

* GEOPROJEKT *

Przedsiębiorstwo Geologiczne - Fizjograficzne
i Geodezyjne Budownictwa w Warszawie
Oddział Terenowy w Zielonej Górze ul. Wrocławska 32

UPROSZCZONA DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA
do ZTE i PT budowy oczyszczalni ścieków dla Międzyrzecza
w Św. Wojciechu

Nr umowy: GI/4840

Opracował:
mgr Zbigniew Curyło
upr.geol.071025

Kierownik Pracowni
mgr Kazimierz Budny

Zweryfikowano dnia 23.12.1988 r.
Znak notatki weryfik. 221/88

Dyrektor Oddziału
mgr Henryk Horowski

Weryfikator
mgr Kazimierz Budny
upr.geol.070496

Zaprzeczono politycznie
dop 1989.01.18.
Ince: 05-VI-8520/1/89
URZĘD WOJEWÓDZKI
Województwo Lubuskie
Geologia i Wodne Geologii
60-100 Zielona Góra Wlkp.
ul. Jagiełkończyka 8
(9)

Zielona Góra, grudzień 1988 r.

SPIS TREŚCI

I. Część tekstowa

1. Wstęp
 2. Zakres badań i robót terenowych
 3. Charakterystyka terenu badań
 4. Budowa geologiczna
 5. Warunki hydrogeologiczne
 6. Warunki geologiczno-inżynierskie
 7. Wnioski i zalecenia
- Analizy wód gruntowych
Odpis decyzji Wydziału Ochrony Środowiska Gospodarki
Wodnej i Geologii Urzędu Wojewódzkiego w Zielonej Górze

II. Część graficzna

- | | |
|---|----------------|
| 4 orientacje w skali 1 : 50000 | szk.nr 1 |
| - mapa dokumentacyjna w skali 1 : 1000 | szk.nr 2.1. |
| - mapa dokumentacyjna z mapą gruntów
w skali 1 : 2000 | szk.nr 2.2. |
| - karty dokumentacyjne otworów wiertn. szt. 16 | szk.nr 3 |
| - przekroje geologiczno-inżynierskie | szk.nr 4.1.4.2 |
| - legenda do przekrojów | szk.nr 5 |
| - objaśnienia symboli i znaków | szk.nr 6 |
| - karty wyników badań sondą IEB-ZW szt. 15 | szk.nr 7 |
| - wyniki badań sondą cylindryczną SPT szt. 18 | szk.nr 8 |
| - zestawienie wyników badań laborat. szt. 3 | szk.nr 9 |
| - wykresy uziarnienia gruntu | szk.nr 10 |
| - tabele obliczeń normowych wartości
parametrów - szt. 5 | szk.nr 11 |

1. Wstęp

1.1. Zleceniodawca: Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Międzyrzeczu, ul. Krótka 1.

1.2. Zlecenie nr: TT/1721/88 z dn. 1988.07.15.

1.3. Cel badań:

- rozpoznanie i udokumentowanie budowy głębokiej podłoża w rejonie projektowanej oczyszczalni ścieków i kolektora odpływowego
- ustalenie parametrów geotechnicznych gruntów podłoża
- określenie poziomów wód gruntowych oraz ich stopnia agresywności względem betonu
- określenie współczynników filtracji gruntów przepuszczalnych.

1.4. Charakterystyka projektowanej inwestycji:

- obiekty inżynierskie oczyszczalni ścieków wykonywane w monolicie żelbetowym zagłębione do 3,0 m ppt.
- budynki socjalno-usługowe i techniczne do dwóch kondygnacji.

1.5. Program badań geologiczno-inżynierskich opracowany

został w miesiącu lipcu 1988 r. w OT "Geoprojekt" Zielona Góra i zarejestrowany w Wydziale Ochrony Środowiska, Gospodarki Wodnej i Geologii Urzędu Wojewódzkiego w Gorzowie Wlkp. w dn. 1988.10.19. pod numerem GS-VI-8520/2/88. Zakres prac wiertniczych w stosunku do zakładanego w "Programie" został zmniejszony o jeden otwór nr 27 do gł. 8,0 m ppt wskutek trudności dojazdowych.

