

OBIEKT : **KANALIZACJA SANITARNA**

TEMAT : **DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA DLA
POTRZEB BUDOWY KANALIZACJ SANITARNEJ
WE WSCHODNIEJ CZĘŚCI OZORKOWA W RAMACH
ZADANIA „GOSPODARKA WODNO-ŚCIEKOWA
AGLOMERACJI MIASTA OZORKOWA”**

INWESTOR : **OZORKOWSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO
KOMUNALNE Sp. z o.o.
95-035 OZORKÓW , UL. ŻWIRKI 30**

AUTORZY: **mgr ZBIGNIEW BARTCZAK – upr. nr VII-1327**
mgr KRZYSZTOF NAZDROWICZ – upr. nr V-1186
MICHAŁ BIŃCZYK

marzec 2009 r.

Spis treści :

I. Część opisowa

1. Wstęp.	-	str. 3
2. Zakres wykonanych badań.	-	str. 3
3. Lokalizacja i morfologia terenu badań	-	str. 3
4. Charakterystyka warunków gruntowo - wodnych		
4.1 Budowa geologiczna	-	str. 4
4.2 Warunki hydrogeologiczne	-	str. 5
4.3 Charakterystyka warunków geotechnicznych	-	str. 5
5. Wnioski i zalecenia.	-	str. 7
6. Tabela Charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych (wg PN-81/B 03020)	-	Tabela 1
7. Analizy laboratoryjne próbek gruntów	-	Zał. 1.1 , 1.2

II. Część graficzna

1. Mapy dokumentacyjne w skali 1: 500	-	Rys. 1.1 - 1.7
2. Przekroje geotechniczne.	-	Rys. 2.1 - 2.26
3. Karty otworów geotechnicznych	-	Rys. 3.1 – 3.31
4. Objaśnienia symboli używanych na przekrojach geotechnicznych i w profilach otworów		

1. WSTĘP

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie w sposób opisowy i graficzny warunków gruntowo - wodnych oraz parametrów geotechnicznych gruntów stanowiących podłoże sieci kanalizacji sanitarnej, projektowanej na terenie Ozorkowa – w południowej części miasta

Dokumentację opracowano na zlecenie firmy „EKO-KOMPLEKS” J. Fidrysiak, J. Budzińska Sp. J. z siedzibą w Rzgowie przy ul. Guzewskiej 14, które jest autorem projektu sieci kanalizacyjnej w ww. części Ozorkowa.

Przy opracowaniu niniejszej opinii wykorzystano poniższe dane i materiały:

- wyniki prac i badań polowych,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 24.09.1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych,
- normy: PN-B-02479, PN-86/B-02480, PN-88/B-04481, PN-81/B-03020,
- literaturę geologiczną,
- ustalenia z Projektantem sieci kanalizacyjnej.

2. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ

Prace terenowe wykonane w marcu 2009 r. objęły wytyczenie i wykonanie na odcinkach projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej 56 otworów sondażowych o głębokościach dostosowanych do zagłębień rurociągów, tj. od 6,0 do 2,0 m.

Otwory badawcze wyznaczono w terenie metodą domiarów prostokątnych do istniejących obiektów i urządzeń. Lokalizację otworów wniesiono na dostarczonych przez Zleceniodawcę mapach sytuacyjno-wysokościowych w skali 1:500, stanowiących załączniki do niniejszego opracowania (Rys. nr 1.1÷1.7). Rzędne wysokościowe otworów obliczono drogą interpolacji między warstwicami na podstawie mapy syt.- wys. w skali 1:500.

Wiercenia wykonane zostały wiertnicą mechaniczną H25SG świdrami spiralnymi o średnicy ϕ 110 mm.

W trakcie prac wiertniczych pobierane były próby gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU) z każdej wyróżniającej się litologicznie warstwy, nie rzadziej jednak niż co 0,5 m. Pobrane próby poddane zostały badaniom makroskopowym, zgodnie z wytycznymi normy PN-88/B-04481.

