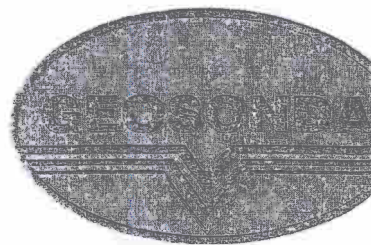


PRZEDSIĘBIORSTWO WIERTNICZO-GEOLOGICZNE

61-623 Poznań, ul. Wilczak 45/47
60-966 Poznań 31, skr. poczt. 83

Tel./fax (061) 820 20 81 w. 276
Tel. (061) 820 20 81 w. 264



DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA I GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKA dla projektowanego miejsko - gminnego składowiska odpadów wraz z zakładem utylizacji na terenie wsi KOPASZYN - NOWE - TONISZEWO

gmina : Wągrowiec
powiat : Wągrowiec
województwo : wielkopolskie

Zleceniodawca : ARKA KONSORCJUM S.A.
60-171 Poznań, ul. Żmigrodzka 41/49

Opracowali :

prof. UAM dr hab. Józef Górski
upr. geol. nr 051142

mgr Marian Pawelczak
upr. geol. nr 060201

Dyrektor :

mgr Marian Pawelczak

STAROSTWO POWIATOWE
ul. Kościuszki 15, tel./fax (067) 25-20-163
62-100 WĄGROWIEC

Zakaznik do projektu ...
: data ...

Poznań, czerwiec 1999 rok

ZAŁĄCZNIK NR

Spis treści

TEKST

1.0. Wstęp

1.1. Materiały i dane zatwierdzonego projektu prac geologicznych

1.2. Charakterystyka projektowanej inwestycji

2.0. Zakres wykonanych prac

2.1. Prace geodezyjne

2.2. Prace wiertnicze i opróbowanie wyrobisk

2.3. Sondowania gruntów niespoistych

2.4. Badania laboratoryjne

2.5. Prace kameralne

3.0. Charakterystyka terenu badań

3.1. Charakterystyka morfologiczna i hydrograficzna

3.2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

4.0. Aktualny skład fizyczno - chemiczny wód gruntowych

5.0. Ocena zagrożenia dla wód podziemnych i powierzchniowych po uruchomieniu projektowanego obiektu

6.0. Warunki geologiczno - inżynierskie

7.0. Warunki wytrzymałościowe podłoża gruntowego

8.0. Wnioski

8.1. Wnioski w zakresie hydrogeologii

8.2. Wnioski w zakresie geologii inżynierskiej

9.0. Uwagi końcowe

ZAŁĄCZNIKI

1. Mapa orientacyjna, skala 1: 100 000

2. Mapa orientacyjna, skala 1: 50 000

3. Mapa orientacyjna, skala 1: 10 000

4. Teren badań na tle obszarów chronionych (GZWP)

5. Mapa dokumentacyjna, skala 1: 2 000

6. Mapa hydroizohips, skala 1 : 2 000

7. (1-2) Przekroje hydrogeologiczne

8. Legenda przekrojów geologiczno - inżynierskich

9. (1-4) Przekroje geologiczno - inżynierskie

10. (1-12) Karty dokumentacyjne otworów badawczych

11. Wykresy wyników sondowań gruntów sypkich

12. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów

13. Wyniki badań fizyczno - chemicznych wód gruntowych i powierzchniowych.

1.0. Wstęp

Dokumentację hydrogeologiczną i geologiczno - inżynierską dla projektowanego składowiska odpadów wraz z zakładem utylizacji odpadów, opracowano na zlecenie Arka Konsorcjum S.A., Poznań, ul. Żmigrodzka 41/49.

Dokumentacja została wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 23.08.1994 r. w sprawie szczegółowych wymagań jakim powinna odpowiadać dokumentacja hydrogeologiczna i geologiczno - inżynierska (Dz. U. Nr 93, poz. 444 z dnia 01.09.1994 r.)

Cele niniejszej dokumentacji można określić następująco :

a/ w zakresie hydrogeologii :

- określenie warunków hydrogeologicznych w rejonie i na terenie projektowanego obiektu,
- ocena możliwości wpływu projektowanego obiektu na jakość wód podziemnych i powierzchniowych
- określenie sposobów eliminacji zagrożenia dla wód podziemnych i powierzchniowych ze strony planowanego obiektu

b/ w zakresie geologii inżynierskiej :

- określenie warunków geologiczno - inżynierskich i wytrzymałościowych dla posadowienia obiektów kubaturowych

1.1. Materiały i dane zatwierdzonego projektu prac geologicznych

Podstawą opracowania niniejszej dokumentacji były wyniki prac i badań wykonanych w oparciu o projekt prac geologicznych zatwierdzony decyzją Starosty Powiatowego w Wągrowcu , dnia 10.05.1999, znak: OS-7530/2/99

Ww. projekt przewidywał wykonanie :

- 12 otworów badawczych (1 x 10,0 m; 5 x 8,0 m; 6 x 6,0 m) o łącznym metrażu 86,0 m wierceń w rurach o średnicy 168 mm,
- sondowań sondą typu SL celem określenia stopnia zagęszczenia gruntów sypkich.