2. Zakres badań i robót terenowych

2.1. Prace geodezyjne

Otwory w terenie wytyczono w oparciu o mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1 : 1000 wykonaną przez OPGK Zielona Góra w Rejonowym Ośrodku Dokumentacji Geodezyjno-Kartograficznej w Międzyzdrojach w 1987 r., a dostarczoną przez Zlecałodawcę. Tyczenie prowadzono metodą domiarów prostokątnych. Niwelację wykonano do Rep. nr 24 występującego na przebiegu kolejowym przy torach relacji Międzyzdroje - Sulęcinek. Rzędną reperu H = 47,998 m npm otrzymano w OPGK w Międzyzdrojach w dn. 1988.11.04.

2.2. Wiercenia i badania terenowe

Wiercenia prowadzono wiertnicą mechaniczną typu ZBU-50 w dniach 22 październik - 4 listopad 1988 r. Ogółem wykonano 31 otworów wiertniczych, a mianowicie :

- dwadzieścia otworów do głębokości 6,0 m ppt a łącznie 120,0 mb
- jedenaście otworów do głębokości 8,0 m ppt - łącznie 88,0 mb.

Ogółem wykonano 208,0 mb wierceń ruszanych o średnicy 194 mm. Wykonano również :

- piętnaście sondowań sondą uderową ITB-ZW - łącznie 36,3 mb sondowań
- dwadzieścia jeden sondowań sondą cylindryczną SPT w gruntach spoiistych.

Badania terenowe objęły również makroskopowe badania gruntów sypkich i spoiistych.

2.3. Badania laboratoryjne

W ramach przeprowadzonych badań laboratoryjnych wykonano :

- analizę uziarnienie gruntów sypkich	12 szt.
- analizę uziarnienie gruntów spoiстых	14 szt.
- oznaczenie wilgotności naturalnej W_n gruntów spoiстых	19 szt.
- oznaczenie kąta tarcia wewnętrznego ϕ_u i kohezji C_u	10 szt.
- oznaczenie modułów odkształcenia M_o i M	10 szt.
- analizę chemiczną wód gruntowych	4 szt.

2.4. Prace dokumentacyjne

W ramach kameralnych prac dokumentacyjnych przeprowadzono:

- analizę materiałów archiwalnych z rejonu badań,
- zestawienie wyników badań terenowych w postaci tabelarycznej,
- analizę wyników badań laboratoryjnych,
- ocenę uzyskanych wyników pod kątem przydatności dla potrzeb projektowanych obiektów oczyszczalni,
- uogólnioną analizę warunków gruntowo-wodnych podłoża gruntowego w rejonie projektowanej oczyszczalni na przekrojach geologiczno-inżynierskich oraz mapie gruntów.

3. Charakterystyka terenu badań

3.1. Położenie geograficzne

Teren projektowanej oczyszczalni ścieków występuje ok. 1,0 km w kierunku zachodnim od Międzyrzecza, na północ od rzeki Obry i torów kolejowych relacji Międzyrzecza - Sulęcina, przed wsią Święty Wojciech.

3.2. Położenie geomorfologiczne, ukształtowanie oraz zagospodarowanie terenu

Pod względem geomorfologicznym omawiany obszar wchodzi w skład doliny Obrzy, która rozdziela Wysoczyznę Lubuską od Wysoczyzny Poznańskiej. Jest on w strefie krawędziowej doliny.

Teren odznacza się nieregularnym pofalowaniem powierzchni, wykazując spadki rzędu 1,5 - 2,0 % ku centrum. Rzędne wysokościowe w rejonie oczyszczalni wynoszą 49,5 - 52,0 m npm, natomiast wzdłuż trasy kolektora 48,3 - 50,3 m npm.

Obszar ten obejmuje pole uprawne, głównie trzeciej i czwartej klasy bonitacyjnej gleb. W rejonie dokumentowanym brak jest zabudowy, nie występuje również uzbrojenie nad i podziemne.

4. Budowa geologiczna

W podłożu gruntowym rejonu objętego niniejszym opracowaniem stwierdzono występowanie czwartorzędowych osadów plejstocenu. Tworzą one trzy poziomy :

- a/ poziom glin zwęzłych i ich reziduiów zlodowacenia północnopolskiego fazy poznańskiej,
- b/ poziom wólnołódzcowych piasków fazy poznańskiej zlodowacenia północnopolskiego,
- c/ poziom piasków i mułków rzecznych fazy poznańskiej zlodowacenia północnopolskiego.

