

## Dokumentacja

hydrogeologiczna i geologiczna - inżynierska  
dla potrzeb lokalizacji i koncepcji budowy wysypiska  
oraz Zakładu Utylizacji Odpadów Komunalnych

w Prazuchach Nowych

gmina Ceków Kolonia

województwo Kaliskie

Z-ca Dyrektora

d.s. Oddziału w Poznaniu

mgr Arkadiusz Zarowski

Autorzy:

mgr Marian Pawelczak

upr.geolog. 060201

mgr Maria Styczyńska

upr.geolog. 070534

mgr Arkadiusz Zarowski

upr.geolog. 050598

Zleceńiodawca: Urząd Miejski w Kaliszu

Wydział Rozwoju Miasta

Główny Rynek 20, 62 - 800 Kalisz

Poznań, maj 1997 r.

## Spis treści

1. Wstęp
2. Omówienie wykonanych prac
3. Położenie terenu badań
4. Mortologia i hydrografia
5. Budowa geologiczna
6. Warunki hydrogeologiczne i jakość wód podziemnych
7. Wpływ zamierzzonej inwestycji na wody podziemne
8. Warunki geologiczno - inżynierskie
9. Warunki wytrzymałościowe podłoża
10. Wnioski
- 10.1. Wnioski hydrogeologiczne
- 10.2. Wnioski geologiczno - inżynierskie
1. Mapa orientacyjna w skali 1 : 50 000
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 10 000
3. Mapa hydroizohips pierwszego poziomu wód podziemnych w skali 1 : 10 000
4. Przekrój geologiczno - hydrogeologiczny
5. Legenda przekrojów geologiczno - inżynierskich
- 6<sup>1-2</sup>. Przekroje geologiczno - inżynierskie
7. Karty dokumentacyjne otworów badawczych
8. Wykresy wyników sondowań gruntów
9. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów
10. Wyniki analiz fizyko - chemicznych wód podziemnych
11. Zestawienie wyników pomiarów studni gospodarskich

## Spis załączników

## Wstęp

Niniejszą dokumentację hydrogeologiczną i geologiczną - inżynierską uproszczoną dla potrzeb lokalizacji i koncepcji budowy wysypiska oraz Zakładu Utylizacji Odpadów Komunalnych w Prazuchach Nowych wykonano na zlecenie Urzędu Miejskiego, Wydziału Rozwoju Miasta w Kaliszu.

Dokumentacja ta, wykonana dla etapu koncepcji realizacji zamierzonej inwestycji, zawiera ogólne rozpoznanie warunków hydrogeologicznych i geologiczno - inżynierskich, mające na celu ustalenie możliwości lokalizacji na badanym terenie projektowanej inwestycji, dokonania wyboru najkorzystniejszej wersji lokalizacyjnej w obrębie tego terenu oraz sugestie odnośnie do technologii budowy wysypiska i zakładu utylizacji odpadów.

Podstawą wykonania prac dokumentacyjnych był „Projekt prac geologicznych...” zatwierdzony w Urzędzie Wojewódzkim w Kaliszu - decyzyja zatwierdzająca nr OŚg / 7530 / 23 / 97 z dnia 29.04.1997 r.

Według wstępnej koncepcji lokalizacyjnej na terenie objętym badaniami przewiduje się budowę wysypiska komunalnego z zakładem utylizacji odpadów. Z uwagi na etap projektowania (przygotowanie i koncepcja budowy zakładu) brak szczegółowych danych odnośnie do ostatecznej lokalizacji i rozwiązań technicznych projektowanej inwestycji.

## 2. Omówienie wykonanych prac

Prace wiertniczo - badawcze wykonane zostały zgodnie z zatwierdzonym projektem.

Odwiercono dziesięć ( 10 ) otworów badawczych do następujących głębokości:

7 x 10,0 m. = 70,0 m.

3 x 20,0 m. = 60,0 m.

razem 130,0 m. wiercen sposobem mechanicznym przy użyciu wiertnicy

UGB - I WS.

Podczas wiercen dokonano makroskopowej oceny gruntów zgodnie z normą PN - 81 / B - 04452 oraz pobrano próbki gruntów i wody do badań laboratoryjnych.