- badań laboratoryjnych :
 - gruntów w celu oznaczenia ich własności filtracyjnych i fizyczno - mechanicznych
 - wody gruntowej i powierzchniowej dla określenia jej składu fizyczno - chemicznego (w tym zawartości metali ciężkich) i agresywności wody w stosunku do betonu.
- prac geodezyjnych
- kameralnych prac dokumentacyjnych.

W niniejszym opracowaniu wykorzystano geologiczne materiały archiwalne w postaci dokumentacji hydrogeologicznej dokumentujących otwory studienne ujmujące wodę z poziomów - czwartorzędowego i trzeciorzędowego.

Na terenie projektowanego obiektu nie wykonywano dotychczas prac geologicznych. Najbliżej tego terenu odwiercono otwory hydrogeologiczne w miejscowościach :

- Nowe - otwór o głębokości 46,0 m na terenie PGR, wykonany w 1981 r., ujmujący wodę z czwartorzędowego poziomu wodonośnego.
- Kobylce - otwór o głębokości 45,0 m, wykonany w 1989 r. dla potrzeb wodociągu grupowego, ujmujący wodę z czwartorzędowego poziomu wodonośnego.
- Kaliszany - otwory o głębokościach 108,0 m i 107,0 m wykonane w 1975 r. i 1989 r dla potrzeb wodociągu grupowego, ujmujące wodę z formacji miocenijskiej.

Ww. otwory oraz inne otwory hydrogeologiczne położone w większej odległości od projektowanego obiektu przedstawiono na przekrojach hydrogeologicznych (zał. nr 7₍₁₋₂₎), a ich lokalizacja ukazana została na zał. nr 2.

1.2. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Projektowaną inwestycją jest składowisko odpadów z zakładem utylizacji odpadów.

Kwatery składowania odpadów stałych mają być uszczelnione i zabezpieczone skarpmi wewnętrznymi oraz urządzeniami do odprowadzenia odcieku.

Ponadto w ramach projektowanej inwestycji planuje się budowę obiektów zaplecza socjalno - gospodarczego :

- budynek portierni z zapleczem socjalno - sanitarnym,
- garaże na sprzęt,
- budynek magazynowy,
- wiaty i boksy na surowce wtórne i sprzęt wysypiskowy,
- inne obiekty związane z segregacją i utylizacją odpadów stałych.

Wysokość zabudowy obiektów - 1 kondygnacja. W obrębie planowanej inwestycji znajduje się także plac manewrowy oraz system dróg wewnętrznych.

2.0. Zakres wykonanych prac

Prace i badania wykonano zgodnie z zakresem przyjętym w projekcie.

2.1. Prace geodezyjne

Przed przystąpieniem do wierceń, miejsca projektowanych otworów badawczych zostały wyznaczone metodą domiarów geodezyjnych. Powierzchnia terenu w miejscach wykonania otworów badawczych została zaniwelowana w nawiązaniu do sieci reperów państwowych (m n.p.m).

Zaniwelowano również zwierciadło wody powierzchniowej w dwóch punktach - w zagłębieniu w środkowej części terenu projektowanego składowiska i w cieku w południowo - wschodniej części tego terenu, a ponadto zwierciadło wody w studni gospodarskiej (zachodnia część terenu).

2.2. Prace wiertnicze i opróbowanie wyrobisk.

Prace wiertnicze wykonano zgodnie z zakresem przewidzianym w projekcie, tj. 12 otworów, o głębokościach od 6,0 do 10,0 i łącznym metrażu wynoszącym 86,0 m, w rurach o średnicy 158 mm.

Podczas wierceń dokonano makroskopowej oceny gruntów oraz pobrano próbki do badań laboratoryjnych. Grunty opisano zgodnie z normą PN-86/B-02480.

Pobrano próby gruntów :

- o naturalnym uziarnieniu z każdej przewierconej warstwy
- o naturalnej wilgotności i nienaruszonej strukturze - z gruntów spoistych

Ponadto pobrano :

- próby wody gruntowej - z 3 otworów badawczych oraz ze studni gospodarskiej,
- 2 próby wody powierzchniowej.

Miejsca pobrania prób wody ukazane są na zał. nr 6.

2.3. Sondowania gruntów niespoistych

W trakcie prac polowych wykonano trzy (3) sondowania gruntów sypkich dla określenia ich stopnia zagęszczenia. Sondowania wykonano lekką sondą wbijaną typu SL, z końcówką stożkową.