4.4.2. Gliny lodowcowe wykształcone w postaci piasków gliniastych i glin piaszczystych barwy szarej i brunatno-szarej zawierają domieszki frakcji kamienistej oraz przewarstwienia piasków naswornionych. Zalegają od głębokości 4,0 - 5,0 m ppt, otworami do głębokości 6,0 - 8,0 m ppt ich spaga nie przewiercono.

Tworzą one ciągły poziom o miąższości przekraczającej 2,0 m. Są to przypuszczalnie utwory regydialne, występujące na słożu wtórnym, po redepozycji. W ich obrębie występują niekiedy przerwistocenia i soczewki piaski nawodnionego jak to na przykład miejsce np. w otworach nr 14 i 26.

Ad. b/ W obrębie utworów wodnolodowcowych występują głównie osady drobno i średnioziarniste, tj. piaski drobne i średnie oraz niekiedy grube, barwy jaśniejszej, jasno-żółtej, żółtej do żółtoszarej. Warstwa ta w zachodniej części obszaru badań osiąga miąższość rzędu 3,0 - 4,0 m, w centrum obszaru ulega wyklinowaniu do 1,0 - 2,0 m, bądź rozszatkowuje się na mniejsze soczewki, natomiast dalej na wschód tworzy znów ciągły poziom o średniej miąższości 2,0 m. Są to osady w całości nawodnione.

Ad. c/ Wśród osadów rzecznych wyróżnić można dwa podpoziomy:

- rzecznych piasków drobnych i średnich zalegających na stropie osadów wodnolodowcowych; utwory te barwy jaśniejszej i jasnożółtej są częściowo nawodnione /od ok. 1,5 - 2,0 m ppt/, w centralnych partiach terenu osiąga miąższości rzędu 2,0 - 4,0 m, natomiast ulegają wyklinowaniu w kierunkach wschodnim i zachodnim,
- zastoiiskowych ilów pylastych, pyłów i glin pylastych o średniej miąższości 1,0 - 1,5 m tworzących wierzchnią warstwę osadów barwy niebieskiej, brunatnoniebieskiej i brunatnoszarej.

Generalnie w rejonie dokumentowanym można mówić o dwudzielnym stylu budowy wgłębnej:

- partie dolne zbudowane z lodowcowych i wodnolodowcowych osadów są lekko zafałdowane,
- † partie górne rzeczne i zastoiiskowe wypełniają zagłębienia podłoża starszego i zalegają w zasadzie płasko.

5. Warunki hydrogeologiczne
 =====

Występujący w podłożu pierwszy, czwartorzędowy poziom wód gruntowych związany jest z warstwą osadów plejstocenijskich. Nawiercony został na głębokościach 1,2 - 3,5 m ppt. Zwierniaki wód gruntowych wykazuje generalnie swobodny charakter, lokalnie tylko obserwuje się niewielkie jego napinanie przez wierzchni poziom nastoijskich łoż. Głębokości stabilizacji wód gruntowych przedstawiono w tabeli nr 1.

Tabela nr 1

Nr otw.	Średnia otworu w m npm	Zwierniaki wód gruntowych		Charakter wód grunt.
		Głębokość stat. w m ppt	Poziom stabil. w m npm	
1	2	3	4	5
1	50,06	1,50	48,56	
2	50,17	1,80	48,37	Brak własn. agresywnych
3	50,05	1,50	48,55	
4	49,91	1,70	49,29	
5	49,75	1,20	48,55	
6	49,49	1,30	49,19	
7	50,57	1,80	48,77	
8	51,27	3,00	48,27	
9	51,34	3,00	48,34	
10	50,60	2,10	48,50	
11	50,43	2,10	48,33	
12	50,12	1,60	48,52	
13	50,42	1,80	48,62	
14	49,81	1,50	48,31	Brak własn. agresywnych
15	49,60	1,40	48,40	
16	50,26	1,70	48,56	
17	50,74	średn. 2,50	średn. 48,24	
18	50,55	2,30	48,15	Brak własn. agresywnych

1	2	3	4	5
19	50,28	2,30	47,98	
20	50,10	2,10	48,18	
21	49,12	1,50	47,62	
22	48,30	1,50	46,80	Brak własn. agresywnych
23	50,32	1,70	48,62	
24	50,73	2,00	48,73	
25	51,78	3,40	48,38	
26	51,30	3,00	48,30	
28	51,20	2,20	49,00	
29	50,71	2,40	48,31	
30	51,10	2,50	48,60	
31	51,12	2,50	48,62	
32	52,01	3,50	47,62	

Analizy chemiczne prób wody pobranej z otworów wiertniczych nr nr 2, 14, 18 i 22 wykazały brak agresywnych właściwości względem betonu.