Po zakończeniu wiercen otwory zlikwidowano przez zasypanie urobkiem. Prace wiertnicze wykonano pod stałym dozorem geologicznym.

W celu określenia stopnia zagęszczenia залегаjących w podłożu gruntów nie-  
spoiistych wykonano przy trzech ( 3 ) otworach sondowania dynamiczne przy użyciu  
sondy wbijanej ITB - ZW z końcówką stożkową. Sondowania wykonano przy otworach  
nr nr 5, 7 i 9. Łącznie przesondowano 15,0 m podłoża, a wyniki sondowań przedstawio-  
ne są na zał. nr 8.

Miejsca wiercen wyznaczono w terenie metodą domiarów geodezyjnych i  
utrwalono w terenie palikami. Po zakończeniu wiercen wyloty punktów badawczych  
zaniwelowano w nawiązaniu do sieci reperów państwowych ( m. nrm ), a ich szczegó-  
łowa lokalizacja przedstawiona jest na mapie dokumentacyjnej - zał. nr 2.

Obserwacje i pomiary zwierciadła wody gruntowej wykonano w kolumnach fil-  
tracyjnych o średnicy 2" zainstalowanych w otworach po ich odwierceniu.

W uzupełnieniu pomiarów zwierciadła wody gruntowej w otworach badaw-  
czych dokonano również pomiaru poziomu wody gruntowej w studniach gospodarskich  
usytuowanych w bezpośrednim sąsiedztwie terenu badań. Pomierzono 15 studni gospo-  
darskich, a wyniki tych pomiarów zestawiono na zał. nr 11.

Wszystkie pobrane podczas wiercen próbki gruntów zbadano makroskopowo.  
Dla wybranych z nich wykonano następujące oznaczenia laboratoryjne:

- uziamienia: analiza sitowa, analiza areometryczna,
- wilgotności naturalnej,
- gęstości objętościowej,
- granicy płynności,
- granicy plastyczności.

Z trzech ( 3 ) otworów pobrano próbki wody gruntowej do analiz fizyko - che-  
micznych oraz określenia ich agresywności względem betonu.

Wyniki badań laboratoryjnych gruntów przedstawione są na zał. nr 9, a wyniki  
analiz fizyko - chemicznych wód gruntowych zawiera zał. nr 10.

Wyniki wykonanych prac terenowych ( wiercenia, sondowania, pomiary pozio-  
mu wód gruntowych w otworach i studniach gospodarskich ) i badań laboratoryjnych  
przedstawiono w niniejszej dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno - inżynierskiej  
uproszczonej, którą sporządzono w pięciu ( 5 ) egzemplarzach; cztery ( 4 ) dla Zama-

wiąjącego, a jeden ( 1 ) wraz z materiałem pomocniczym zostaje w archiwum Wyko-  
nawcy.  
Dokumentacja podlega zatwierdzenia w Wydziale Ochrony Środowiska Urzę-  
du Wojewódzkiego w Kaliszu.

### 3. Położenie terenu badań

Teren dokumentowanych prac położony jest na gruntach wsi Prazuchy Nowe  
gm. Ceków Kolonia, woj. kaliskie.  
Badania geologiczne wykonano na działkach nr nr 156 / 1, 156 / 2, 155, 160,  
161 i 164.

Centralna część terenu badań położona jest w odległości ok. 1,0 km na wschód  
od szosy Kalisz - Turek. Dojazd do terenu prac drogą polną, odchodzącą od w. w. szosy,  
w odległości ok. 2,3 km na N od zabudowań miejscowości Ceków.  
Współrzędne geograficzne centralnego punktu terenu badań odczytane z mapy  
topograficznej w skali 1 : 100 000, ark. Kalisz pas 41, słup 26 wynoszą:

18° 19' 25" długości geograficznej wschodniej

51° 54' 50" szerokości geograficznej północnej

Omawany teren jest niezabudowany i nieuzbrojony oraz porośnięty częściowo  
młodym lasem.

