



DOKUMENTACJA Z TECHNICZNYCH BADAN PODŁOŻA
GRUNTOWEGO

do projektu technicznego budowy Bazy G U M

w S w i n o u j ś c i u - W a r s z a w i e
=====

Rok 1971

Egz. nr 1

GEOPROJEKT
PROJEKTOWANIE I WYKONANIE
I WYKONANIE PRAC PROJEKTOWYCH I WYKONANIE
PRAC PROJEKTOWYCH I WYKONANIE
w Szczecinie, Pl. Karkuskiego Nr 1
Tel. 213-40 i 298-42

①

Egzemplarz nr ...

D O K U M E N T A C J A

Z TECHNICZNYCH BADAN PODŁOŻA GRUNTOWEGO

do projektu technicznego budowy Bazy G U M

w S w i n o u j ś c i u - W a r s z a w i e


Nr umowy : F/23502/R/71-Sz/J-406.

O p r a c o w a ł a

D y r e k t o r

z up. Kierownik Pracowni


/ mgr Albina Imach /


/ mgr Halina Głuszkiewicz /

W e r y f i k a t o r

/ inż. Mirosław Gracki /

SZCZECIN, GRUDZIEŃ, 1971 ROK .

Spis treści

- I . Wstęp.
- II. Krótka charakterystyka środowiska geograficznego
 - a/ Położenie i morfologia
 - b/ Zagospodarowanie
- III. Opis warunków gruntowych
- IV. Charakterystyka warunków wodnych
- V. Ocena technicznych własności podłoża
- VI . W n i o s k i.

ZALĄCZNIKI

- 1 . Mapa dokumentacyjna w skali 1:1.000
- 2 . Przekroje geotechniczne w skali $1: \frac{100}{1.000}$
- 3 . Objaśnienia symboli użytych na przekrojach geotechnicznych i kartach dokumentacyjnych otworów
- 4 . Wykresy badań sondą udarowo-obrotową
- 5 . Karty dokumentacyjne otworów
- 6 . Zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów i wody .

=====

I . W S T E P .

Dokumentację niniejszą wykonano na zlecenie Zarządu Portu Szczecin P.P. w Szczecinie; ul. Bytomska 7; zgodnie z pismem ID-J-74001/2/71 z dnia 23.03.1971 r.

Dokumentację sporządzono w oparciu o program technicznych badań podłoża gruntowego, opracowany przez "Geoprojekt" - Pracownię Terenową w Szczecinie, który został uzgodniony z mgr inż. Witoldem Marskim z Biura Projektów Budownictwa Morskiego w Szczecinie .

Przed opracowaniem programu przeprowadzono wizję lokalną terenu w dniu 31.08.1971 r.

Jak wynika z danych uzyskanych od Zleceniodawcy, na terenie Swinoujścia - Warszowa projektuje się budowę następujących obiektów:

1 . Budynek wiaty, typowy - konstrukcja szkieletowa, słupy żelbetowe, dach krata stalowa o rozpiętości $L = 12,0$ m. Fundamenty stopy żelbetowe. Wysokość - $5,0$ m.

2 . Hala warsztatowa z częścią sanitarno - administracyjną. Budynek parterowy, trójnawowy o konstrukcji żelbetowej, prefabrykowanej. Rozpiętość naw skrajnych $l = 6,0$ m, nawa środkowa $l = 12,0$ m.

W nawie środkowej suwnica $Q = 5,0$ ton. Wysokość naw skrajnych $H = 4,5$ m, nawy środkowej $H = 8,6$ m.

Dach - dźwigary strunobetonowe i płyty żelbetowe typowe. Fundamenty stopy żelbetowe .

Część socjalno - administracyjna murowana , $H = 8,6$ m. Fundamenty - ławy żelbetowe .

- 3 . a/ Osadnik Imhoffa - głębokość posadowienia $H = 2,0$ m ppt.
b/ Mieszacz ścieków, $H = 1,2$ m ppt.
c/ Złoża biologiczne, $H = 0,8$ m ppt.
d/Przepompownia ścieków, $H = 7,0$ m ppt.
- 4 . Wiata, garaże - konstrukcja stalowa, wypełniona cegłą, jedna kondygnacja o wysokości $H = 5,6$ m. Fundamenty - stopy żelbetowe .
- 5 . Nabrzeże - ścianka szczelna do głębokości ca $6,0$ m.
- 6 . Budynek tymczasowy - magazyn, parterowy o konstrukcji murowanej. Fundament - ławy żelbetowe.