2.4. Badania laboratoryjne

Wszystkie pobrane próby gruntów zostały zbadane makroskopowo, a dla wybranych wykonano następujące badania :

- wilgotności naturalnej,
- gęstości objętościowej,
- kohezji i kąta tarcia wewnętrznego,
- stopnia plastyczności,
- uziarnienia - analizy granulometryczne

Wyniki badań przedstawiono na załączniku nr 10.

Ponadto wykonano badania pobranych prób wody gruntowej, ze studni i wody powierzchniowej (łącznie 6 prób) w zakresie określenia ich składu fizyczno - chemicznego z uwzględnieniem zawartości metali ciężkich.

2.5. Prace kameralne

Na podstawie geologicznych materiałów archiwalnych oraz wyników wykonanych prac i badań opracowano niniejszą dokumentację hydrogeologiczną i geologiczno - inżynierską (uproszczoną) składającą się z tekstu i załączników. Dokumentację sporządzono w pięciu (5) egzemplarzach, z których cztery (4) otrzymuje Zleceniodawca, a jeden (1) wraz z materiałami pomocniczymi zostaje w archiwum Wykonawcy.

3.0. Charakterystyka terenu badań

3.1. Charakterystyka morfolologiczna i hydrograficzna

Teren projektowanego miejsko - gminnego składowiska odpadów leży w obrębie Równiny Wągrowieckiej stanowiącej subregion Wysoczyzny Gnieźnieńskiej, która z kolei stanowi jeden z regionów Niziny Wielkopolskiej.

Powierzchnia terenu, stanowiąca równinę dennomorenową, jest falista (pagórki i zagłębienia o drobnym rytmie), a deniwelacje sięgają kilku metrów. Rzędne powierzchni terenu projektowanego obiektu wynoszą ok. 88 - 96 m npm. Najbardziej charakterystyczną formą w tym rejonie jest, przebiegająca prawie południkowo w odległości ok. 4 km na wschód od terenu projektowanych prac, jeziorna rywna Wągrowiecko - Gołaniecka.

Sieć hydrograficzna rejonu planowanej inwestycji jest urozmaicona. Składają się na to wspomniana już rywna jeziorna wraz z ciągiem znajdujących się w niej jezior połączonych ciekami o nazwie Struga. Około 2,5 km na północny zachód od terenu projektowanego obiektu oddalone są jeziora - Kaliszańskie i Toniszewskie.

Do wymienionego terenu projektowanego składowiska przylegają od północnego wschodu, wschodu i południowego wschodu, obniżenia - miejscami podmokłe i lokalnie odwadniane przez rowy melioracyjne odprowadzające wodę do rynny jeziornej w rejonie jeziora Durowskiego.

Głównym ciekim odwadniającym omawiany rejon jest ciek biorący swój początek w południowo - wschodniej części terenu projektowanego składowiska.

3.2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Z analizy archiwalnych materiałów geologicznych wynika, że najgłębszymi otworami hydrogeologicznymi przewiercono, w omawianym rejonie, utwory czwartorzędowe i trzeciorzędowe - miocénskie oraz nawiercono stropowe partie oligocenu (otwory nr nr 8 i 38 w Wagrowcu i Durowie - wg zał. nr 5). Strop oligocenu stwierdzono na rzędnych minus 50,9 m ppm (otwór nr 38) i minus 91 m ppm (otwór nr 8). Utwory oligocénskie wykształcone są jako piaski drobne i iły.

Rzędne stropu miocenu dolnego waha się od 9,19 do 21,23 m npm. Formacja ta reprezentowana jest przez iły węgliste, mułki, węgie brunatne, piaski mułkowate, drobne i średnie. Pod warstwą piaszczystą na ogół zalegają iły, w których zakończono wiercenie większości otworów hydrogeologicznych sięgających formacji trzeciorzędowej.

Wyżej zalegają iły miocenu górnego, o miąższości dochodzącej do 60 m.

Utwory czwartorzędowe, o miąższości przekraczającej lokalnie 45 m, wykształcone są głównie jako gliny morenowe. Osady piaszczysto - żwirowe lokalnie występują jako przewarstwienia wśród glin morenowych lub tworzą przypowierzchniowe pokrywy o charakterze sandrowym.

W wyniku aktualnie wykonanych prac wierniczych, do maksymalnej głębokości 10,0 m, stwierdzono w strefie przypowierzchniowej piaski o miąższości od 0,25 do 3,2, zalegające na glinie. Jedynie w otworze nr 5 pod glebą zalega bezpośrednio gлина, a w otworze nr 5 stwierdzono namuł organiczny o miąższości 1,8 m, złożony na glinie.