Z otworu nr 34 z głębokości 3,8÷4,0 m p.p.t. oraz z otw. nr 56 – z głębokości 2,8 ÷ 3,0 m p.p.t. pobrane zostały próbki warstwy wodonośnej w celu wykonania ich analiz granulometrycznych i obliczenia współczynników wodoprzepuszczalności „k”.

Po nawierceniu wody gruntowej przeprowadzono obserwację intensywności jej dopływu do otworów oraz pomiary lustra wody po jego stabilizacji.

Otwory badawcze zlikwidowane zostały wydobywym urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego w poszczególnych otworach.

Wyniki wierceń i badań terenowych dały podstawę do wykonania części opisowej i graficznej opracowania oraz pozwoliły określić parametry geotechniczne gruntów stanowiących podłoże projektowanej sieci kanalizacyjnej.

3. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ

Zgodnie z dziesiętnym podziałem regionalnym Polski wg Kondrackiego obszar badań znajduje się w północno - zachodniej części mezoregionu Wzniesień Łódzkich, tworzącej formę równiny zbudowanej z piasków wodnolodowcowych i glin morenowych zlodowacenia Warty. Obszar ten podlegał w warunkach klimatu peryglacjalnego okresu późnego plejstocenu (zlodowacenia bałtyckiego) procesom denudacyjnym a u schyłku plejstocenu i w holocenie

- erozyjnej a później akumulacyjnej działalności rzek - w efekcie których to procesów ukształtowana została jego współczesna forma powierzchni

Morfologicznie teren badań położony jest na północno-wschodnim zboczu doliny Bzury. Najwyższe rzędne terenu występują w północnej części badanego obszaru - w środkowej części ul. Górnej, osiągając poziom 153,9 m n.p.m. Teren badanego obszaru obniża się w kierunkach: północno-zachodnim - osiągając w rejonie skrzyżowania ul. Zgierskiej z ul. Południową rzędną 127,4 m n.p.m. oraz południowo-zachodnim osiągając wysokość rzędu 132,4 m n.p.m. na skrzyżowaniu ul. Nowokrzyszewskiej i ul. Krótkiej.

W obrębie badanego obszaru nie występują żadne ciekły powierzchniowe.

Pod względem administracyjnym teren badań położony jest w Ozorkowie, powiecie zgierskim, w województwie łódzkim.

4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH

4.1 BUDOWA GEOLOGICZNA

Objęty badaniami rejon Ozorkowa w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi otworami charakteryzuje się mało zróżnicowaną budową geologiczną.

W podłożu gruntowym projektowanej kanalizacji sanitarnej stwierdzono występowanie osadów plejstocénskich, wśród których wydzielono:

- utwory **wodnolodowcowe** (*fluwioglacialne* - *Qpfg*) - reprezentowane głównie przez piaski wśród których dominują frakcje piasków średnio- i drobnoziarnistych, rzadziej piaski grube i piaski pylaste oraz występujące lokalnie soczewki żwirów i pospółek. Piaski wodnolodowcowe dominują jako podłoże gruntowe na obszarze projektowanej sieci kanalizacyjnej.
- utwory **polodowcowe** (*glacialne* - *Qpg*), wykształcone głównie w postaci piasków gliniastych z licznymi przewarstwieniami piasków oraz przez gliny piaszczyste. Osady te występują w podłożu projektowanych kanałów lokalnie w postaci soczewek o niewielkiej miąższości i ograniczonym rozprzestrzenieniu, które zalegają poniżej spągu utworów wodnolodowcowych. Nawiercone zostały w przekrojach ulic: Zgierskiej-skrzyżowanie z Południową, Kilińskiego, Granicznej, skrzyżowaniu Krótkiej i Cichej, Nowokrzyszewskiej.
- utwory **lodowcowo-zastoiskowe** (*glacjilimniczne* - *Qpgl*), wykształcone jako pyły i gliny pylaste. Osady te występują w postaci niewielkich soczewek wśród piasków wodnolodowcowych. Rozpoznane zostały w ulicach: Granicznej, Średniej, skrzyżowanie Zgierskiej i Południowej.