### 4. Morfologia i hydrografia

Według regionalizacji J. Kondrackiego teren projektowanych prac położony jest  
w mezoregionie Równina Rychwańska ( 318.16 ), wchodzącym w skład makroregionu  
Nizina Południowo - Wielkopolska ( 918 ). Teren badań, usytuowany w południowo -  
wschodniej części Równiny Rychwańskiej, stanowi fragment tarasu środkowego wy-  
dmowego doliny Zbianki - Swędrni.

Powierzchnia terenu jest tu generalnie płaska, wyniesiona do rzędnej około 123  
- 125 m n.p.m. Krajobraz urozmaicają liczne wydmy oraz niewielkie zabagnione zagłębie-  
nia.

Omaiwany teren leży w zlewni rz. Prosný. Jest on odwadniany przez Zabiankę i Swędmie - dopływy rz. Prosný.

## 5. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną dokumentowanego terenu rozpoznano w oparciu o zebrane materiały archiwalne, uzupełnione wynikami wykonanych wiercen o głębokości 10 - 20 m.

W podłożu omaiwanego terenu zalegają utwory kredy, trzeciorzęd i czwartorzęd.

**Kreda**, wykształcona w postaci margli zlega na głębokości większej niż 90 m, a strop jej zapada ku południowi.

**Trzeciorzęd**, którego osady nawiercono w Prazuchach Starych (ca 2,2 km od terenu badań), reprezentowany jest przez mułki ilaste plicenu. Strop tych utworów zalega na głębokości 66 m ppt (57,5 m npm), a ich spąg nie osiągnięto do głębokości 70 m. ppt. Omaiwane utwory wyklinowują się ku północy. W wierceniu nr II, w Ostrowku (2,1 km od terenu badań) nie stwierdzono ich występowania.

**Czwartorzęd** na dokumentowanym terenie posiada miąższość 70 - 80 m. W podłożu dokumentowanego terenu i dalej w kierunku południowym w profilu czwartorzędu występują dwie serie glin lodowcowych oraz dwie serie osadów wodnolodowcowych.

Dolna glina zwałowa, zalegająca na osadach plicenu jest prawdopodobnie wieku południowopolskiego. Zalega ona na głębokości 50 - 60 m ppt, a miąższość jej wynosi ca 20 m.

Na omaiwanej glinie stwierdzono interglacialną serię piasków grubych z gładzi-kami o niewielkiej, kilkunetrowej miąższości. Na niej złożony został kompleks glin strodkowopolskich - glina góna. Strop omaiwanej serii zalega na głębokościach od 16 do ponad 20 m, a jej miąższość, stwierdzona jedynie wierceniem w Prazuchach Starych, wynosi 26 m. Glinę tę nawiercono jednym otworem wykonanym na terenie badań, nr 3 na głębokości 18,0 m ppt.

Powierzchniową warstwę tworzy seria piasków, w przewadze drobnych, wodno i rzeczniolodowcowych o miąższości ca 20 m. Lokalnie piaski te są zwydmione.

Na obszarze położonym na północ od terenu badań przesiedzić można głębokie rozcięcia erozyjne sięgające podłoża kredowego, wypelnione piaskami. W otworze archiwalnym Ostówek (2,2 km na NE od terenu badań) stwierdzono 90 metrową serię piasków. W podłożu dokumentowanego terenu, do głębokości 20 m stwierdzono piaski wodnolodowcowe, w znacznej przewadze drobnoziarniste. W jednym tylko otworze - nr 3, na głębokości 18,0 m. nawiercono glinę lodowcową. Budowę geologiczną terenu badań oraz obszaru przyległego zobrazowano na przekroju geologicznym - hydrogeologicznym - zał. nr 4 oraz na przekrojach geologicznych - inżynierskich - zał. nr 6.

## 6. Warunki hydrogeologiczne i jakość wód podziemnych

Warunki hydrogeologiczne obszaru, w którym znajduje się teren przewidziany pod budowę wysypiska i zakładu utylizacji odpadów rozpoznano w oparciu o:

- wyniki wykonanych wiercen badawczych,
- pomiary wody w studniach gospodarskich,
- materiały z „Dokumentacji hydrogeologicznej zasobów zwykłych wód podziemnych z utworów czwartorzędowych, trzeciorzędowych - kredowych i jurajskich podsystemu wodonośnego międzyrzecza Prosną - Warty” - I. Nowak, K. Zborowski, T. Zborowska - PROXIMA - Poznań 1996 r.