Utwory holocenu na terenie badań, to gleby i ww. namuły organiczne. Z analizy materiałów archiwalnych wynika, że na omawianym obszarze rozpoznano poziomy wodonośne - czwartorzędowy i trzeciorzędowy.

Czwartorzędowe piętro wodonośne składa się z warstw :

- przypowierzchniowej - charakteryzującej się zwierciadłem swobodnym zalegającym na głębokościach do ok. 3 m ppt. Warstwa ta jest najczęściej ujmowana studniami kopanymi, a w dolinach rzecznych - wierconymi;
- międzyglinowej, występującej lokalnie na terenie badań w rejonie otworu nr 9, a także w studni wierconej w miejscowości Nowe. Poziom ten w obu otworach występuje na głębokości 6,0 m, a jego miąższość jest niewielka (w studni w miejscowości Nowe stwierdzono 1,5 metra piasku, a w otworze nr 9 nawiercono 2 metry piasków nie osiągając spagu);
- podglinowej rozpoznanej i ujętej w studniach w Nowe i Kościelcu. W miejscowości Nowe poziom stwierdzono na głębokości 31 m, a jego miąższość wynosi 10 m W spagu występują ły warwowe. W Kościelcu poziom występuje na głębokości 15m , a miąższość wynosi powyżej 30 m.

Głównym rezerwuarem wód podziemnych jest poziom mioceniński o rozprzestrzenieniu regionalnym. Jak wynika z załączonych przekrojów hydrogeologicznych, do eksploatacji ujmowana jest stropowa część warstwy wodonośnej występująca bezpośrednio pod węgiem brunatnym.

Na podstawie wyników prac i badań wykonanych dla potrzeb niniejszej dokumentacji można stwierdzić, że na terenie projektowanego składowiska odpadów w rozpoznane , maksymalnie do głębokości 10,0 m, strefie występuje jeden, przypowierzchniowy poziom wodonośny charakteryzujący się zwierciadłem swobodnym zalegającym, w okresie prac wiertniczych (maj'99) na głębokościach od 0,74 do 1,58 m ppt i na rzędnych od 87,04 do 92,09 m npm.

Ponadto w obrębie glin stwierdzono sączenia z drobnych przewarstwień piaszczystych.

Wykorzystując wartości rzędnych zalegania zwierciadła pierwszego poziomu wód podziemnych (wody gruntowej) w wykonanych otworach badawczych sporządzono mapę hydroizohips. Generalnie spływ wód gruntowych odbywa się w kierunku południowo - wschodnim - do ciekłu biorącego swój początek w tym rejonie i następnie odprowadzającego wodę, systemem rowów melioracyjnych do Jez. Durowskiego, leżącego ok. 3,5 km na południe od omawianego rejonu. Lokalnie (zachodnia część terenu badań) woda gruntowa spływa w kierunku południowym.

Budowę geologiczną i warunki hydrogeologiczne w rejonie projektowanej inwestycji ilustrują mapa geologiczna (zał. nr 4), przekrój hydrogeologiczny (zał. nr 7) oraz przekroje geologiczno - inżynierskie (zał. nr 8).

4.0. Aktualny skład fizyczno - chemiczny wód gruntowych i powierzchniowych

Analizom fizyczno - chemicznym poddano :

- 3 próby wody gruntowej pobranej z otworów nr nr 3,9,10
- 2 próby wody powierzchniowej (PP-1, PP-2)
- 1 próba woda ze studni gospodarskiej

Wyniki badań przedstawione są na zał. nr 12.

Badania wód powierzchniowych z cieku zbierającego wody drenowane z pól wykazały, że są one zanieczyszczone azotanami. Zawierają również nieco podwyższone stężenia siarczanów i azotanów. Stężenie metali ciężkich jest natomiast niskie odpowiadające naturalnym cechom środowiska hydrogeochemicznego.

Stwierdzono więc tu wodę typową dla obszarów rolniczych zanieczyszczoną w wyniku oddziaływania nawożenia mineralnego.

Woda powierzchniowa z oczka śródpolnego (próba PP-1) wykazuje natomiast niskie stężenia związków azotu. Zawiera natomiast podwyższone stężenia chlorków i fosforanów. Cechuje się również podwyższoną barwą oraz zawartością substancji organicznych. Stężenia metali ciężkich są również niskie. Chemicizm wody wskazuje, że oczko zasilane jest głównie spływami powierzchniowymi.

Wody gruntowe z dwóch otworów badawczych i jednej studni gospodarczej wykazują zróżnicowany skład chemiczny.

Bardzo silnie zanieczyszczone są w szczególności wody z otworu nr 3, gdzie próbę pobrano z sąsiedztwa w obrębie glin zwałowych. Przejawem zanieczyszczenia jest w szczególności bardzo wysokie stężenie azotanów i siarczanów. Wyraźnie podwyższone są również stężenia chlorków i metali ciężkich, w tym w szczególności cynku i ołowiu. Zanieczyszczenie wody w tym otworze związane jest niewątpliwie z oddziaływaniem odpadów wyrzucanych wzdłuż nieczynnej drogi, przy której usytuowany jest otwór. Być może, że wylwane tu były również ścieki.