Osady holocénskie, - wśród których wydzielono:

- utwory **zastoiskowe** wykształcone w postaci namulów i namulów pylastych. Osady te występują lokalnie jako soczewki w rejonie otw. nr 34 (skrzyżowanie Zgierskiej i Południowej) i otw. nr 4 (ul. Graniczna).
- warstwę **humusową** stanowiącą przypowierzchniową warstwę gruntową na części badanego obszaru

Warstwę przypowierzchniową, poza obszarem pokrytym glebą, stanowią grunty antropogeniczne - nasypowe, złożone z mieszaniny głównie piasku, humusu i kamieni. Osady te z uwagi na przypadkowy skład oraz dużą zmienność wartości parametrów geotechnicznych zakwalifikowano do nasypów niebudowlanych. Ich miąższość przeciętnie sięga ok. 0,5 m.

Największe miąższości nasypów stwierdzono: w otw. nr 54 (ul. Nowokszeszewska) – do 4,7 m p.p.t. i nr 38 (ul. Górna) – do 1,5 m p.p.t.

4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W okresie prowadzonych badań, tj. przełomie luty/marzec 2009 r., wodę gruntową stwierdzono lokalnie w otworach nr : 34 , 56 , 33 i 32 zlokalizowanych w ul. Zgierskiej oraz nr 35 – w ul. Kilińskiego. Swobodne zwierciadło nawierconej wody stabilizowało się na głębokości od 1,65 m p.p.t. (otw. nr 34) oraz 2,8 m p.p.t. (otw. nr 32) , co odpowiadało rzędnym 125,89 oraz 131,19 m n.p.m.

Na obszarze tym warstwę wodonośną tworzą wodnolodowcowe piaski średnioziarniste o współczynniku filtracji obliczonym wg wzoru $USBSC\ k = 4 \div 14$ m/dobę. Warstwa ta stanowi pierwszą , przypowierzchniową warstwę wodonośną czwartorzędu . Charakteryzuje się ona swobodnym lustrem wody i ujmowana jest często gospodarskimi studniami kopanymi. Ponieważ zasilanie tej warstwy wodonośnej odbywa się poprzez bezpośrednią infiltrację wód opadowych, poziom jej zwierciadła ulega znacznym wahaniom – rzędu 1 m , w ciągu roku.

W otw. nr 35 i nr 36 w warstwie utworów spoistych stwierdzono sączenie na głębokościach odpowiednio 2,0 i 3,4 m p.p.t.

Pozostałe nawiercone grunty były mało wilgotne i lokalnie, w głębszych partiach otworów, wilgotne.

4.3 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

Podłoże budowlane wzdłuż trasy projektowanych kanałów tworzą, występujące pod warstwą nasypów lub lokalnie humusu, grunty mineralne rodzime, nie skaliste – głównie niespoiste piaski, miejscami pospółki i żwiry oraz występujące lokalnie grunty spoiste: gliny pylaste i gliny piaszczyste, pyły oraz piaski gliniaste .

Zgodnie z wytycznymi normy PN-81/B03020 podłoże gruntowe występujące poniżej warstwy nasypów, podzielono na warstwy geotechniczne. Jako podstawę podziału przyjęto w pierwszej kolejności genezę i stratygrafię utworów, wydzielając następnie w obrębie danej grupy gruntów warstwy różniące się litologią i wartościami wiodących cech geotechnicznych.

Normowe wartości wiodących parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw określono na podstawie badań polowych i analizy makroskopowej gruntów.

W przypadku gruntów jako spoistych cechą wiodącą przyjęto normowy stopień plastyczności $I_L^{(n)}$, a w przypadku gruntów niespoistych – normowy stopień zagęszczenia $I_p^{(n)}$.

