
- wyznaczenie miejsc wierceń metodą domiarów prostokątnych;
- 21 sondowań przelotowych Małą Gabarytową Wiertnicą Gąsienicową MWG-6 do głębokości 2,4 - 12,0 m (łącznie 101,4 mb sondowań przelotowych);
- 3 sondowania dynamiczne sondą typu DPL;
- 2 szurfy umożliwiające wiercenie w pobliżu przebiegających instalacji podziemnych;

- ocenę makroskopową gruntów;
- pobór próbek gruntów do badań laboratoryjnych;
- pomiary ustabilizowanego poziomu wody gruntowej;
- niwelację otworów wiertniczych.

Z uwagi na niedostępność części terenu (zabudowa, murki ochraniające i brak możliwości dojazdu) miejsca wykonania sondowań przelotowych nr 9, 10, 23 i 26 uległy niewielkiemu przesunięciu w stosunku do wskazanych przez Projektanta.

Prace geodezyjne:

Podstawą do wykonania prac terenowych oraz sporządzenia „Dokumentacji” był plan sytuacyjno - wysokościowy w skali 1: 500 otrzymany od Zleceniodawcy. Plan wiernie przedstawia istniejącą sytuację i jest wystarczająco dokładny do sporządzenia tego typu opracowania.

Rzędne wykonanych otworów wiertniczych określono poprzez niwelację do stałych punktów wysokościowych na terenie oczyszczalni (kanałów, studzienek), dla części otworów rzędne odczytano z planu sytuacyjno – wysokościowego w skali 1 : 500. Dokładność tego typu określenia rzędnych ocenia się na $\pm 0,15$ m.

Opracowanie wykonano w okresie obowiązywania Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126, poz. 839 – obowiązywało do 29.04.2012 r.) oraz zgodnie z Polską Normą PN-B-02479 z 1998 r. Dokumentowanie Geotechniczne. Zasady ogólne.

Prace kameralne objęły:

Przedstawiono w formie opisowej zebrane obserwacje terenowe i wyniki badań laboratoryjnych. Zgodnie z wymogami PN-81/B-03020 na podstawie kryterium genetycznego wydzielono warstwy geotechniczne występujące w podłożu gruntowym do głębokości 12,0 m, podano ich przestrzenny przebieg oraz przyporządkowano im podstawowe parametry geotechniczne. Podano również wnioski odnośnie nośności podłoża i możliwości posadowienia projektowanych obiektów.

1.4. Wykorzystane materiały archiwalne, literatura przedmiotu i normy

1. Wiłun Z. 2003. : Zarys geotechniki, WKiŁ, Warszawa;
2. Norma PN-B-02479 :1998 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne;
3. Norma PN-B-04452 :2002, Geotechnika. Badania polowe;
4. Norma PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu;

5. Norma PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli;
6. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

2. CHARAKTERYSTYKA PRZYRODNICZA TERENU BADAŃ

2.1. Lokalizacja, położenie i morfologia

Lokalizacja terenu badań:

Oczyszczalnia ścieków w Kiełczewie położona jest na północny – zachód od miasta Kościana, na północny – zachód od drogi krajowej nr 5 łączącej Wrocław z Poznaniem. Teren położony jest przy zakolu Kanału Południowego Obry.

Położenie i morfologia

Według podziału Polski na jednostki fizyczno - geograficzne teren badań położony jest w makroregionie Pojezierze Wielkopolskie, mezoregionie Równina Kościańska.

Pod względem geomorfologicznym jest to rozległa, morfologicznie mało zróżnicowana dolina Kanałów Obry, wzniesiona w tym rejonie w granicach 66,5 – 68,5 m n.p.m.

Powierzchnia na terenie oczyszczalni jest nieznacznie przekształcona działalnością człowieka poprzez nadsypanie i wyrównanie powierzchni terenu gruntami nasypowymi.

2.2. Budowa geologiczna

W budowie płytkiej budowie geologicznej występują plejstoceny i holoceny osady rzeczne z lokalnymi o niewielkiej miąższości przewarstwieniami osadów zastoiskowych.

