

Inwestor : **Gmina Miejska Starogard Gdański**

82-200 Starogard Gdański , ul. Gdańska 6

Zamawiający: **Przedsiębiorstwo JAT Sp. z o.o.**

80-365 Gdańsk , ul. Czarny Dwór 8 A

Wykonawca:



Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL S.A.

ZAKŁAD W GDAŃSKU

ul. Uphagena 27, 80-237 Gdańsk

Tel.: (0-58) 341-40-11; Fax: 346-12-75

DOKUMENTACJA

**określająca warunki hydrogeologiczne w rejonie projektowanych
kwater i zbiorników Zakładu Utylizacji Odpadów w Starym Lesie**

Temat: 20/HI/2005

Gmina: Starogard Gdański

Pow.: Starogard Gdański

Woj.: pomorskie

Zlewnia: Piesienicy

Autorzy:

mgr Piotr Sierzęga

nr upr. 050636

Marcin Sierzęga

Weryfikator:

mgr Andrzej Kwaterkiewicz

nr upr. 050745

Dyrektor

Przedsiębiorstwa Dokumentującego

DYREKTOR ZAKŁADU

mgr Piotr Sierzęga

Gdańsk, kwiecień 2005r.

SPIS TREŚCI

1. Wstęp.
2. Podstawa opracowania.
 - 2.1. Podstawy prawne.
 - 2.2. Podstawy merytoryczne.
3. Charakterystyka inwestycji.
 - 3.1. Lokalizacja obiektu i zagospodarowanie terenu.
 - 3.2. Charakterystyka projektowanej inwestycji.
 - 3.3. Historia dotychczasowych prac geologicznych.
4. Lokalizacja wykonanych prac i badań.
5. Zakres wykonywanych prac i badań.
 - 5.1. Prace wiertnicze.
 - 5.2. Opróbowanie otworów.
 - 5.3. Pompowanie oczyszczająco – pomiarowe.
 - 5.4. Badania jakości wody.
 - 5.5. Obserwacje hydrogeologiczne i ocena sozologiczna rejonu.
6. Warunki naturalne rejonu badań.
 - 6.1. Zarys geomorfologii i hydrografii.
 - 6.2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne.
 - 6.3. Jakość wód podziemnych.
7. Wyniki badań hydrogeologicznych
 - 7.1. Obliczenie współczynnika filtracji w oparciu o wyniki badań granulometrycznych.
 - 7.2. Obliczenie współczynnika filtracji w oparciu o wyniki pompowania oczyszczająco – pomiarowego.
8. Położenie projektowanej inwestycji na tle obszarów zasobowych ujęć i stref ochronnych.
9. Ocena wpływu projektowanej inwestycji na wody podziemne.
10. Program monitoringu wód podziemnych
11. Wnioski i zalecenia.

Załączniki tekstowe

1. Decyzja zatwierdzająca Aneks do projektu prac geologicznych Nr Os 752-4/1/2005 z dnia 18.04.2005 r.
2. Wyniki badań fizyko-chemicznych prób wody z otworów piezometrycznych Nr P-1, P-2, 2A; P-3, 3A.
3. Profile analityczne otworów archiwalnych Nr 1 – 7.

Załączniki graficzne

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 25 000
2. Plan kwater i zbiorników ZUO „Stary Las” z elementami hydrogeologii w skali 1: 2500
- 3 – 5. Zbiorne zestawienie wyników wiercenia otworów Nr P-1, P-2, P-2A, P-3, P-3A
6. Przekrój hydrogeologiczny A – A’
7. Przekrój hydrogeologiczny B – B’
8. Wyniki badań uziarnienia warstwy

1. WSTĘP

Dokumentację hydrogeologiczną opracowano na zlecenie Przedsiębiorstwa JAT Sp. z o.o. w Gdańsku.

Podstawą wykonanych prac i badań jest Aneks do „Projektu prac geologicznych”, dotyczący budowy Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów w Starym Lesie, opracowany w marcu b.r. przez Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL SA Zakład w Gdańsku.

Dokumentacja geologiczno – inżynierska dla projektowanych kwater i zbiorników ZUO w Starym Lesie stanowi oddzielne opracowanie.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

2.1. Podstawy prawne

- Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 27, poz. 96), z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz. U. Nr 115, poz. 96), z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 r. w sprawie szczegółowych wymagań jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno – inżynierskie (Dz. U. Nr 153, poz. 1779)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Dz. U. Nr 61 poz. 549, 2003 r.)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 lipca 2004 r. w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzeniu ścieków do wód lub do ziemi oraz substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 168 poz. 1763, 2004 r.)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 09.12.2002 r. w sprawie zakresu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składanych odpadów (Dz. U. Nr 220 poz. 1858, 2002 r.)
- Decyzja Starosty Powiatowego w Starogardzie Gd. Nr Os 752-4/1/2005 z dnia 18.04.2005 r. zatwierdzająca Aneks do „Projektu prac geologicznych...”.

2.2. Podstawy merytoryczne

- Projekt prac geologicznych w celu rozpoznania i oceny warunków hydrogeologicznych oraz geologiczno – inżynierskich terenu przeznaczonego pod budowę ZUO w Starym Lesie – Geodom 2005 r.
- Badanie stosunków gruntowo – wodnych w rejonie projektowanego ZUO w Starym Lesie – Geodom 2004 r.
- Aneks do Projektu prac geologicznych dotyczącego budowy składowiska odpadów komunalnych w Starym Lesie gm. Starogard Gdański – Polgeol, 2005 r.
- Projekt budowlany – kwatery i zbiorniki ZUO „Stary Las” JAT Sp. z o.o. NORD INVESTMENT S.A. – 2004 r.
- Materiały RBDH
- Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia inwestycyjnego na środowisko sporządzony w postępowaniu o wydanie pozwolenia na budowę ZUO w miejscowości Stary Las gm. Starogard Gd. – W. Bystrzanowski, 2005 r.

3. CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI

3.1. Lokalizacja obiektu i zagospodarowanie terenu

Teren planowanej budowy ZUO dla powiatu starogardzkiego położony jest w miejscowości Stary Las w odległości ok. 6 km na zachód od Starogardu Gdańskiego.

Położenie ZUO obrazuje zał. graf. Nr 1.

Północną granicę terenu ZUO stanowią tory kolejowe trasy Starogard Gd. – Chojnice, zachodnią stanowią lasy państwowe, natomiast wschodnią i południową drogi gminne. Drogi te oddzielają grunty uprawne od ZUO.

3.2. Charakterystyka projektowanej inwestycji

W obrębie projektowanego ZUO znajdują się obiekty zaplecza technicznego i technologicznego związane z odbiorem, segregacją, przeróbką (wschodnia część) oraz składowaniem w zachodniej części (kwatery: mineralizacji Nr I i balastu Nr II). Na południu od tych kwater zlokalizowano zbiorniki na wody odciekowe ($V = 300 \text{ m}^3$) oraz zbiornik retencyjny na wody oczyszczone ($V = 6\,550 \text{ m}^3$).

Kwaterny utworzone zostaną poprzez zdjęcie warstwy gruntu o miąższości ca 4 m i ukształtowanie z nich nasypów okalających. Rzędne dwu kwater: w części północnej 110 m n.p.m. w części południowej 108 m n.p.m.

Powierzchnia kwaterny balastu: 41 870 m²

Powierzchnia kwaterny mineralizacji: 32 800 m²

Dno kwater zostanie uszczelnione poprzez ułożenie warstwy mineralnej (głina, il) o grubości 50 cm i o współczynniku filtracji $k = 10^{-9}$ m/s. Na warstwie tej ułożona zostanie geomembrana o grubości 2,0 mm.

Geomembrana zabezpieczona zostanie warstwą zabezpieczającą - filtracyjną z geowłókniny oraz z przysypką ze żwiru płukanego o grubości 50 cm.

Wody odciekowe z terenu kwaterny balastu i mineralizacji odprowadzane będą poprzez sieć drenaży do zbiornika buforowego Nr 17. Ze zbiornika tego wody trafiać będą do oczyszczalni opartej na odwróconej osmozie i stąd odprowadzane będą do zbiornika retencyjnego Nr 19.

Projektuje się także budowę studni odgazowujących od początku eksploatacji kwaterny mineralizacji.

3.3. Historia dotychczasowych prac geologicznych

W rejonie projektowanego ZUO pierwsze badania geologiczne przeprowadzono w latach 70-tych ubiegłego wieku.

Związane one były z zaopatrzeniem w wodę miejscowości Piesienica. Odwiercono tu kilka otworów studziennych o głębokości 30 – 42 m.

W 1990 r. w odległości ca 1 km w kierunku wschodnim odwiercony został otwór studzienny o głębokości 36,5 m w rejonie budynku PKP Nowa Wieś.

W otworach tych ujęto do eksploatacji czwartorzędową warstwę wodonośną, której strop leży na głębokości poniżej 26 m.

W związku z projektowaną budową ZUO w październiku 2004 r. Zakład Usług Geotechnicznych „GEODOM” z Gdańska wykonał 30 otworów badawczych o głębokości 6 – 16 m. Opracował opinię geotechniczną, w której przedstawiono warunki gruntowe dla potrzeb projektowania budynków ZUO.

W listopadzie 2004 r. ta sama firma na terenie kwater Nr I i II przeznaczonych do składowania odpadów odwierciła 7 otworów badawczych o głębokości 8 – 19 m.

Na tej podstawie wykonano pracę p.t. „Badanie stosunków gruntowo – wodnych”, w której określono prócz profilu geotechnicznego i położenia zwierciadła wody, współczynnik filtracji k_{10} wg niesprecyzowanej metody.

Nie określono prędkości i kierunku przepływu wód i ich jakości, odporności warstwy na zanieczyszczenia z powierzchni terenu. Nie określono także podstawowych parametrów geotechnicznych. Profile tych otworów Nr 1 – 7 o lokalizacji wskazanej na zał. graf. Nr 2 stanowi zał. tekst. Nr 3. Z uwagi na ich małą wiarygodność nie wykorzystano ich do interpretacji warunków hydrogeologicznych.

Po zrealizowaniu tych prac firma „GEODOM” w grudniu 2004 r. opracowała „Projekt prac geologicznych w celu rozpoznania i oceny warunków hydrogeologicznych i geologiczno – inżynierskich terenu przeznaczonego pod budowę ZUO w Starym Lesie”.

Projekt ten zatwierdzony został przez Starostę Starogardzkiego decyzją Nr OS 752-2/2/2005 z dnia 08.03.2005 r. Zakres projektowanych prac nie został zrealizowany.

4. LOKALIZACJA WYKONANYCH PRAC I BADAŃ

Otwory z zainstalowanymi piezometrami P-1, P-2, P-2A; P-3, P-3A wykonano w rejonie kwater mineralizacji i balastu ZUO w Starym Lesie.

Położone są one na działce Nr 9 obręb Stary Las, stanowiącej własność Gminy Starogard Gd.

Współrzędne otworów w układzie „84”

P-1	$x = 604\ 25\ 06$	$\varphi = 53^{\circ}57'56,17''$
	$y = 359\ 41\ 33$	$\lambda = 18^{\circ}25'33,036''$

P-2, P-2A		
	$x = 604\ 21\ 14$	$\varphi = 53^{\circ}57'43,926''$
	$y = 359\ 41\ 35$	$\lambda = 18^{\circ}25'32,922''$

P-3, P-3A		
	$x = 604\ 23\ 48$	$\varphi = 53^{\circ}57'51,258''$
	$y = 359\ 43\ 01$	$\lambda = 18^{\circ}25'42,210''$

Lokalizację otworów przedstawiono na mapie w skali 1:2 500 (zał. graf. Nr 2).

5. ZAKRES WYKONANYCH PRAC I BADAŃ

5.1. Prace wiertnicze

Wiercenia i zabudowę piezometrów P-1, P-2, P-2A, P-3, P-3A wykonano w dniach 18 – 19.04. 2005 r.

Profile geologiczno – techniczne otworów przedstawiono na zał. graf. Nr 3 – 5. Rzędne terenu oraz lokalizację określono w dowiązaniu do rzędnych sieci państwowej.

Lokalizację otworów przedstawiono na zał. graf. Nr 1 i 2.

5.2. Opróbowanie otworów

Ze wszystkich wierconych otworów pobierano próbki gruntu do badań uziarnienia warstwy.

Wyniki badań granulometrycznych przedstawiono na zał. graf. Nr 8.

5.3. Pompowanie oczyszczająco – pomiarowe

Pompowanie oczyszczająco – pomiarowe każdego otworu przeprowadzono w dniu 21.04.2004 r. w czasie 2 godzin przy użyciu pompy Grundfos. Otwory Nr P-2A i P-3A z uwagi na małą wydajność oczyszczano przy pomocy łyżkowania.

Uzyskano następujące wyniki:

Tabela 1

Nr otworu	Q [m ³ /h]	s [m]	q [m ³ /h/1ms]	t
P-1	1,0	0,98	1,02	2
P-2	1,2	0,64	1,88	2
P-3	1,2	0,39	3,08	2

5.4. Badanie jakości wód

Z otworów Nr P-1, P-2 i P-3 próbki wody do badań fizyko-chemicznych pobrano przed zakończeniem pompowania. Natomiast próbki wody z piezometrów P-2A i P-3A pobrano w końcowym etapie wybierania wody przy pomocy łyżki wiertniczej.

Zakres oznaczeń: analiza bilansowa oraz oznaczenia metali ciężkich, OWO i WWA.

Wyniki badań przedstawiono na zał. tekst. Nr 2.

5.5. Obserwacje hydrogeologiczne

W dniu 21.04.2005 r. wykonano pomiary zwierciadła wody w otworach dokumentowanych uzyskując następujące wyniki:

Tabela 2

Nr otworu	Głęb. do zw. wody [m p.p.t.]	Rzędna statyt. zwier. wody [m n.p.m.]
P-1	16,36	102,15
P-2	6,15	100,17
P-2A	4,95	101,37
P-3	14,72	99,99
P-3A	12,89	101,89

6. WARUNKI NATURALNE REJONU BADAŃ

6.1. Zarys geomorfologii i hydrografii

Teren ZUO Stary Las położony jest (wg J. Kondrackiego Geografia regionalna Polski, 1998 r.) na obszarze Pojezierza Starogardzkiego będącego subregionem Pojezierza Wschodniopomorskiego.

Morfogeneza tego obszaru związana jest z fazą pomorską zlodowacenia bałtyckiego. Obszar ten budują moreny denne faliste o rzędnych od 106 do ponad 120 m n.p.m.

Działka przeznaczona pod budowę ZUO posiada najwyższe kulminacje w części północnej, osiągające 120,3 m n.p.m. W kierunku południowym teren obniża się do rzędnej około 97,5 m w dolinie rzeki Piesienicy.

Pod względem hydrograficznym dokumentowany teren leży w zlewni rzeki Piesienicy, która jest prawobrzeżnym dopływem rzeki Wierzycy.

Południowa granica ZUO oddalona jest od koryta rzeki Piesienicy o 500 m. Rzeka ta drenaży warstwy wodonośne stwierdzone na terenie projektowanego obiektu.

