
INWESTOR: **Wodociągi Białostockie Sp. z o. o. ul. Młynowa 52/1,
15-404 Białystok**

UMOWA: **Umowa nr 51/TI/2015 z dnia 01.07.2015 r.**

INWESTYCJA: **„Budowa trzeciego pulsatora na terenie Wydziału
Produkcji Wody w Pietraszach”- Białystok.**

NAZWA I ADRES

OBIEKTU BUDOWLANEGO: **Wydział Produkcji Wody w Pietraszach, 15-126
Białystok, ul. Wysockiego 160**

OPRACOWANIE: **PROJEKT GEOTECHNICZNY**

AUTOR OPRACOWANIA:

Funkcja	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Specjalność	Podpis
Projektant	inż. Marcin Lewandowski	WAM/0002/PWOK/13	Konstrukcyjno- budowlana	

Warszawa, 22 luty 2016 r.

SPIS TREŚCI

1.	Wstęp.....	264
2.	Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.....	264
3.	Obliczeniowe parametry geotechniczne.....	265
4.	Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych.....	266
5.	Określenie oddziaływań gruntu.....	266
6.	Model obliczeniowy podłoża gruntowego.....	266
7.	Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności.....	266
8.	Ustalenie danych niezbędnych do projektowania obiektów.....	267
9.	Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych.....	267
10.	Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom.....	267
11.	Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego i obiektów sąsiadujących.....	267
12.	Załącznik graficzny.....	268
12.1.	Mapa sytuacyjna – lokalizacja otworów.....	268
12.2.	Wartości parametrów geotechnicznych.....	269
12.3.	Objaśnienie znaków i symboli oraz przekroje geologiczne.....	270

1. Wstęp.

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie charakterystycznych i obliczeniowych parametrów geotechnicznych, określenie współczynników bezpieczeństwa do obliczeń, określenie oddziaływań gruntu, określenie modelu obliczeniowego oraz prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego dla projektowanych obiektów.

Do opracowania niniejszego projektu geotechnicznego wykorzystano materiały pochodzące z:

- *Opinii geotechnicznej terenu pod projektowany trzeci pulsator na Stacji Uzdatniania Wody Pietrasze przy ulicy Wł. Wysockiego w Białymstoku wykonanej przez AQUAPOM WIERCENIA GEOLOGICZNE, STUDNIARSTWO - mgr inż. Paweł Rostkowski ul. Urana 2, 15 – 684 Białystok.*
- *Dokumentacji badań podłoża gruntowego terenu pod projektowany trzeci pulsator na Stacji Uzdatniania Wody Pietrasze przy ulicy Wł. Wysockiego w Białymstoku wykonanej przez AQUAPOM WIERCENIA GEOLOGICZNE, STUDNIARSTWO - mgr inż. Paweł Rostkowski ul. Urana 2, 15 – 684 Białystok.*

Zakres prac, obejmował wykonanie 6 otworów badawczych do głębokości 8 - 10 m w rejonie planowanego pulsatora oraz 3 otwory do głębokości 3–5 m w rejonie dróg dojazdowych. Zakres ten został zrealizowany. Łącznie wykonano 67 m.b. odwiertu.

Niniejsze opracowanie jest wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posada wiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 nr 0, poz. 463) oraz normą Eurokod 7 – PN-EN 1997-1:2008 – Projektowanie geotechniczne – Część I: Zasady ogólne i PN-EN 1997-2:2008 – Projektowanie geotechniczne – Część II: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

2. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.