Silnie zanieczyszczone są również wody ze studni gospodarczej – kopanej (próba PP-3). Przejawem zanieczyszczenia są przede wszystkim azotany i siarczany, a także fosforany. Woda cechuje się również wysoką barwą i zawartością substancji organicznych oraz podwyższonym stężeniem azotu amonowego. Zanieczyszczenie wody związane jest z oddziaływaniem różnego typu ognisk w rejonie gospodarstwa.

Woda z otworu nr 10 cechuje się podwyższonym stężeniem azotanów i azotu amonowego i ma skład typowy dla płytkich wód podziemnych w rejonie gruntów omych.

Nietypowe jest jedynie bardzo wysokie stężenie cynku, związane najprawdopodobniej z jakimś lokalnym zanieczyszczeniem.

Najkorzystniejszy chemizm wykazuje woda z poziomu międzyglinowego ujęta w otworze nr 5. Stwierdzono tu jedynie nieco podwyższone stężenie azotu amonowego oraz wysokie stężenie cynku.

5.0. Ocena zagrożenia dla wód podziemnych i powierzchniowych do uruchomieniu projektowanego obiektu.

W rozpatrywanym rejonie zaopatrzenie w wodę oparte jest głównie na wodach poziomu mioceno – oligoceno. Poziom ten występuje na głębokości ok. 80 – 90 m i jest dobrze chroniony przed oddziaływaniem zanieczyszczeń warstwą glin i ilów serii poznańskiej.

W rejonie Kobyłka i miejscowości Nowe ujmowane są ponadto wody podglinowych poziomów czwartorzędowych. Występują one jednak lokalnie i należy założyć, że w rejonie objętym badaniami profil czwartorzędu, poza przypowierzchniową warstwą utworów piaszczystych, zbudowany jest najprawdopodobniej z glin zwałowych.

Nawet jeśli jednak podglinowy poziom wodonośny występuje w rejonie badań, to podobnie jak w rejonie Nowe, jest on dobrze chroniony warstwą glin, których występowanie potwierdzono wierceniami do głębokości 10 m.

Należy jednak podkreślić, że lokalnie mogą występować płytsze poziomy międzyglinowe.

Występowanie takiego poziomu na głębokości 6,0 m stwierdzone zostało w otworze nr 9 na terenie badań. Występuje on również w profilu studni w Nowe.

Prawie na całym terenie badań stwierdzono występowanie od powierzchni płytkiego poziomu wód gruntowych. Poziom ten podobnie jak płytki poziom międzyglinowy stwierdzony w otworze nr 9 nie ma znaczenia użytkowego dla zbiorowego zaopatrzenia w wodę. Jest on jednak wykorzystywany do indywidualnego zaopatrzenia za pomocą płytkich studni gospodarczych. Poziom ten, jak wykazały badania jest w znacznym stopniu zanieczyszczony. Jest on również w pierwszej kolejności zagrożony w związku z planowaną inwestycją. W przypadku jeśli zanieczyszczenia przedostaną się do płytkich wód przypowierzchniowych będą one przemieszczać się do rowu melioracyjnego i odpływać w kierunku jeziora Durowskiego. Powstanie więc głównie zagrożenie dla wód przypowierzchniowych w chronionej zlewni Wełny. Spływ zanieczyszczeń do rowu melioracyjnego nie będzie tworzył natomiast zagrożenia dla płytkich ujęć gospodarczych, których brak na drodze przepływu ewentualnych zanieczyszczeń do strefy drenażu jaką stanowi rów melioracyjny.

Należy podkreślić, że z punktu widzenia ochrony wód powierzchniowych korzystniejsze będzie sytuowanie obiektów w części zachodniej analizowanego obszaru co zapewni lepsze oczyszczanie ewentualnych zanieczyszczeń przed ich dopływem do rowu melioracyjnego.

6.0. Warunki geologiczno - inżynierskie

Na podstawie wyników wykonanych wierceń rozpoznawczych, sondowań gruntów sypkich oraz badań laboratoryjnych, grunty budujące podłoże dokumentowanego terenu podzielono na trzy (3) pakiety :

Pakiet I- namuły organiczne

Pakiet II - grunty niespoiste

Pakiet III - grunty spoiste

Pakiet I

Reprezentowany przez namuły organiczne, miękkoplastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,75$

Pakiet II

Reprezentowany jest przez piaski drobno- i średnioziarniste. W pakiecie tym ze względu na różnice w uziarnieniu wyróżniono dwie (2) warstwy geotechniczne :

warstwa II a - piaski drobne, średniozagęszczone, wilgotne i nawodnione,
o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,41$

warstwa II b - piaski średnie, średniozagęszczone, o uogólnionym
stopniu zagęszczenia $I_D = 0,45$

Pakiet III

Reprezentowany przez gliny i gliny piaszczyste, plastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,40$

Ponadto w strefie przypowierzchniowej stwierdzono występowanie warstwy glinowej o miąższości do 0,7 m.