6.2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

W rejonie projektowanej inwestycji rozpoznane zostały utwory wodonośne czwartorzędu.

Model budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych obrazują przekroje hydrogeologiczne - zał. graf. Nr 6 i 7.

Czwartorzęd zbudowany jest z kilku pokładów glin zwałowych przewarstwionych piaskami drobno- , średnio- i różnoziarnistymi o łącznej miąższości ca 150 m.

Od powierzchni terenu stwierdzono gliny o miąższości od 1,9 do 7,3 m.

Pod glinami tymi leżą piaski drobnoziarniste oraz piaski mulaste.

Prowadzą one wodę o zwierciadle swobodnym leżącym na głębokości od 4,95 m w otworze Nr P-2A, do 16,36 m w otworze Nr P-1.

Średni współczynnik filtracji tej warstwy $k = 0,000102$ m/s.

Przepływ wody odbywa się w kierunku południowym ku rzece Piesienicy, przy spadku 2‰ (zał. graf. Nr 2).

Rzeczywista prędkość przepływu wynosi 40 m/r.

Całkowitą ilość wody przepływającej pod kwaterami w ciągu roku szacować można na 40 000 m³/r.

Warstwa powyższa podścielona jest pokładem glin o miąższości: od 4 m w otworze P-3 do 7,9 m w otworze Nr P-2. W otworze Nr P-1 w wierceniu prowadzonym do głębokości 26 m nie osiągnięto spagu tych glin. Występująca pod tymi glinami warstwa wodonośna prowadzi wodę o ciśnieniu subartezyjskim, której zwierciadło wody stabilizuje się niżej o ca 1 m, niż zwierciadło wody pierwszej warstwy wodonośnej.

Warstwa ta składająca się z piasków średnio- i różnoziarnistych ujmowana jest do eksploatacji w studniach w miejscowości Piesienica.

Współczynnik filtracji tej warstwy określony na podstawie krzywych przesiewu wynosi od 0,000147 m/s w otworze Nr P-3 do 0,000224 m/s w otworze Nr P-2, zaś obliczony w oparciu o pompowanie oczyszczająco-pomiarowe od 0,000107 m/s do 0,000176 m/s.

Wartość ciśnień piezometrycznych maleje z północy na południe co świadczy, że warstwa ta jest także drenowana przez rzekę Piesienicę.

Zasilanie warstw wodonośnych odbywa się poprzez infiltrację wód opadowych.

6.3. Jakość wód podziemnych

Badania jakościowe wód podziemnych objęły prócz standardowego zakres oznaczeń także oznaczenia wskaźnikowe określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9.12.2002 r. § 3 pkt 3 i 4.

Na terenie dokumentowanym stwierdzono występowanie dwóch warstw wodonośnych – górnej o zwierciadle swobodnym i dolnej prowadzącej wody o ciśnieniu subartezyjskim.

Z uwagi na różne warunki występowania, wody obu warstw wykazują zróżnicowanie składu chemicznego.

Zróżnicowanie to daje się prześledzić w przytoczonym zestawieniu niektórych składników (tabela 3).

Tabela 3

Składniki	Miano	Górna warstwa			Dolna warstwa	
		P-1	P-2A	P-3A	P-2	P-3
Odczyn pH	-	7,72	7,61	7,89	7,51	8,17
Twardość ogólna	mval/dm ³	6,16	5,14	4,98	4,82	4,98
Zasadowość ogólna	mval/dm ³	4,90	3,70	3,80	3,80	4,0
Wodorowęglany	mgHCO ₃ /dm ³	298,9	219,6	231,8	231,8	244,0
Chlorki	mg Cl/dm ³	16,7	16,7	18,4	13,4	23,4
Siarczany	mg SO ₄ /dm ³	31,0	33,0	40,0	49,0	44,0
Amoniak	mgNH ₄ /dm ³	0,05	0,56	0,42	0,31	0,14
Azotyny	mg NO ₂ /dm ³	0,02	0,259	0,108	0,003	0,036
Azotany	mg NO ₃ /dm ³	59,80	50,94	43,19	0,58	0,39
Przewodnic. el. wł.	μ S/cm	505	478	488	413	407
OWO	mgC/dm ³	14,2	9,6	9,1	5,4	6,7
Chrom ⁺⁶	mgCr/dm ³	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Arsen	mg As/dm ³	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Miedź	mgCu/dm ³	< 0,01	0,15	0,18	0,1	< 0,01
Ołów	mg Pb/dm ³	< 0,001	0,001	0,032	< 0,001	< 0,001
Kadm	mgCd/dm ³	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cynk	mgZn/dm ³	0,07	0,15	0,13	0,04	0,07
Rtęć	mgHg/dm ³	0,0002	0,0002	0,0002	0,0008	0,0003
Σ WWA	μg/dm ³	0,076	0,041	0,218	0,094	0,054
Mineralizacja og.	mg/dm ³	477	426	445	386	384
Typ wody		Ca-HCO ₃ -Na	Co-HCO ₃ -Mg	Ca-HCO ₃ -Na	Ca – HCO ₃ – SO ₄	

Szczegółowe wyniki badań podano na zał. tekst. Nr 2.

Z danych tabeli Nr 3 wynika, że wody podziemne nie wykazują zanieczyszczeń pochodzenia antropogenicznego. Jedynie dość wysoka zawartość azotanów w górnej warstwie (ca 50 mg NO₃/dm³) świadczy o odległym w czasie lub przestrzeni zanieczyszczeniu, które zostało samoczynnie w wodzie usunięte poprzez utlenienie amoniaku i azotynów.

Ponadto w wodach obu warstw stwierdzono ponadnormatywne zawartości związków żelaza i manganu.

7. WYNIKI BADAŃ HYDROGEOLOGICZNYCH

7.1. Obliczenie współczynnika filtracji w oparciu o wyniki badań granulometrycznych

Obliczenia wykonano wzorem USBSC

$$k = 0,0036 d_{20}^{2,3} \text{ m/h [1]}$$

Wyniki obliczeń przedstawiono w poniższej tabeli

Tabela 4

Nr otworu	Głębokość w m	Litologia	k m/s	k m/h
P-1	15,0 – 21,4	piasek drobnoziarnisty	0,000029	0,104
P-2, 2A	16,2 – 20,0	piasek różnoziarnisty	0,000224	0,806
P-3, 3A	12,0 – 16,0 16,0 – 17,8	piasek drobnoziarnisty	0,000027	0,1
	21,8 – 25,5	piasek średnioziarnisty	0,000147	0,61

7.2. Obliczenie współczynnika filtracji w oparciu o wyniki pompowania oczyszczająco-pomiarowego.

Górna warstwa – otwór Nr P-1

Obliczeń dokonano wzorem Babuszkina

$$k = \frac{0,366 * Q}{l * s} \lg \frac{1,32 * l}{r} \text{ m/h [2]}$$

Dolna warstwa – otwory Nr P-2, P-3

Obliczeń dokonano wzorem Giryńskiego

$$k = \frac{0,366 * Q}{l * s} \lg \frac{1,6 * l}{r} \text{ m/h [3]}$$

gdzie:

Q – wydajność otworu w m³/h } dane w tabeli 1

s - depresja w m

l - długość części czynnej filtru = 3,0 m

r - promień studni = 0,097 m

Wyniki obliczeń:

Nr P-1 $k = 0,0000557 \text{ m/s}$

Nr P-2 $k = 0,000107 \text{ m/s}$

Nr P-3 $k = 0,000176 \text{ m/s}$

Obliczenie spadku hydraulicznego górnej warstwy

$$J = \frac{\Delta h}{l} \quad [4]$$

Gdzie:

Δh – różnica wysokości słupów wody na końcach drogi $l = 0,5 \text{ m}$

l - odległość pomiędzy hydroizohipsami = 255 m

Stąd:

$$J = 0,002 = 2 \text{ ‰}$$

Obliczenie rzeczywistej prędkości filtracji wody w warstwie górnej wg wzoru:

$$V_r = \frac{k * J}{\mu} \text{ m/d} \quad [5]$$

Gdzie:

k – średni współczynnik filtracji = 8,81 m/d

J - spadek hydrauliczny = 0,002

μ - odsączalność obliczona wzorem Biecińskiego $0,117 \sqrt[3]{k} \text{ m/d} = 0,16$

Stąd:

$$V = 0,11 \text{ m/d}$$

Ilość wód przepływających pod kwaterami balastu i mineralizacji w strumieniu o szerokości 250 m i miąższości 4 m.

$$Q = V * J * S \text{ m}^3/\text{d}$$

Stąd:

$$Q = 70,3 \text{ m}^3/\text{d}$$

9. OCENA WPŁYWU PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

Inwestycja zaprojektowana została w sposób uniemożliwiający przedostawanie się zanieczyszczonej przy prawidłowej eksploatacji do górnej i dolnej warstwy wodonośnej.

Z terenu kwater zdjęta zostanie warstwa glin, która obecnie stanowi naturalną barierę przed migracją zanieczyszczeń. Dno tych kwater uszczelnione zostanie 0,5 – metrową warstwą gliny lub iłu o współczynniku filtracji $k = 10^{-9}$ m/s.

Warstwa tego materiału przykryta zostanie geomembraną o grubości 2,0 mm, na której ułożona zostanie geowłóknina z warstwą żwiru o grubości 50 cm i siecią drenażową wód odciekowych.

W przypadku mechanicznego uszkodzenia geomembrany odcieki mogłyby przedostać się do warstwy po okresie ca 50 lat.

Zwierciadło wód podziemnych zarówno górnej jak i dolnej warstwy leży na głębokości od 4,95 do ponad 16 m.

Zbiornik na wody odciekowe o pojemności 300 m³ zbudowany zostanie z betonu, a dno i ściany zostaną dokładnie zaizolowane. Podobnie wykonany zostanie zbiornik na wody oczyszczone oraz na wody opadowe.

Warstwa ujmowana na ujęciach wód w Piesienicy i Nowej Wsi odizolowana jest od górnej warstwy kilkumetrowym pokładem glin o ciągłym rozprzestrzenieniu, które stanowią dobrą izolację przed migracją zanieczyszczeń.

Zatem ujęcia wód podziemnych (najbliższe położone jest w odległości 800 m na E, na terenie budynków PKP) nie są zagrożone przez projektowany ZUO Stary Las.

10. PROGRAM MONITORINGU WÓD PODZIEMNYCH

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9.12.2002 r. w sprawie zakresu, czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów, monitoring obejmuje fazę przedeksploatacyjną, fazę eksploatacji oraz fazę poeksploatacyjną.

Do prowadzenia monitoringu wód podziemnych przeznacza się otwory piezometryczne Nr P-1, P-2, 2A; P-3, 3A.

Piezometr P-1 położony jest na dopływie wód podziemnych do ZUO, natomiast Nr P-2 i 2A na odpływie tych wód. Piezometr Nr P-3, 3A położony jest w kierunku ujęcia PKP Nowa Wieś.

Jest to zatem wystarczająca sieć do prowadzenia monitoringu wód podziemnych.

Monitoring winien polegać na:

- czterokrotnych pomiarach w ciągu roku poziomu wód podziemnych w okresie eksploatacji
- badania jakości w zakresie standardowym z oznaczeniem OWO, Cu, Zn, Pb, Cd, Cr^{+6} , Hg i WWA.

Badania te powiązać należy równolegle z oznaczeniami tych składników w wodach odciekowych oraz oznaczeniu składu wód w rzece Piesienicy przed i za ZUO.

W okresie poeksploatacyjnym pomiary i badania prowadzić co 6 m-cy.

11. WNIOSKI I ZALECENIA

1. Projektowana budowa ZUO Stary Las nie koliduje z żadnymi ujęciami wód podziemnych.
2. Na terenie projektowanych kwater stwierdzono występowanie 2 warstw wodonośnych wieku czwartorzędowego.
Pierwsza (górna) prowadzi wodę o zwierciadle swobodnym układającym się na głębokości od 4,95 m w otworze P-2A do 16,36 m w otworze Nr P-1. Druga warstwa stanowiąca poziom użytkowy leży pod kilkumetrowym nadkładem glin. Statyczne lustro wody stabilizuje się przeciętnie o 2 m niżej niż w warstwie górnej.
3. Badania jakościowe wód wykazały w obu warstwach ponadnormatywną zawartość związków żelaza i manganu oraz w przypadku górnej warstwy azotanów.
4. Przy projektowanych zabezpieczeniach obu kwater oraz zbiorników ograniczone zostanie do minimum.
5. Monitoring wód podziemnych, odciekowych i powierzchniowych prowadzić od momentu rozpoczęcia eksploatacji ZUO.

Starogard Gdański, dnia 18 kwietnia 2005 r.

DECYZJA

Na podstawie art.32, art. 33, art. 103 ust. 1 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. Prawo Geologiczne i Górnicze (Dz. U. Nr 27, poz. 96, ze zmianami), § 2, § 5 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 r. w sprawie projektów prac geologicznych (Dz. U. Nr 153, poz.1777), zarządzenia Starosty Starogardzkiego w Starogardzie Gdańskim z dnia 19 grudnia 2002 r. nr 62/2002 w sprawie upoważnień do wydawania decyzji administracyjnych, postanowień i zaświadczeń oraz ich podpisywania oraz art.. 104 KPA po rozpatrzeniu wniosku Pana Włodzimierza Podkańskiego z Przedsiębiorstwa J.A.T. Sp. z o.o. działającego z upoważnienia Inwestora Prezydenta Miasta Starogard Gdański, ul. Gdańska 6, 83 – 200 Starogard Gdański

Starosta Starogardzki orzeka:

1. Zatwierdzić „*Aneks do projektu prac geologicznych dotyczącego budowy składowiska odpadów komunalnych w Starym Lesie gm. Starogard Gdański*”.
Projekt przewiduje:
 - 1.1. wykonanie 3 otworów piezometrycznych do głębokości 25 m, łącznie 75 mb, o konstrukcji zgodnej z załącznikiem graficznym nr 5,
 - 1.2. wykonanie 4 sond udarowych ITB-ZW do głębokości 6 m, łącznie 24 mb,
 - 1.3. opróbowanie otworów zgodnie z normą,
 - 1.4. pompowanie odpiaszczające piezometrów,
 - 1.5. badania laboratoryjne prób wody dla oznaczenia: mętności, barwy, zapachu, pH, zasadowości ogólnej i alkalicznej, twardości niewęglanowej, węglanowej, przewodności, mineralizacji ogólnej, oznaczenia zawartości Fe, Mn, Cl, związków amonowych, O₂, SO₄, Ca, Na, Mg, F, K, Cr⁺⁶, Cu, Cd, As, Hg, Pb, Zn, Σ WWA w tym benzo(a)pirenu, węgla organicznego (OWO),
 - 1.6. badania laboratoryjne prób gruntów dla oznaczenia: uziarnienia gruntu (8 analiz sitowych), wilgotności naturalnej, granicy konsystencji (granicy plastyczności oraz granicy płynności dla gruntów spoistych) ciężaru objętościowego, stopnia plastyczności, kohezji, kąta tarcia wewnętrznego, modułu ścisłości, określenie współczynnika filtracji (2 metody).
2. Prace geologiczne prowadzić należy pod nadzorem geologicznym zgodnie z zatwierdzonym projektem.
3. Upoważnić nadzór hydrogeologiczny do korygowania głębokości oraz konstrukcji otworów piezometrycznych objętych zatwierdzonym projektem w zależności od uzyskiwanych wyników prac terenowych.
4. Wykonane otwory piezometryczne oraz punkty sondowań należy zaniwelować w dowiązaniu do państwowego układu geodezyjnego.
5. Wyniki robót i badań należy opracować w formie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej odpowiednio do wymagań rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno – inżynierskie (Dz. U. Nr 153, poz. 1779) i przedłożyć niezwłocznie właściwemu organowi administracji geologicznej w 4 egzemplarzach.