Na podstawie analiz sitowych prób gruntów sypkich przeprowadzono obliczenia współczynników filtracji, których wyniki przedstawiono w tabeli nr 2.

Tabela nr 2

Nr otw.	Głębok. badania	Rodzaj gruntu	Średn. zast. ϕ w mm		Współczynnik filtracji k w m/dobę	
			d_{10}	d_{20}	wg Allen-Hazena	wg USBSC
1	2	3	4	5	6	7
2	2,5 - 4,0	Pd	0,05	0,07	8,4	0,7
7	1,4-3,0	Fs	0,10	0,22	10,1	9,6
13	1,0-1,8	Fs	0,10	0,17	10,1	5,3
14	13,5-4,6	Fs	0,15	0,26	22,6	13,9

1	2	3	4	5	6	7
20	2,5 - 4,5	Ps	0,09	0,15	8,2	4,1
22	2,5 - 4,5	Ps	0,14	0,23	19,7	10,3
23	1,7 - 3,5	Ps	0,12	0,18	14,4	6,0
26	3,0 - 5,0	Ps	0,10	0,17	10,1	5,3
32	3,5 - 4,0	Pa	0,05	0,07	2,4	0,7
Wartości średnie: dla Ps, Pz					13,6	7,8
dla Pd					2,4	0,7

Dla celów odwodnieniowych należy przyjąć średni współczynnik filtracji :

- dla piasków średnich i grubych : $k = 13,6$ m/dobę
- dla piasków drobnych $k = 2,4$ m/dobę

Stwierżone steny wód usnąć należy na średnie, niższe od maksymalnych o ok. 1,0m. Obserwuje się generalnie spadek zwierciadła wód gruntowych na południe ku rzece, z lokalnym zaburzeniem w centrum naśladującym styl morfologii terenu.

6. Warunki geologiczno-inżynierskie

Podłoże gruntowe w rejonie przeprowadzonych badań jest niejednorodne, uwarstwione, budują je grunty rodzime, mineralne: sypkie i spójne. Biorąc pod uwagę wystąpienie litologiczne gruntów, ich uziarnienie, stan oraz konsystencję rozdzielono je w siedem warstw geotechnicznych :

Warstwa I - obejmuje twardeplastyczne grunty grupy konsolidacyjnej D: łąk pylaste, łąk, a także gliny pylaste, pyły i piaski gliniaste. Średni stopień plastyczności przyjęto na podstawie badań laboratoryjnych siedem prób gruntów. Wynosi on $I_L = 0,08$, odpowiadająca mu średni stopień plastyczności ustalony sondowaniami sondą cylindryczną SPT $I_L = 0,11$.

Wszystkie pozostałe wartości parametrów geotechnicznych dla gruntów tej warstwy przyjęto również na podstawie badań laboratoryjnych prób gruntu. Warstwa ta tworzy ciągły poziom gruntowy o średniej miąższości 1,0 - 1,5 m występując bezpośrednio pod glebą. Grunty te mają pęczniący charakter, odznaczają się tiksotropowymi właściwościami, łatwo podlegają konsolidacji, jak również pod wpływem niekorzystnych warunków atmosferycznych /np. dostęp wód opadowych, przemarzanie/ łatwo zmieniają konsystencję.

Warstwa IIa - to luźne z pogranicza średnio zagęszczonych piaski drobne, niekiedy piaski drobne zaglinione, częściowo nawodnione. Średni stopień zagęszczenia przyjęto na podstawie terenowych sondowań sondą krzyżkową ITB-ZW jako $I_p = 0,33$. Pozostałe wartości parametrów geotechnicznych przyjęto na podstawie normowych korelacji z wykresów i tabel normy PN-81/B-03020 w stosunku do parametru wiążącego I_p . Zalegają pod gruntami warstwy I średnio od 2,0 m ppt nieciągłą warstwą o średniej miąższości 1,0 - 1,5 m, np. w rejonie otworów nr 2-3.