Krótką charakterystyką wydzielonych warstw przedstawia się następująco :

warstwa Ia: zaliczono do niej wodnolodowcowe piaski drobnoziarniste i miejscami pylaste z domieszkami i przewarstwieniami innych gruntów. Grunty te są mało wilgotne, średnio zagęszczone o normowym stopniu zagęszczenia $I_p^{(n)} = 0,50$. Jest to warstwa nośna.

warstwa Ib: wykształcona jest w postaci wodnolodowcowych piasków średnioziarnistych, z domieszkami i przewarstwieniami piasków grubych oraz z otoczkami. Grunty zaliczone do tej warstwy są mało wilgotne. Są średnio zagęszczone - o normowym stopniu zagęszczenia $I_p^{(n)} = 0,50$. Są to grunty nośne, charakteryzują się dobrymi parametrami wytrzymałościowymi.

9.	Qpgl	Vb	II	C	-	0,20	22	2,05	15°	17	20.000	29.000	0,60
10.	Qpgl	VIc	Gπ	C	-	0,35	25	2,00	12°	13	15.000	20.000	0,60
11.	Qpgl	VIId	Gπ	C	-	0,55	32	1,90	9°	8	10.000	13.000	0,60
15.	Qh	X	Nm				Nie badano – grunt organiczny, słabonośny						
16.	Qh	XI	NN				Nie badano – grunt nasypowy, słabonośny						
17.	Qh	XII	H				Nie badano – grunt organiczny, słabonośny						

Wartości obliczeniowe $x^{(r)}$ przyjąć: $x^{(r)} = x^{(n)} \cdot (1 \pm 0,10)$

TABELA 1

CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

(wg PN-81/B 03020)

Temat: Dokumentacja geotechniczna warunków gruntowo-wodnych podłoża dla potrzeb budowy kanalizacji sanitarnej we wschodniej części Ozorkowa

Lp	Jednostka stratygraficzno-facjalna	Nr warstwy geotechn.	Rodzaj gruntu	Symbol wg. Pkt 1.4.6.	Cecha wiodąca		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrzzn.	Spójność	Moduł odkształcenia pierwotnego	Edometryczny moduł ścisłości pierwotn.	Wskaźnik skonsolidowania
					stopień zagęszcz. $I_p^{(n)}$	stopień plastyczn. $I_L^{(n)}$							
1	2	3	4	5	6	7	8	$\rho^{(n)}$ (t * m ⁻³)	$\Phi_u^{(n)}$ (deg)	$C_u^{(n)}$ (kPa)	$E_o^{(n)}$ (kPa)	$M_o^{(n)}$ (kPa)	β
1.	Qpfg	Ia	Pd+P π ; Pd+Ps; P π ; P π +KO; P π /II	-	0,50	-	NW - 24 MW - 6	1,90 1,65	30° 30'	-	48.000	64.000	0,80
2.	Qpfg	Ib	Ps; Pr; Ps//Pr Ps+KO Ps//Pd	-	0,50	-	NW - 22 MW - 5	2,00 1,70	33°	-	80.000	98.000	0,90
3.	Qpfg	Ic	Po	-	0,50	-	18	2,05	38° 30'	-	140.000	155.000	1,0
4.	Qpg	IIa	Pg	C	-	0,00	10	2,20	18°	30	33.000	48.000	0,60
5.	Qpg	IIc	Pg	C	-	0,30	16	2,10	13°	13	16.000	22.000	0,60
6.	Qpg	IIIa	Gp+KO; Gp/Pg	B	-	0,00	9	2,25	22°	40	50.000	65.000	0,75
7.	Qpg	IIIb	Gp, Gp/P,	B	-	0,20	12	2,20	18° 30'	32	27.000	36.500	0,75
8.	Qpg	IIIc	Gp/P	B	-	0,55	24	2,00	12°	20	13.000	18.000	0,75