W wyniku dokonanego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego ustalono, że w podłożu gruntowym do badanych głębokości zalegają utwory czwartorzędowe zaliczane do holocenu i plejstocenu. Są to osady niespoiste. Wydzielono dwa pakiety genetyczne i litologiczno - facjalne:

I. Grunty antropogeniczne powierzchniowe (holocen).

II. Grunty wodnolodowcowe, niespoiste, piaszczyste (plejstocen).

Pakiet gruntów wodnolodowcowych piaszczystych to piasek drobny, lokalnie średni i pospółka. Występuje pod gruntami antropogenicznymi. Do badanych głębokości spągu tych gruntów nie przewiercono. Ze względu na granulację i stan wydzielono siedem warstw geotechnicznych:

- warstwa IIA1 - piasek drobny w stanie luźnym, występujący w rejonie otworu nr 1 w przelocie głębokości 4,0 – 6,0m. Stopień zagęszczenia: $I_{Dn} = 0,27$
- warstwa IIA2 – piasek drobny w stanie średnio zagęszczonym, stopień zagęszczenia: $I_D = 0,36 – 0,45$; $I_{Dn} = 0,41$
- warstwa IIA3 - piasek drobny w stanie średnio zagęszczonym, stopień zagęszczenia: $I_D = 0,50 – 0,64$; $I_{Dn} = 0,57$
- warstwa IIA4 – piasek drobny w stanie zagęszczonym, stopień zagęszczenia: $I_D = 0,66 – 0,72$; $I_{Dn} = 0,68$
- warstwa IIB – piasek średni w stanie średnio zagęszczonym, występujący w rejonie otworu nr 7. Stopień zagęszczenia: $I_{Dn} = 0,50$
- warstwa IIC1 – pospółka w stanie średnio zagęszczonym (otwory nr 7 i 8), stopień zagęszczenia: $I_D = 0,40 – 0,60$; $I_{Dn} = 0,51$
- warstwa IIC2 – pospółka w stanie zagęszczonym (otwór nr 8), stopień zagęszczenia $I_{Dn} = 0,65$.

W czasie prac terenowych do badanych głębokości nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

W wyniku przeprowadzonego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego stwierdza się, że budowa geologiczna podłoża gruntowego badanego terenu jest charakterystyczna dla utworów polodowcowych rejonu Wysoczyzny Białostockiej.

Po przeanalizowaniu warstw geologicznych stwierdzono, że są to grunty nośne, nadające się do wykorzystania jako bezpośrednie podłoże fundamentu obiektów kubaturowych.

3. Obliczeniowe parametry geotechniczne.

Wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych należy przyjąć zgodnie z tabelą załączoną na końcu części opisowej. W celu uzyskania parametrów obliczeniowych należy parametr charakterystyczny pomnożyć przez współczynnik materiałowy (patrz p.4).

4. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych.

Do obliczeń geotechnicznych należy przyjąć następujące współczynniki bezpieczeństwa: dla parametrów geotechnicznych warstw gruntowych współczynniki materiałowe (zgodnie z PN-81/B-03020) $\gamma=0,9$ lub $\gamma =1,1$; przy czym w poszczególnych obliczeniach stosuje się bardziej niekorzystną wartość współczynnika.

5. Określenie oddziaływań gruntu.

Podstawowymi oddziaływaniami geotechnicznymi w przypadku budowy wybranych obiektów są:

- obciążenie od ciężaru i parcia gruntu,
- naprężenia w podłożu,
- przemieszczenia podłoża wywołane osiadaniami,
- parcie czynne gruntu na objekty budowlane,
- pionowe i poziome przemieszczenia podłoża związane z głębokim wykopem,

6. Model obliczeniowy podłoża gruntowego.

W związku z występowaniem w poziomie posadowienia budowli gruntów klasyfikowanych do warunków prostych, jako model obliczeniowy zastosowano jednoparametrowe sprężyste podłoże Winklera. Parametr sprężystości podłoża wyznaczono metodą wg. Zenona Wiłuna („Zarys geotechniki „). Obliczenia wykonano metodą elementów skończonych (MES).

7. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Ponieważ obciążenia dodatkowe wynikające z budowy galerii rur (najniżej położonej części obiektu) nie będą większe od dotychczasowych obciążeń od gruntu, nie przewiduje się wykonywania dodatkowych obliczeń nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności. Pozostała część obiektu posadowiona jest na sztywnej płycie fundamentowej z obciążeniami równomiernie rozłożonymi (obciążenie zbiornika wodą).