Na omawianym terenie występują wody podziemne piętła czwartorzędowego.

W obrębie tego piętła wyróżnić można dwa poziomy wodonośne.

Pierwszy poziom związany jest z osadami wodnolodowcowymi i rzeczno-lodowcowymi. Posiada on swobodne zwierciadło, залегаjące na głębokości 1,5 - 5,0 m. Roczne amplitudy wahań tego poziomu wynoszą 30 - 40 m.

Drugi poziom wód czwartorzędowych to poziom międzyglinowy. Warstwę wodonośną stanowią tu piaski i pospółki interglacyjne o miąższości 6 - 10 m. Zwierciadło tego poziomu ma charakter naporowy. Współczynnik filtracji serii wodonośnej waha się w granicach 0,3 - 3,0 m / h.

Z uwagi na nieciągłość serii gliniastej obydwa omówione poziomy pozostają w ścisłym kontakcie hydraulicznym.



Na dokumentowanym terenie nawiercono pierwszy poziom wód piętra czwartorzędowego. Zwiertadiało wody w czasie wykonywania badań (maj 1997 r.) zalegało na głębokości 1,9 - 3,8 m ppt, a na rzędnych 124,8 - 126,5 m npm. Roczne amplitudy wahań tego poziomu wynoszą 30 - 45 cm. Warstwę wodonośną stanowi tu piaski drobne o miąższości ca 20 m.

Współczynnik filtracji osadów wodonośnych obliczony empirycznie z krzywych uziamienia wynosi 2,2 m / d w piaskach drobnych i 7,7 m / d w piaskach średnich.

Mapa hydroizohips zwiertadiała wód omawianego poziomu (zał. nr 3), sporządzona na podstawie pomiarów w otworach badawczych i studniach wskazuje na kierunek spływu wód ku SW, tj. do rzek Swędm, przepływającej w odległości ca 600 m na W oraz Zabianki, przepływającej w odległości ca 2,2 km na S od terenu badań.

Omawiany pierwszy poziom wód piętra czwartorzędowego jest poziomem użytkowym dla znajdujących się w sąsiedztwie gospodarstw.

Wykaz studni gospodarskich, położonych między terenem badań, a rzekami stanowiącymi bazę odpływu wód, zawiera zał. nr 11.

Dokumentowany teren leży w obszarze wysokiej ochrony OWO wód GZWP 151 Turek - Komin - Koło. Jest to zbiornik wód piętra kredowego. Z uwagi na brak warstwy izolującej, zasoby wód tego zbiornika są w kontakcie z wodami piętra czwartorzędowego.

Jakość wód podziemnych poziomów czwartorzędowych, stwierdzona została w ramach badań regionalnych i w cytowanej na wstępie rozdziału dokumentacji, wody te są wysokiej jakości, słabo zmienione antropogenicznie, nadające się piciu bez uzdatniania.

Na terenie obecnie dokumentowanym jakość wód pierwszej warstwy wodonośnej rozpoznano na podstawie wyników analiz fizyko - chemicznych wykonanych dla 3 pobranych prób. Szczegółowe wyniki badań zawiera zał. nr 10.

Jak wynika z powyższych analiz, woda jest minimalnie zanieczyszczona pod względem fizyčno - chemicznym i pod względem zawartości tzw. składników podstawowych.

Zgodnie z klasyfikacją PİOŚ zbadana woda mieści się w II klasie zwykłych wód podziemnych - średniej jakości.



## 7. Wpływ zamierzonej inwestycji na wody podziemne

Inwestycja, której lokalizację wstępnie przewidziano na terenie objętym badaniami jest międzygminne wysypisko i zakład utylizacji odpadów komunalnych. Na obecnym etapie projektowania brak danych odnosnie do wielkości tego obiektu, jego technologii oraz ścisłej lokalizacji. Niezależnie jednak od szczegółowych parametrów inwestycji, obiekt ten stanowi potencjalne źródło zanieczyszczenia wód podziemnych.

