



## GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

Zawartość opracowania:

- I. Opinia geotechniczna
- II. Dokumentacja badań podłoża gruntowego

**KRZYSZTOF SZYLANSKI**  
inżynier budownictwa  
Rzeczoznawca w zakresie  
techniki uznany przez NOT  
nr uprawnień 2120  
wydanie nr 896, VII 1997

Gdańsk, marzec 2015

## A. CZĘŚĆ TEKSTOWA

### I. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Wstęp
2. Zakres opracowania
  - 2.1. Prace terenowe
  - 2.2. Badania laboratoryjne
  - 2.3. Prace kameralne
3. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego
  - 3.1. Charakterystyka stosunków wodnych
  - 3.2. Wnioski

### II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

4. Obliczenie wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych
5. Wnioski i zalecenia techniczne

## B. CZĘŚĆ TABELARYCZNA

1. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych
2. Tabela wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych

## C. CZĘŚĆ GRAFICZNA

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500
- 2 - 5. Profile analityczne punktów badawczych

50

- 6 - 9. Przekrój geotechniczny w skali 1 : 250
10. Wykresy uziarnienia gruntu

## **I. OPINIA GEOTECHNICZNA**

### **1. WSTĘP**

Niniejszą opinię geotechniczną wykonano na zlecenie firmy DEMIURG. Dotyczy ona technicznych badań podłoża gruntowego oraz rozpoznania warunków gruntowo - wodnych terenu dla budowy budynku oraz parkingu przy ul. Kościuszki w Starogardzie Gdańskim – działka nr 351/14.

Dokumentację wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych Dz.U. z 2012 poz. 463. Celem niniejszego opracowania jest rozpoznanie i ocena warunków gruntowo-wodnych terenu dla potrzeb projektowania i wykonawstwa.

### **2. ZAKRES OPRACOWANIA**

W ramach niniejszego opracowania wykonano prace terenowe, laboratoryjne i kameralne.

#### **2.1 PRACE TERENOWE**

W ich zakresie wykonano:

- wyznaczono punkty badawcze w terenie metodą domiarów prostokątnych nawiązując się do istniejącej sytuacji.
- wykonano 4 otwory wiertnicze o głębokości od 4,0 do 6,0 m p.p.t. celem pobrania prób gruntu do badań laboratoryjnych;
- wykonano 1 sondę udarową typu DPL o głębokości 8,0 m.

W trakcie głębień otworów pobierano próby gruntu o naturalnej wilgotności i notowano układ warstw.

Pomiary i badania terenowe wykonywane były w marcu 2015 r.

## 2.2 BADANIA LABORATORYJNE

W ramach prac laboratoryjnych wykonano:

- szczegółowe badania makroskopowe dla wszystkich pobranych prób w terenie;
- uziarnienie gruntu wybranych prób;
- wilgotność naturalną;
- pomiary ciężaru objętościowego;
- kohezję i kąt tarcia wewnętrznego;
- granice konsystencji.

## 2.3 PRACE KAMERALNE

Objęły one:

- zestawienie i analizę wyników wykonanych w ramach niniejszej dokumentacji;
- graficzne opracowania tych wyników w formie mapy dokumentacyjnej, profili analitycznych punktów badawczych, wykresów uziarnienia;
- ustalenie parametrów geotechnicznych gruntów wydzielonych warstw;
- opracowanie tekstu wraz z wnioskami i zaleceniami w sprawie prowadzenia robót ziemnych;

### **3. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

Według podziału Polski na regiony fizycznogeograficzne wg. J. Kondrackiego, omawiany teren leży na obszarze Pojezierza Starogardzkiego. Rzeźba tego terenu była kształtowana działalnością akumulacyjną lądolodu i wód roztopowych w czasie zlodowacenia północno-polskiego.

Wierzchnią warstwę stanowi nasyp mineralno – organiczny zbudowany z piasku próchniczego o grubości od 1,0 do 2,8 m. Z nawierconych gruntów wydzielono następujące warstwy geotechniczne. Dla wydzielonych warstw przyjęto parametry geotechniczne bazując na wynikach badań makroskopowych, laboratoryjnych, sondowań oraz zależności korelacyjnych, metodą „B”, zgodnie z normą PN-81/B-03020.

#### **WARSTWA I**

Zaliczono do niej utwory spoiste w postaci glin piaszczystych plastycznych.