Warstwa IIb - sbudowana jest z piasków średnich i grubych o podobnych wartościach parametrów geotechnicznych. Średni stopień zagęszczenia wynosi $I_p = 0,33$. Wszystkie wartości parametrów geotechnicznych przyjęto w podobny sposób jak dla gruntów warstwy IIa. Występują pod gruntami warstw I i IIa, a ich średnia miąższość waha się w granicach 2,0 - 3,5 m, przy czym największa jest w centralnej partii obszaru badań /otwory nr 4-6/, malejąc szczególnie ku zachodowi.

Warstwa IIIa - składa się ze średnio zagęszczonych piasków drobnych i drobnych zaglinionych. Średni stopień zagęszczenia ustalony sondowaniami sondą krzyżkową ITB-ZW w terenie wynosi $I_p = 0,60$. Pozostałe wartości parametrów geotechnicznych ustalone na podstawie korelacji z wykresów i tabel normy PN-81/B-03020.

Zalegają pod gruntami warstw I, IIa i IIb szczególnie w zachodniej części terenu badań /otwory nr 26, 29-32/ zafakowana warstwą o średniej miąższości 1,5 - 2,0 m.

Warstwa IIb - obejmuje nawodnione, średnio zagęszczone piaski średnie i grube o średniej wartości stopnia zagęszczenia ustalonego sondowaniami sondą krzyżkową ITB-ZW $I_D = 0,60$. Występuje w północnej części terenu /otwory nr 1, 3, 10-12, 23-25/ tworząc poziom o miąższości 2,0 - 4,0 m.

Warstwa IV - zbudowana jest z plastycznych piasków gliniastych i glin piaszczystych o średnim stopniu plastyczności $I_L = 0,34$ przyjętym na podstawie badań laboratoryjnych i terenowych sondowań sondą cylindryczną SPT /wartości identyczne/. Pozostałe wartości parametrów geotechnicznych przyjęto na podstawie badań laboratoryjnych. Zalega pod gruntami piaszczystymi warstw II-III od średniej głębokości 3,0 m ppt, warstwą o miąższości ok. 2,0 m. Grunty tej warstwy zaliczono do grupy konsolidacji B.

Warstwa V - składa się z twardoplastycznych glin piaszczystych i piasków gliniastych o średnim stopniu plastyczności przyjętym na podstawie badań laboratoryjnych $I_L = 0,19$. Jest ona zbliżona z wartością z sondowań sondą cylindryczną SPT $I_L = 0,22$. Pozostałe wartości parametrów geotechnicznych przyjęto również na podstawie badań laboratoryjnych. Podobnie jak grunty warstwy IV, pod którymi zalegają zaliczono je do grupy konsolidacyjnej B.

Szczególony obraz zaleganie warstw geotechnicznych w podłożu gruntowym omawianego obszaru przedstawiono na przekrojach geologiczno-inżynierskich - patrz. zał nr 4.1. - 4.2.

Wszystkie wartości parametrów geotechnicznych gruntów podłoża zamieszczono w legendzie do przekrojów zał. nr 5.

Wydzielone warstwy geotechniczne gruntów podłoża stały się podstawą skonstruowania mapy gruntów /patrz zał.nr 2.2/ , na której przedstawiono estery strefy gruntowo-wodne. Mapę sporządzono na gż.2,5 m ppt uwzględniając grunty zalegające do 8,0 m ppt. Rodzaje i charakterystyka wydzielonych stref przedstawiają się następująco:

- a - strefa występowania luźnych piasków warstw IIA i IIB podścielonych średnio zagęszczonymi piaskami warstw IIIA i IIIB. W podłożu głębszym zalegają plastyczne grunty warstwy IV. W strefie panują nieabyt korzystne warunki budowlane ze względu na luźny charakter gruntów oraz obecność wód gruntowych.
- b - strefa zalegania średnio zagęszczonych, nawodnionych piasków warstw IIIA i IIIB na plastycznych glinach i piaskach gliniastych warstwy IV. W podłożu panują średnio korzystne warunki budowlane.
- c - strefa średnio zagęszczonych, nawodnionych piasków warstw IIIA i IIIB, zalegających na twarłoplastycznych glinach warstwy V. W podłożu gruntowym strefy panują dobre warunki budowlane.
- d - strefa twarłoplastycznych glin warstwy V zalegających do gż. 6,0 m ppt i głębiej, lokalnie przewarstwionych nawodnionymi piaskami. W strefie panują dobre warunki budowlane.