Niniejszą dokumentację z badań technicznych podłoża gruntowego wykonano do projektu technicznego .

Zakres prac przewidziany w programie technicznych badań podłoża gruntowego wykonano zgodnie z programem badań. Jedynym odstępstwem jest zwiększona ilość sond udarowych .

Z uwagi na nietypowy wynik sondy w rejonie otworu nr 11, wykonano 4 sondy dodatkowe z ładu. Sond z pontonu nie wykonano z uwagi na okres sztormowy w czasie prowadzenia prac na wodzie.

W ramach prac polowych, prowadzonych w dniach od 5 do 24.11.1971 r. i 16.12.1971 r. wykonano :

a/ 28 otworów konstrukcji 10B i 30A do maksymalnej głębokości $17,0$ m o łącznym metrażu 277 mb + przestawki $17,4$ mb + podwierty pod sondy $2,7$ mb razem $297,1$ mb.

b/ 15 sond udarowych typu JTB-ZW.

Niwelację otworów wiertniczych wykonał mgr F.Skiba w dniu 23 i 24.11.1971 r.

Z uwagi na znaczną odległość wierceń, niwelacja wykonana

została dla dwóch rejonów, dla których opracowano oddzielne operaty.

R e j o n I dowiązано do reperu państwowego, umieszczonego w budynku stacyjnym od strony torów o wysokości = 2,909 m n.p.m.

R e j o n II dowiązано do reperu państwowego, umieszczonego w północnej ścianie hali chłodni Kombinatu Rybnego "Odra" - o wysokości = 3,439 m n.p.m.

Dane dotyczące reperów, uzyskano dla r e j o n u I z Oddziału Geodezji PKP w Szczecinie; a dla r e j o n u II z Powiatowego Biura Geodezji i Urzędzeń Rolnych w Swinoujściu.

Dokumentację wykonano w czterech egzemplarzach; z czego trzy otrzymał Zleceniodawca, a jeden pozostał w archiwum "GEOPROJEKTU" w Szczecinie.

II . KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA ŚRODOWISKA GEOGRAFICZNEGO .

a/ Położenie i morfologia .

Projektowane obiekty są zlokalizowane w S w i n o - u j ś c i u - Warszawie, na prawym brzegu Świny i w jej korycie, na odcinku między przystanią promową Polska - Szwecja, a obiektami C P N.

Teren opracowania znajduje się w rejonie ul. Dworcowej. Omawiany teren stanowi fragment tarasu akumulacyjnego /deltowego/ wzniesionego na wysokości ca 2,7 m n.p.m.

b/ Zagospodarowanie .

W rejonie badań przy przystani promowej Polaka -Szwecja, istnieje nabrzeże częściowo zniszczone oraz budynki jednokondygnacyjne.

Drugi rejon wierceń to teren położony między dworcem kolejowym /tory kolejowe - rejon przetokowy/^{reka} Swiną a C P N-em, zabudowy nie posiada, nabrzeże uległo zupełnej dewastacji. Lokalnie występuje tu na powierzchni woda i teren porośnięty jest wikliną. Przez obszar ten przebiega linia elektryczna wysokiego napięcia .

III . OPIS WARUNKOW GRUNTOWYCH .

Na podstawie wykonanych wierceń i materiałów archiwalnych wnioskuję się, że podłoże projektowanych obiektów zbudowane jest z utworów deltowych wieku holocenńskiego. Osady te wykształcone są w postaci piasków drobnoziarnistych, z domieszką rozartych skorupek małży . Lokalnie występują wkładki namulów organicznych / rejon otworu nr 10/.

W rejonie przystani promowej grunty rodzime przykryte są warstwą nasypów gruzowo - mineralnych .

IV . CHARAKTERYSTYKA WARUNKOW WODNYCH .

Część wierceń była wykonana w korycie rzeki Swiny, pozostałe na lądzie.

Miażdżość warstwy wody w rejonie wieńceń wykonanych z pontonu

wynosi od 1,0 do 2,0 m.

Poziom wody w rzece, w czasie wykonywania niwelacji wykazywał wartości ujemne / -0,32 - 0,37 m n.p.m./.