Stopień plastyczności tej warstwy  $I_L = 0,335$

#### **WARSTWA II**

Zaliczono do niej utwory spoiste w postaci glin piaszczystych twardoplastycznych.

Stopień plastyczności tej warstwy  $I_L = 0,109$

#### **3.1 CHARAKTERYSTYKA STOSUNKÓW WODNYCH**

W zbadanym podłożu gruntowym nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

#### **3.2. WNIOSKI**

W oparciu o wykonane badania geotechniczne, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dnia 25 kwietnia 2012 r., rozpoznano proste warunki gruntowe. Projektowany obiekt budowlany proponuje się zaliczyć do II kategorii geotechnicznej.

## **II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

### **4. OBLICZENIE WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH**

Wytypowane próby gruntu poddano badaniom laboratoryjnym, a ich wyniki przedstawiono w "Zestawieniach wyników badań laboratoryjnych" tab. nr 1.

Wartość charakterystyczną parametru  $x^{(n)}$  obliczono zgodnie z normą PN-81/B-03020 wg. wzoru

$$x^{(n)} = 1/N \sum x_i$$

a współczynnik materiałowy  $\gamma_m$  zgodnie ze wzorem

$$\gamma_m = 1 \pm 1/x^{(n)} [1/N \sum (x_i - x^{(n)})^2]^{-2}$$

Zestawienie wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych przedstawiono w tab. nr 2.

### **5. WNIOSKI I ZALECENIA TECHNICZNE**

Na podstawie wierceń badawczych, badań laboratoryjnych oraz w oparciu o Normę Gruntową PN - 81/B - 03020 wysunąć można następujące wnioski i zalecenia techniczne:

- Gruntami zdolnymi do przejścia obciążeń bezpośrednich od fundamentów są gliny piaszczyste plastyczne i twardoplastyczne.
- Nasypy posiadają w swoim składzie około 50 % gruzu budowlanego dlatego pod parkingiem należy go usunąć minimum 0,5 m, a ubytki uzupełniając podsypką żwirową zagęszczając ją do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s > 0,99$ .
- W zbadanym podłożu gruntowym nie stwierdzono występowania wody gruntowej.
- Do obliczeń nośności gruntu przyjmować należy parametry geotechniczne podane w tabeli nr. 2.
- W projektowanym budynku należy wykonać izolację p.wodną poziomą i pionową.
- Należy zaprojektować i wykonać odpowiednie odprowadzenie wód opadowych zarówno z połaci dachowych jak i z powierzchni terenu.
- Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne.” Styczeń 1999 r.

- Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 1,0 m p.p.t. wg normy PN-81/B-03020.
- Warunki gruntowe można zaliczyć do **prostych**. Natomiast ze względu na charakter i przeznaczenie obiektu zaliczamy go do **II kategorii geotechnicznej**.

**Zestawienie wyników badań laboratoryjnych  
próbek z terenu budowy**

*Adres, Miejsce budowy*  
Starogard Gdański ul. Kościuszki - działkanr 351/14

Numer warstwy geotechnicznej	Numer otworu	Przelot warstwy [m]	Głębokość pobrania próbki [m]	Badania makroskopowe						Badania stanu granulometrycznego				Cechy fizyczne		Konsystencja			Ścinanie			
				Rodzaj gruntu	Barwa gruntu	Zawartość CaCO <sub>2</sub>	Wilgotność	Ilość wałeczko- wań	Stan gruntu	Zawartość frakcji [%]				Rodzaj gruntu	Części organiczne [%]	Wilgotność naturalna W <sub>N</sub> [%]	Ciężar objętościowy γ [kN/m <sup>3</sup> ]	Granica płynności W <sub>L</sub> [%]	Granica plastyczności W <sub>P</sub> [%]	Stopień plastyczności I <sub>L</sub>	Spójność C <sub>u</sub> [kPa]	Kąt tarcia wew. Φ <sub>u</sub> [°]
										żwirowa	piaskowa	pyłowa	iłowa									
I	1	1,5-4,3	3,00	Gлина piaszczysta	brązowa	<1	w	4/4	pl		75	11	14	Gp		17,56	20,43	28,6	12,5	0,314	25,5	16,5
IA	1	4,3-6,0	4,50	Gлина piaszczysta	szara	<1	w	2/2	tpl					Gp		12,30	21,55	28,7	10,5	0,099	35,0	20,0
IA	1	4,3-6,0	5,00	Gлина piaszczysta	szara	<1	w	2/2	tpl					Gp		12,21	21,45	28,5	10,9	0,074	36,0	21,0
I	2	1,0-4,5	3,00	Gлина piaszczysta	brązowa	<1	w	4/4	pl					Gp		17,32	20,76	28,8	12,7	0,287	26,0	17,0
IA	2	4,5-6,0	5,00	Gлина piaszczysta	szara	<1	w	2/2	tpl					Gp		12,65	21,26	28,4	10,7	0,110	35,0	20,0
I	3	2,6-4,0	3,00	Gлина piaszczysta	brązowa	<1	w	4/4	pl					Gp		17,57	20,45	28,5	12,6	0,313	25,5	16,5