Przyjęty sposób posadowienia obiektów zapewnia równomierne przekazywanie obciążeń na podłoże gruntowe (szacowana wartość obciążeń to $\sim 100\text{kPa}$). Nośność podłoża gruntowego dla szacowanych obciążeń jest wystarczająca. Nie należy spodziewać się wyparcia gruntu spod fundamentów oraz utraty stateczności ogólnej. W istniejących warunkach gruntowych przy posadowieniu bezpośrednim warunek stanu granicznego (stan graniczny nośności i użytkowania) jest spełniony.

8. Ustalenie danych niezbędnych do projektowania obiektów

Dane niezbędne do projektowania pod względem geotechnicznym:

- rodzaj podłoża gruntowego – w poziomie posadowienia występują piaski drobne/piaski średnie o $I_D=0,4-0,68$ umożliwiające bezpośrednio posadowienie budowli
- brak wody gruntowej w poziomie posadowienia obiektów.

9. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych

Na etapie realizacji inwestycji należy przeprowadzić następujące badania niezbędne do wymaganej jakości robót ziemnych:

- odbiór geotechniczny podłoża w dnie wykopów budowlanych,
- kontrola zagęszczenia zasypki nad przewodami i studzienkami przy użyciu płyty dynamicznej lub sondy dynamicznej,
- kontrola zagęszczenia zasypek ścian fundamentowych,
- kontrola zagęszczenia i modułów odkształcenia warstw drogowych.

10. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom.

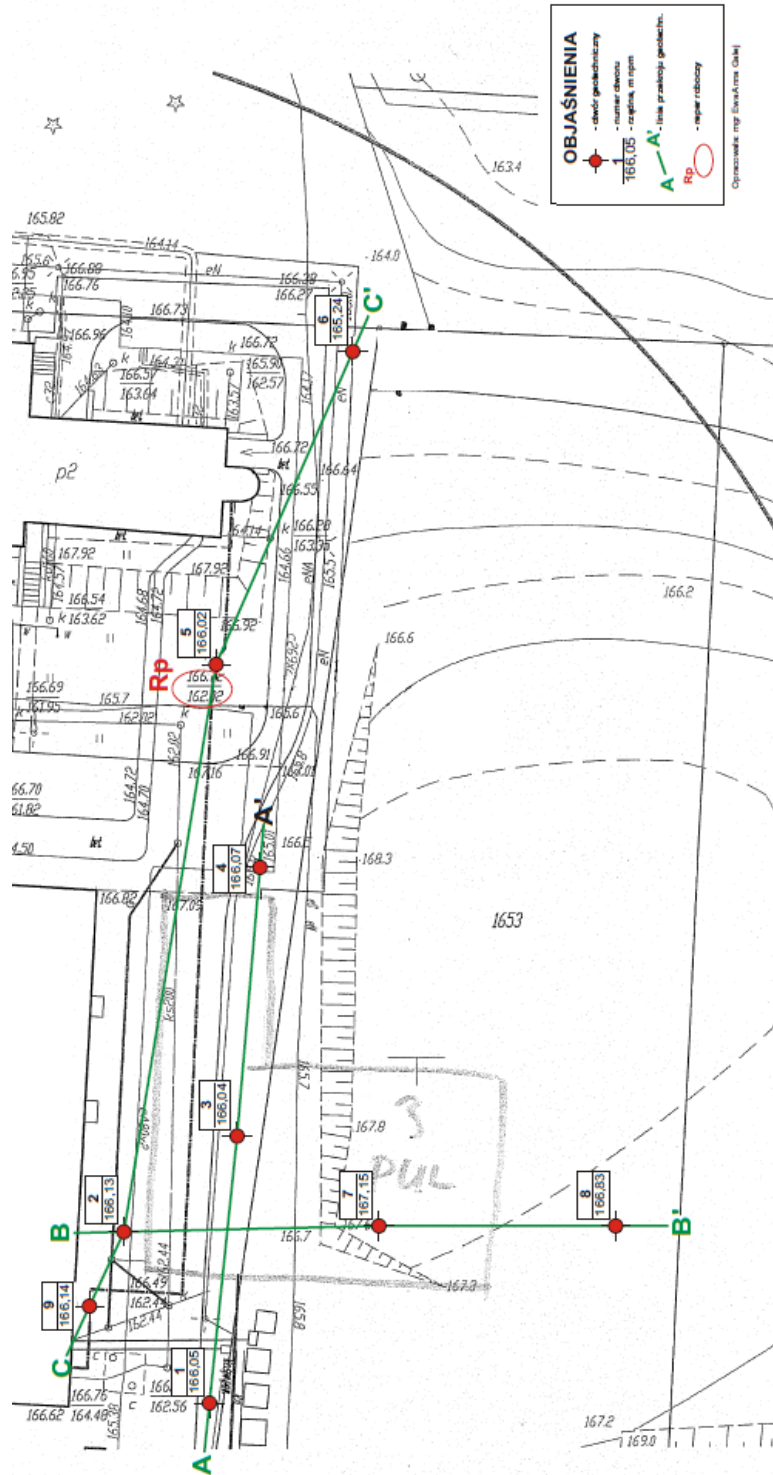
W czasie prac terenowych do badanych głębokości nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

11. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego i obiektów sąsiadujących

Na etapie wykonywania nowoprojektowanego obiektu należy wykonać wykop pod galerię rur od strony istniejącego obiektu. Projekt posadowienia powinien określać warunki realizacji wykopu i rodzaje przewidywanych zabezpieczeń. W przypadku stwierdzenia zagrożeń dla budynków, projekt wykopu powinien określać, na których budynkach sąsiadujących powinny zostać założone repery, umożliwiające geodezyjne monitorowane ewentualnych przemieszczeń.

12. Załącznik graficzny.

12.1. Mapa sytuacyjna – lokalizacja otworów.



12.2. Wartości parametrów geotechnicznych.

Zbiorcze zestawienie warstw gruntu oraz wartości ich parametrów geotechnicznych wg PN – 81/B – 03020

Wiek i geneza gruntu	Symbol i nazwy	Oznaczenie warstw geotechn.	Stan gruntu	N	γ_m	I_D^n	I_L^n	ϕ_u^n	E_0^n	M_0^n	ρ^n	W_n^n	C_u^n
HOLOCEN Grundy antropogeniczne, powierzchniowe	nN – nasyp niebudowlany H - gleba	I	In	2	1	0,27	X	29,4	30	40	mw 1,60	mw 7	X
				5		0,41	X	30	40	55	mw 1,65	mw 6	X
				10	0,9	0,57	X	30,9	51	60			X
				16		0,68	X	31,5	63	87	mw 1,70	mw 5	X
PLEJSTOCEN Grundy wodnolodowcowe niespoiste, piaszczyste	Pd – piasek drobny	IIA	szg	1		0,50	X	33	81	98	mw 1,70	mw 5	X
				3	1	0,51	X	38,6	139	155	mw 1,75	mw 4	X
				1		0,65	X	39,7	168	187	mw 1,85	mw 3	X
	Ps – piasek średni	IIB	szg	1									
				3	1								
	Po - pospółka	IIC	szg	1									
				1									

Należy usunąć z poziomu posadowienia

OBLAŚNIENIA:
 x^n – wartość charakterystyczna parametru geotechnicznego
 N – liczba oznaczeń w danej warstwie geotechnicznej
 γ_m – współczynnik materiałowy
 I_D^n – stopień zagęszczenia
 I_L^n – stopień plastyczności
 ϕ_u^n – kąt tarcia wewnętrzznego, w stopniach
 E_0^n – moduł pierwotnego odkształcenia gruntu, w MPa

M_0^n – edometryczny moduł ścisłości pierwotnej, w MPa
 ρ^n – gęstość objętościowa, w Mg/m³
 W_n^n – wilgotność naturalna, w %
 mw – matowilgotny
 w – wilgotny
 mw - nawodniony
 C_u^n – spójność gruntu, w kPa