W wierceniach wykonanych z lądu, wodę gruntową o zwierciadle swobodnym stwierdzono na głębokości 0,30 - 3,81 m poniżej powierzchni terenu, to jest na rzędnej ca od - 0,03 do 0,24 m n.p.m. Wody te są w ścisłym kontakcie z wodami rzeki i ulegają tym samym wahaniom.

Zaobserwowany stan wód w rzece jest niższy od średniego minimalnego.

Jak wynika z roczników hydrologicznych morza Bałtyckiego z lat 1947 - 1961 r. średni miesięczny maksymalny poziom wody w Świnie wynosi 617 cm w marcu 1949, styczniu 1954 i w styczniu 1955 r., średni miesięczny minimalny poziom wody w Świnie wynosił 401 cm w grudniu 1957 r.

Rzędna zera wodowskazu względem Amsterdamu wynosi 4,993 .

Podane średnie obserwacje odnoszą się do wodowskazu, który znajduje się w kanale portowym przy Wybrzeżu Władysława IV, przed budynkiem Kapitanatu Portu w Świnoujściu . Wodowskaz oddalony jest o 900 m od przystani promowej Polska - Szwecja .

Duże wahania wód w tym rejonie przypisuje się wiatrom północnym, które spiętrzają wody Bałtyku i powodują podwyższenie wód w rzece. Najczęściej występujące wahania poziomów wody na Świnie mieszczą się w amplitudzie wynoszącej około 80 cm.

W czasie wysokich stanów wody w rzece, wody gruntowe w rejonie projektowanego budynku G U M występują na powierzchni terenu.

Z rejonu opracowania pobrano trzy próbki wody gruntowej

do badań na agresywność w stosunku do betonu. Analiza chemiczna pobranych próbek wody z otworów nr nr 6, 12 i 24 wykazała, iż badane wody nie są agresywne wobec betonu.

W celu określenia współczynnika filtracji piasków wykonano obliczenia metodą Slichtera, w oparciu o wykonane przesiewy piasków posłużono się nomogramem Z. Wiżna "Mechanika gruntów i gruntownictwo drogowe".

Wilgotność naturalną gruntów i ciężar objętościowy przyjęto z normy PN-59/B-03020 dla określenia rodzaju i uogólnionego stopnia zagęszczenia wyznaczonego przy pomocy sondowań sondą udarową.

Wyniki obliczeń ujęto w poniższej tabelce :

Nr otw.	Głęb. w m.	Nr warstwy	Rodz. grun- tu	d ₆₀	d ₁₀	$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$	Po- ro- wa- tość	K ₁₀ cm/sek	m/dobę
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	1,7	Ib	Pd	0,19	0,14	1,3	46	0,0119	10,2816
7	2,3	Ib	Pd	0,17	0,14	1,2	46	0,0119	10,2816
11	8,3	Ib	Pd	0,19	0,14	1,3	46	0,0119	10,2816
4	5,2	Ic	Pd	0,18	0,13	1,4	42	0,00650	5,61600
5	4,3	Ic	Pd	0,18	0,12	1,5	42	0,00650	5,61600
8	7,2	Ic	Pd	0,20	0,14	1,4	42	0,0088	7,6032
12	3,4	Ic	Pd	0,18	0,12	1,5	42	0,00650	5,61600
13	5,2	Ic	Pd	0,17	0,13	1,3	42	0,00650	5,61600
14	4,2	Ic	Pd	0,17	0,10	1,7	42	0,00451	3,89664
19	3,0	Ic	Pd	0,18	0,12	1,5	42	0,00650	5,61600
22	4,3	Ic	Pd	0,17	0,12	1,4	42	0,00650	5,61600
25a	7,3	Ic	Pd	0,27	0,15	1,8	42	0,0101	8,7264
26	3,7	Ic	Pd	0,16	0,09	1,8	42	0,00451	3,89664
27	8,6	Ic	Pd	0,17	0,12	1,4	42	0,00650	5,61600
28	5,6	Ic	Pd	0,17	0,13	1,3	42	0,00650	5,61600
1	4,5	Id	Pd	0,20	0,14	1,4	38	0,0063	5,4432
2b	6,6	Id	Pd	0,19	0,12	1,6	38	0,00466	4,02624
3	5,8	Id	Pd	0,19	0,14	1,3	38	0,0063	5,4432
7	5,6	Id	Pd	0,17	0,12	1,4	38	0,00466	4,02624
8	14,0	Id	Pd	0,38	0,20	1,9	38	0,0129	11,1456
10	10,2	Id	Pd	0,17	0,13	1,3	38	0,00466	4,02624
15	3,8	Id	Pd	0,17	0,09	1,9	38	0,00323	2,79072
16	6,4	Id	Pd	0,18	0,13	1,4	38	0,00466	4,02624
17	5,0	Id	Pd	0,17	0,11	1,5	38	0,00466	4,02624