Uzasadnienie

Pan Włodzimierz Podkański z Przedsiębiorstwa J.A.T. Sp. z o.o. złożył wniosek o zatwierdzenie „*Aneksu do projektu prac geologicznych dotyczącego budowy składowiska odpadów komunalnych w Starym Lesie, gm. Starogard Gdański*” opracowanego w marcu 2005 r. w Gdańsku przez mgr Piotra Sierżęę nr upr. 050636, mgr inż. Józefa Marchlika nr upr. 060276.

Projektowane prace mają na celu określenie warunków hydrogeologicznych i uzupełnienie badań geologicznych podłoża pod planowane przedsięwzięcie polegające na budowie składowiska odpadów komunalnych.

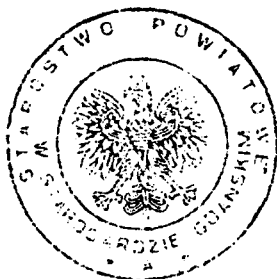
Projektowane prace geologiczne należy prowadzić w sposób zapewniający bezpieczeństwo powszechne, bezpieczeństwo pracy i ochronę środowiska.

Przypomina się o obowiązku zgłoszenia zamiaru przystąpienia do wykonywania prac geologicznych powiatowemu organowi administracji geologicznej, wynikającym z art. 35 ust.1 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. Prawo Geologiczne i Górnicze (Dz.U. Nr 27, poz. 96),

Projekt został sporządzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 r. w sprawie projektów prac geologicznych (Dz.U. Nr 153, poz. 1777).

Decyzja traci ważność, jeżeli w terminie dwóch lat od zatwierdzenia projektu nie zostanie rozpoczęta realizacja prac.

Od niniejszej decyzji służy Stronie odwołanie do Wojewody Pomorskiego za pośrednictwem Starosty Starogardzkiego, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Z up. STAROSTY

Jerzy Kambrowski
p.o. Naczelnika Wydziału
Ochrony Środowiska i Rolnictwa

Otrzymują:

1. Przedsiębiorstwo J.A.T. Sp. z o.o., ul. Czarny Dwór 8A, 80 – 365 Gdańsk + 1 egz. projektu.

Do wiadomości:

1. Prezydent Miasta Starogard Gdański, ul. Gdańska 6, 83 – 200 Starogard Gdański,
2. Państwowy Powiatowy Inspektor Sanitarny, ul. Kanałowa 5, 83 – 200 Starogard Gdański,
3. Wojewoda Pomorski, ul. Okopowa 21/27, 80 – 810 Gdańsk + 2 egz. projektu,
4. a/a + 1 egz. projektu,



Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL S.A.

Laboratorium w Gdańsku

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Data pobrania: 21.04.2005r.

Lokalizacja: Stary Las

Punkt poboru: P - 1

nr ident.próby 195

1 Mętność	<u>1</u>	NTU	23 Amoniak	<u>0,05</u>	mgNH ₄ /dm ³
2 Barwa	<u>10</u>	mgPt/dm ³	24 Azotyny	<u>0,020</u>	mgNO ₂ /dm ³
3 Zapach	<u>akcept</u>	-	25 Azotany	<u>59,80</u>	mgNO ₃ /dm ³
4 Odczyn pH	<u>7,72</u>	-	26 Siarkowodór		mgS/dm ³
5 Twardość ogólna	<u>6,16</u>	mval/dm ³	27 Fosforany		mgPO ₄ /dm ³
6 Twardość niewęglanowa	<u>1,26</u>	mval/dm ³	28 Fenole		mg/dm ³
7 Zasadowość ogólna	<u>4,90</u>	mval/dm ³	29 Dwutlenek węgla wolny		mgCO ₂ /dm ³
8 Zasadowość alkaliczna	<u>0,00</u>	mval/dm ³	30 Tlen rozpuszczony		mgO ₂ /dm ³
9 Zasadowość z fenoloftal.	<u>0,00</u>	mval/dm ³	31 Utlenialność	<u>1200</u>	µgO ₂ /dm ³
10 Twardość węglanowa	<u>4,90</u>	mval/dm ³	32 Sucha pozostałość	<u>328</u>	mg/dm ³
11 Wodorowęglany	<u>298,9</u>	mg HCO ₃ /dm ³	33 Pozost.po prażeniu		mg/dm ³
12 Żelazo ogólne	<u>0,15</u>	mgFe/dm ³	34 Przewodn.el.wł.	<u>505</u>	µS/cm
13 Mangan	<u>0,076</u>	mgMn/dm ³	35 Chrom ⁺⁶	<u>pon.0,005</u>	mgCr/dm ³
14 Wapń	<u>107,7</u>	mgCa/dm ³	36 Arsen	<u>pon.0,001</u>	mgAs/dm ³
15 Magnez	<u>9,6</u>	mgMg/dm ³	37 Miedź	<u>pon. 0,01</u>	mgCu/dm ³
16 Sód	<u>24,0</u>	mgNa/dm ³	38 Ołów	<u>pon.0,001</u>	mgPb/dm ³
17 Potas	<u>1,54</u>	mgK/dm ³	39 Kadm	<u>pon.0,001</u>	mgCd/dm ³
18 Chlorki	<u>16,7</u>	mgCl/dm ³	40 Cynk	<u>0,07</u>	mgZn/dm ³
19 Siarczany	<u>31,0</u>	mgSO ₄ /dm ³	41 Rtęć	<u>0,0002</u>	mgHg/dm ³
20 Fluorki	<u>0,51</u>	mgF/dm ³	42 Suma WWA	<u>0,076</u>	µg/dm ³
21 OWO	<u>14,2</u>	mgC/dm ³	43 Benzo(a)piren	<u>pon.0,001</u>	µg/dm ³
22			44 Mineralizacja ogólna	<u>477</u>	mg/dm ³

Bilans jonowy

Kationy

1 Wapń	<u>5,37</u>	mval/dm ³
2 Magnez	<u>0,79</u>	mval/dm ³
3 Żelazo	<u>0,01</u>	mval/dm ³
4 Mangan		mval/dm ³
5 Amoniak		mval/dm ³
6 Sód	<u>1,04</u>	mval/dm ³
7 Potas	<u>0,04</u>	mval/dm ³
Suma.....	<u>7,25</u>	mval/dm ³

Aniony:

1 Wodorowęglany	<u>4,90</u>	mval/dm ³
2 Chlorki	<u>0,47</u>	mval/dm ³
3 Siarczany	<u>0,64</u>	mval/dm ³
4 Fluorki	<u>0,03</u>	mval/dm ³
5 Azotyny		mval/dm ³
6 Azotany	<u>0,96</u>	mval/dm ³
7 Fosforany		mval/dm ³
Suma.....	<u>7,00</u>	mval/dm ³

Orzeczenie

Na podstawie Rozp. MZ z 19.11.2002 r (Dz.U.203 poz. 1718) stwierdza się, że w badanej wodzie zostały przekroczone dopuszczalne wartości: manganu, azotanów

Badanie wykonał:

Zespół Laboratorium

KIERCWNIA LABORATORIUM
mgr inż. Gizela Abt

**Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL S.A.**

Laboratorium w Gdańsku

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Data pobrania: 21.04.2005r.

Lokalizacja: Stary Las

Punkt poboru: P - 2

nr ident.próby 198

1 Mętność	8	NTU	23 Amoniak	0,31	mgNH ₄ /dm ³
2 Barwa	20	mgPt/dm ³	24 Azotyny	0,003	mgNO ₂ /dm ³
3 Zapach	akcept	-	25 Azotany	0,58	mgNO ₃ /dm ³
4 Odczyn pH	7,51	-	26 Siarkowodór		mgS/dm ³
5 Twardość ogólna	4,82	mval/dm ³	27 Fosforany		mgPO ₄ /dm ³
6 Twardość niewęglanowa	1,02	mval/dm ³	28 Fenole		mg/dm ³
7 Zasadowość ogólna	3,80	mval/dm ³	29 Dwutlenek węgla wolny		mgCO ₂ /dm ³
8 Zasadowość alkaliczna	0,00	mval/dm ³	30 Tlen rozpuszczony		mgO ₂ /dm ³
9 Zasadowość z fenoloftal.	0,00	mval/dm ³	31 Utlenialność	1300	μgO ₂ /dm ³
10 Twardość węglanowa	3,80	mval/dm ³	32 Sucha pozostałość	270	mg/dm ³
11 Wodorowęglany	231,8	mg HCO ₃ /dm ³	33 Pozost.po prażeniu		mg/dm ³
12 Żelazo ogólne	0,84	mgFe/dm ³	34 Przewodn.el.wł.	413	μS/cm
13 Mangan	0,33	mgMn/dm ³	35 Chrom ⁺⁶	pon0,005	mgCr/dm ³
14 Wapń	82,3	mgCa/dm ³	36 Arsen	pon.0,001	mgAs/dm ³
15 Magnez	8,8	mgMg/dm ³	37 Miedź	0,01	mgCu/dm ³
16 Sód	10,0	mgNa/dm ³	38 Ołów	pon.0,001	mgPb/dm ³
17 Potas	1,03	mgK/dm ³	39 Kadm	pon.0,001	mgCd/dm ³
18 Chlorki	13,4	mgCl/dm ³	40 Cynk	0,04	mgZn/dm ³
19 Siarczany	49,0	mgSO ₄ /dm ³	41 Rtęć	0,0008	mgHg/dm ³
20 Fluorki	0,20	mgF/dm ³	42 Suma WWA	0,094	μg/dm ³
21 OWO	5,4	mgC/dm ³	43 Benzo(a)piren	pon.0,001	μg/dm ³
22			44 Mineralizacja ogólna	386	mg/dm ³

Bilans jonowy**Kationy**

1 Wapń	4,10	mval/dm ³
2 Magnez	0,72	mval/dm ³
3 Żelazo	0,05	mval/dm ³
4 Mangan	0,01	mval/dm ³
5 Amoniak	0,02	mval/dm ³
6 Sód	0,43	mval/dm ³
7 Potas	0,03	mval/dm ³
Suma.....	5,36	mval/dm ³

Aniony:

1 Wodorowęglany	3,80	mval/dm ³
2 Chlorki	0,38	mval/dm ³
3 Siarczany	1,02	mval/dm ³
4 Fluorki	0,01	mval/dm ³
5 Azotyny		mval/dm ³
6 Azotany	0,01	mval/dm ³
7 Fosforany		mval/dm ³
Suma.....	5,22	mval/dm ³

Orzeczenie

Na podstawie Rozp. MZ z 19.11.2002 r (Dz.U.203 poz. 1718) stwierdza się, że w badanej wodzie zostały przekroczone dopuszczalne wartości: mętności, barwy, żelaza, manganu

Badanie wykonał:

Zespół Laboratorium

KIEROWNIK LABORATORIUM
mgr inż. Gizela Abt



Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL S.A.

Laboratorium w Gdańsku

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Data pobrania: 21.04.2005r.

Lokalizacja: Stary Las

Punkt poboru: P - 2A

nr ident.próby 199

1 Mętność	11	NTU	23 Amoniak	0,56	mgNH ₄ /dm ³
2 Barwa	20	mgPt/dm ³	24 Azotyny	0,259	mgNO ₂ /dm ³
3 Zapach	akcept	-	25 Azotany	50,94	mgNO ₃ /dm ³
4 Odczyn pH	7,61	-	26 Siarkowodór		mgS/dm ³
5 Twardość ogólna	5,14	mval/dm ³	27 Fosforany		mgPO ₄ /dm ³
6 Twardość niewęglanowa	1,44	mval/dm ³	28 Fenole		mg/dm ³
7 Zasadowość ogólna	3,70	mval/dm ³	29 Dwutlenek węgla wolny		mgCO ₂ /dm ³
8 Zasadowość alkaliczna	0,00	mval/dm ³	30 Tlen rozpuszczony		mgO ₂ /dm ³
9 Zasadowość z fenoloftal.	0,00	mval/dm ³	31 Utlenialność	2600	µgO ₂ /dm ³
10 Twardość węglanowa	3,70	mval/dm ³	32 Sucha pozostałość	316	mg/dm ³
11 Wodorowęglany	219,6	mg HCO ₃ /dm ³	33 Pozost.po prażeniu		mg/dm ³
12 Żelazo ogólne	0,61	mgFe/dm ³	34 Przewodn.el.wł.	478	µS/cm
13 Mangan	0,25	mgMn/dm ³	35 Chrom ⁺⁶	pon0,005	mgCr/dm ³
14 Wapń	87,1	mgCa/dm ³	36 Arsen	pon.0,001	mgAs/dm ³
15 Magnez	9,7	mgMg/dm ³	37 Miedź	0,15	mgCu/dm ³
16 Sód	14,0	mgNa/dm ³	38 Ołów	0,001	mgPb/dm ³
17 Potas	2,12	mgK/dm ³	39 Kadm	pon.0,001	mgCd/dm ³
18 Chlorki	16,7	mgCl/dm ³	40 Cynk	0,15	mgZn/dm ³
19 Siarczany	33,0	mgSO ₄ /dm ³	41 Rtęć	0,0002	mgHg/dm ³
20 Fluorki	0,01	mgF/dm ³	42 Suma WWA	0,041	µg/dm ³
21 OWO	9,6	mgC/dm ³	43 Benzo(a)piren	pon.0,001	µg/dm ³
22			44 Mineralizacja ogólna	426	mg/dm ³

Bilans jonowy

Kationy

1 Wapń	4,34	mval/dm ³
2 Magnez	0,80	mval/dm ³
3 Żelazo	0,03	mval/dm ³
4 Mangan	0,01	mval/dm ³
5 Amoniak	0,03	mval/dm ³
6 Sód	0,61	mval/dm ³
7 Potas	0,05	mval/dm ³
Suma.....	5,87	mval/dm ³

Aniony:

1 Wodorowęglany	3,70	mval/dm ³
2 Chlorki	0,47	mval/dm ³
3 Siarczany	0,69	mval/dm ³
4 Fluorki		mval/dm ³
5 Azotyny		mval/dm ³
6 Azotany	0,82	mval/dm ³
7 Fosforany		mval/dm ³
Suma.....	5,68	mval/dm ³

Orzeczenie

Na podstawie Rozp. MZ z 19.11.2002 r (Dz.U.203 poz. 1718) stwierdza się, że w badanej wodzie zostały przekroczone dopuszczalne wartości: mętności, barwy, żelaza, manganu, azotanów

Badanie wykonał:

Zespół Laboratorium

KIEROWNIK LABORATORIUM
mgr inż. Izabela Abt



Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL S.A.