W otworach wykonanych dla potrzeb niniejszej dokumentacji stwierdzono pierwszy poziom wody gruntowej, o swobodnym zwierciadle na głębokościach od 0,74 do 1,58 m ppt, tj. na rzędnych od 87,04 do 92,09 m npm.

Wymieniony poziom wodonośny związany jest z przypowierzchniową warstwą piasków, pochodzenia wodnolodowcowego, spoczywającą na glinach morenowych.

W otworze nr 9 stwierdzono wodę pod ciśnieniem hydrostatycznym związaną z warstwą piasków, której strop nawiercono na głębokości 6,0 m pod warstwą gliny.

Ponadto w glinach stwierdzono wodę pochodzącą z sąsiedztwa drobnych przewarstwień piaszczystych, której ustabilizowany poziom występuje na głębokościach od 0,9 do 2,5 m ppt.

Wyniki badań fizyczno - chemicznych prób wody pobranych z otworów nr nr 3, 9, 10 pozwalają stwierdzić, że woda wykazuje zróżnicowaną agresywność względem betonu. Z otworu nr 3 wykazuje agresywność siarczanową (spowodowaną prawdopodobnie zanieczyszczeniem lokalnym), a z otworów nr 9 i nr 10 - agresywność kwasową.

Układ i rozprzestrzenienie wydzielonych warstw geotechnicznych oraz warunki wodne przedstawiono graficznie na przekrojach geologiczno - inżynierskich (zał. nr 9).

7.0. Warunki wytrzymałościowe podłoża gruntowego

Wartości parametrów fizyko - mechanicznych gruntów niespoistych ustalono metodą B, na podstawie korelacji z cechą wiodącą - stopniem zagęszczenia uzyskanym z badań polowych.

Dla gruntów spoistych wartości te ustalono metodą A na podstawie badań laboratoryjnych.

Parametry namulów organicznych obliczono na podstawie dotychczasowych doświadczeń w nawiązaniu do wartości stopnia plastyczności uzyskanego poprzez polowe badania penetrometrem wciskowym PW-1.

Wartości parametrów fizyko - mechanicznych gruntów zamieszczono w tabeli w legendzie (zał. nr 8).

W związku ze stosunkowo płytkim zaleganiem wód gruntowych założono posadowienie obiektów na głębokości 1,0 m ppt.

Do obliczeń nośności podłoża przyjęto wartości warstwy II a i III.

Wartości jednostkowego oporu granicznego podłoża (q_f) obliczono wg wzoru Z1-10 stosując w obliczeniach wartości parametrów zestawione w tabeli i uwzględniając kryteria zalecane przez PN-81/B-03020.

$$q_f = (1 + 0,3 B/L)N_c \cdot C_u + (1 + 1,5 B/L)N_D \cdot D_{\min} \cdot \rho_D \cdot g + (1 - 0,25 B/L)N_B \cdot B \cdot \rho_B \cdot g$$

w którym :

B - szerokość fundamentu (m)

L - długość fundamentu (m)

$D_{\min}$ - głębokość posadowienia mierzona od najniższego poziomu terenu (m)

C_u - kohezja (kPa)

ρ_D - średnia gęstość objętościowa gruntu powyżej poziomu posadowienia (T/m^3)

ρ_B - średnia gęstość objętościowa gruntu poniżej poziomu posadowienia (T/m^3)

g - przyspieszenie ziemskie

N_B , N_C , N_D - współczynniki nośności podłoża wyznaczone w zależności od kąta tarcia wewnętrznego

Do obliczeń przyjęto następujące wartości :

	warstwa II a	warstwa III
ϕ_u	27,00	9,00
C_u	-	20,7
ρ_D	1,57	1,89
ρ_B	1,57	1,89
N_D	13,2	2,25
N_C	-	7,92
N_B	4,66	0,15

$B/L = 1$ (stopa fundamentowa)

$B/L = 0$ (ława fundamentowa)

Obliczenia wykonano w odniesieniu do stóp i ław fundamentowych o szerokościach 0,5; 1,0; 1,5 m posadowionych na głębokości 1,0 m poniżej powierzchni terenu.

Wartości jednostkowego oporu granicznego podłoża (q_f) przedstawiono graficznie na załączonym rysunku.