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18	6,7	Id	Pd	0,17	0,12	1,4	38	0,00466	4,02624
20	5,6	Id	Pd	0,18	0,13	1,4	38	0,00466	4,02624
25a	12,8	Id	Pd	0,17	0,11	1,5	38	0,00466	4,02624
26	12,3	Id	Pd	0,17	0,12	1,4	38	0,00466	4,02624

Średnia wartość współczynnika K_{10} dla piasków drobnych luźnych, warstwy Ib wynosi 10,3 m/dobę ; dla piasków drobnych warstwy Ic wynosi 5,75 m/dobę i dla warstwy Id dla piasków drobnych wynosi 4,70 m/dobę.

V . OCENA TECHNICZNECH WŁASNOŚCI PODŁOŻA .

W rejonie przystani promowej Polska - Szwecja od powierzchni terenu do maksymalnej głębokości 2,2 m ppt stwierdzono nasypy gruzowo - mineralne i mineralne, podścielone piaskami drobnymi.

Grunty rodzime - piaski, podzielone zostały na cztery warstwy, z uwagi na zróżnicowany stopień zagęszczenia i wilgotność.

Do rzędnej ca - 1,5 - 2,0 m npm występują piaski drobne, nawodnione, luźne o uogólnionym $S_z = 0,3$, przyjęte w oparciu o sondowania wykonane w terenie i 30° kąt tarcia wewnętrznego, przyjęty z PN-59/B-03020, zaliczone do warstwy Ib.

Do rzędnej ca - 6,0 m npm występują piaski drobne, nawodnione, średniozagęszczone o uogólnionym $S_z = 0,5$ i kącie tarcia wewnętrznego 33° .

W warstwie Ic znajdują się domieszki skorup muszli i lokalnie wkładki namułu organicznego . Głębiej zalegają piaski drobnoziarniste nawodnione, z dużą domieszką muszli, zagęszczone

o uogólnionym $S_z = 0,7$ i kącie tarcia wewnętrznego 35° , zaliczone do warstwy Id.

W rejonie osadnika i projektowanej bazy G U M brak masy-
pów. Stwierdzono je jedynie w rejonie otworu nr 22a. Grunty row-
dzime występują od powierzchni terenu.

Od powierzchni do rzędnej ca 1,0 m npm występują piaski
drobne, wilgotne, luźne o uogólnionym $S_z = 0,3$ i kącie tarcia
wewnętrznego 30° , zaliczone do warstwy Ia.

Piaski luźne, drobne, nawodnione warstwy Ib w otworach
z lądu występują do rzędnej - 1,0 m npm, a w otworach z wody
do rzędnej - 3,0 m npm.

Piaski drobne, nawodnione, średniozagęszczone o uogólnio-
nym $S_z = 0,5$, w otworach z lądu występują do rzędnej - 3,0 m npm,
a w otworach wykonanych z wody do rzędnej - 8,0 m npm. Głębiej
zalegają piaski drobnoziarniste, nawodnione, zagęszczone o uogól-
nionym $S_z = 0,7$ i kącie tarcia wewnętrznego 35° , należące do
warstwy Id.

Jak wynika z powyższych danych, omawiany teren badań
posiada podłoże uwarstwione.

Ilustrację oceny technicznych właściwości podłoża stano-
wią przekroje geotechniczne, załączone do dokumentacji.

Uogólnione wartości cech fizyczno - mechanicznych
podane zostały w tabelce, w załączniku nr 3.

VI . W N I O S K I .