UWAGI: Wartość normową parametrów wiodących „ ρ^n ”, „ I_L^n ” ustalono metodą „A”, pozostałych – metodą „B”

12.3. Objasnienie znaków i symboli oraz przekroje geologiczne.

Objasnienia znaków i symboli używanych w części graficznej opracowania

- $\frac{1}{100,00}$ - numer otworu wiertniczego
 - rzędna otworu wiertniczego
- otwór wiertniczy
- otwór archiwalny
- ID** - stopień zagęszczenia
- IL** - stopień plastyczności
- IL = (0,26)**
lb = (0,33) - określone na podstawie badań makroskopowych
- IL = 0,26**
lb = 0,33 - określone na podstawie sondowań lub badań laboratoryjnych
- granica występowania gruntów o różnym IL lub lb
- granica występowania gruntów plastycznych
- //** - drobne przewarstwienia
- + Ko** - domieszki kamieni (obczaków)
- H** - grunty próchniczne

Stan gruntu			
spółista	zwarty	zw	⊗
	półzwarty	pzw	○
	twardoplastyczny	tpi	●
	plastyczny	pi	●
	miękkoplastyczny	mpi	●
	płynny	pl	●
nieśpółista	łuzny	ln	⋄
	średnio zagęszczony	szg	⊖
	zagęszczony	zsg	⊕

Wilgotność

- grunt mało wilgotny
- grunt wilgotny
- grunt nawodniony
- $\frac{1,0}{1,0}$ - poziom swobodnego zwierciadła wody
- $\frac{1,0}{1,5}$ - poziom napiętego i ustabilizowanego zwierciadła wody
- $\frac{1,0}{1,0}$ - sączenie wód gruntowych