Laboratorium w Gdańsku

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Lokalizacja: Stary Las

Punkt poboru: P - 3

nr ident. próby 196

Data pobrania: 21.04.2005r.

1 Mętność	2	NTU	23 Amoniak	0,14	mgNH ₄ /dm ³
2 Barwa	15	mgPt/dm ³	24 Azotyny	0,036	mgNO ₂ /dm ³
3 Zapach	akcept	-	25 Azotany	0,39	mgNO ₃ /dm ³
4 Odczyn pH	8,17	-	26 Siarkowodór		mgS/dm ³
5 Twardość ogólna	4,98	mval/dm ³	27 Fosforany		mgPO ₄ /dm ³
6 Twardość niewęglanowa	0,98	mval/dm ³	28 Fenole		mg/dm ³
7 Zasadowość ogólna	4,00	mval/dm ³	29 Dwutlenek węgla wolny		mgCO ₂ /dm ³
8 Zasadowość alkaliczna	0,00	mval/dm ³	30 Tlen rozpuszczony		mgO ₂ /dm ³
9 Zasadowość z fenoloftal.	0,00	mval/dm ³	31 Utlenialność	1500	µgO ₂ /dm ³
10 Twardość węglanowa	4,00	mval/dm ³	32 Sucha pozostałość	262	mg/dm ³
11 Wodorowęglany	244,0	mg HCO ₃ /dm ³	33 Pozost. po prażeniu		mg/dm ³
12 Żelazo ogólne	0,23	mgFe/dm ³	34 Przewodn. el. wł.	407	µS/cm
13 Mangan	0,18	mgMn/dm ³	35 Chrom ⁺⁶	pon. 0,005	mgCr/dm ³
14 Wapń	85,5	mgCa/dm ³	36 Arsen	pon. 0,001	mgAs/dm ³
15 Magnez	8,6	mgMg/dm ³	37 Miedź	pon. 0,01	mgCu/dm ³
16 Sód	12,0	mgNa/dm ³	38 Ołów	pon. 0,001	mgPb/dm ³
17 Potas	1,58	mgK/dm ³	39 Kadm	pon. 0,001	mgCd/dm ³
18 Chlorki	23,4	mgCl/dm ³	40 Cynk	0,07	mgZn/dm ³
19 Siarczany	44,0	mgSO ₄ /dm ³	41 Rtęć	0,0003	mgHg/dm ³
20 Fluorki	0,51	mgF/dm ³	42 Suma WWA	0,054	µg/dm ³
21 OWO	6,7	mgC/dm ³	43 Benzo(a)piren	pon. 0,001	µg/dm ³
22			44 Mineralizacja ogólna	384	mg/dm ³

Bilans jonowy

Kationy

1 Wapń	4,27	mval/dm ³
2 Magnez	0,71	mval/dm ³
3 Żelazo	0,01	mval/dm ³
4 Mangan		mval/dm ³
5 Amoniak		mval/dm ³
6 Sód	0,52	mval/dm ³
7 Potas	0,04	mval/dm ³
Suma.....	5,55	mval/dm ³

Aniony:

1 Wodorowęglany	4,00	mval/dm ³
2 Chlorki	0,66	mval/dm ³
3 Siarczany	0,92	mval/dm ³
4 Fluorki	0,03	mval/dm ³
5 Azotyny		mval/dm ³
6 Azotany		mval/dm ³
7 Fosforany		mval/dm ³
Suma.....	5,61	mval/dm ³

Orzeczenie

Na podstawie Rozp. MZ z 19.11.2002 r (Dz.U.203 poz. 1718) stwierdza się, że w badanej wodzie zostały przekroczone dopuszczalne wartości: mętności, żelaza, manganu

Badanie wykonał:

Zespół Laboratorium

KIEROWNIK LABORATORIUM
mgr inż. Gizela Abt



Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL S.A.

Laboratorium w Gdańsku

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Data pobrania: 21.04.2005r.

Lokalizacja: Stary Las

Punkt poboru: P - 3A

nr ident.próby 197

1 Mętność	6	NTU	23 Amoniak	0,42	mgNH ₄ /dm ³
2 Barwa	20	mgPt/dm ³	24 Azotyny	0,108	mgNO ₂ /dm ³
3 Zapach	akcept	-	25 Azotany	43,19	mgNO ₃ /dm ³
4 Odczyn pH	7,89	-	26 Siarkowodór		mgS/dm ³
5 Twardość ogólna	4,98	mval/dm ³	27 Fosforany		mgPO ₄ /dm ³
6 Twardość niewęglanowa	1,18	mval/dm ³	28 Fenole		mg/dm ³
7 Zasadowość ogólna	3,80	mval/dm ³	29 Dwutlenek węgla wolny		mgCO ₂ /dm ³
8 Zasadowość alkaliczna	0,00	mval/dm ³	30 Tlen rozpuszczony		mgO ₂ /dm ³
9 Zasadowość z fenoloftal.	0,00	mval/dm ³	31 Utlenialność	2900	µgO ₂ /dm ³
10 Twardość węglanowa	3,80	mval/dm ³	32 Sucha pozostałość	329	mg/dm ³
11 Wodorowęglany	231,8	mg HCO ₃ /dm ³	33 Pozost.po prażeniu		mg/dm ³
12 Żelazo ogólne	0,68	mgFe/dm ³	34 Przewodn.el.wł.	488	µS/cm
13 Mangan	0,22	mgMn/dm ³	35 Chrom ⁺⁶	pon0,005	mgCr/dm ³
14 Wapń	85,5	mgCa/dm ³	36 Arsen	pon.0,001	mgAs/dm ³
15 Magnez	8,6	mgMg/dm ³	37 Miedź	0,18	mgCu/dm ³
16 Sód	22,0	mgNa/dm ³	38 Ołów	0,032	mgPb/dm ³
17 Potas	2,14	mgK/dm ³	39 Kadm	pon.0,001	mgCd/dm ³
18 Chlorki	18,4	mgCl/dm ³	40 Cynk	0,13	mgZn/dm ³
19 Siarczany	40,0	mgSO ₄ /dm ³	41 Rtęć	0,0002	mgHg/dm ³
20 Fluorki	0,54	mgF/dm ³	42 Suma WWA	0,218	µg/dm ³
21 OWO	9,1	mgC/dm ³	43 Benzo(a)piren	0,022	µg/dm ³
22			44 Mineralizacja ogólna	445	mg/dm ³

Bilans jonowy

Kationy

1 Wapń	4,27	mval/dm ³
2 Magnez	0,71	mval/dm ³
3 Żelazo	0,04	mval/dm ³
4 Mangan		mval/dm ³
5 Amoniak	0,02	mval/dm ³
6 Sód	0,96	mval/dm ³
7 Potas	0,05	mval/dm ³
Suma.....	6,05	mval/dm ³

Aniony:

1 Wodorowęglany	3,80	mval/dm ³
2 Chlorki	0,52	mval/dm ³
3 Siarczany	0,83	mval/dm ³
4 Fluorki	0,03	mval/dm ³
5 Azotyny		mval/dm ³
6 Azotany	0,70	mval/dm ³
7 Fosforany		mval/dm ³
Suma.....	5,88	mval/dm ³

Orzeczenie

Na podstawie Rozp. MZ z 19.11.2002 r (Dz.U.203 poz. 1718) stwierdza się, że w badanej wodzie zostały przekroczone dopuszczalne wartości: mętności, barwy, żelaza, manganu

Badanie wykonał:

Zespół Laboratorium

KIEROWNIK LABORATORIUM
mgr inż. Izabela Abt

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM			Nazwa obiektu: Wysypisko odpadów komunalnych						Strona: 2			
Profil analityczny												
Miejscowość: Stary Las			Nr otworu: 1									
Rzędna: 104,82			[m] n.p.m.			Skala 1: 100						
Warstwa geotech- niczna	Przelot warstwy	Miąż- szość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgot- ność	Ilość wał- czkowań	Stan gruntu	Zawar- ość CaCO3
	0,4	0,4	Gleba		Gb	○ 1,0 ○ 2,0 ○ 4,0 ○ 6,0 ○ 7,0 ○ 7,5		6,4 ~~~~~	w			
II	2,1	1,7	Piasek gliniasty	j.brązowy	Pg				w	1/1	pl	<1
IV	5,2	3,1	Piasek drobny	j.brązowy	Pd				w		szg	<1
III	6,4	1,2	Gлина piaszczysta	szary	Gp				w	4/4	pl	<1
I	7,3	0,9	Pył	szary	¶				m.		mpl	<1
III	8,0	0,7	Gлина piaszczysta	j.szary	Gp				w	2/2	tpl	<1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM			Nazwa obiektu: Wysypisko odpadów komunalnych						Strona: 3			
Profil analityczny												
Miejscowość:			Stary Las			Nr otworu: 2						
Rzędna:			109,54			[m] n.p.m.			Skala 1: 100			
Warstwa geotech- niczna	Przełot warstwy	Miąż- szość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgot- ność	Ilość wał- czkowań	Stan gruntu	Zawar- tość CaCO3
	0,4	0,4	Gleba		Gb	○ 1,0 <						

Skala 1: 100

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Miąszość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Włgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
	0,4	0,4	Gleba		Gb				w			
III		3,5	Gлина пiaszczysta przewarstwiony/a Piasek gliniasty	j.brązowy	Gp // Pg	○ 3,0			w	4/4	pl	<1
	3,9											
IV		10,9	Piasek drobny przewarstwiony/a Piasek pylasty	j.brązowy	Pd // Pfl	○ 7,0 ○ 10,0			w		zg	<1
	14,8											
IV	15,9	1,1	Piasek drobny	j.szary	Pd	○ 15,0	▽ ▽ 14,8		n		zg	<1
III	18,0	2,1	Gлина пiaszczysta z domieszką Kamienie	j.szary	Gp + K	○ 17,0			w	2/2	tpl	<1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM			Nazwa obiektu: Wysypisko odpadów komunalnych						Strona: 6			
Profil analityczny												
Miejscowość:			Stary Las			Nr otworu: 5						
Rzędna:			115,78			[m] n.p.m.			Skala 1: 100			
Warstwa geotech- niczna	Przełot warstwy	Miąż- szość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgot- ność	Ilość wale- czkowań	Stan gruntu	Zawart- ość CaCO3
	0,4	0,4	Gleba		Gb				w			
III		3,2	Gлина piaszczysta przewarstwiony/a Piasek gliniasty	j.brązowy	Gp // Pg	○ 3,0			w	4/4	pl	<1
	3,6											
IV		10,6	Piasek drobny przewarstwiony/a Piasek pylasty	j.brązowy	Pd // Pfl	○ 8,0			w		zg	<1
						○ 13,0						
	14,2						▼ ▼ 14,2					
IV		2,9	Piasek drobny	j.szary	Pd	○ 15,0 ○ 16,0			n		zg	<1
	17,1											
III	18,0	0,9	Gлина piaszczysta z domieszką Kamienia	j.szary	Gp + K	○ 17,5			w	2/2	tpl	<1

Profil analityczny

Miejscowość:

Stary Las

Nr otworu: 6

Rzędna:

117,61

[m] n.p.m.

Skala 1: 100

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Miąższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgotność	Ilość wałeczki	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
	0,4	0,4	Gleba		Gb				w			
III	3,5	3,1	Gлина piaszczysta przewarstwiony/a Piasek gliniasty	j.brązowy	Gp // Pg				w	4/4	pl	<1
IV	9,2	5,7	Piasek drobny przewarstwiony/a Piasek pylasty	j.brązowy	Pd // Pfl	○ 7,0 ○ 8,0			w		zg	<1
III	9,6	0,4	Gлина piaszczysta	j.brązowy	Gp	○ 10,0			w	4/4	pl	<1
IV	14,1	4,5	Piasek drobny	j.szary	Pd	○ 14,5 ○ 15,0	14,1 ▽		w		zg	<1
I	14,7	0,6	Pył	j.szary	fl	○ 14,5	14,1 ▽		m.		mpl	<1
IV	15,2	0,5	Piasek pylasty	j.szary	Pfl	○ 15,0			n		zg	<1
III	17,7	2,5	Gлина piaszczysta przewarstwiony/a Piasek gliniasty	j.szary	Gp // Pg	○ 16,0 ○ 18,0	▽		w	2/2	tpl	<1
V	19,0	1,3	Piasek średni	j.szary	Ps		17,7		n		zg	<1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM			Nazwa obiektu: Wysypisko odpadów komunalnych						Strona: 8			
Profil analityczny												
Miejscowość:			Stary Las			Nr otworu: 7						
Rzędna:			115,83			[m] n.p.m.			Skala 1: 100			
Warstwa geotech- niczna	Przelot warstwy	Miąż- szość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgot- ność	Ilość wałę- czkowań	Stan gruntu	Zawar- ość CaCO3
	0,4	0,4	Gleba		Gb	○ 2,0 <						

MAPA DOKUMENTACYJNA

skala 1:25 000

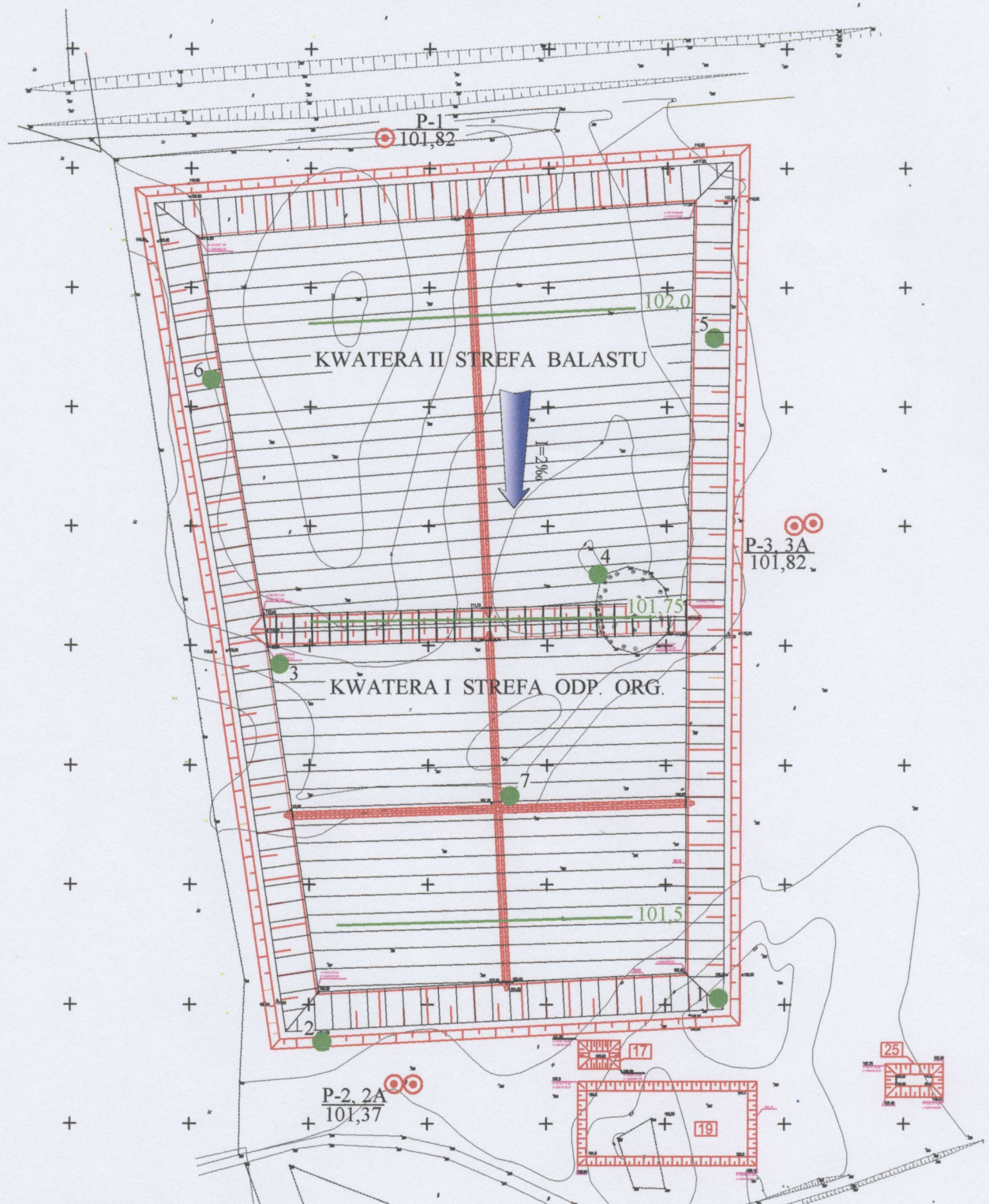


Objaśnienia:

-  granica ZUO "Stary Las"
-  kwatery i zbiorniki ZUO
-  Zaplecze techniczno - biurowe i rezerwa pod przyszłe kwatery
-  dokumentowane otwory piezometryczne
-  otworowy archiwalne
-  linie przekrojów hydrogeologicznych

PLAN KWATER I ZBIORNIKÓW ZUO "Stary Las"

z elementami hydrogeologii
skala 1:2500



Objaśnienia:

⊙ dokumentowane otwory piezometryczne

P-2
101,37 numer otworu
rzędna statycznego zw. wody

— hydroizohipsy wg stanu na dzień 21.04.2005 r.