Szczegółowy obraz stref gruntowo-wodnych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej z mapą gruntów - zał.2.2.

7. Wnioski i zalecenia geotechniczne

- 7.1. Teren projektowanej oczyszczalni odznacza się niewielkim pofalowaniem powierzchni i spadkami rzędu 1,5 - 2,0 % ku centrum. Równie terenu kształtują się na poziomie 49,5 - 52,0 m npm.

- 7.2. Obszar oczyszczalni obejmuje pola uprawne trzeciej i czwartej klasy bonitacyjnej gleb. W rejonie brak jest zabudowy, a także usbrojenia terenu.
- 7.3. Podłoże gruntowe jest niejednorodne, uwarstwione, zbudowane z rodzimych gruntów mineralnych sypkich i spoiwistych, które rozdzielono na siedem warstw geotechnicznych:
- warstwa I - twardoplastyczne łąki, pyły i gliny pylaste o $I_L = 0,08$
 - warstwa IIa - luźne piaski drobne o $I_D = 0,33$
 - warstwa IIb - luźne piaski średnie i grube o $I_D = 0,33$
 - warstwa IIIa - średnio zagęszczone piaski drobne o $I_D = 0,60$
 - warstwa IIIb - średnio zagęszczone piaski średnie i grube o $I_D = 0,60$
 - warstwa IV - plastyczne piaski gliniaste i gliny piaszczyste o $I_L = 0,34$
 - warstwa V - twardoplastyczne gliny piaszczyste i piaski gliniaste o $I_L = 0,19$.
- 7.4. W podłożu występuje pierwszy czwartorzędowy poziom wód gruntowych o swobodnym generalnie zwierciadle stabilizującym się na głębokościach 1,2 - 3,5 m ppt. Zwierciadło wód ma spadek południowy, ku dolinie Obrzy.
- 7.5. Występują poziomy wód zawieszonych w obrębie piaszczystych przewierceń w glinach warstw IV i V.
- 7.6. Stany wód gruntowych zależą w znacznym stopniu od stanów wód w Obrze oddalonej od terenu badań o ok. 200 m.
- 7.7. Przy stanach maksymalnych poziom wód gruntowych w rejonie może ulec podwyższeniu o ok. 1,0 m.

- 7.8. Wody gruntowe nie wykazują właściwości agresywnych względem betonu.
- 7.9. Średnie współczynniki filtracji sypkich gruntów podłoża są następujące :
- dla piasków drobnych $k = 2,4$ m/dobę
 - dla piasków średnich i grubych $k = 13,6$ m/dobę.
- 7.10. Warunki gruntowo-wodne w rejonie są średnio i mało korzystne z powodu dużego rozprzestrzenienia luźnych gruntów warstw IIa i IIb, stosunkowo płytkich poziomów wód gruntowych, obecności w głębszym podłożu plastycznych gruntów warstwy IV oraz licznych przewarstwień piaszczystych z wodą w obrębie gruntów warstw IV i V.
- 7.11. Najkorzystniejsze warunki budowlane zależące od gruntowo-wodnej charakterystyki podłoża panują w strefie c i d, choć i tutaj przy posadawianiu głębszym obiektów liczyć trzeba się z prowadzeniem stałego odwodnienia zarówno w partiach górnych piaszczystych, jak i dolnych gliniastych, w których mogą wystąpić sączenia o dość znacznym nawet napływie z obrębu piaszczystych przewarstwień występujących w glinach. Strefa b jest strefą średnio korzystnych warunków budowlanych, natomiast mało korzystne warunki związane są ze strefą a.
- 7.12. Występujące powyżej poziomu cięcia mapy gruntów I₁ i pyły warstwy I są mało przydatne dla celów fundamentowych ze względu na możliwość łatwego uplastycznienia, konsolidacji, pęcznienia i tiksotropowy charakter oraz silną wrażliwość na warunki atmosferyczne.
- 7.13. W przypadku posadowienia na luźnych piaskach warstw IIa i IIb proponuje się ewentualność ich dogęszczenia oraz każdorazowe sprawdzenie stopnia zagęszczenia I_p w rejonie projektowanych obiektów np. sondą lekką.