Strop osadów fluwalnych zbudowanych głównie z piasków drobnych i piasków średnich, przechodzących z głębokością w piaski średnie i piaski grube zalega na głębokości 0,2 – 2,6 m a ich miąższość dochodzi do 20 – 30 m.

Osady zastoiskowe - pyły i gliny pylaste występują w podłożu projektowanych komór fermentacyjnych od głębokości 7,3 – 9,5 m do 8,3 – 10 m oraz w miejscu przeznaczonym pod zbiornik biogazu na głębokości 3,6 – 4,0 m.

Powierzchnię terenu pokrywają nasypy niekontrolowane zbudowane z mieszaniny gleby, gruzu, piasków humusowych i piasków. Miejscami w obrębie nasypów stwierdzono osady ściekowe. Miąższość gruntów nasypowych waha się od 0,2 do 3,2 m, a największą miąższość nasypów stwierdzono w rejonie komór rozdziału ścieków przy osadnikach i budynku krat.

2.3. WARUNKI WODNE

Wody podziemne:

W czasie prowadzenia badań (tj. 03 - 05.03.2012 r.) woda gruntowa o zwierciadle swobodnym występowała w piaskach na głębokości 1,81 – 2,70 m (na rzędnych 64,90 – 65,57 m n.p.m.).

Po okresie intensywnych opadów lub wiosennych roztopach przy podniesieniu poziomu wody w pobliskim Kościańskim Kanale Obry poziom wody gruntowej może być wyższy o około 0,7 - 1,0 m.

Wartość współczynnika filtracji obliczona wzorem amerykańskim na podstawie krzywych uziarnienia dla piasków drobnych, piasków średnich i piasków grubych waha się w granicach 2,6 – 19,5 m/d.

Tabela 1. Głębokości i rzędne zwierciadła wody w sondach przelotowych na terenie oczyszczalni ścieków Kościan (03 – 05.03.2012 r.)

Nr otworu	Głębokość zwierciadła	Rzędna zwierciadła	Nr otworu	Głębokość zwierciadła	Rzędna zwierciadła
	[m]	[m n.p.m.]		[m]	[m n.p.m.]
1.	2,08	65,32	9".	2,23	65,27
2.	2,00	65,30	9'''.	suchy	
3.	2,16	65,34	10	2,23	65,17
4.	2,26	65,24	11.	2,63	64,97
5.	2,13	65,57	12.	2,68	65,32
6.	2,50	64,90	19.	2,40	65,40
7.	2,36	65,14	22.	2,41	65,08
8.	2,40	65,20	23.	2,33	65,22
9.	suchy		24.	2,33	65,07
9'.	suchy		25.	1,98	65,32
			26.	1,81	65,39

Wody powierzchniowe:

Północno wschodnia granica terenu oczyszczalni przylega do Kościańskiego Południowego Kanalu Obry, od którego oddzielona jest wałem przeciwpowodziowym. Wody opadowe infiltrują w podłoże lub spływają po powierzchni terenu zgodnie z nachyleniem powierzchni terenu.

3. WARUNKI GRUNTOWE

3.1. Warstwy i pakiety geotechniczne

Warunki gruntowe udokumentowano do głębokości 12,0 m (na przeważającej części terenu do 3,0 – 4,5 m). Charakterystyki gruntów dokonano zgodnie z normą PN - 81/B - 03020 i PN - 86/B - 02480. Parametry geotechniczne określono na podstawie zależności korelacyjnych podanych przez Wiłuna (Zarys geotechniki, 2003).

Materiałem podstawowym służącym do wydzielenia warstw i pakietów geotechnicznych były badania gruntów w terenie: analiza makroskopowa, sondowania dynamiczne oraz opór świdra w czasie wiercenia (mierzony czujnikami zegarowymi).

Grunty nasypowe (NN): powierzchnię terenu pokrywają mineralne – gruzowo - piaszczyste nasypy niekontrolowane (NN) o miąższości 0,2 – 3,2 m, które w obecnym stanie nie nadają się do bezpośredniego posadowienia obiektów budowlanych. Miejscami miąższość gruntów nasypowych może być wyższa od stwierdzonej w wykonanych sondowaniach przelotowych.