Wykresy wartości obliczeniowego oporu granicznego podłoża q_f

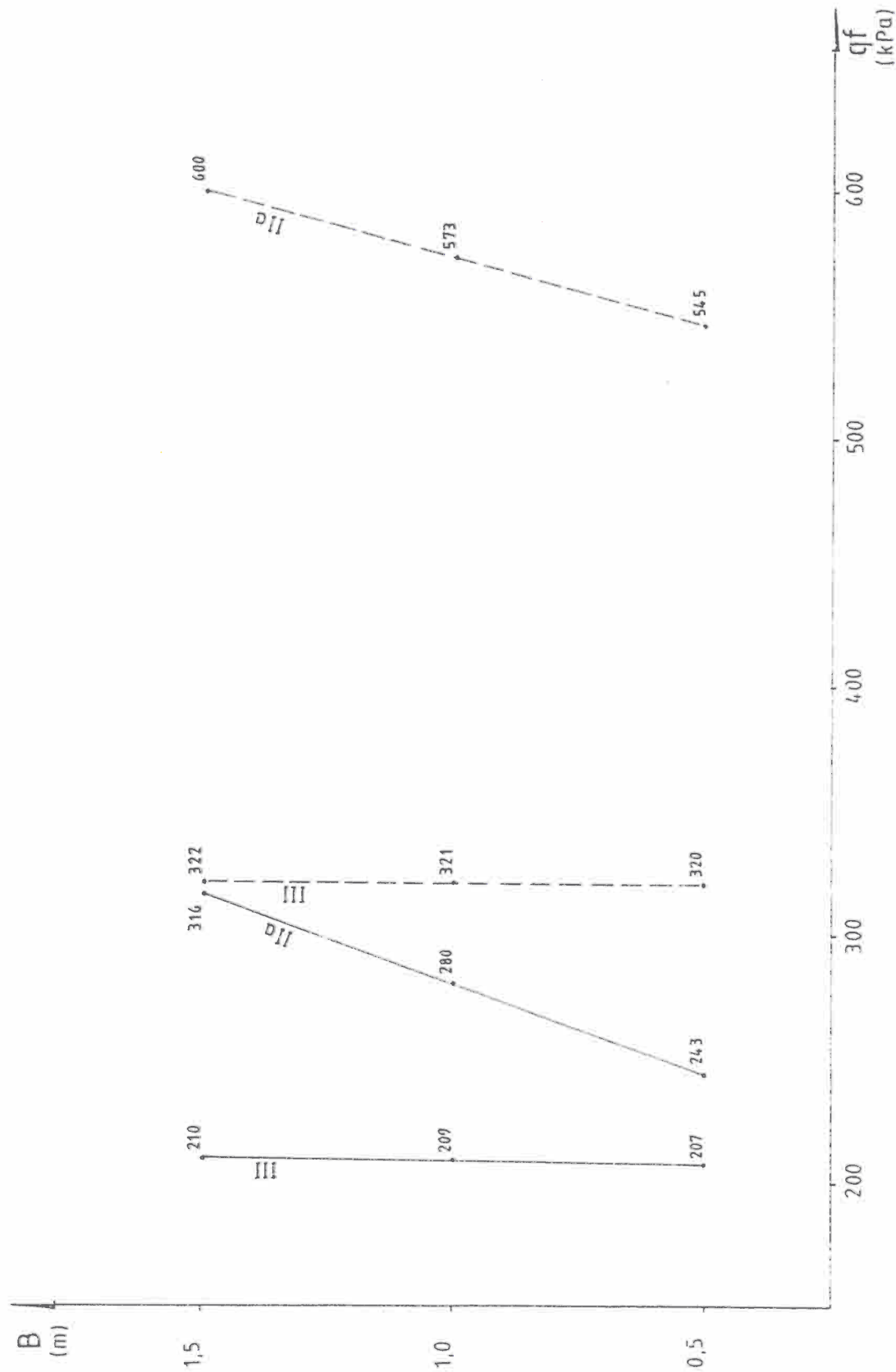
Objasnienia: B - szerokość fundamentu (m)

• 210 - wartość q_f (kPa)