KLASYFIKACJĘ GRUNTÓW PRZYJĘTO WEDŁUG NORMY PN-96/B-02480

Grunty antropogeniczne powierzchniowe

	nB	- nasyp budowlany
	nN	- nasyp niebudowlany
	H	- gleba

Grunty rodzime organiczne

	Nm	- namuł
	Nmp	- namuł piaszczysty
	T	- torf
	PdH	- piasek drobny próchniczny

Grunty gruboziarniste

	z	- żwir
	Po	- pospółka

	zg	- żwir gliniasty
	Pog	- pospółka gliniasta

Grunty drobnoziarniste

	Pr	- piasek grubo
	Ps	- piasek średni
	Pd	- piasek drobny
	Pπ	- piasek pylisty

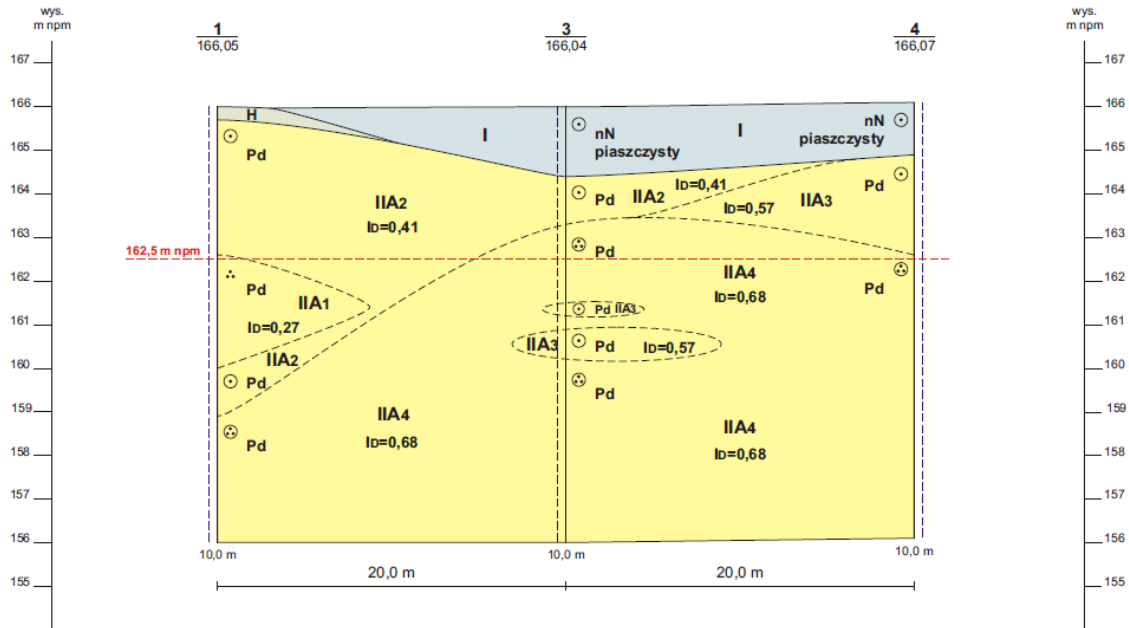
grupa konsolidacji

	C	B	Pg	- piasek gliniasty
			Πp	- pył piaszczysty
			Π	- pył

	C	B	Gp	- glina piaszczysta
			G	- glina
			Gπ	- glina pylista

	C	B	Gpz	- glina piaszczysta zwięzła
			Gz	- glina zwięzła
			Gπz	- glina pylista zwięzła

Przekrój A-A'

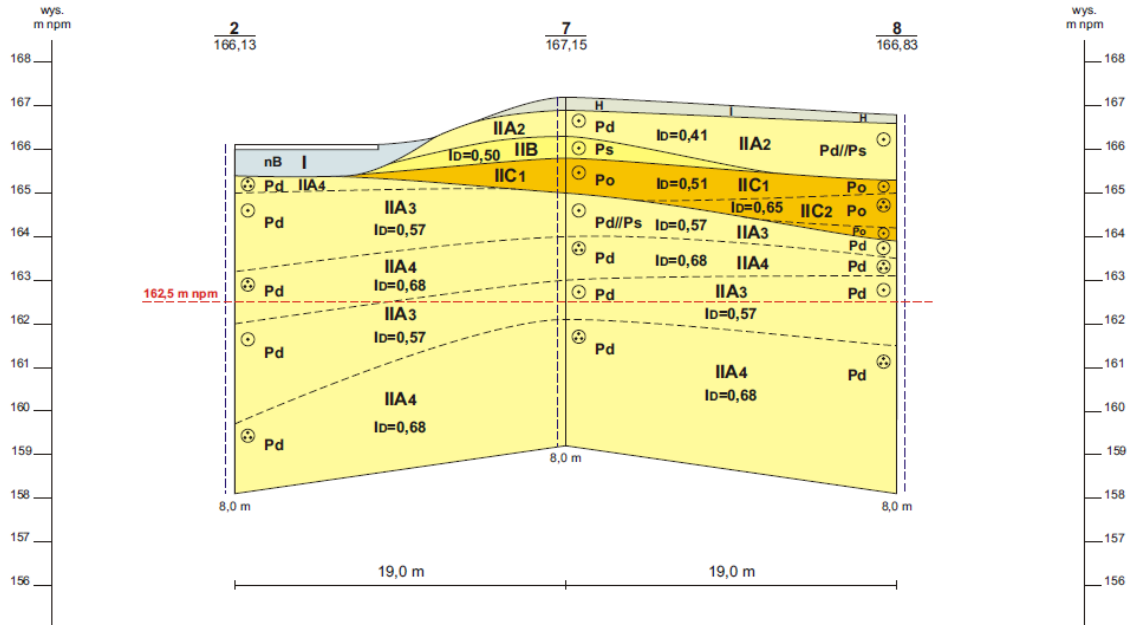


162,5 m n.p.m. - projektowany poziom posadowienia fundamentu

poziom porównawczy 154 m n.p.m

Opracowała: mgr Ewa Anna Galej

Przekrój B-B'



162,5 m n.p.m. - projektowany poziom posadowienia fundamentu

poziom porównawczy 155 m n.p.m

Opracowała: mgr Ewa Anna Galej

Przekrój C-C'