I=2‰
→ kierunek ruchu wód podziemnych i spadek
hydrauliczny

1-7 ● otwory wiertnicze wykonane w 2004 r.

17 zbiornik na wody odciekowe V=300 m³

19 zbiornik retencyjny na wody
oczyszczone V=6550 m³

25 zbiornik retencyjny na wody
opadowe V=550 m³

ZBIORCZE ZESTAWIENIE WYNIKÓW WIERCENIA Nr P-1

Lokalizacja otworu - szkic
w skali 1:25 000



Miejscowość: Stary Las
Gmina: Starogard Gdański
Województwo: pomorskie
Inwestor bezpośredni (użytkownik) ujęcia:
Gmina Miejska Starogard Gdański

Przedsiębiorstwo dokumentujące
(pieczęć)

Geolog dokumentujący:
mgr Piotr Sierżęga
upr. Nr 050636

(signature)

Współrzędne geograficzne: $\phi = 53^{\circ}57'56,17''$ $\lambda = 18^{\circ}25'33,04''$
Rzędna wysokościowa: 118,51 m n.p.m.

Czas trwania robót wiertniczych: od 18.04.2005 r.
System i sposób wiercenia: udarowo - okrętny
Sposób pobierania próbek skał: łyżką wiertniczą
Miejsce przechowywania próbek skał: po badaniach zlikwidowano

Wyniki badań i obliczeń hydrogeologicznych dla warstwy wodonośnej ujętej według niżej przedstawionego szkicu konstrukcyjnego:

$Q_1 = 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$; $S_1 = 0,98 \text{ m}$; $T_1 = 2 \text{ h}$; $q_1 = 1,02 \text{ m}^3/\text{h}/1\text{mS}$
 $Q_2 =$; $S_2 =$; $T_2 =$; $q_2 =$
 $Q_3 =$; $S_3 =$; $T_3 =$; $q_3 =$

$k_{sr} = 0,000029 \text{ m}/\text{sek}$ wyznaczone na podstawie wyników przesiewu wzorem: USBSC

$k_{sr} = 0,0000557 \text{ m}/\text{sek}$ wyzn. na podstawie wyników próbnego pomp. wzorem: Babuszki

Q dop. filtru:

Q eksploatacyjne ujęcia:

R = . Przy Q eksploatacyjnym ujęcia: S =

Skala 1:200	Schemat zarurowania i zafiltrowania, sposób zamknięcia wód (rysunek konstrukcyjny)	Poziom wód podziemnych [m p.p.t.] nawiercony, ustabilizowany, data pomiaru	profil litologiczny	Głębokość [m p.p.t.]	Opis litologiczny warstw	Stratygrafia	Inne badania hydrogeologiczne i specjalne, ich rodzaj i wyniki. Charakterystyczne wskaźniki fizyko-chemiczne i bakteriologiczne wody (pH, twardość, Fe, Mn i inne, których ilość przekracza wielkość dopuszczalną dla wody do picia, miano Coli)																																																																										
1	2	3	4	5	6	7	8																																																																										
	obudowa stalowa Ø 5" 0,4 0,0 cementowanie 1,0 iłowanie ϕ 7 5/8" 7,3 samozasyp rura nadfiltrowa PCV Ø110 16,36 obsypka żwirowa Ø 0,8-2,0 mm 3,0 filtr siatkowy Ø110 siatka styl. Nr 14 1,0 rura podfiltrowa PCV Ø110 22,0 urobek piaszczysty 26,0	16,36 21.04.2005 r.		0,0 0,4 7,3 21,4 26,0	gleba szara głina zwałowa brązowa piasek drobnoziarnisty j. szary głina zwałowa c. szara	Q	Przedsiębiorstwo Geologiczne "POLGEOL" S.A. w Warszawie Zakład w Gdańsku LABORATORIUM WYNIKI BADANIA FIZYKO - CHEMICZNEGO WODY 21.04.2005 r. Oznaczenia <table><tr><td>1. Mętność:</td><td>1 NTU</td></tr><tr><td>2. Barwa:</td><td>10 mgPt/dm³</td></tr><tr><td>3. Zapach:</td><td>akcept. -</td></tr><tr><td>4. Odczyn pH:</td><td>7,72 -</td></tr><tr><td>5. Twardość ogólna:</td><td>6,16 mval/dm³</td></tr><tr><td>6. Tw. niewęglanowa:</td><td>1,26 mval/dm³</td></tr><tr><td>7. Zasadowość ogólna:</td><td>4,90 mval/dm³</td></tr><tr><td>8. Zasadowość alkaliczna:</td><td>0,0 mval/dm³</td></tr><tr><td>9. Zasadowość z fenoloft.:</td><td>0,0 mval/dm³</td></tr><tr><td>10. Twardość węglanowa:</td><td>4,90 mval/dm³</td></tr><tr><td>11. Wodorowęglany:</td><td>298,9 mgHCO₃/dm³</td></tr><tr><td>12. Żelazo ogólne:</td><td>0,15 mgFe/dm³</td></tr><tr><td>13. Mangan:</td><td>0,076 mgMn/dm³</td></tr><tr><td>14. Wapń:</td><td>107,7 mgCa/dm³</td></tr><tr><td>15. Magnez:</td><td>9,6 mgMg/dm³</td></tr><tr><td>16. Sód:</td><td>24,0 mgNa/dm³</td></tr><tr><td>17. Potas:</td><td>1,54 mgK/dm³</td></tr><tr><td>18. Chlorki:</td><td>16,7 mgCl/dm³</td></tr><tr><td>19. Siarczany:</td><td>31,0 mgSO₄/dm³</td></tr><tr><td>20. Fluorki:</td><td>0,51 mgF/dm³</td></tr><tr><td>21. OWO</td><td>14,2 mgC/dm³</td></tr><tr><td>22. Amoniak:</td><td>0,05 mgNH₄/dm³</td></tr><tr><td>23. Azotyny:</td><td>p. 0,020 mgNO₂/dm³</td></tr><tr><td>24. Azotany:</td><td>59,80 mgNO₃/dm³</td></tr><tr><td>25. Utlennalność:</td><td>1200 µgO₂/dm³</td></tr><tr><td>26. Sucha pozostałość:</td><td>328 mg/dm³</td></tr><tr><td>27. Przewodność el. wł.:</td><td>505 µS/cm</td></tr><tr><td>28. Chrom +6:</td><td>p. 0,005 mgCr/dm³</td></tr><tr><td>29. Arsen:</td><td>p. 0,001 mgAs/dm³</td></tr><tr><td>30. Miedź:</td><td>p. 0,01 mgCu/dm³</td></tr><tr><td>31. Ołów:</td><td>p. 0,001 mgPb/dm³</td></tr><tr><td>32. Kadm:</td><td>p. 0,001 mg Cd/dm³</td></tr><tr><td>33. Cynk:</td><td>0,07 mgZn/dm³</td></tr><tr><td>34. Rtęć:</td><td>0,0002 mgHg/dm³</td></tr><tr><td>35. Suma WWA:</td><td>0,076 µg/dm³</td></tr><tr><td>36. Benzo(a)piren:</td><td>p. 0,001 µg/dm³</td></tr><tr><td>37. Mineralizacja og.:</td><td>477 mg/dm³</td></tr></table>	1. Mętność:	1 NTU	2. Barwa:	10 mgPt/dm³	3. Zapach:	akcept. -	4. Odczyn pH:	7,72 -	5. Twardość ogólna:	6,16 mval/dm³	6. Tw. niewęglanowa:	1,26 mval/dm³	7. Zasadowość ogólna:	4,90 mval/dm³	8. Zasadowość alkaliczna:	0,0 mval/dm³	9. Zasadowość z fenoloft.:	0,0 mval/dm³	10. Twardość węglanowa:	4,90 mval/dm³	11. Wodorowęglany:	298,9 mgHCO₃/dm³	12. Żelazo ogólne:	0,15 mgFe/dm³	13. Mangan:	0,076 mgMn/dm³	14. Wapń:	107,7 mgCa/dm³	15. Magnez:	9,6 mgMg/dm³	16. Sód:	24,0 mgNa/dm³	17. Potas:	1,54 mgK/dm³	18. Chlorki:	16,7 mgCl/dm³	19. Siarczany:	31,0 mgSO₄/dm³	20. Fluorki:	0,51 mgF/dm³	21. OWO	14,2 mgC/dm³	22. Amoniak:	0,05 mgNH₄/dm³	23. Azotyny:	p. 0,020 mgNO₂/dm³	24. Azotany:	59,80 mgNO₃/dm³	25. Utlennalność:	1200 µgO₂/dm³	26. Sucha pozostałość:	328 mg/dm³	27. Przewodność el. wł.:	505 µS/cm	28. Chrom +6:	p. 0,005 mgCr/dm³	29. Arsen:	p. 0,001 mgAs/dm³	30. Miedź:	p. 0,01 mgCu/dm³	31. Ołów:	p. 0,001 mgPb/dm³	32. Kadm:	p. 0,001 mg Cd/dm³	33. Cynk:	0,07 mgZn/dm³	34. Rtęć:	0,0002 mgHg/dm³	35. Suma WWA:	0,076 µg/dm³	36. Benzo(a)piren:	p. 0,001 µg/dm³	37. Mineralizacja og.:	477 mg/dm³
1. Mętność:	1 NTU																																																																																
2. Barwa:	10 mgPt/dm³																																																																																
3. Zapach:	akcept. -																																																																																
4. Odczyn pH:	7,72 -																																																																																
5. Twardość ogólna:	6,16 mval/dm³																																																																																
6. Tw. niewęglanowa:	1,26 mval/dm³																																																																																
7. Zasadowość ogólna:	4,90 mval/dm³																																																																																
8. Zasadowość alkaliczna:	0,0 mval/dm³																																																																																
9. Zasadowość z fenoloft.:	0,0 mval/dm³																																																																																
10. Twardość węglanowa:	4,90 mval/dm³																																																																																
11. Wodorowęglany:	298,9 mgHCO₃/dm³																																																																																
12. Żelazo ogólne:	0,15 mgFe/dm³																																																																																
13. Mangan:	0,076 mgMn/dm³																																																																																
14. Wapń:	107,7 mgCa/dm³																																																																																
15. Magnez:	9,6 mgMg/dm³																																																																																
16. Sód:	24,0 mgNa/dm³																																																																																
17. Potas:	1,54 mgK/dm³																																																																																
18. Chlorki:	16,7 mgCl/dm³																																																																																
19. Siarczany:	31,0 mgSO₄/dm³																																																																																
20. Fluorki:	0,51 mgF/dm³																																																																																
21. OWO	14,2 mgC/dm³																																																																																
22. Amoniak:	0,05 mgNH₄/dm³																																																																																
23. Azotyny:	p. 0,020 mgNO₂/dm³																																																																																
24. Azotany:	59,80 mgNO₃/dm³																																																																																
25. Utlennalność:	1200 µgO₂/dm³																																																																																
26. Sucha pozostałość:	328 mg/dm³																																																																																
27. Przewodność el. wł.:	505 µS/cm																																																																																
28. Chrom +6:	p. 0,005 mgCr/dm³																																																																																
29. Arsen:	p. 0,001 mgAs/dm³																																																																																
30. Miedź:	p. 0,01 mgCu/dm³																																																																																
31. Ołów:	p. 0,001 mgPb/dm³																																																																																
32. Kadm:	p. 0,001 mg Cd/dm³																																																																																
33. Cynk:	0,07 mgZn/dm³																																																																																
34. Rtęć:	0,0002 mgHg/dm³																																																																																
35. Suma WWA:	0,076 µg/dm³																																																																																
36. Benzo(a)piren:	p. 0,001 µg/dm³																																																																																
37. Mineralizacja og.:	477 mg/dm³																																																																																

3

ZBIORCZE ZESTAWIENIE WYNIKÓW WIERCENIA Nr P-2, P-2A

Lokalizacja otworu - szkic
w skali 1:25 000



Miejscowość: Stary Las
Gmina: Starogard Gdański
Województwo: pomorskie
Inwestor bezpośredni (użytkownik) ujęcia:
Gmina Miejska Starogard Gdański

Przedsiębiorstwo dokumentujące
(pieczęć)

Geolog dokumentujący:
mgr Piotr Sierżęga
upr. Nr 050636

(podpis)

Współrzędne geograficzne: $\varphi = 53^{\circ}57'43,93''$ $\lambda = 18^{\circ}25'32,92''$
Rzędna wysokościowa: 106,32 m n.p.m.