Z przeprowadzonych badań wynika, że w rejonie wstępnej lokalizacji wysypiska występują wody podziemne w utworach czwartorzędowych.

Pierwsza warstwa wodonośna zalega na głębokości 1,9 - 3,8 m ppt. Warstwa ta nie posiada izolacji przed zanieczyszczeniami powierzchniowymi. Spływ wód odbywa się w kierunku południowo - zachodnim. Na linii spływu wód omawianego poziomu do rzek Swędni i Zabianki znajdują się gospodarstwa czepiające wodę z tej warstwy. Jest to ich jedyne źródło zaopatrzenia w wodę.

Również studnie głębinowe w tym rejonie ( Prazuchy Stare, Ceków ) ujmują wody czwartorzędowe, będące w kontakcie z pierwszą warstwą wodonośną. W przypadku zanieczyszczenia wód podziemnych ściekami ze składowiska, zanieczyszczenia te będą się przemieszczały zgodnie z kierunkiem spływu, tj. ku SW.

Orientacyjna prędkość oraz czas przepływu wody do najbliższych studni gospodarskich i rzeki Swędni obliczono wzorami:

$$t = \frac{L}{V} \quad \mu = \frac{V}{k * I}$$

gdzie:

k - współczynnik filtracji warstwy wodonośnej = 2,20 m / d

I - spadek hydrauliczny = 0,004

$\mu$  - porowatość utworów wodonośnych ( wg. B.Kozerskiego ) - 0,36

L - odległość w m. - od studni ca 350 m.

od rzeki ca 900 m.

t - czas przepływu

V - prędkość przepływu

$$V = \frac{k \cdot I}{\mu} = \frac{2,20 \cdot 0,004}{0,36} = 0,024 \text{ m / d} = \text{ca } 8,8 \text{ m / rok}$$

$$t \text{ dla studni} = \frac{L}{V} = \frac{350}{0,024} = 14583 \text{ m / d} = \text{ca } 40 \text{ lat}$$

$$t \text{ dla rz. Śwędni} = \frac{L}{V} = \frac{900}{0,024} = 37500 \text{ m / d} = \text{ca } 103 \text{ lata}$$

Jak wynika z powyższych obliczeń czas przepływu wód podziemnych z terenu ewentualnego składowiska do najbliższych studni gospodarskich wynosi orientacyjnie 40 lat natomiast do rz. Śwędni około 103 lata.

Prędkość i czas filtracji pionowej przez strefę aeracji na dokumentowanym terenie obliczono wzorami:

$$V = \frac{1}{1} \cdot \sqrt[3]{w^2} \cdot k = \frac{36}{1} \cdot \sqrt[3]{(0,0003)^2} \cdot 3,36 = 0,019 \text{ m / d}$$

$$t = \frac{m}{V} = \frac{2,7}{0,019} = 142 \text{ doby}$$

V - prędkość filtracji pionowej m / d

$\mu$  - porowatość skał strefy aeracji ( wg B.Kozerskiego ) = 0,36

W - intensywność infiltracji, obliczona z różnicy śr. rocznych opadów

i parowania ( wg Atlasu Hydrologicznego ) = 0,003 m / d

k - współczynnik filtracji skał w strefie aeracji = 3,36 m / d

m - średnia miąższość strefy aeracji = 2,7 m

Jak wynika z powyższych obliczeń czas przenikania ewentualnych zanieczyszczeń z powierzchni terenu do poziomu wód gruntowych wynosi na dokumentowanym terenie orientacyjnie 142 doby.

Powyższy wynik wskazuje na słabą odporność wód gruntowych przed zanie-

czyszczeniem.

## 8. Warunki geologiczno - inżynierskie

Zalegające w podłożu dokumentowanego terenu grunty rodzime tworzą dwa ( 2 ) pakiety zróżnicowane litologicznie. Są to:

pakiet I - grunty niespoiste - piaski,

pakiet II - grunty spoiste lodowcowe, nieskonsolidowane.