- 7.14. Obniżenie zwierciadła wód gruntowych proponuje się prowadzić przy pomocy studni depresyjnych, natomiast wody z sąsiedni w obrębie glin warstw IV i V należy zbierać drenażem do studzienek i odpompowywać.
- 7.15. Niniejsza dokumentacja podlega zaopiniowaniu w Wydziale Ochrony Środowiska, Gospodarki Wodnej i Geologii Urzędu Wojewódzkiego w Gorzowie Wlkp. Dokumentację do zaopiniowania przekłada Inwestor.

ANALIZA WODY

Międzyrzecz - oczyszczalnia ścieków

Obiekt

Nr badania W/176/88 Nr umowy GI/4840

Nr otworu 2 głęb. pobrania 2,5 temp. wody

Data pobrania próbki 26.10.1988 r. data dostarczenia 26.10.1988 r.

Analizę wykonał inż. Daniela Ratajczak

Rodzaj oznaczenia	Wynik	Rodzaj oznaczenia	Wynik
I Próbka niefiltrowana		Kationy	
Wygląd	<u>osad</u>	Wapń (Ca ⁺⁺)	<u>146,0</u> mg/l
a) opisowo	<u>szara</u>	Magnez (Mg ⁺⁺)	<u>25,7</u> mg/l
b) barwa	<u>mętna</u>	Żelazo (Fe ⁺⁺) mg/l
c) mętność	<u>brak</u>	Mangan (Mn ⁺⁺) mg/l
d) zapach	.....	Sód i potas (Na+K)	..... mg/l
Zawartość zawiesziny	..... mg/l	Amoniak /NH₄⁺/	<u>br.</u>
II Próba filtrowana		Aniony	
Odczyn pH	<u>7,2</u>	Kwaśne węglany (HCO ₃ ⁻)	<u>146,5</u> mg/l
Zasadowość	.....	Siarczany (SO ₄ ⁻)	<u>51,9</u> mg/l
a) wobec fenoltalienu „P”	<u>4,5</u> mval/l	Chlorki (Cl ⁻) mg/l
b) wobec metyloranżu „n”	<u>17,6</u> mg/l	Krzemiany (SiO ₂ ⁻) mg/l
Zawartość CO ₂ wolnego	<u>br.</u> mg/l	.....	..... mg/l
„ CO ₂ agresywnego	<u>99,0</u> mg/l	.....	..... mg/l
„ CO ₂ związanego	<u>26,9</u> °n	.....	..... mg/l
Twardość całkowita	<u>12,6</u> °n	.....	..... mg/l
„ węglanowa	<u>14,3</u> °n	.....	..... mg/l
„ niewęglanowa	.....	Pozostałość po odparowaniu	<u>720</u> mg/l
Utlejność (zuż. KMnO ₄)	..... mg/l	Pozostałość po prażeniu	..... mg/l
Zawartość H ₂ S	<u>br.</u> mg/l	Strata podczas prażenia	..... mg/l
Zawartość SiO ₂	..... mg/l		

Wnioski: **Wg PN-80/B-01800 badana woda nie wykazuje własności agresywnych w stosunku do betonu.**

Kierownik Zespołu

Kierownik
Pracowni Badawczych i Laboratoriów
Instytutu Technologicznego

inż. Daniela Ratajczak

ANALIZA WODY

Obiekt Międzyrzecz, oczyszczalnia ścieków w Św. Wojciechu

Nr badania W/177/88 Nr umowy GI/4840

Nr otworu 14 głęb. pobrania 1,5 temp. wody

Data pobrania próbki 27.10.1988 r. data dostarczenia 27.10.1988 r.