2. Zbadane grunty w strefie posadowienia projektowanej kanalizacji, w przeważającej większości są nośne. Podczas wykonywania wykopów w gruntach spoistych nie należy dopuszczać do naruszenia ich naturalnej struktury i zawilgocenia. Przy układaniu rurociągów w warstwie glin zalecane jest stosowanie warstwy wyrównawczej z piasku.
- W przypadku odsłonięcia w wykopie gruntów spoistych w stanie plastycznym i miękkoplastycznym - wydzielonych w warstwy geotechniczne: IIc , III d , VIc , VI d należy dokonać ich częściowej wymiany na zagęszczony piasek lub drobną pospółkę. Występujące poniżej poziomu posadowienia rurociągu namuły - warstwa X oraz nasypy niebudowlane - warstwa XI należy całkowicie wymienić na zagęszczony grunt mineralny .
3. Na badanym obszarze występowanie wody gruntowej powyżej poziomu posadowienia projektowanej kanalizacji stwierdzono w pn. - zach. fragmencie odcinka ul. Zgierskiej (rejon skrzyżowania z ul. Południową) - w otworach nr 34 , 56 , 33 i 32 w których wystąpiła ona na głębokości $1,65 \div 2,8$ m p.p.t. oraz w pld. - zach. fragmencie ul. Kilińskiego - w otw. nr 35 na głębokości 1,50 m p.p.t. Rozpoznana tam woda gruntowa ma zwierciadło swobodne i występuje w warstwie piasków wodnolodowcowych o współczynniku wodoprzepuszczalności $k = 4 \div 14$ m/dobę. Zaobserwowane w trakcie prac terenowych stany wód gruntowych należy uznać za niskie. Ponieważ zasilanie rozpoznanej warstwy wodonośnej odbywa się poprzez bezpośrednią infiltrację wód opadowych, po wiosennych roztopach lub po długotrwałych opadach deszczu w okresie letnim należy spodziewać się podwyższenia ich poziomu o ok. 1 m
- W ww. rejonach występowania wody gruntowej w trakcie wykonywania wykopów pod projektowane kanały konieczne będzie prowadzenie tymczasowego odwodnienia wykopów metodą depresyjną.
4. W czasie wykonywania prac ziemnych należy przestrzegać wytycznych ochrony podłoża gruntowego zawartych w poz. 2.4. PN - 81/B-03020 nie dopuszczając do naruszenia jego struktury , nadmiernego nawilgocenia lub przemarznięcia.

Zgierz, marzec 2009r.

- warstwa V b:** zaliczono do niej zastoiskowe pyły występujące w rejonie otw. nr 36 - poniżej głębokości 3,40 m p.p.t. ; w otw. nr 37 - poniżej głębokości 3,2 m p.p.t. oraz w otw. nr 4 – w strefie głębokości 2,3-3,0 m p.p.t. Grunty te są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym o normowym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$. Są one nośne, pod warunkiem, że nie dojdzie do ich zawilgocenia lub naruszenia struktury.
- warstwa VI c:** obejmuje zastoiskowe gliny pylaste, wilgotne, w stanie plastycznym - o normowym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,35$. Występują w rejonu otw. nr 34 w przedziale głębokości 2,7-3,0 m p.p.t. **Są to grunty słabonośne. W przypadku odkrycia w wykopie zalecane jest dokonanie ich częściowej wymiany pod projektowanym kanałem .**
- warstwa VI d:** obejmuje zastoiskowe gliny pylaste, wilgotne, w stanie miękkoplastycznym plastycznym - o normowym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,55$. Występują w rejonu otw. nr 34 w przedziale głębokości 2,0-2,7 m p.p.t. **Są to grunty nieonośne. W przypadku odkrycia w wykopie zalecane jest dokonanie ich wymiany pod kanałem .**
- warstwa X:** obejmuje warstwę namulów i namulów pylastych występujących w rejonie otw. nr 4 w przedziale głębokości 3,0-4,7 m p.p.t. oraz w rejonie otw. nr 34 na głębokości 3,0-3,2 m p.p.t. **Są to grunty nieonośne. W przypadku odkrycia ich w wykopie zaleca się ich całkowitą wymianę .**
- warstwa XI:** tworzy ją nasypy niebudowlane, składające się z mieszaniny głównie piasku, humusu i kamieni. **Z uwagi na różnorodność składu a tym samym zmienność parametrów wytrzymałościowych oraz dużą zawartość gruntów organicznych grunty te należy klasyfikować jako słabonośne.**
- warstwa XII:** obejmuje warstwę humusu występującą w rejonie otworów nr 4 i nr 55. Miąższość tej warstwy nie przekracza 0,5 m ; znajduje się ona powyżej poziomu posadowienia projektowanych kanałów .