**Pakiet I** - grunty niespoiste. W oparciu o różnice w uziarnieniu i stopniu zagęszczenia w obrębie tego pakietu wyróżniono trzy ( 3 ) warstwy geotechniczne

• Ia - piaski drobne, wilgotne i zawodnione, średniozagęszczone o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_p = 0,56$ ,

• Ib - piaski drobne, nawodnione, zagęszczone, o uogólnionym stopniu

zagęszczenia  $I_p = 0,76$ ,

• Ic - piaski średnie, zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_p = 0,70$ .

**Pakiet II** - grunty spoiste, lodowcowe, nieskonsolidowane ( B ) stwierdzono

tylko w otworze nr 3 na głębokości 18,1 m i do głębokości 20,0 m nie uchwycono ich

spagu. Są to gliny twardoplastyczne o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L = 0,20$ .

Przestrzenny układ wydzielonych pakietów i warstw geotechnicznych przed-

stawiono graficznie na załączonych przekrojach geologiczno - inżynierskich (zał. nr 6<sub>1-2</sub>).

## 9. Warunki wytrzymałościowe podłoża

Wartości parametrów fizyko - mechanicznych dla gruntów spoistych (pakiet II)

ustalono na podstawie badań laboratoryjnych metodą „A”.

Dla gruntów niespoistych parametry te określono metodą „B” na podstawie ko-

relacji z cechą wiadącą - stopniem zagęszczenia uzyskanym z badań polowych.

Wartości parametrów fizyko - mechanicznych gruntów zawiera tabela w legen-

dzie (zał. nr 5 ).

W przy powierzchniowej strefie podłoża, do głębokości ok. 20 m, stwierdzono

występowanie gruntów niespoistych reprezentowanych przez piaski drobne i średnie.

W poziomie posadowienia przyszyły obiektów inwestycji, a więc do głębokości ok. 4,0 m ppt występują piaszki drobne, średnioziarniste - warstwa Ia.

Wartości jednostkowego oporu granicznego podłoża ( $q_f$ ) obliczono wg wzoru Z 1 - 10 stosując w obliczeniach wartości parametrów zestawione w tabeli (zał. nr 5) i uwzględniając kryteria zalecone przez PN - 81 / B - 03020.

$$q_f = (1 + 0,3 \cdot B/L) \cdot N_c \cdot C_u + (1 + 1,5 \cdot B/L) \cdot N_d \cdot D_{\min} \cdot p_d \cdot g + (1 - 0,25 \cdot B/L) \cdot N_b \cdot B \cdot p_b \cdot g$$

w którym:

- B - szerokość fundamentu ( m )
- L - długość fundamentu ( m )
- $D_{\min}$  - głębokość posadowienia mierzona od najniższego poziomu terenu ( m )
- $C_u$  - kohezja ( kPa )
- $p_d$  - gęstość objętościowa gruntu powyżej poziomu posadowienia ( T / m<sup>3</sup> )
- $p_b$  - gęstość objętościowa gruntu poniżej poziomu posadowienia ( T / m<sup>3</sup> )
- g - przyspieszenie ziemskie
- $N_c, N_d, N_b$  - współczynniki nośności podłoża wyznaczone w zależności od kąta tarcia wewnętrznego

Do obliczeń przyjęto następujące wartości:

- $\Phi_u = 27,45$
- $C_u = 0$
- $p_d = 1,575 \text{ T / m}^3$
- $p_b = 1,710 \text{ T / m}^3$
- $N_d = 13,88$
- $N_b = 5,02$