TABELA 2

## TABELA WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH























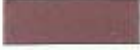
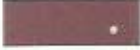



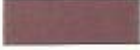







 $x^{(n)}$  - wartość charakterystyczna $x^{(r)}$  - wartość obliczeniowa $x^{(r)}$  - wartość obliczeniowa z uwzględnieniem wyporu wody $\gamma_m$  - współczynnik materiałowy

Numer warstwy geotechnicznej	Warstwa geotechniczna	Wilgotność naturalna $W_n$ (%)			Ciężar objętościowy $\gamma$ (kNm <sup>-3</sup> )				Stopień zagęszczenia $I_D$			Stopień plastyczności $I_L$			Kohezja $C_u$ (kPa)			Kąt tarcia wewnętrznego $\Phi_u$ (°)			Moduł ścisłości $M_o$ (kPa) (*) odczytany z Normy
		$W_n^{(n)}$	$\gamma_m$	$W_n^{(r)}$	$\gamma^{(n)}$	$\gamma_m$	$\gamma^{(r)}$	$\gamma^{(r)}$	$I_D^{(n)}$	$\gamma_m$	$I_D^{(r)}$	$I_L^{(n)}$	$\gamma_m$	$I_L^{(r)}$	$C_u^{(n)}$	$\gamma_m$	$C_u^{(r)}$	$\Phi_u^{(n)}$	$\gamma_m$	$\Phi_u^{(r)}$	
I	Gлина пiaszczysta - plastyczny	17,48	1,10	<b>19,23</b>	20,55	0,90	<b>18,49</b>					0,305	1,10	<b>0,335</b>	25,7	0,90	<b>23,10</b>	16,7	0,90	<b>15,00</b>	28 000*
IA	Gлина пiaszczysta - twardoplastyczny	12,39	1,10	<b>13,63</b>	21,42	0,90	<b>19,28</b>					0,095	1,16	<b>0,109</b>	35,3	0,90	<b>31,80</b>	20,3	0,90	<b>18,30</b>	42 000*



# OBJAŚNIENIA

do przekrojów geotechnicznych i profili analitycznych

OPIS TECHNICZNY	OBJAŚNIENIA ZNAKÓW
 nB - nasyp budowlany	(+) - domieszki
 nN - nasyp mineralno-organiczny	(//) - przewarstwienia
 Gb - gleba	STANY GRUNTÓW NIESPOISTYCH
 T - torf	
 Nmp - namuł piaszczysty	
 Nmπ - namuł pylasty	
 Nm - namuł	
 Kr - kreda	ln - luźny
 PH - piasek próchniczny	szg - średniozagęszczony
 GH - glina próchnicza	zg - zagęszczony
 K - kamienie	bzg - bardzo zagęszczony
 Ż - żwir	STANY GRUNTÓW SPOISTYCH
 Po - pospółka	
 Żg - żwir zagliniony	
 Pog - pospółka zagliniona	
 Pr - piasek gruby	
 Ps - piasek średni	pł - płynny
 Pd - piasek drobny	mpl - miękkoplastyczny
 Pπ - piasek pylasty	pl - plastyczny
 Pg - piasek gliniasty	tpl - twardoplastyczny
 IIp - pył piaszczysty	pzw - półzwały
 II - pył	zw - zwarty
 Gp - glina piaszczysta	$\frac{o}{\quad}$ - próbka gruntu
 G - glina	$\frac{x}{\quad}$ - próbka wody
 Gπ - glina pylasta	$\frac{1}{\sqrt{20,17}}$ - numer otworu wiertniczego rzędna wylotu otworu
 Gpz - glina piaszczysta zwięzła	 1,1 - głębokość sączenia wody gruntowej
 Gz - glina zwięzła	 3,2 - głębokość swobodnego zwierciadła wody gruntowej
 Gπz - glina pylasta zwięzła	 6,0 - głębokość ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej
 Jp - il piaszczysty	 7,1 - głębokość nawierconego zwierciadła wody gruntowej
 J - il	
 Jπ - il pylasty	