Szczegółowy układ opisanych wyżej warstw przedstawiono na przekrojach geotechnicznych - Rys. nr 2.1÷2.26 .

5. WNIOSKI I ZALECENIA

1. W podłożu gruntowym projektowanej sieci kanalizacyjnej, do głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, dominują grunty mineralne rodzime, niespoiste reprezentowane głównie przez wodnolodowcowe piaski, pospółki i żwiry oraz występujące lokalnie soczewki gruntów spoistych : glin piaszczystych i pylastych, pyłów i piasków gliniastych. W rejonie otworów nr 34 i nr 4 nawiercono soczewki gruntów organicznych - namulów.

Na dominującym obszarze warunki geotechniczne podłoża projektowanej sieci kanalizacyjnej należy uznać za proste .

Grunty zaliczone do warstw **Ia i Ib** występują powszechnie na całym obszarze badań tworząc ciągłą pokrywę występującą w poziomie posadowienia projektowanej sieci kanalizacyjnej. W przeważającej ilości wykonanych otworów nie udało się nawiercić spągu tej serii.

warstwa I c: tworzą ją pospółki i żwiry z domieszkami innej frakcji. Są mało wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym o normowym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)}=0,50$. Grunty tej warstwy są nośne – charakteryzują się bardzo dobrymi parametrami geotechnicznymi. Na badanym obszarze zostały nawiercone w otw. nr 2 w przedziale głębokości 1,5-4,5 m p.p.t.; w otw. nr 8 - poniżej głębokości 3,0 m p.p.t.; w otw. nr 13 - poniżej głębokości 2,8 m p.p.t.; w otw. nr 22 - poniżej głębokości 1,8 m p.p.t.; w otw. nr 28 - poniżej głębokości 1,7 m p.p.t.; w otw. nr 40 - w przedziale głębokości 1,2-1,5 m p.p.t.; w otw. nr 51 - w strefie głębokości 1,4-1,8 m p.p.t.; w otw. nr 53 - w przedziale głębokości 2,0-2,6 m p.p.t.

warstwa II a: tworzą ją polodowcowe piaski gliniaste, mało wilgotne lub suche, w stanie półzwałym do zwartego - o normowym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,0$. Są to grunty nośne, pod warunkiem nie naruszenia ich struktury i uwzględnienia parametrów geotechnicznych zawartych w tabeli 1. Występują w rejonie otw. nr 3 w przedziale głębokości 3,2 m p.p.t. ; do głębokości 4,0 m p.p.t. nie nawiercono spągu tej warstwy oraz w otw. nr 16 - poniżej głębokości 2,2 m p.p.t.

warstwa II c: tworzą ją polodowcowe piaski gliniaste, wilgotne, w stanie plastycznym - o normowym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,35$. Występują w rejonie otw. nr 16 w przedziale głębokości 1,7-2,2 m p.p.t. oraz w rejonie otw. nr 35 na głębokości 1,7-3,0 m p.p.t. Są to grunty słabonośne. W przypadku odkrycia w wykopie zalecane jest dokonanie ich częściowej wymiany pod projektowanym kanałem na grunt nośny – zagęszczony piasek lub drobna pospółkę.