- 1 . Grunty podłoża są nośne i nadają się do bezpośredniego posadowienia fundamentów projektowanych obiektów.
- 2 . Zwierciadko wody gruntowej występuje na różnych głębokościach, zależnie od ukształtowania terenu.
Poziomy wody gruntowej zostały pokazane na przekrojach geotechnicznych .
- 3 . Minimalna głębokość posadowienia fundamentów ze względu na przemarzanie gruntów wynosi 0,8 m p.p.t.
- 4 . Dopuszczalne obciążenia jednostkowe na grunt - piaski drobne o $S_z = 0,3$, nawodnione - przyjąć można w granicach $K_{2,0} = 1,4 - 1,6 \text{ kg/cm}^2$.
- 5 . Dla innych niż 2,0 m głębokości posadowienia, podane wartości $K_{2,0}$ należy przeliczyć zgodnie z PN-59/B-03020.
- 6 . Wartości kątów tarcia wewnętrznego zostały podane wyżej /patrz tekst i załącznik p.n. "Objaśnienia symboli użytych na przekrojach geotechnicznych i kartach dokumentacyjnych"/.

W. J. J.

7. Niniejsza dokumentacja technicznych badań podłoża gruntowego
jest wystarczająca do projektowania i realizacji inwestycji.

/-/ mgr inż. Tadeusz Marciński

nie *Marciński*

**OPROJEKT
BORATORIUM**

 x ~~Warszawa~~, dnia 19 r.
Szczecin 30.11.1971

Szczecin

ANALIZA WODY nr 10)/BL-Sz/71

kt Swinoujście, Baza G U M

badania Nr umowy F/23502/R/71-Sz/J-406.

otworu 6 głęb. pobrania temp. wody

pobrania próbki 27.11.71 data dostarczenia 29.11.1971

izę wykonał A. Witt

Rodzaj oznaczenia	Wynik	Rodzaj oznaczenia	Wynik
Próbka niefiltrowana		Kationy	
Wygląd		Wapń (Ca ⁺⁺)	157,8 mg/l
a) opisowo	osad	Magnez (Mg ⁺⁺)	65,4 mg/l
b) barwa	bezbarwna	Żelazo (Fe ⁺⁺⁺) mg/l
c) mętność	klarowna	Mangan (Mn ⁺⁺) mg/l
d) zapach	zapach H ₂ S	Sód i Potas (Na+K)	..... mg/l
wartość zawiesiny	..... mg/l		
Próbka filtrowana		Aniony	
Wartość pH	7,0	Kwaśne węglany (HCO ₃ ⁻) mg/l
Wartość		Siarczany (SO ₄ ⁺⁺)	102,3 mg/l
a) wobec fenoltalienu „p”	..... mval/l	Chlorki (Cl ⁻)	78,1 mg/l
b) „ metyloranżu „n”	8,85 mval/l	Krzemiany (SiO ₂ ⁺⁺) mg/l
wartość CO ₂ wolnego	49,5 mg/l		..... mg/l
„ CO ₂ agresywnego	1,1 mg/l		..... mg/l
„ CO ₂ związanego	194,7 mg/l		..... mg/l
wartość całkowita	27,6 °n		..... mg/l
„ węglanowa	24,8 °n		..... mg/l
„ niewęglanowa	2,8 °n		..... mg/l
lenialność (zuż.KMnO ₄)	..... mg/l	Pozostałość po odparowaniu	584,0 mg/l
wartość H ₂ S	obecny mg/l	Pozostałość po prażeniu	422,0 mg/l
wartość S ₂ O ₂	..... mg/l	Strata podczas prażenia	162,0 mg/l

ski: Badana woda nie jest agresywna wobec betonu.