			Nazwa obiektu: <b>Budynek ul. Kościuszki dz. nr 351/14</b>						Strona: <b>2</b>			
<b>Profil analityczny</b>												
Miejscowość: <b>Starogard Gdański</b>			Nr otworu: <b>1</b>									
Rzędna: <b>88,7</b>			<b>[m] n.p.m.</b>				Skala <b>1: 50</b>					
Warstwa geotechniczna	Przelot warstwy	Miąższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu	Zawartość CaCO3
	1,5	1,5	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Piasek próchniczny	szary	nN + PH	○ 2,0  ○ 3,0  ○ 4,5  ○ 5,0			w		ln	
I	4,3	2,8	Glina piaszczysta	brązowy	Gp				w	4/4	pl	<1
IA	6,0	1,7	Glina piaszczysta	szary	Gp				w	2/2	tpl	<1

			Nazwa obiektu: <b>Budynek ul. Kościuszki dz. nr 351/14</b>						Strona: <b>3</b>				
<b>Profil analityczny</b>													
Miejscowość: <b>Starogard Gdański</b>			Nr otworu: <b>2</b>										
Rzędna: <b>89,1</b>			<i>[m] n.p.m.</i>			Skala <b>1: 50</b>							
Warstwa geotechniczna	Przelot warstwy	Miaższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgotność	Ilość wałczkowań	Stan gruntu	Zawartość CaCO3	
	1,0	1,0	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Piasek próchniczny	szary	nN + PH				w		ln		
I	4,5	3,5	Glina piaszczysta	brązowy	Gp				○ 2,0  ○ 3,0	w	4/4	pl	<1
IA	6,0	1,5	Glina piaszczysta	szary	Gp				○ 5,0	w	2/2	tpl	<1