warstwa III a: obejmuje utwory akumulacji polodowcowej reprezentowane przez glinę piaszczystą. Utwory te są mało wilgotne, w stanie półzwałym do zwartego - o normowym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,0$. Są to grunty nośne, pod warunkiem nie naruszenia ich struktury. Zostały nawiercone w otw. nr 35 poniżej głębokości 3,0 m p.p.t. oraz w otw. nr 54 poniżej głębokości 4,7 m p.p.t. w którym do głębokości 6,0 m p.p.t. nie nawiercono spągu tej warstwy.

warstwa III b: obejmuje utwory akumulacji polodowcowej reprezentowane przez glinę piaszczystą, z licznymi przewarstwieniami piasku. Występują one w otw. nr 22 w przedziale głębokości 0,5-1,0 m p.p.t. ; w otw. nr 29 - na głębokości 0,7 -1,6 m p.p.t.; w otw. nr 32 - w przedziale głębokości 0,5-1,3 m p.p.t. oraz w otw. nr 4 poniżej głębokości 4,7 m p.p.t. Utwory te są mało wilgotne, w stanie twaroplastycznym - o stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$. Są to grunty nośne, pod warunkiem nie naruszenia ich struktury i uwzględnienia parametrów geotechnicznych zawartych w tabeli 1.

warstwa III d: obejmuje utwory akumulacji polodowcowej reprezentowane przez glinę piaszczystą. Utwory te są wilgotne, w stanie miękkoplastycznym - o stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,55$. Nawiercona została w otw. nr 34 w przedziale głębokości 3,2-3,7 m p.p.t. Są to grunty nienośne. W przypadku odkrycia w wykopie zalecane jest dokonanie ich wymiany pod projektowanym kanałem.

ORZECZENIE
O JAKOŚCI KRUSZYWA NATURALNEGO
(analiza sitowa)

Obiekt: Sieć kanalizacji sanitarnej w Ozorkowie
Lokalizacja: Ulica Zgierska
Otw .Nr 34 (3,8 – 4,0)

Określenie kruszywa: Piasek średni

Badania wykonano w dniu: 12.03.2009 r.