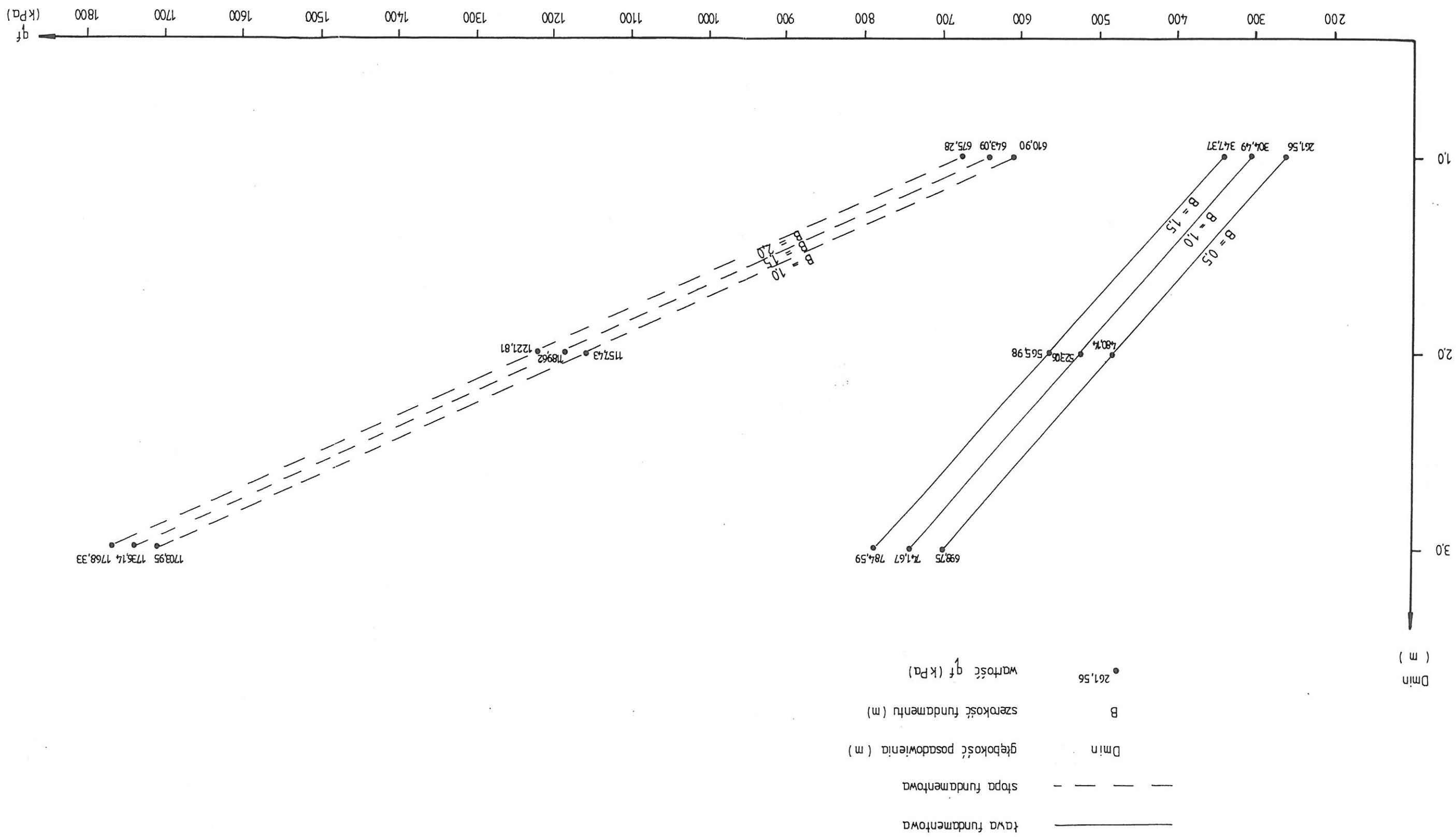
$$\bullet \quad B / L = 1 \quad (\text{stopa fundamentowa})$$

$$= 0 \quad (\text{ława fundamentowa})$$

Obliczenia wykonano w odniesieniu do stóp i ław fundamentowych o zróżnicowanych szerokościach ( stopy: 1,0; 1,5 i 2,0 m oraz ławy 0,5; 1,0 i 1,5 m ) posadowionych na głębokościach 1,0; 2,0 i 3,0 m poniżej powierzchni terenu.