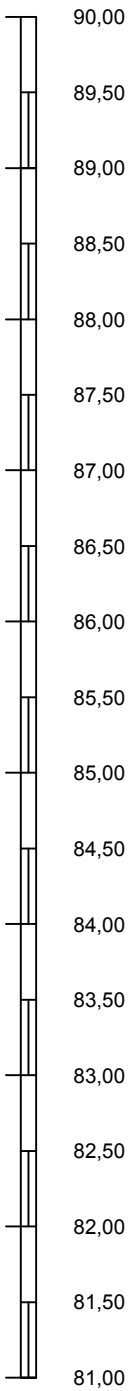
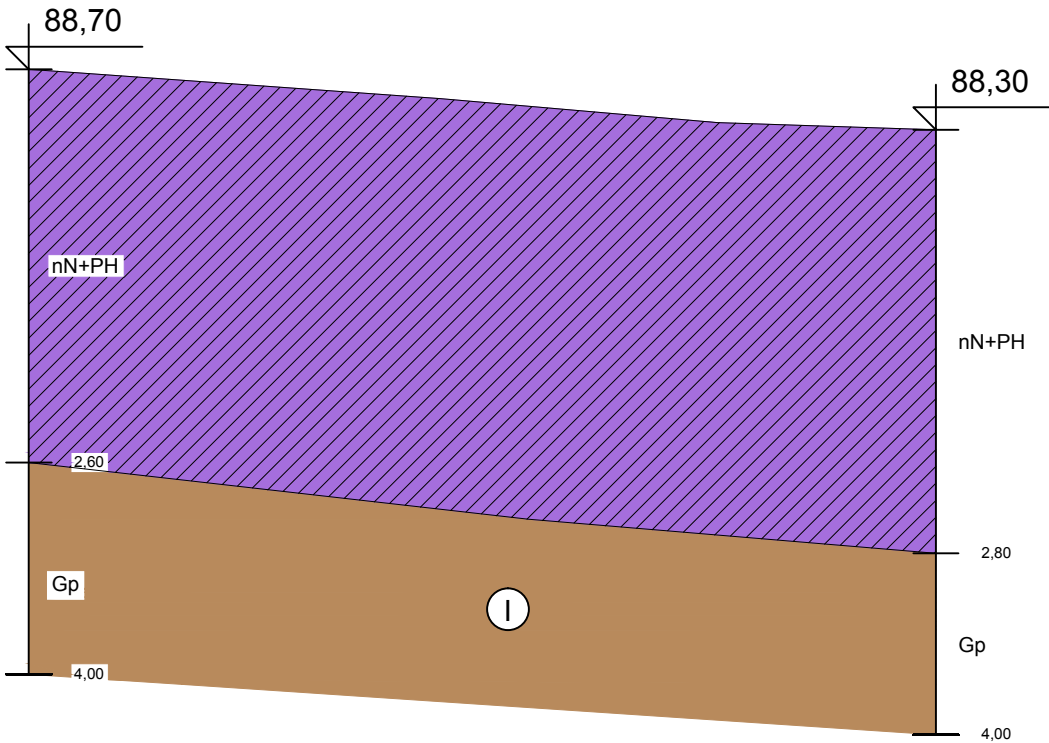
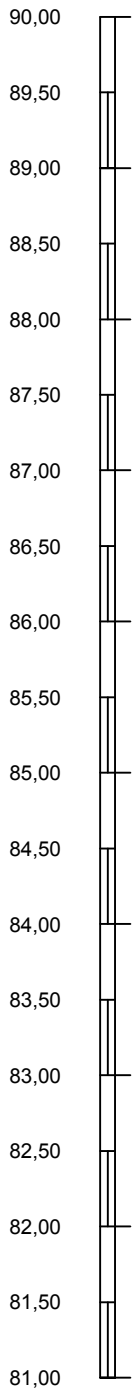
			Nazwa obiektu: <b>Parking ul. Kościuszki dz. nr 351/14</b>					Strona: <b>4</b>				
<div>Profil analityczny</div> <div>Miejscowość: <b>Starogard Gdański</b><div>Nr otworu: <b>3</b></div><div>Rzędna: <b>88,7</b> [m] n.p.m.<div>Skala <b>1: 50</b></div></div></div>												
Warstwa geotechniczna	Przelot warstwy	Mięższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgotność	Ilość waleczkowań	Stan gruntu	Zawartość CaCO3
	2,6	2,6	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Piasek próchniczny	szary	nN + PH				w		ln	
I	4,0	1,4	Gлина piaszczysta	brązowy	Gp	O 3,0			w	4/4	pl	<1

			Nazwa obiektu: Parking ul. Kościuszki dz. nr 351/14						Strona: 5			
Profil analityczny												
Miejscowość: Starogard Gdański			Nr otworu: 4									
Rzędna: 88,3			[m] n.p.m.				Skala 1: 50					
Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Mięższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	Zawartość CaCO3
	2,8	2,8	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Piasek próchniczny	szary	nN + PH	O 3,0			w		ln	
I	4,0	1,2	Glina piaszczysta	brązowy	Gp				w	4/4	pl	<1

I-I

3

4



Geocentrum

PRZĘKRÓJ GEOTECHNICZNY I-I

I – numer warstwy geotechnicznej

PRZEBUDOWA OBIEKTU BUDOWLANEGO  
STAROGARD GDAŃSKI ,ul. T.Kościuszki,  
dz. nr 351/14