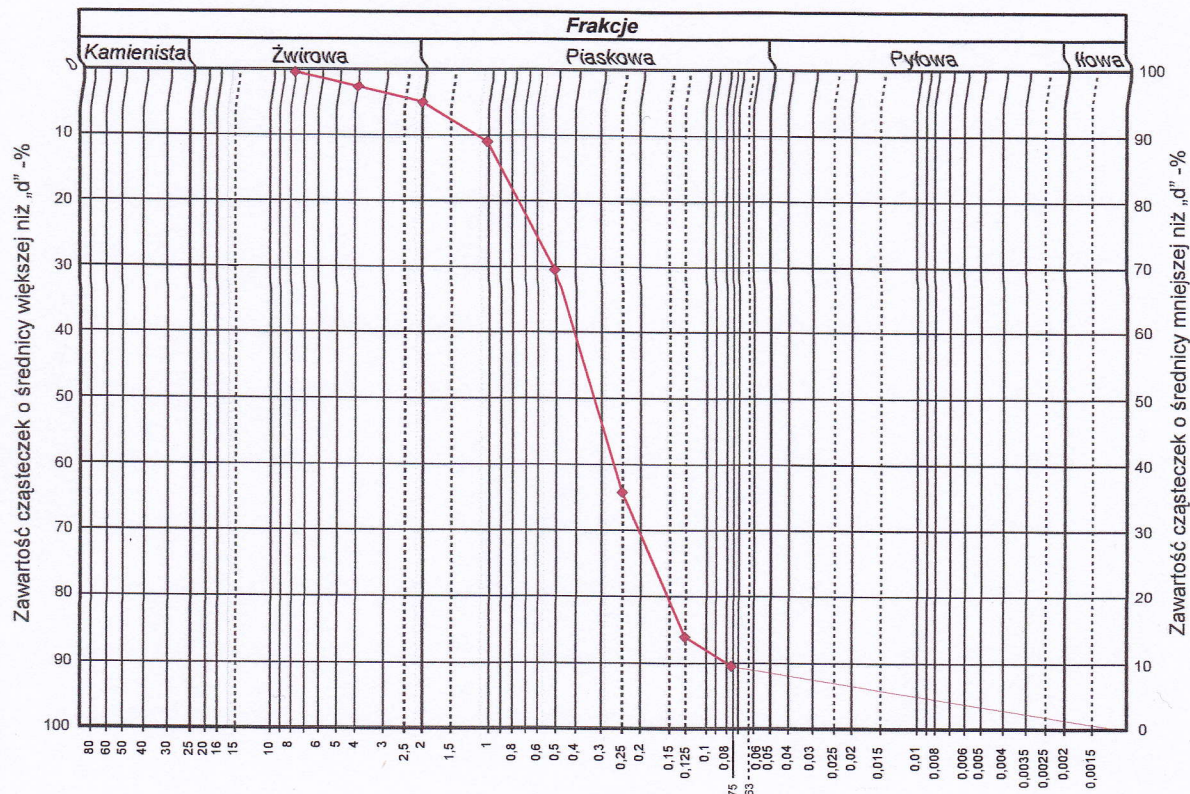
Badania wykonano wg normy PN-91/B-06714/15 „Oznaczenie składu ziarnowego”

Rodzaj gruntu określono wg normy PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, Podział i opis gruntów”

Współczynnik filtracji K10 wg tablic Beyera (norma BN-76/8950-03) wynosi 4,15 m/dobę.

Frakcja	Pozostaje na sicie	Masa (g)	%	Suma %
8 – 16	8	2,0	0,4	0,4
4 – 8	4	11,0	2,2	2,6
2 – 4	2	12,0	2,4	5,0
1 – 2	1	30,0	6,0	11,0
0,5 – 1	0,5	97,0	19,4	30,4
0,25 – 0,5	0,25	169,0	33,8	64,2
0,125 – 0,25	0,125	110,0	22,0	86,2
0,075 – 0,125	0,075	22,0	4,4	90,6
< 0,075		47,0	9,4	100,0
	Razem	500,0	100,0	

Wykres uziarnienia



ORZECZENIE
O JAKOŚCI KRUSZYWA NATURALNEGO
 (analiza sitowa)

Obiekt: Sieć kanalizacji sanitarnej w Ozorkowie
Lokalizacja: Ulica Zgierska
 Otw .Nr 56 (2,8 – 3,0)

Określenie kruszywa: **Piasek średni**

Badania wykonano w dniu: **12.03.2009 r.**

Badania wykonano wg normy PN-91/B-06714/15 „Oznaczenie składu ziarnowego”

Rodzaj gruntu określono wg normy PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, Podział i opis gruntów”

Współczynnik filtracji K10 wg tablic Beyera (norma BN-76/8950-03) wynosi 24,88 m/dobę.

Frakcja	Pozostaje na sicie	Masa (g)	%	Suma %
8 – 16	8	0,0	0,0	0,0
4 – 8	4	0,0	0,0	0,0
2 – 4	2	1,0	0,2	0,2
1 – 2	1	21,0	4,2	4,4
0,5 – 1	0,5	148,0	29,6	34,0
0,25 – 0,5	0,25	238,0	47,6	81,6
0,125 – 0,25	0,125	77,0	15,4	97,0
0,075 – 0,125	0,075	9,0	1,8	98,8
< 0,075		6,0	1,2	100,0
Razem		500,0	100,0	

Wykres uziarnienia