Czas trwania robót wiertniczych: od 19.04.2005 r.
System i sposób wiercenia: udarowo - okrętny
Sposób pobierania próbek skał: łyżka wiertnicza
Miejsce przechowywania próbek skał: po badaniach zlikwidowano

Wyniki badań i obliczeń hydrogeologicznych dla warstwy wodonośnej ujętej według niżej przedstawionego szkicu konstrukcyjnego:

$Q_1 = 1,2 \text{ m}^3/\text{h}$; $S_1 = 0,64 \text{ m}$; $T_1 = 2 \text{ h}$; $q_1 = 1,88 \text{ m}^3/\text{h}/\text{lmS}$
 $Q_2 =$; $S_2 =$; $T_2 =$; $q_2 =$
 $Q_3 =$; $S_3 =$; $T_3 =$; $q_3 =$

$k_{sr.16,2-20,0} = 0,000224 \text{ m}/\text{sek}$ wyznaczone na podstawie wyników przesiewu wzorem: USBSC.
 $k_{sr} = 0,000107 \text{ m}/\text{sek}$ wyzn. na podstawie wyników próbnego pomp. wzorem: Giryńskiego.

Q dop. filtru:

Q eksploatacyjne ujęcia:

R = . Przy Q eksploatacyjnym ujęcia: S = .

Skala 1:200	Schemat zarurowania i zafiltrowania, sposób zamknięcia wód (rysunek konstrukcyjny) Nr P-2	Poziom wód podziemnych [m p.p.t.] nawiercony, ustabilizowany, data pomiaru	profil litologiczny	Głębokość [m p.p.t.]	Opis litologiczny warstw	Stratygrafia	Inne badania hydrogeologiczne i specjalne, ich rodzaj i wyniki. Charakterystyczne wskaźniki fizyko-chemiczne i bakteriologiczne wody (pH, twardość, Fe, Mn i inne, których ilość przekracza wielkość dopuszczalną dla wody do picia, miano Coli)	Schemat zarurowania i zafiltrowania, sposób zamknięcia wód (rysunek konstrukcyjny) Nr P-2A																																																																																																																
1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																																																																
	obudowa stalowa Ø5" 0,4 0,0 cementowanie 1,0 iłowanie 2,9 φ 7 5/8" samozasyp 8,5 iłowanie rura nadfiltrowa PCV Ø110 15,0 filtr siatkowy Ø110 siatka styl. Nr 14 obsypka żwirowa Ø 0,8-2,0 mm 20,0 rura podfiltrowa PCV Ø110	0,0 0,5 2,9 4,9 8,3 16,2 20,0 ▽ 4,95 ▽ 6,15 21.04.2005 r. ▽ 16,20	gleba szara głina zwałowa c. szara piasek gliniasty szary piasek mułasty j. szary głina zwałowa piasek różnoziarnisty ze żwirem i otoczkami, szary	Q	Przedsiębiorstwo Geologiczne "POLGEOL" S.A. w Warszawie Zakład w Gdańsku LABORATORIUM WYNIKI BADANIA FIZYKO - CHEMICZNEGO WODY 21.04.2005 r. <i>Oznaczenia</i> <table><tr><td></td><td>P-2</td><td>P-2A</td></tr><tr><td>1. Mętność:</td><td>8</td><td>11 NTU</td></tr><tr><td>2. Barwa:</td><td>20</td><td>20 mgPt/dm³</td></tr><tr><td>3. Zapach:</td><td>akcept.</td><td>-</td></tr><tr><td>4. Odczyn pH:</td><td>7,51</td><td>7,61</td></tr><tr><td>5. Twardość ogólna:</td><td>4,82</td><td>5,14 mval/dm³</td></tr><tr><td>6. Tw. niewęglanowa:</td><td>1,02</td><td>1,44 mval/dm³</td></tr><tr><td>7. Zasadowość ogólna:</td><td>3,80</td><td>3,70 mval/dm³</td></tr><tr><td>8. Zasadowość alkaliczna:</td><td>0,0</td><td>0,0 mval/dm³</td></tr><tr><td>9. Zasadowość z fenoloft.</td><td>0,0</td><td>0,0 mval/dm³</td></tr><tr><td>10. Twardość węglanowa:</td><td>3,80</td><td>3,70 mval/dm³</td></tr><tr><td>11. Wodorowęglany:</td><td>231,8</td><td>219,6 mgHCO₃/dm³</td></tr><tr><td>12. Żelazo ogólne:</td><td>0,84</td><td>0,61 mgFe/dm³</td></tr><tr><td>13. Mangan:</td><td>0,33</td><td>0,25 mgMn/dm³</td></tr><tr><td>14. Wapń:</td><td>82,3</td><td>87,1 mgCa/dm³</td></tr><tr><td>15. Magnez:</td><td>8,8</td><td>9,7 mgMg/dm³</td></tr><tr><td>16. Sód:</td><td>10,0</td><td>14,0 mgNa/dm³</td></tr><tr><td>17. Potas:</td><td>1,03</td><td>2,12 mgK/dm³</td></tr><tr><td>18. Chlorki:</td><td>13,4</td><td>16,7 mgCl/dm³</td></tr><tr><td>19. Siarczany:</td><td>49,0</td><td>33,0 mgSO₄/dm³</td></tr><tr><td>20. Fluorki:</td><td>0,20</td><td>0,01 mgF/dm³</td></tr><tr><td>21. OWO:</td><td>5,4</td><td>9,6 mgC/dm³</td></tr><tr><td>22. Amoniak:</td><td>0,31</td><td>0,56 mgNH₄/dm³</td></tr><tr><td>23. Azotyny:</td><td>0,003</td><td>0,259 mgNO₂/dm³</td></tr><tr><td>24. Azotany:</td><td>0,58</td><td>50,94 mgNO₃/dm³</td></tr><tr><td>25. Utlenialność:</td><td>1300</td><td>2600 µgO₂/dm³</td></tr><tr><td>26. Sucha pozostałość:</td><td>270</td><td>316 mg/dm³</td></tr><tr><td>27. Przewodność el. wł.:</td><td>413</td><td>478 µS/cm</td></tr><tr><td>28. Chrom +6:</td><td>pon. 0,005</td><td>mgCr/dm³</td></tr><tr><td>29. Arsen:</td><td>pon. 0,001</td><td>mgAs/dm³</td></tr><tr><td>30. Miedź:</td><td>0,01</td><td>0,01 mgCu/dm³</td></tr><tr><td>31. Ołów:</td><td>p. 0,001</td><td>0,001 mgPb/dm³</td></tr><tr><td>32. Kadm:</td><td>pon. 0,001</td><td>mgCd/dm³</td></tr><tr><td>33. Cynk:</td><td>0,04</td><td>0,15 mgZn/dm³</td></tr><tr><td>34. Rtgę:</td><td>0,0008</td><td>0,0002 mgHg/dm³</td></tr><tr><td>35. Suma WWA:</td><td>0,094</td><td>0,041 µg/dm³</td></tr><tr><td>36. Benzo(a)piren:</td><td>pon. 0,001</td><td>µg/dm³</td></tr><tr><td>37. Mineralizacja og.:</td><td>386</td><td>426 mg/dm³</td></tr></table>		P-2	P-2A	1. Mętność:	8	11 NTU	2. Barwa:	20	20 mgPt/dm³	3. Zapach:	akcept.	-	4. Odczyn pH:	7,51	7,61	5. Twardość ogólna:	4,82	5,14 mval/dm³	6. Tw. niewęglanowa:	1,02	1,44 mval/dm³	7. Zasadowość ogólna:	3,80	3,70 mval/dm³	8. Zasadowość alkaliczna:	0,0	0,0 mval/dm³	9. Zasadowość z fenoloft.	0,0	0,0 mval/dm³	10. Twardość węglanowa:	3,80	3,70 mval/dm³	11. Wodorowęglany:	231,8	219,6 mgHCO ₃ /dm³	12. Żelazo ogólne:	0,84	0,61 mgFe/dm³	13. Mangan:	0,33	0,25 mgMn/dm³	14. Wapń:	82,3	87,1 mgCa/dm³	15. Magnez:	8,8	9,7 mgMg/dm³	16. Sód:	10,0	14,0 mgNa/dm³	17. Potas:	1,03	2,12 mgK/dm³	18. Chlorki:	13,4	16,7 mgCl/dm³	19. Siarczany:	49,0	33,0 mgSO ₄ /dm³	20. Fluorki:	0,20	0,01 mgF/dm³	21. OWO:	5,4	9,6 mgC/dm³	22. Amoniak:	0,31	0,56 mgNH ₄ /dm³	23. Azotyny:	0,003	0,259 mgNO ₂ /dm³	24. Azotany:	0,58	50,94 mgNO ₃ /dm³	25. Utlenialność:	1300	2600 µgO ₂ /dm³	26. Sucha pozostałość:	270	316 mg/dm³	27. Przewodność el. wł.:	413	478 µS/cm	28. Chrom +6:	pon. 0,005	mgCr/dm³	29. Arsen:	pon. 0,001	mgAs/dm³	30. Miedź:	0,01	0,01 mgCu/dm³	31. Ołów:	p. 0,001	0,001 mgPb/dm³	32. Kadm:	pon. 0,001	mgCd/dm³	33. Cynk:	0,04	0,15 mgZn/dm³	34. Rtgę:	0,0008	0,0002 mgHg/dm³	35. Suma WWA:	0,094	0,041 µg/dm³	36. Benzo(a)piren:	pon. 0,001	µg/dm³	37. Mineralizacja og.:	386	426 mg/dm³	obudowa stalowa Ø4" 0,4 0,0 cementowanie 1,0 iłowanie 2,9 rura nadfiltrowa PCV Ø75 samozasyp obsypka żwirowa Ø 0,8-2,0 mm 2,0 0,5 9,0 filtr siatkowy Ø75 siatka styl. Nr 14 rura podfiltrowa PCV Ø75
	P-2	P-2A																																																																																																																						
1. Mętność:	8	11 NTU																																																																																																																						
2. Barwa:	20	20 mgPt/dm³																																																																																																																						
3. Zapach:	akcept.	-																																																																																																																						
4. Odczyn pH:	7,51	7,61																																																																																																																						
5. Twardość ogólna:	4,82	5,14 mval/dm³																																																																																																																						
6. Tw. niewęglanowa:	1,02	1,44 mval/dm³																																																																																																																						
7. Zasadowość ogólna:	3,80	3,70 mval/dm³																																																																																																																						
8. Zasadowość alkaliczna:	0,0	0,0 mval/dm³																																																																																																																						
9. Zasadowość z fenoloft.	0,0	0,0 mval/dm³																																																																																																																						
10. Twardość węglanowa:	3,80	3,70 mval/dm³																																																																																																																						
11. Wodorowęglany:	231,8	219,6 mgHCO ₃ /dm³																																																																																																																						
12. Żelazo ogólne:	0,84	0,61 mgFe/dm³																																																																																																																						
13. Mangan:	0,33	0,25 mgMn/dm³																																																																																																																						
14. Wapń:	82,3	87,1 mgCa/dm³																																																																																																																						
15. Magnez:	8,8	9,7 mgMg/dm³																																																																																																																						
16. Sód:	10,0	14,0 mgNa/dm³																																																																																																																						
17. Potas:	1,03	2,12 mgK/dm³																																																																																																																						
18. Chlorki:	13,4	16,7 mgCl/dm³																																																																																																																						
19. Siarczany:	49,0	33,0 mgSO ₄ /dm³																																																																																																																						
20. Fluorki:	0,20	0,01 mgF/dm³																																																																																																																						
21. OWO:	5,4	9,6 mgC/dm³																																																																																																																						
22. Amoniak:	0,31	0,56 mgNH ₄ /dm³																																																																																																																						
23. Azotyny:	0,003	0,259 mgNO ₂ /dm³																																																																																																																						
24. Azotany:	0,58	50,94 mgNO ₃ /dm³																																																																																																																						
25. Utlenialność:	1300	2600 µgO ₂ /dm³																																																																																																																						
26. Sucha pozostałość:	270	316 mg/dm³																																																																																																																						
27. Przewodność el. wł.:	413	478 µS/cm																																																																																																																						
28. Chrom +6:	pon. 0,005	mgCr/dm³																																																																																																																						
29. Arsen:	pon. 0,001	mgAs/dm³																																																																																																																						
30. Miedź:	0,01	0,01 mgCu/dm³																																																																																																																						
31. Ołów:	p. 0,001	0,001 mgPb/dm³																																																																																																																						
32. Kadm:	pon. 0,001	mgCd/dm³																																																																																																																						
33. Cynk:	0,04	0,15 mgZn/dm³																																																																																																																						
34. Rtgę:	0,0008	0,0002 mgHg/dm³																																																																																																																						
35. Suma WWA:	0,094	0,041 µg/dm³																																																																																																																						
36. Benzo(a)piren:	pon. 0,001	µg/dm³																																																																																																																						
37. Mineralizacja og.:	386	426 mg/dm³																																																																																																																						

ZBIORCZE ZESTAWIENIE WYNIKÓW WIERCENIA Nr P-3, P-3A

Lokalizacja otworu - szkic
w skali 1:25 000



Miejscowość: Stary Las
Gmina: Starogard Gdański
Województwo: pomorskie
Inwestor bezpośredni (użytkownik) ujęcia:
Gmina Miejska Starogard Gdański

Przedsiębiorstwo dokumentujące
(pieczęć)

Geolog dokumentujący:
mgr Piotr Sierżęga
upr. Nr 050636

(podpis)

Współrzędne geograficzne: $\phi = 53^{\circ}57'43,93''$ $\lambda = 18^{\circ}25'32,92''$
Rzędna wysokościowa: 106,32 m n.p.m.

Czas trwania robót wiertniczych: od 19.04.2005 r.
System i sposób wiercenia: udarowo - okrężny
Sposób pobierania próbek skał: łyżką wiertniczą
Miejsce przechowywania próbek skał: po badaniach zlikwidowano

Wyniki badań i obliczeń hydrogeologicznych dla warstwy wodonośnej ujętej według niżej przedstawionego szkicu konstrukcyjnego:

$Q_1 = 1,2 \text{ m}^3/\text{h}$; $S_1 = 0,39 \text{ m}$; $T_1 = 2 \text{ h}$; $q_1 = 3,08 \text{ m}^3/\text{h}/\text{mS}$
 $Q_2 =$; $S_2 =$; $T_2 =$; $q_2 =$

kśr.12,6-17,8 = 0,000027 m/sek wyznaczone na podstawie wyników przesiewu wzorem: USBSC.

kśr.21,8-25,5 = 0,000147 m/sek wyznaczone na podstawie wyników przesiewu wzorem: USBSC.

kśr = 0,000176 m/sek wyzn. na podstawie wyników próbnego pomp. wzorem: Giryńskiego.