DEMIURG SPÓŁKA Z OGRANICZONA  
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ SPÓŁKA KOMANDYTOWA

Skala:  
poz.1: 250  
pion.1: 50

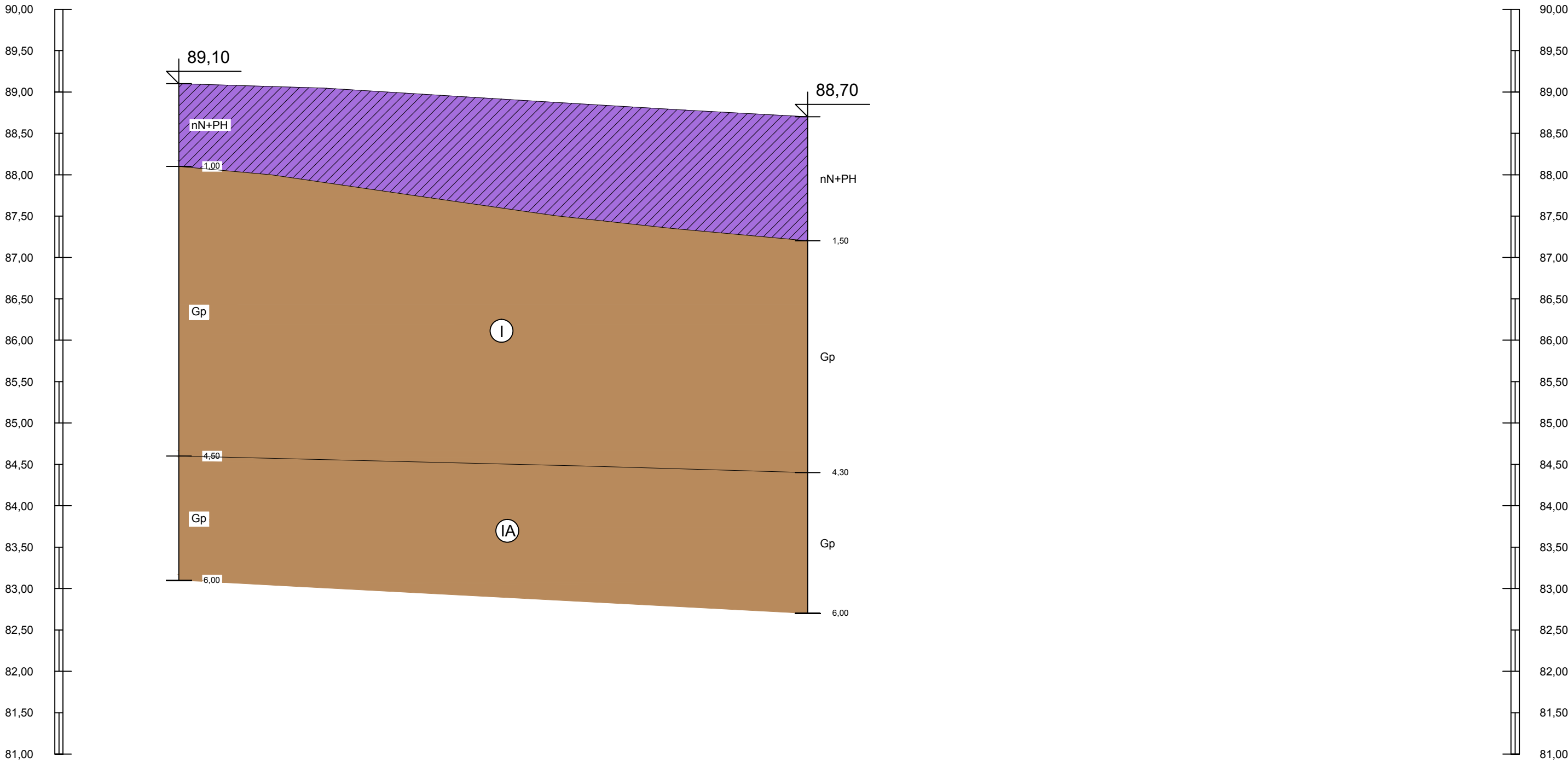
Rys. nr  
6



II-II

2

1



PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY II-II

Ⓢ – numer warstwy geotechnicznej

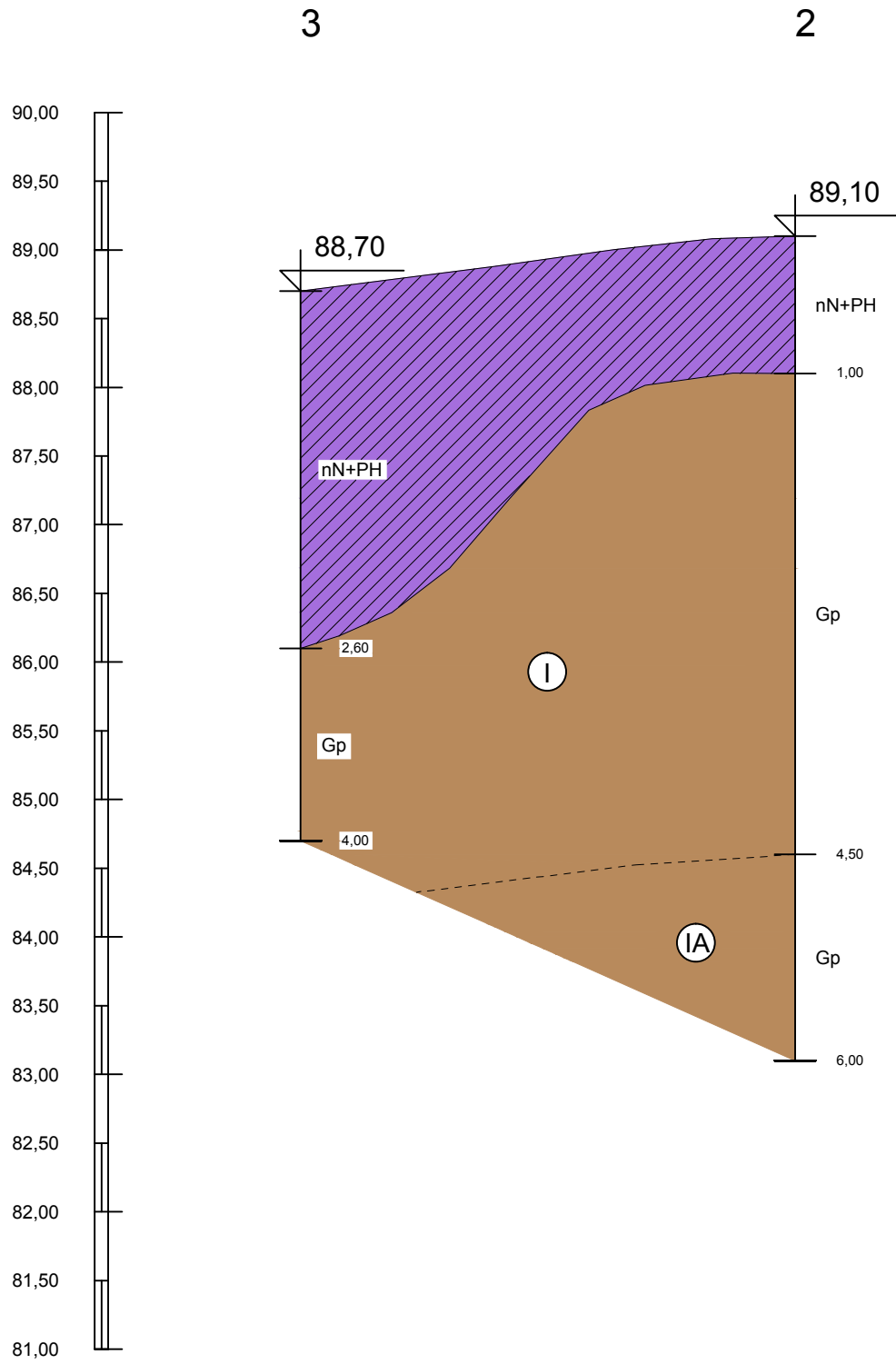
PRZEBUDOWA OBIEKTU BUDOWLANEGO  
STAROGARD GDAŃSKI ,ul. T.Kościuszki,  
dz. nr 351/14

DEMIURG SPÓŁKA Z OGRANICZONA  
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ SPÓŁKA KOMANDYTOWA

Skala:  
poz.1: 250  
pion.1: 50

Rys. nr  
7

III-III



PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY III-III

① – numer warstwy geotechnicznej

PRZEBUDOWA OBIEKTU BUDOWLANEGO  
STAROGARD GDAŃSKI ,ul. T.Kościuszki,  
dz. nr 351/14