W podłożu, poniżej gruntów nasypowych wydzielono dwie warstwy geotechniczne:

Warstwa I: czwartorzędowych holoceniskich i plejstoceniskich piasków rzecznych

Warstwa II: plejstoceniskich zastoiskowych pyłów i glin pylastych

Warstwa I: to występujące od głębokości 0,2 – 3,2 m piaski drobne, które z głębokością przechodzą w piaski średnie i piaski grube.

Ze względu na odmienny stopień zagęszczenia oraz zróżnicowanie litologiczne, w obrębie tej warstwy wydzielono trzy pakiety geotechniczne:

Pakiet Ia: zaliczono do niego piaski drobne będące w stanie średniozagęszczonym o stopniu zagęszczenia $I_D=0,55$;

Pakiet Ib: stanowią występujące lokalnie (w podłożu komór fermentacyjnych) poniżej głębokości 1,0 - 7,0 m piaski średnie i piaski grube w stanie średnio zagęszczonym o stopniu zagęszczenia $I_D=0,55$;

Pakiet Ic: zaliczono do niego piaski średnie i piaski drobne występujące w rejonie otworów 9", 19 i 25, w stanie luźnym o stopniu zagęszczenia $I_D=0,30$;

Warstwa II(C): zaliczono do niej pyły i gliny pylaste występujące w podłożu projektowanych komór fermentacyjnych od 7,3 – 9,5 m do głębokości 8,3 – 10,0 m i w rejonie zbiornika biogazu od głębokości 3,6 do 4,0 m. Grunty te

są w stanie plastycznym o stopniu plastyczności $I_L=0,35$. Według klasyfikacji podanej w PN-81/B-03020 zaliczono je do gruntów spoistych nieskonsolidowanych o symbolu „C”.

Pozostałe parametry geotechniczne gruntów zaliczonych do wydzielonych warstw i pakietów geotechnicznych podano w legendzie do przekrojów stanowiącej załącznik do opracowania.

3.2. Kategoria geotechniczna obiektów

Projektowane obiekty zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126, poz. 839 – *obowiązywało do 29.04.2012 r.*) zaliczono do I kategorii geotechnicznej, przy prostych warunkach gruntowych. Szczegółową klasyfikację określi Projektant obiektów po zapoznaniu się z wynikami badań zawartymi w niniejszej dokumentacji.

4. WNIOSKI I ZALECENIA

- Warunki gruntowo – wodne w podłożu projektowanych obiektów modernizowanej oczyszczalni ścieków rozpoznano poprzez wykonanie 19 sondowań przelotowych do głębokości 2,0 – 12,0 m, parametry geotechniczne gruntów zaliczonych do poszczególnych warstw geotechnicznych określono metodą „B” (korelacyjną) zgodnie z PN-81/B-03020, moduły ścisłości piasków określono na podstawie zależności podanych przez Wiłuna (Zarys geotechniki, 2003);
- Teren oczyszczalni ścieków położony jest w dolinie Kanałów Obry, co determinuje warunki gruntowo – wodne panujące w podłożu projektowanych obiektów oczyszczalni;
- Od powierzchni terenu do głębokości 0,2 – 3,2 m występują grunty nasypowe (nasypy niekontrolowane) głównie mineralne (gruzowe i piaszczyste) w stanie luźnym, miejscami stwierdzono osady ściekowe. Grunty nasypowe w obecnym stanie nie powinny stanowić podłoża obiektów budowlanych;
- Poniżej nasypów - podłoża gruntowe projektowanych obiektów stanowią grunty o przeciętnych i dobrych parametrach geotechnicznych pozwalające na bezpośrednie posadowienie fundamentów: dominują piaski drobne i piaski średnie (od głębokości ca 6,0 – 7,0 m przechodzące w piaski grube) w stanie średnio zagęszczonym (pakiety geotechniczne Ia i Ib o $I_D=0,55$);
- W profilach otworów 9”, 19 i 25 stwierdzono piaski średnie i piaski drobne w stanie luźnym (pakiet Ic o $I_D=0,30$), które obniżają nośność podłoża gruntowego;
- W podłożu projektowanych komór fermentacyjnych od głębokości 7,3 – 9,5 m do 8,3 – 10,0 m oraz w miejscu przeznaczonym pod zbiornik biogazu od