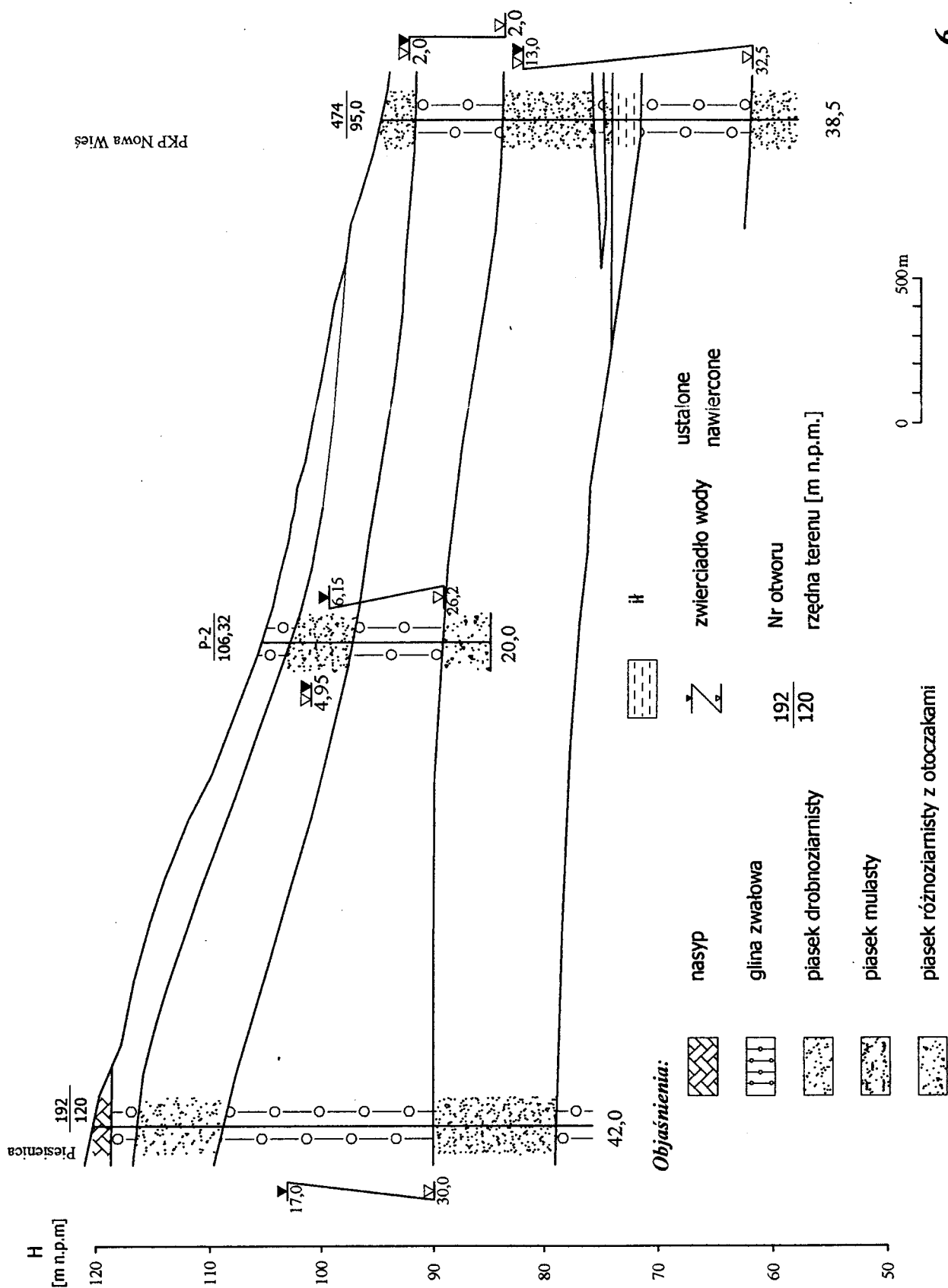
Q dop. filtru:

Q eksploatacyjne ujęcia:

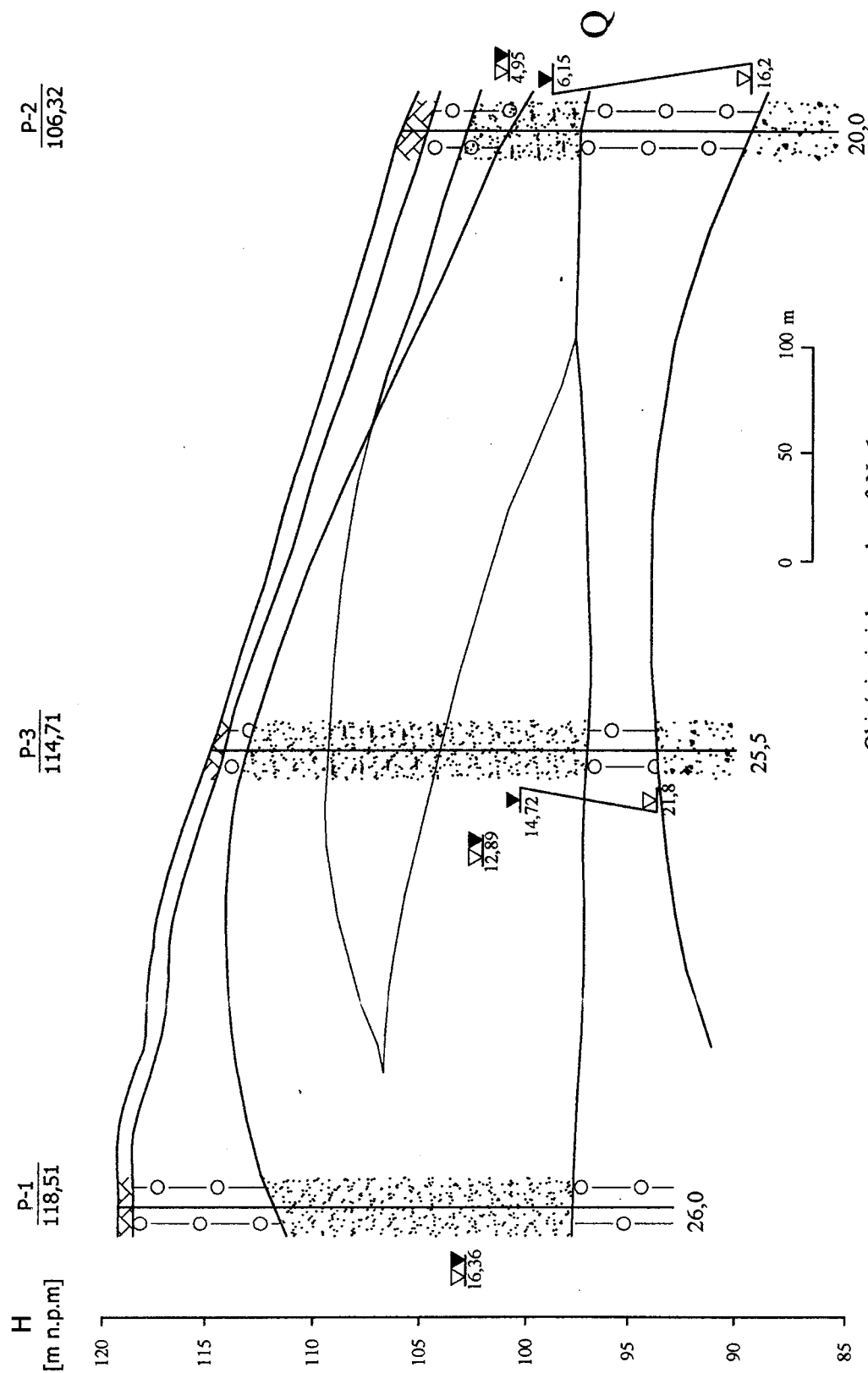
R = . Przy Q eksploatacyjnym ujęcia: S =

Skala 1:200	Schemat zarurowania i zafiltrowania, sposób zamknięcia wód (rysunek konstrukcyjny) Nr P-3	Poziom wód podziemnych [m p.p.t.] nawiercony, ustabilizowany, data pomiaru	profil litologiczny	Głębokość [m p.p.t.]	Opis litologiczny warstw	Stratygrafia	Inne badania hydrogeologiczne i specjalne, ich rodzaj i wyniki. Charakterystyczne wskaźniki fizyko-chemiczne i bakteriologiczne wody (pH, twardość, Fe, Mn i inne, których ilość przekracza wielkość dopuszczalną dla wody do picia, miano Coli)	Schemat zarurowania i zafiltrowania, sposób zamknięcia wód (rysunek konstrukcyjny) Nr P-3A																																																																																																																		
1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																																																																		
				0,0 0,4 1,9 5,6 10,8 12,6 17,8 21,8 25,5	gleba szara glina zwałowa brązowa piasek drobnoziarnisty j. szary piasek drobnoziarnisty mulasty j. szary piasek drobnoziarnisty j. szary piasek drobnoziarnisty j. brązowy glina zwałowa c. szara piasek średnioziarnisty j. szary	Q	Przedsiębiorstwo Geologiczne "POLGEOL" S.A. w Warszawie Zakład w Gdańsku LABORATORIUM WYNIKI BADANIA FIZYKO - CHEMICZNEGO WODY 21.04.2005 r. Oznaczenia <table><thead><tr><th></th><th>P-3</th><th>P-3A</th></tr></thead><tbody><tr><td>1. Mętność:</td><td>2</td><td>6 NTU</td></tr><tr><td>2. Barwa:</td><td>15</td><td>20 mgPt/dm³</td></tr><tr><td>3. Zapach:</td><td>akcept.</td><td>-</td></tr><tr><td>4. Odczyn pH:</td><td>8,17</td><td>7,89</td></tr><tr><td>5. Twardość ogólna:</td><td>4,98</td><td>4,98 mval/dm³</td></tr><tr><td>6. Tw. niewęglanowa:</td><td>0,98</td><td>1,18 mval/dm³</td></tr><tr><td>7. Zasadowość ogólna:</td><td>4,00</td><td>3,80 mval/dm³</td></tr><tr><td>8. Zasadowość alkaliczna:</td><td>0,0</td><td>0,0 mval/dm³</td></tr><tr><td>9. Zasadowość z fenolft.</td><td>0,0</td><td>0,0 mval/dm³</td></tr><tr><td>10. Twardość węglanowa:</td><td>4,00</td><td>3,80 mval/dm³</td></tr><tr><td>11. Wodorowęglany:</td><td>244,0</td><td>231,8 mgHCO₃/dm³</td></tr><tr><td>12. Żelazo ogólne:</td><td>0,23</td><td>0,68 mgFe/dm³</td></tr><tr><td>13. Mangan:</td><td>0,18</td><td>0,22 mgMn/dm³</td></tr><tr><td>14. Wapń:</td><td>85,5</td><td>85,5 mgCa/dm³</td></tr><tr><td>15. Magnez:</td><td>8,6</td><td>8,6 mgMg/dm³</td></tr><tr><td>16. Sód:</td><td>12,0</td><td>22,0 mgNa/dm³</td></tr><tr><td>17. Potas:</td><td>1,58</td><td>2,14 mgK/dm³</td></tr><tr><td>18. Chlorki:</td><td>23,4</td><td>18,4 mgCl/dm³</td></tr><tr><td>19. Siarczany:</td><td>44,0</td><td>40,0 mgSO₄/dm³</td></tr><tr><td>20. Fluorki:</td><td>0,51</td><td>0,54 mgF/dm³</td></tr><tr><td>21. OWO:</td><td>6,7</td><td>9,1 mgC/dm³</td></tr><tr><td>22. Amoniak:</td><td>0,14</td><td>0,42 mgNH₄/dm³</td></tr><tr><td>23. Azotyny:</td><td>0,036</td><td>0,108 mgNO₂/dm³</td></tr><tr><td>24. Azotany:</td><td>0,39</td><td>43,19 mgNO₃/dm³</td></tr><tr><td>25. Utlenialność:</td><td>1500</td><td>2900 µgO₂/dm³</td></tr><tr><td>26. Sucha pozostałość:</td><td>262</td><td>329 mg/dm³</td></tr><tr><td>27. Przewodność el. wł.:</td><td>407</td><td>488 µS/cm</td></tr><tr><td>28. Chrom +6:</td><td>pon. 0,005</td><td>mgCr/dm³</td></tr><tr><td>29. Arsen:</td><td>pon. 0,001</td><td>mgAs/dm³</td></tr><tr><td>30. Miedź:</td><td>p. 0,01</td><td>0,18 mgCu/dm³</td></tr><tr><td>31. Ołów:</td><td>p. 0,001</td><td>0,032 mgPb/dm³</td></tr><tr><td>32. Kadm:</td><td>pon. 0,001</td><td>mgCd/dm³</td></tr><tr><td>33. Cynk:</td><td>0,07</td><td>0,13 mgZn/dm³</td></tr><tr><td>34. Rtg:</td><td>0,0003</td><td>0,0002 mgHg/dm³</td></tr><tr><td>35. Suma WWA:</td><td>0,054</td><td>0,218 µg/dm³</td></tr><tr><td>36. Benzo(a)piren:</td><td>p. 0,001</td><td>0,022 µg/dm³</td></tr><tr><td>37. Mineralizacja og.:</td><td>384</td><td>445 mg/dm³</td></tr></tbody></table>		P-3	P-3A	1. Mętność:	2	6 NTU	2. Barwa:	15	20 mgPt/dm³	3. Zapach:	akcept.	-	4. Odczyn pH:	8,17	7,89	5. Twardość ogólna:	4,98	4,98 mval/dm³	6. Tw. niewęglanowa:	0,98	1,18 mval/dm³	7. Zasadowość ogólna:	4,00	3,80 mval/dm³	8. Zasadowość alkaliczna:	0,0	0,0 mval/dm³	9. Zasadowość z fenolft.	0,0	0,0 mval/dm³	10. Twardość węglanowa:	4,00	3,80 mval/dm³	11. Wodorowęglany:	244,0	231,8 mgHCO ₃ /dm³	12. Żelazo ogólne:	0,23	0,68 mgFe/dm³	13. Mangan:	0,18	0,22 mgMn/dm³	14. Wapń:	85,5	85,5 mgCa/dm³	15. Magnez:	8,6	8,6 mgMg/dm³	16. Sód:	12,0	22,0 mgNa/dm³	17. Potas:	1,58	2,14 mgK/dm³	18. Chlorki:	23,4	18,4 mgCl/dm³	19. Siarczany:	44,0	40,0 mgSO ₄ /dm³	20. Fluorki:	0,51	0,54 mgF/dm³	21. OWO:	6,7	9,1 mgC/dm³	22. Amoniak:	0,14	0,42 mgNH ₄ /dm³	23. Azotyny:	0,036	0,108 mgNO ₂ /dm³	24. Azotany:	0,39	43,19 mgNO ₃ /dm³	25. Utlenialność:	1500	2900 µgO ₂ /dm³	26. Sucha pozostałość:	262	329 mg/dm³	27. Przewodność el. wł.:	407	488 µS/cm	28. Chrom +6:	pon. 0,005	mgCr/dm³	29. Arsen:	pon. 0,001	mgAs/dm³	30. Miedź:	p. 0,01	0,18 mgCu/dm³	31. Ołów:	p. 0,001	0,032 mgPb/dm³	32. Kadm:	pon. 0,001	mgCd/dm³	33. Cynk:	0,07	0,13 mgZn/dm³	34. Rtg:	0,0003	0,0002 mgHg/dm³	35. Suma WWA:	0,054	0,218 µg/dm³	36. Benzo(a)piren:	p. 0,001	0,022 µg/dm³	37. Mineralizacja og.:	384	445 mg/dm³	
	P-3	P-3A																																																																																																																								
1. Mętność:	2	6 NTU																																																																																																																								
2. Barwa:	15	20 mgPt/dm³																																																																																																																								
3. Zapach:	akcept.	-																																																																																																																								
4. Odczyn pH:	8,17	7,89																																																																																																																								
5. Twardość ogólna:	4,98	4,98 mval/dm³																																																																																																																								
6. Tw. niewęglanowa:	0,98	1,18 mval/dm³																																																																																																																								
7. Zasadowość ogólna:	4,00	3,80 mval/dm³																																																																																																																								
8. Zasadowość alkaliczna:	0,0	0,0 mval/dm³																																																																																																																								
9. Zasadowość z fenolft.	0,0	0,0 mval/dm³																																																																																																																								
10. Twardość węglanowa:	4,00	3,80 mval/dm³																																																																																																																								
11. Wodorowęglany:	244,0	231,8 mgHCO ₃ /dm³																																																																																																																								
12. Żelazo ogólne:	0,23	0,68 mgFe/dm³																																																																																																																								
13. Mangan:	0,18	0,22 mgMn/dm³																																																																																																																								
14. Wapń:	85,5	85,5 mgCa/dm³																																																																																																																								
15. Magnez:	8,6	8,6 mgMg/dm³																																																																																																																								
16. Sód:	12,0	22,0 mgNa/dm³																																																																																																																								
17. Potas:	1,58	2,14 mgK/dm³																																																																																																																								
18. Chlorki:	23,4	18,4 mgCl/dm³																																																																																																																								
19. Siarczany:	44,0	40,0 mgSO ₄ /dm³																																																																																																																								
20. Fluorki:	0,51	0,54 mgF/dm³																																																																																																																								
21. OWO:	6,7	9,1 mgC/dm³																																																																																																																								
22. Amoniak:	0,14	0,42 mgNH ₄ /dm³																																																																																																																								
23. Azotyny:	0,036	0,108 mgNO ₂ /dm³																																																																																																																								
24. Azotany:	0,39	43,19 mgNO ₃ /dm³																																																																																																																								
25. Utlenialność:	1500	2900 µgO ₂ /dm³																																																																																																																								
26. Sucha pozostałość:	262	329 mg/dm³																																																																																																																								
27. Przewodność el. wł.:	407	488 µS/cm																																																																																																																								
28. Chrom +6:	pon. 0,005	mgCr/dm³																																																																																																																								
29. Arsen:	pon. 0,001	mgAs/dm³																																																																																																																								
30. Miedź:	p. 0,01	0,18 mgCu/dm³																																																																																																																								
31. Ołów:	p. 0,001	0,032 mgPb/dm³																																																																																																																								
32. Kadm:	pon. 0,001	mgCd/dm³																																																																																																																								
33. Cynk:	0,07	0,13 mgZn/dm³																																																																																																																								
34. Rtg:	0,0003	0,0002 mgHg/dm³																																																																																																																								
35. Suma WWA:	0,054	0,218 µg/dm³																																																																																																																								
36. Benzo(a)piren:	p. 0,001	0,022 µg/dm³																																																																																																																								
37. Mineralizacja og.:	384	445 mg/dm³																																																																																																																								