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

# WARTOŚCI JEDNOSTKOWEGO OPORU GRANICZNEGO PODŁOŻA ( $q_f$ )



## 10. Wnioski

### 10.1. Wnioski hydrogeologiczne

1. W rejonie wstępnej lokalizacji wysypiska, wody podziemne występują w utworach czwartorzędowych i kredowych.
2. Głównym poziomem użytkowym są wody piętra czwartorzędowego, występujące w dwóch poziomach - gruntowym i śródglinowym, będące w kontakcie.
3. Poziom wód gruntowych ujmują wszystkie studnie gospodarskie kopane, natomiast studnie wiercone ( Prazuchy Stare, Ceków ) ujmują poziom śródglinowy.
4. W wyniku analizy budowy geologicznej i w nawiązaniu do stwierdzonego kierunku spływu wód należy stwierdzić, że w przypadku niedostatecznych zabezpieczeń izolacyjnych, jak również w sytuacji awaryjnej wysypisko zlokalizowane w obrębie terenu badań może stanowić źródło zanieczyszczenia wód podziemnych piętra czwartorzędowego.
- Wody kredowe natomiast będą prawdopodobnie chronione serią nieprzepuszczalnych ilów plicenijskich. Zasięg występowania ilów winien być jednak uszczegółowiony.
5. Z uwagi na płytko zalegającą wodę gruntową na terenie projektowanego wysypiska, odporność wody na zanieczyszczenia jest niska.
6. W stwierdzonych warunkach hydrogeologicznych realizacja wysypiska i Zakładu Utylizacji Odpadów Komunalnych w Prazuchach Nowych będzie wykazywała:

  - odpowiedniej technologii, uniemożliwiającej przedostawanie się zanieczyszczeń do gruntu i wód podziemnych,
  - likwidacji studni gospodarskich i zaopatrzenia w wodę gospodarstw znajdujących się w sąsiedztwie, położonych na kierunku spływu wód z terenu wysypiska,

1. W wyniku wykonanych prac i badań stwierdzono prostą budowę geologiczną i korzystne warunki gruntowo - wodne dla posadowienia obiektów kubaturowych projektowanej inwestycji.

## 10.2. Wnioski geologiczno - inżynierskie

wysypiska.

- kompleksowej oceny oddziaływania na środowisko projektowanego
- części wykorzystany do monitoringu lokalnego wód,
- nia budowy geologicznej tego terenu. Zakres tych prac może być w
- dodatkowych badań geologicznych głównie pod kątem uszczegółowie-

wych zaleca się wykonanie:

2. W przypadku zlokalizowania projektowanej inwestycji w Prazuchach No-

wysypiska pasem leśnym.

blizsze siedlby ludzkie, oddalone minimum 350 m, są odizolowane od terenu przysięgo

Znajdujący się las, w większości młoda samosiejka, nie przedstawia dużej wartości. Naj-

stanowi korzystną lokalizację. Teren ten bowiem przedstawia niską wartość rolniczą.

Komunalnych w Prazuchach Nowych z punktu widzenia geograficzno - gospodarczego

1. Teren wstępnie przewidziany pod wysypisko i Zakład Utylizacji Odpadów

## Uwagi dodatkowe

najniższy poziom wód gruntowych ( 3,1 - 3,8 m ppt ).

piska i zakładu utylizacji jest rejon południowy, między otworami nr 5 - 10, z uwagi na

7. W obrębie dokumentowanego terenu najkorzystniejszy dla lokalizacji wysy-

stwą izolacyjną dla poziomu środowiskowego,

nie wysypiska, zwłaszcza górnej serii glin, która może stanowić war-

- stwierdzenia głębokości zalegania i miąższości glin zwałowych na tere-
- stwierdzenia zasięgu występowania ilów pliocenckich, co pozwoli na
- monitorowania wód podziemnych, którym należy objąć obydwa po-
- ziomy wód czwartorzędowych ( gruntowy i środowiskowy ),



2. Podłoże budują grunty mineralne rodzime nadające się do bezpośredniego posadowienia obiektów, a woda gruntowa zalega poniżej głębokości 2,0 m ppt.
3. Z uwagi na stwierdzoną słabą agresywność węglanową i kwasową wód gruntowych oraz możliwość okresowo wyższego ich poziomu ( 30 - 45 cm ) fundamenty obiektów należy odpowiednio zaprojektować uwzględniając wysokość kapilarnego podsiąkania w piaskach drobnych ( orientacyjnie 0,5 - 0,8 m ).
4. Wartości obliczeniowego oporu granicznego podłoża są wysokie i wahają się w zależności od rodzaju fundamentu, ich wymiarów i głębokości ich posadowienia w granicach od 2,60 kG / cm<sup>2</sup> do 17,70 kG / cm<sup>2</sup>.