3,6 do 4,0 m występują zastoiskowe pyły i gliny pylaste w stanie plastycznym (warstwa II o $I_L=0,35$);

- Orientacyjne wartości obciążeń dopuszczalnych k_2 zgodnie z klasyfikacją Wiłuna (Wiłun Z. Zarys geotechniki, W-wa, 2003) wynoszą:
 - dla piasków drobnych (pakiet Ia) około 200 – 220 kPa,
 - dla piasków średnich i piasków grubych (pakiet Ib) około 330 – 350 kPa;
 - dla piasków średnich i drobnych (pakiet Ic) oraz glin pylastych i pyłów (warstwa II) około 150 – 170 kPa, przy założeniu głębokości posadowienia $D=2$ m i obliczeniowym (najmniejszym) zagłębieniu fundamentu $D_f = 0.8$ m;
- Woda gruntowa o zwierciadle swobodnym występuje w piaskach na głębokości 1,81 – 2,68 m (na rzędnych 64,90 – 65,57 m n.p.m.);
- Z uwagi na położenie terenu w sąsiedztwie Kościańskiego Kanału Obry można spodziewać się sezonowych wahań poziomu gruntu o ca 0,7 – 1,0 m;
- Wartości współczynnika filtracji piasków wahają się w granicach 2,6 – 19,5 m/d.

Propozycje i zalecenia:

- Fundamenty projektowanych obiektów oczyszczalni ścieków można posadzić bezpośrednio na istniejącym podłożu (poniżej gruntów nasypowych lub po ich wymianie).
- Grunty niespoiste w poziomie posadowienia proponuje się dogęścić vibracyjnie. W przypadku stwierdzenia w poziomie posadowienia glin pylastych należy je usunąć do stropu piasków i wprowadzić do zakładanej rzędnej posadowienia piasek zagęszczony do wskaźnika zagęszczenia I_s podanego przez Projektanta (proponuje się $I_s \geq 0,95$);
- W pobliżu istniejących obiektów oczyszczalni lub przebiegających sieci podziemnych można spodziewać się wyższej od stwierdzonej w badaniach miąższości gruntów nasypowych;
- Fundamenty obiektów oczyszczalni powinny zostać zaizolowane izolacją pionową i poziomą;
- Przy wykonywaniu fundamentów poniżej poziomu wody gruntowej konieczne będzie lokalne odwodnienie wykopów. Należy dobrać taki sposób odwodnienia i takie zabezpieczenie wykopów aby nie zmienić warunków gruntowo – wodnych w podłożu istniejących obiektów oczyszczalni;
- Stosując do zabezpieczenia wykopów ścianki szczelne typu „Larsena” należy zwrócić uwagę, aby przy ich wykonywaniu metodą wbijaną nie spowodować zniszczenia lub uszkodzenia istniejących obiektów oczyszczalni (spękań, utraty szczelności). Przy wykonywaniu ścianek należy kontrolować stan techniczny sąsiednich obiektów oraz przyłączy. Za wskazane uznaje się wykonywanie ścianek metodą wciskaną;
- Zaleca się odbiór wykopów fundamentowych przez uprawnionego geologa.
- Należy unikać prowadzenia prac ziemnych (wykopów) przy wysokim poziomie wody w Kościańskim Kanale Obry (np. w okresie roztopów).

Warunki gruntowe w podłożu projektowanej drogi dojazdowej:

W podłożu projektowanej drogi dojazdowej do głębokości ca 0,5 m występują grunty nasypowe organiczne (piaski drobne humusowe) zaliczone do grupy nośności G4, poniżej występują piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym ($I_D = 0,45$) zaliczone do grupy nośności G1.

Woda gruntowa występuje na głębokości 1,85 m (warunki przeciętne).