DEMIURG SPÓŁKA Z OGRANICZONA  
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ SPÓŁKA KOMANDYTOWA

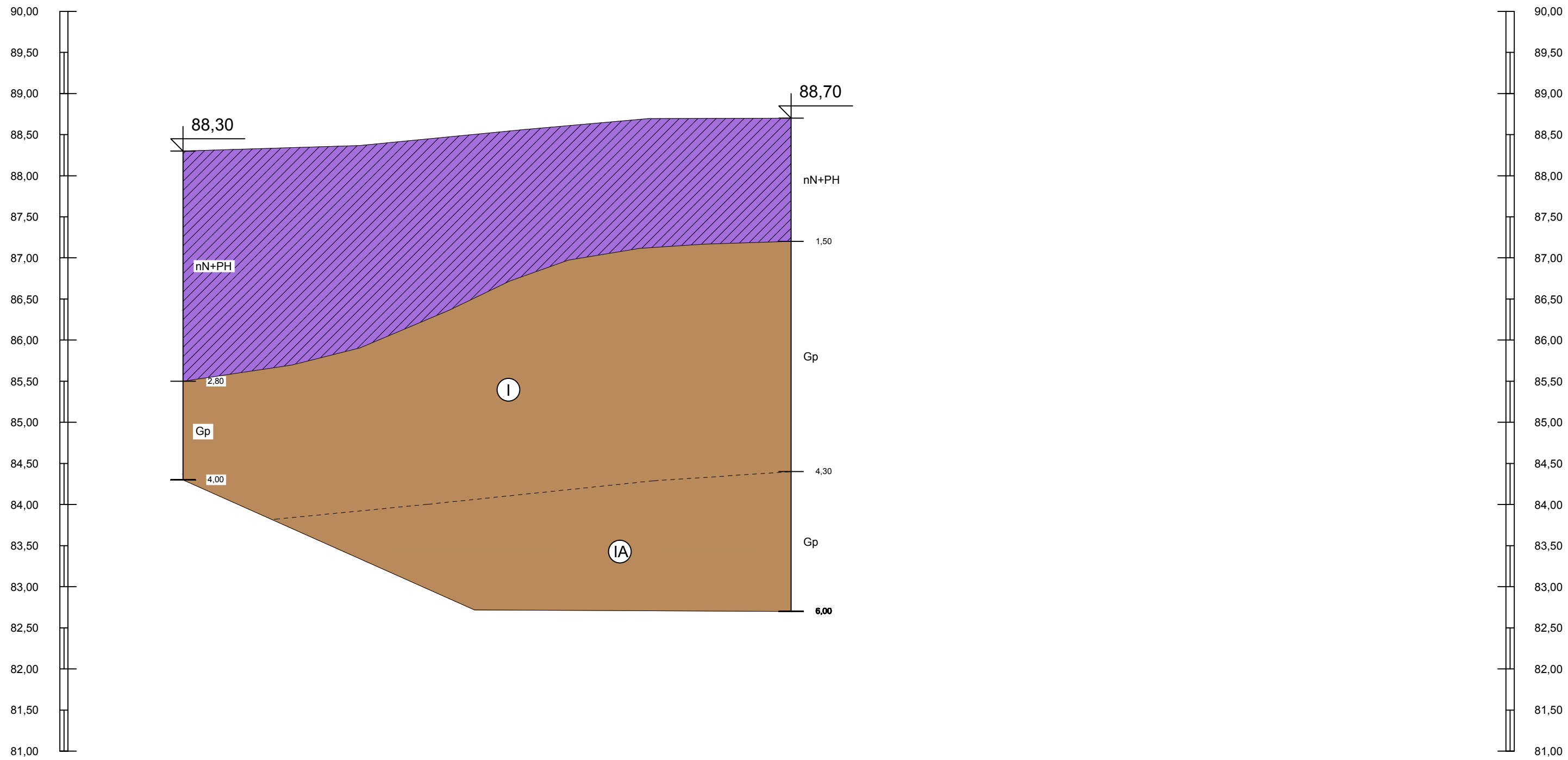
Skala:  
poz.1: 250  
pion.1: 50

Rys. nr  
8

IV-IV

4

1



PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY IV-IV

① – numer warstwy geotechnicznej

PRZEBUDOWA OBIEKTU BUDOWLANEGO  
STAROGARD GDAŃSKI ,ul. T.Kościuszki,  
dz. nr 351/14

DEMIURG SPÓŁKA Z OGRANICZONA  
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ SPÓŁKA KOMANDYTOWA

Skala:  
poz.1: 250  
pion.1: 50

Rys. nr  
9

**Badanie składu granulometrycznego**Miejscowość: **Starogard Gdański**Nr otworu: **1**Głębokość: **3.0** [m] względem poziomu terenuRodzaj gruntu: **Gp**

Zawartość frakcji [%]					Zawartość cząstek [%]	
kamienista	żwirowa	piaskowa	pyłowa	iłowa	<0,075 mm	<0,02 mm
-	-	75	11	14	31	22