Analizę wykonał inż. Daniela Ratajczak

Rodzaj oznaczenia	Wynik	Rodzaj oznaczenia	Wynik
I Próbką niefiltrowana		Kationy	
Wygląd	osad	Wapń (Ca ⁺⁺)	163,3 mg/l
a) opisowo	szaro-żółta	Magnez (Mg ⁺⁺)	25,7 mg/l
b) barwa	metna	Żelazo (Fe ⁺⁺)	mg/l
c) mętność	brak	Mangan (Mn ⁺⁺)	mg/l
d) zapach		Sód i potas (Na+K)	mg/l
Zawartość zawiesziny	mg/l	Amoniak /NH₄⁺/	mw.
II Próbką filtrowana		Aniony	
Odczyn pH	7,4	Kwaśne węglany (HCO ₃ ⁻)	mg/l
Zasadowość		Siarczany (SO ₄ ⁻)	180,2 mg/l
a) wobec fenoltalenu „P”	6,6 mval/l	Chlorki (Cl ⁻)	39,2 mg/l
b) wobec metyloranżu „n”		Krzemiany (SiO ₂ ⁻)	mg/l
Zawartość CO ₂ wolnego	22,0 mg/l		mg/l
„ CO ₂ agresywnego	mw.		mg/l
„ CO ₂ związanego	145,2 mg/l		mg/l
Twardość całkowita	29,1 °n		mg/l
„ węglanowa	18,5 °n		mg/l
„ niewęglanowa	10,6 °n		mg/l
Uśrednialność (zuż. KMnO ₄)	mg/l	Pozostałość po odparowaniu	744 mg/l
Zawartość H ₂ S	mw.	Pozostałość po prażeniu	mg/l
Zawartość SiO ₂	mg/l	Strata podczas prażenia	mg/l

Wnioski:

Wg PN-80/B-01800 badana woda nie wykazuje własności agresywnych w stosunku do betonu.

Kierownik Zespołu

Kierownik
Pracowni Laboratoryjnych
Laboratorium
inż. Daniela Ratajczak

ANALIZA WODY

Obiekt Międzyrzecz, oczyszczalnia ścieków w Św. Wojciechu
 Nr badania W/173/88 Nr umowy GI/4840
 Nr otworu 18 głęb. pobrania 2,6 temp. wody
 Data pobrania próbek 29.10.1988 r. data dostarczenia 29.10.1988 r.
 Analizę wykonał inż. Daniela Ratajczak

Rodzaj oznaczenia	Wynik	Rodzaj oznaczenia	Wynik
I Próbką niefiltrowana		Kationy	
Wygląd	osad	Wapń (Ca ⁺⁺)	179,0 mg/l
a) opisowo	szaro-żółty	Magnez (Mg ⁺⁺)	38,1 mg/l
b) barwa	metna	Żelazo (Fe ⁺⁺) mg/l
c) mętność	brak	Mangan (Mn ⁺⁺) mg/l
d) zapach	.....	Sód i potas (Na+K)	..... mg/l
Zawartość zawiesiny	..... mg/l	Amoniak /NH₄⁺/	tr.
II Próbką filtrowana		Aniony	
Odczyn pH	7,4	Kwaśne węglany (HCO ₃ ⁻) mg/l
Zasadowość	.....	Siarczany (SO ₄ ⁻)	184,4 mg/l
a) wobec fenoltaleiny „p”	6,0 mval/l	Chlorki (Cl ⁻)	56,8 mg/l
b) wobec metyloranżu „n”	22,0 mval/l	Krzemiany (SiO ₂ ⁻) mg/l
Zawartość CO ₂ wolnego	tr. mg/l	.....	..... mg/l
„ CO ₂ agresywnego	132,0 mg/l	.....	..... mg/l
„ CO ₂ związanego	34,5 °n	.....	..... mg/l
Twardość całkowita	16,8 °n	.....	..... mg/l
„ węglanowa	17,7 °n	.....	..... mg/l
„ niewęglanowa	.....	Pozostałość po odparowaniu	919 mg/l
Utlealność (zuż. KMnO ₄)	..... mg/l	Pozostałość po prażeniu	..... mg/l
Zawartość H ₂ S	tr. mg/l	Strata podczas prażenia	..... mg/l
Zawartość SiO ₂	..... mg/l		

Wnioski: **Wg PN-80/B-01800 badana woda nie wykazuje własności agresywnych w stosunku do betonu.**

Kierownik Zespołu

Kierownik
Pracowni Laboratoryjnych
Instytutu Laboratorium

inż. Daniela Ratajczak