III, IIa - warstwy geotechniczne

--- stopa fundamentowa

— ława fundamentowa



8.0. Wnioski

8.1. Wnioski w zakresie hydrogeologii

1. W rejonie badań stwierdzono prawie na całym obszarze występowanie od powierzchni utworów piaszczystych o miąższości 0 – 3,2 m zalegających na glinach zwałowych, których występowanie zbadano do głębokości 10 m. Lokalnie w rejonie otworu nr 9 stwierdzono występowanie w obrębie glin na głębokości 6 m dwumetrowej warstwy piaszczystej.
2. W obrębie przypowierzchniowej warstwy piaszczystej stwierdzono występowanie poziomu wód gruntowych, którego zwierciadło zalega na głębokości 0,7 – 1,5 m. Lokalnie w rejonie otworu nr 9 występuje płytki międzyglinowy poziom wodonośny.
3. Poziom wód gruntowych w rejonie badań zasilany jest wodami opadowymi, a spływ wód następuje w kierunku rowu melioracyjnego odprowadzającego swe wody do jeziora Durowskiego.
4. Główny użytkowy poziom wodonośny w rejonie badań stanowi poziom mioceńsko – oligoceński. Wody tego poziomu są dobrze chronione przed przenikaniem zanieczyszczeń antropogenicznych z powierzchni terenu.
5. W obrębie utworów czwartorzędu w pobliżu terenu badań stwierdzono również występowanie użytkowych poziomów podglinowych. Występują one jednak najprawdopodobniej lokalnie. W przypadku jeśli poziom taki występuje na terenie badań, czego nie można całkowicie wykluczyć, jest on chroniony warstwą glin o miąższości > 7 – 8 m (najprawdopodobniej ok. 30 m)
6. Wody poziomu przypowierzchniowego w rejonie badań nie mają znaczenia użytkowego dla zbiorowego zaopatrzenia w wodę. Są one jedynie lokalnie użytkowane za pomocą płytkich studni gospodarczych. Pomimo, że wody te są znacznie zanieczyszczone w wyniku oddziaływania terenów rolniczych oraz dzikich wysypisk odpadów, powinny one być chronione przed dalszą degradacją, głównie ze względu na ochronę wód powierzchniowych w chronionej zlewni Wełny.
7. Z punktu widzenia ochrony wód powierzchniowych należy dążyć do lokalizacji projektowanych obiektów raczej w zachodniej części analizowanego terenu co zapewni lepsze oczyszczenie ewentualnych zanieczyszczeń w środowisku gruntowym przed ich dopływem do rowu melioracyjnego.
8. Planowane obiekty powinny być odpowiednio zabezpieczone za pomocą środków technicznych w celu ochrony środowiska gruntowego i wód powierzchniowych. Zwraca się uwagę, że dotyczyć to musi nie tylko składowiska odpadów, ale również zakładu utylizacji.

9. Ze względu na ochronę wód powierzchniowych i podziemnych niezbędne jest założenie sieci monitoringowej wokół planowanych obiektów. Projekt monitoringu powinien być opracowany w oparciu o ustalenia niniejszej dokumentacji po opracowaniu projektu technicznego inwestycji.

8.2. Wnioski w zakresie geologii inżynierskiej

1. W wyniku przeprowadzonych prac i badań geologicznych stwierdzono prostą budowę geologiczną oraz mało zróżnicowane warunki gruntowe i wodne. Wykonanymi otworami stwierdzono pod przypowierzchniową warstwą piasków wodnolodowcowych o maksymalnej miąższości 2,9 m gliny morenowe, których do głębokości dokonanego rozpoznania tj. do 10 m ppt, nie przewiercono.
2. Na przyjętej głębokości posadowienia (1,0 m ppt) zalegają :
 - piaski drobne i średnie, średniozagęszczone, wilgotne i nawodnione
 - gliny o konsystencji plastycznej, na ogół bez wody w poziomie posadowienia
3. Woda gruntowa występuje w obrębie piasków przypowierzchniowych i charakteryzuje się zwierciadłem swobodnym zalegającym na głębokościach od 0,74 do 1,58 m ppt tj. na rzędnych od 87,04 do 92,09 m npm. Ponadto w obrębie glin stwierdzono sączenia wody z przewarstwień piaszczystych. Do posadowienia obiektów należy wybrać miejsca, gdzie woda gruntowa zalega najgłębiej (rejon otworów nr nr 6, 11, 12). Agresywność wody gruntowej względem betonu jest zróżnicowana :
 - w otworze nr 3 - agresywność siarczanowa
 - w otworach nr 9 i nr 10 - agresywność kwasowa
4. Przy posadowieniu obiektów w obrębie gliny należy zwrócić uwagę, by nie dopuścić do zalania wodą opadową wykopów fundamentowych, gdyż może to spowodować obniżenie parametrów wytrzymałościowych podłoża gruntowego pod fundamentami.
5. W przypadku planowania posadowienia obiektów w rejonie otworu nr 5, w którym stwierdzono do głębokości 2,3 m ppt grunty słabonośne namuły organiczne, należy te grunty usunąć i zastąpić zagęszczoną podsypką piaskową.

9.0. Uwagi końcowe

- 9.1. Niniejsza dokumentacja podlega zatwierdzeniu w Starostwie Powiatowym w Wągrowcu.
- 9.2. Projekt monitoringu wód gruntowych i powierzchniowych należy opracować po przyjęciu koncepcji technicznej przedmiotowego składowiska odpadów.
- 9.3. Monitoring wód podziemnych powinien być uruchomiony przed oddaniem inwestycji do użytku.