PRZĘKRÓJ HYDROGEOLOGICZNY A - A'



PRZĘKRÓJ HYDROGEOLOGICZNY B - B'

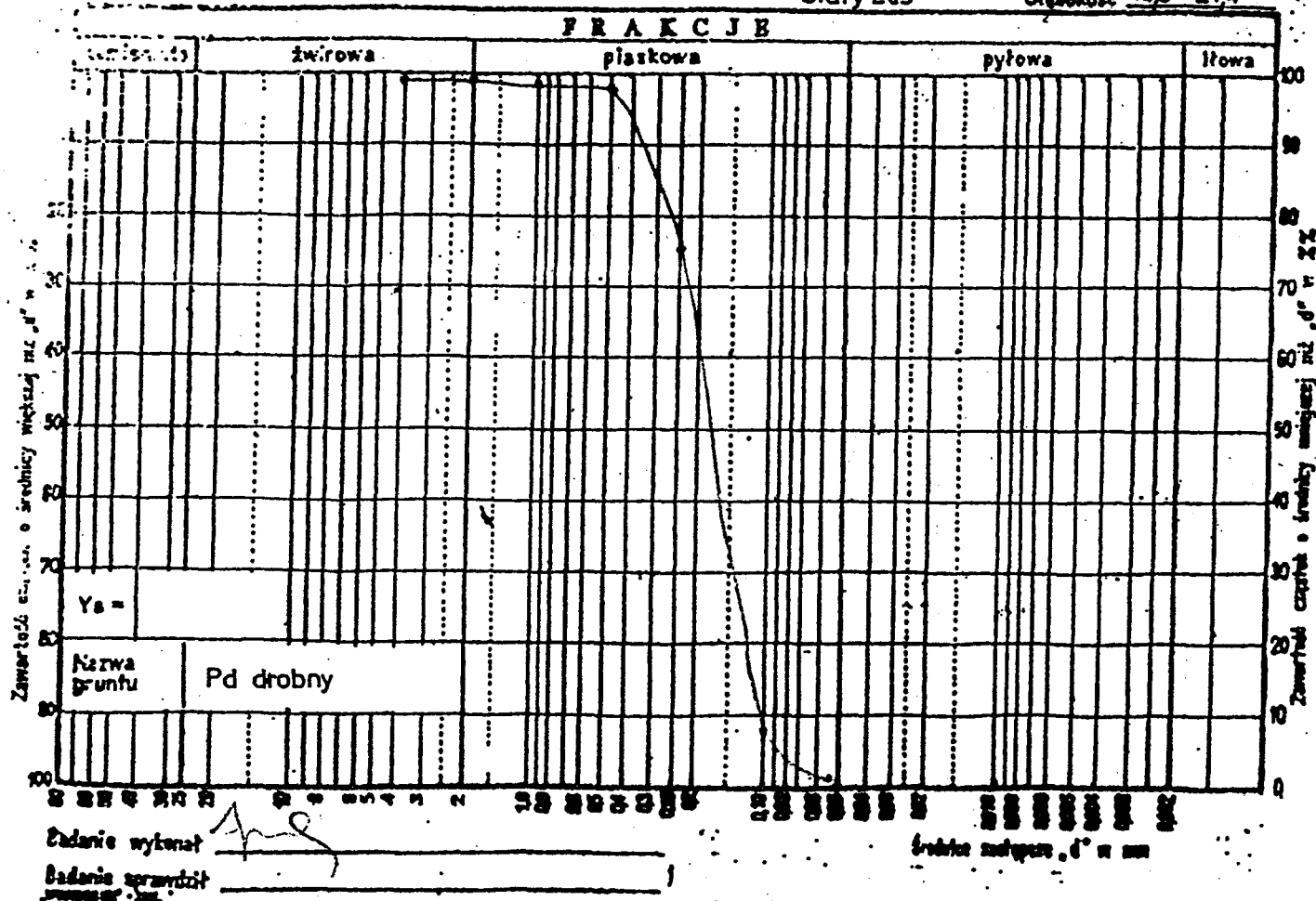


Objaśnienia jak na zał. graf. Nr 6.

Wykres uziarnienia gruntu

Stary Las

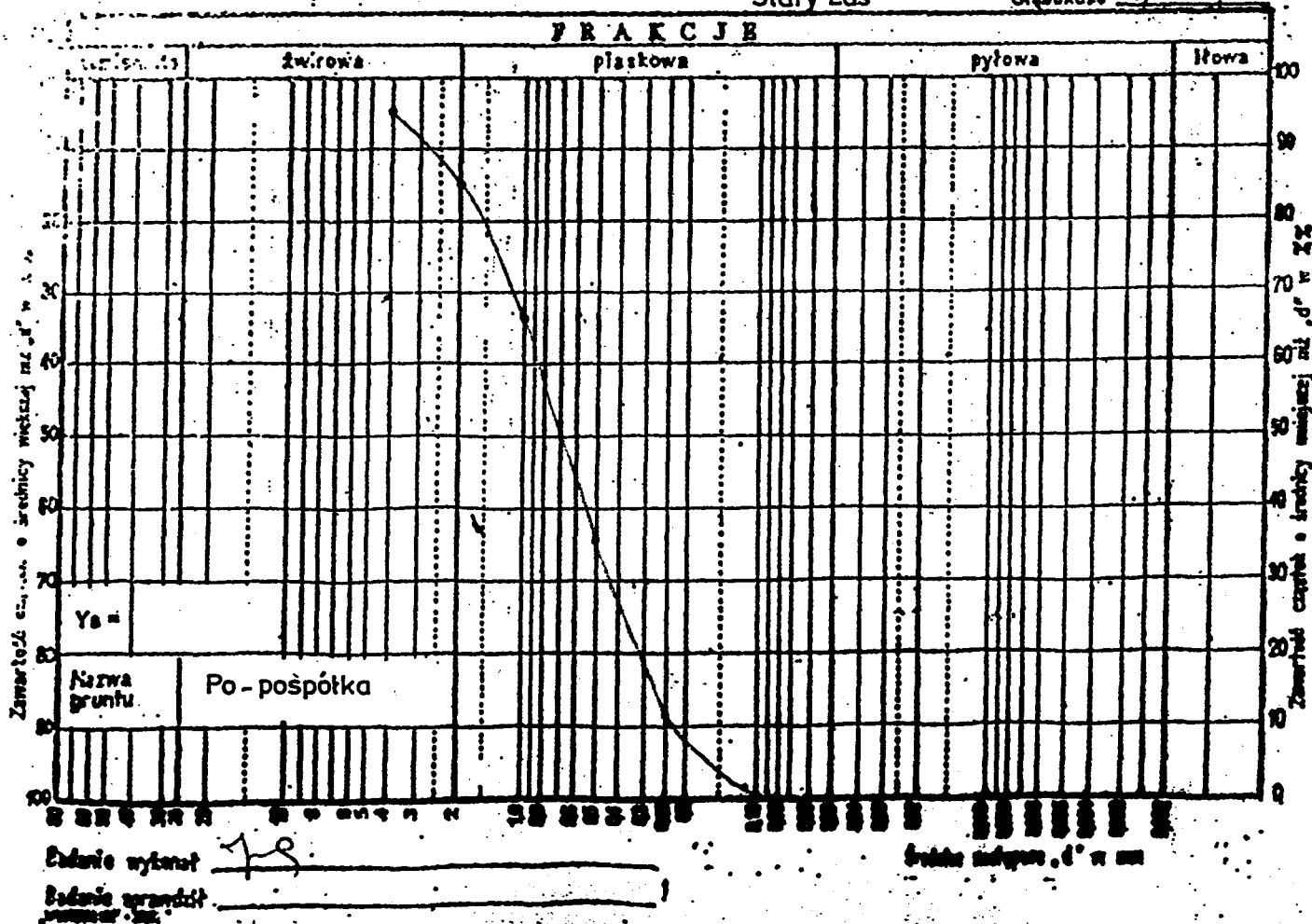
Badanie Nr _____
 Otwór Nr P-1 42
 Głębokość 150 214



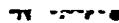
Wykres uziarnienia gruntu

Stary Las

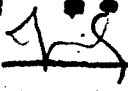
Badanie Nr _____
 Otwór Nr P-2 47
 Głębokość 162 - 200



Order No. P-2A
Gibbsoid 49 - 83



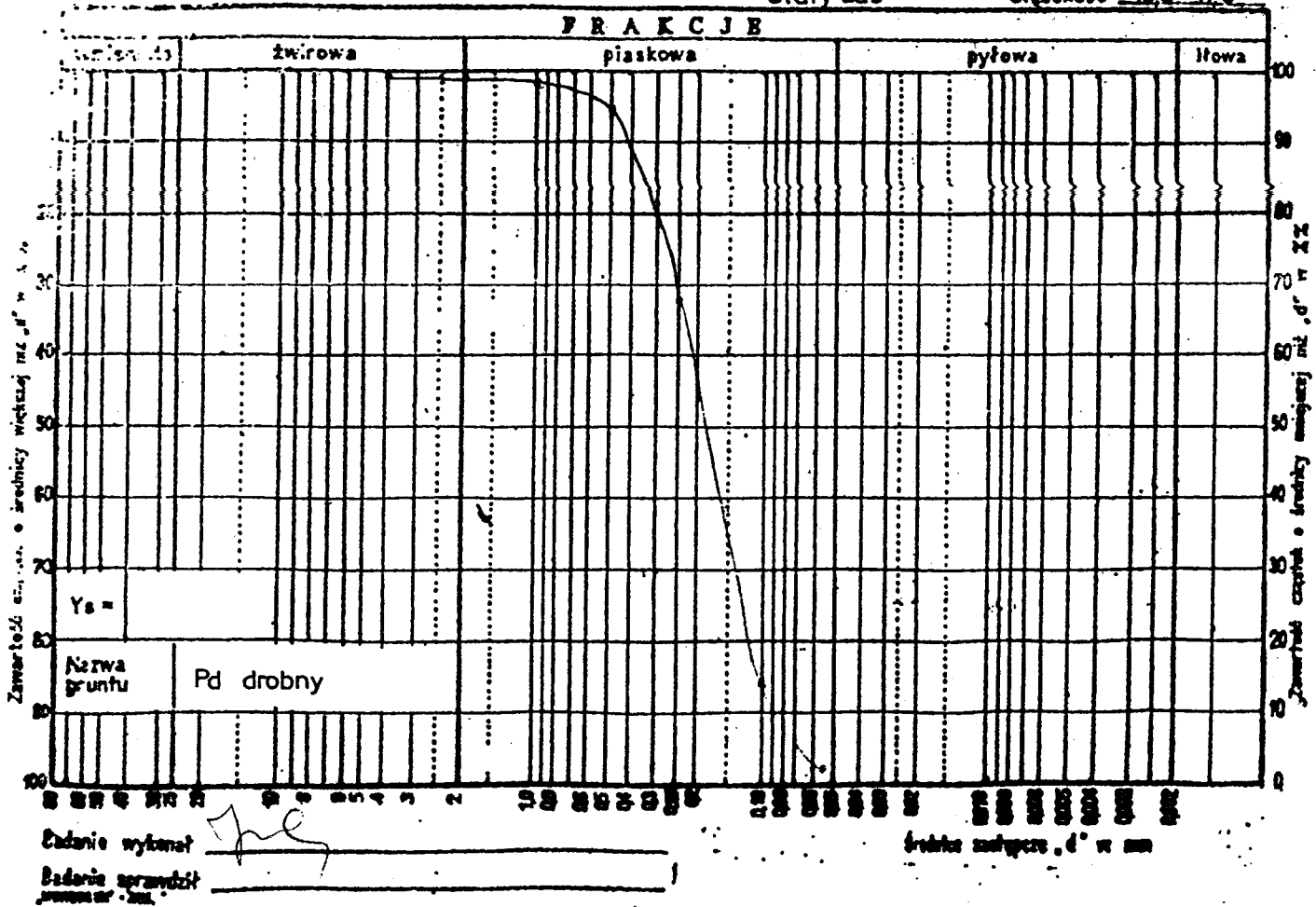
Badanie Nr 44
Otwór Nr IP-3
Głębokość 120 - 160



Wykres uziarnienia gruntu

Stary Las

Badanie Nr P-3 45
Głębokość 16,0-17,8



Wykres uziarnienia gruntu

Stary Las

Badanie Nr 43
Otwór Nr P-3
Głębokość 21,8-25,5