 Witt
 A. Witt

Kierownik Zespołu

M. Guzik

Kierownik Laboratorium

Warszawa, dnia 19

PROJEKT
BORATORIUM

Szczecin

19.11.1971

Szczecin

ANALIZA WODY nr 105/BL-Sz/71

kt Swinoujście, Baza GUM

badania

Nr umowy F/23502/R/71-Sz/J-406

otworu 12

głęb. pobrania 2,31

temp. wody

pobrania próbki 12.11.71

data dostarczenia 13.11.71

izę wykonał A. Witt

Rodzaj oznaczenia	Wynik	Rodzaj oznaczenia	Wynik
Próbka niefiltrowana		Kationy	
Wygląd	bez osadu żółta	Wapń (Ca ⁺⁺)	108,0 mg/l
a) opisowo		Magnez (Mg ⁺⁺)	15,1 mg/l
b) barwa	żółta	Żelazo (Fe ⁺⁺⁺)	mg/l
c) mętność	klarowna	Mangan (Mn ⁺⁺)	mg/l
d) zapach	bez zapachu	Sód i Potas (Na+K ⁺)	mg/l
Wartość zawiesiny	mg/l		
Próbka filtrowana		Aniony	
Wartość pH	6,5	Kwaśne węglany (HCO ₃ ⁻)	mg/l
Wartość		Siarczany (SO ₄ ⁺⁺)	87,0 mg/l
a) wobec fenoltalienu „p”	mval/l	Chlorki (Cl ⁻)	192,0 mg/l
b) „ metyloranżu „n”	5,65 mval/l	Krzemiany (SiO ₂ ⁺⁺)	mg/l
Wartość CO ₂ wolnego	81,5 mg/l		
„ CO ₂ agresywnego	0,0 mg/l		
„ CO ₂ związanego	124,0 mg/l		
Wartość całkowita	18,5 °n		
„ węglanowa	15,8 °n		
„ niewęglanowa	2,7 °n		
Wartość (zuż. KMnO ₄)	mg/l	Pozostałość po odparowaniu	742,0 mg/l
Wartość H ₂ S	mg/l	Pozostałość po prażeniu	602,0 mg/l
Wartość S ₂ O ₂	mg/l	Strata podczas prażenia	140,0 mg/l

Badana woda nie jest agresywna wobec betonu.

A. Witt

Kierownik Zespołu

M. Guzicka

Kierownik Laboratorium

OPROJEKT BORATORIUM

Warszawa, dnia 19 r.

MIŁOŚĆ ZECIN

Szczecin

19.11.1971

ANALIZA WODY nr 104/BL-Sz/71

Objekt Swinoujście - Baza GUM

Podana umowa F/23502/R/71-Sz/J-406.

Nr umowy

głęb. pobrania 2,6 temp. wody

data dostarczenia 13.11.71

Wykonał

Rodzaj oznaczenia	Wynik	Rodzaj oznaczenia	Wynik
Próbka niefiltrowana		Kationy	
Wygląd		Wapń (Ca ⁺⁺)	<u>83,1</u> mg/l
a) opisowo	<u>osad</u>	Magnez (Mg ⁺⁺)	<u>45,2</u> mg/l
b) barwa	<u>brunatno-szara</u>	Żelazo (Fe ⁺⁺⁺) mg/l
c) mętność	<u>mętna</u>	Mangan (Mn ⁺⁺) mg/l
d) zapach	<u>bez zapachu</u>	Sód i Potas (Na+K ⁺) mg/l
Wartość zawiesiny	..... mg/l		
Próbka filtrowana		Aniony	
Wartość pH	<u>6,5</u>	Kwasne węglany (HCO ₃ ⁻) mg/l
Wartość zasadowość	..... mval/l	Siarczany (SO ₄ ⁺⁺)	<u>156,0</u> mg/l
a) wobec fenoltaleiny „p”	..... mval/l	Chlorki (Cl ⁻)	<u>14,2</u> mg/l
b) „ metyloranżu „n”	<u>4,4</u> mval/l	Krzemiany ₂ (SiO ₃ ⁺⁺) mg/l
Wartość CO ₂ wolnego	<u>3,3</u> mg/l		..... mg/l
„ CO ₂ agresywnego	<u>0,0</u> mg/l		..... mg/l
„ CO ₂ związanego	<u>96,8</u> mg/l		..... mg/l
Wartość całkowita	<u>12,6</u> °n		..... mg/l
„ węglanowa	<u>12,3</u> °n		..... mg/l
„ niewęglanowa	<u>0,3</u> °n		..... mg/l
Wartość (zuż. KMnO ₄)	..... mg/l	Pozostałość po odparowaniu	<u>1.048,0</u> mg/l
Wartość H ₂ S	..... mg/l	Pozostałość po prażeniu	<u>530,0</u> mg/l
Wartość S ₂ O ₂	..... mg/l	Strata podczas prażenia	<u>538,0</u> mg/l

Wyniki: Badana woda nie jest agresywna wobec betonu.

A. Witt

A. Witt

Kierownik Zespołu

M. Guzik

M. Guzik

Kierownik Laboratorium