

**Opinia geotechniczna dla tematu „Ograniczenie niskiej emisji w  
Ciechanowie poprzez budowę nowej obwodowej drogi gminnej na  
potrzeby rozbudowy miejskiego systemu komunikacji zbiorowej”**

Zleceniodawca:

F.P.U. "PROBUD"  
ul. Staszica 97  
09-200 Sierpc

Opracował:

dr Maciej Maślakowski  
nr upr. geol.: VII-1364

*dr Maciej Maślakowski*  
upr. geol. VII-1364



Grudzień 2015 r.

**SPIS TREŚCI:**  
**CZEŚĆ TEKSTOWA**

1.	Wstęp.....	3
2.	Cel badań.....	3
3.	Lokalizacja terenu badań .....	4
4.	Charakterystyka projektowanej inwestycji .....	4
5.	Zakres wykonanych prac.....	4
	5.1 Prace terenowe .....	4
	5.2 Prace laboratoryjne.....	4
6.	Opis budowy geologicznej .....	5
7.	Warunki gruntowo – wodne .....	5
8.	Podsumowanie i wnioski .....	5

**CZEŚĆ GRAFICZNA**

Plan sytuacyjny	Zał. 1
Karty otworów i sondowań	Zał. 2
Karty z analizy sitowej	Zał. 3

## 1. Wstęp

Opinię geotechniczną dla tematu „Ograniczenie niskiej emisji w Ciechanowie poprzez budowę nowej obwodowej drogi gminnej na potrzeby rozbudowy miejskiego systemu komunikacji zbiorowej”, opracowano na zlecenie F.P.U. "PROBUD", ul. Staszica 97, 09-200 Sierpc.

Przy opracowywaniu, oprócz wierceń, podstawę stanowiły następujące materiały i czynności:

- Plan sytuacyjny omawianego terenu
- Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463)
- PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne
- PN-B-02480:1996 (PN-86/B-02480) Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
- PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
- PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe
- PN-B-04481:1988 (PN-88/B-04481) Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
- PN-B-03020:1981 (PN-81/B-03020) Grunty budowlane. Posadowienie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe
- Literatura geologiczna.

## 2. Cel badań

Celem opracowania jest określenie geotechnicznych warunków posadowienia dla tematu „Ograniczenie niskiej emisji w Ciechanowie poprzez budowę nowej obwodowej drogi gminnej na potrzeby rozbudowy miejskiego systemu komunikacji zbiorowej”. Lokalizację obiektu przedstawiono na załączniku 1. Projekt jest w fazie przygotowania.

Niniejsze opracowanie wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463).

### **3. Lokalizacja terenu badań**

Teren badań to droga gminna w Ciechanowie, województwo mazowieckie.

Lokalizację terenu badań przedstawiono na planie sytuacyjnym załącznik 1.

### **4. Charakterystyka projektowanej inwestycji**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463), projektowany obiekt budowlany zaliczono do I kategorii geotechnicznej.

### **5. Zakres wykonanych prac**

W celu rozpoznania podłoża gruntowego projektowanej inwestycji wykonano zakres prac umożliwiające określenie budowy geologicznej i warunków gruntowo - wodnych obszaru inwestycji.

Zakres prac uzgodniono z Inwestorem. Jest on dostosowany do stopnia złożoności budowy geologicznej, który określono jako prosty.

#### **5.1 Prace terenowe**

W ramach prac wiertniczych w rejonie lokalizacji budynku wykonano 15 otworów badawczych oraz 3 sondy DPL o głębokości do 3,0 metrów pod poziom terenu. Otwór wykonano systemem okrętno – udarowym, a ich średnica wynosiła 10 centymetrów. W trakcie wiercenia na podstawie badań makroskopowych określano rodzaj gruntu zgodnie z normą PN-B-04481:1988.

Głębokość poszczególnych otworów została dopasowana do topografii terenu i do potrzeby rozpoznania budowy geologicznej stosownie do projektowanej inwestycji.

Szczegółowa lokalizacja wierceń podana jest na planie sytuacyjnym – załącznik nr 1. Opisy wykonanych wierceń badawczych zawierają karty otworów – załącznik 2.

W czasie wiercenia prowadzono na bieżąco analizę makroskopową gruntów. W przypadku nawiercenia zwierciadła wód gruntowych wykonywano jego pomiary i obserwacje w otworach wiertniczych, aż do momentu ustabilizowania się.

Podczas wykonywania robót wiertniczych sprawowano stały dozór geologiczny przez uprawnionego geologa.

#### **5.2 Prace laboratoryjne**

W ramach badań laboratoryjnych wykonano dwie analizy sitowe w celu określenia rodzaju nawierconego gruntu sypkiego. Badania wykonano wg. normy PN-B-04481:1988 a wyniki zawiera załącznik. 3.

## 6. Opis budowy geologicznej

Opisu budowy geologicznej dokonano na podstawie materiałów archiwalnych, wizji lokalnej oraz danych z otworów wiertniczych. Budowę geologiczną ilustrują karty badań - załącznik 2.

Budowę geologiczną obszaru szczegółowo analizowano do głębokości 3 m.

## 7. Warunki gruntowo – wodne

Na podstawie zróżnicowania cech litologiczno – genetycznych gruntów wydzielono 3 warstwy geotechniczne znajdujące się pod warstwami konstrukcji asfaltowo-tłuczniowej. Wartości parametrów geotechnicznych wyznaczono w oparciu o sondowania oraz normę PN-81/B03020 wykorzystując metodę B ustalania wartości tych parametrów.

Warstwa I – grunty antropogeniczne, nasypy piaszczyste z humusem odpowiadające składem piaskom drobnym ze żwirem, w stanie zagęszczonym,  $I_D=0,97-0,98$ , sięgające 1,0 - 2,0m ppt. nawiercone w otw.1,3,7,9,10,13,14,15,

Warstwa II – grunty rzecznotodowcowe w postaci piasków średnich w stanie średniozagęszczonym,  $I_D=0,50$  sięgające do głębokości 3,0 m ppt nawiercone w otw. 13,14,15.

Zalecane do obliczeń parametry dla gruntów tej warstwy są następujące:

stopień zagęszczenia	$I_D = 0,5,$
ciężar objętościowy	$\gamma = 18,5 \text{ kN/m}^3,$
kąt tarcia wewnętrznego	$\varphi = 32^\circ,$
edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	$M_o = 70 \text{ MPa},$

Warstwa III – grunty lodowcowe gliny piaszczyste, w stanie twaroplastycznym,  $I_L=0,20$ , sięgające do 2,0m ppt. nawiercone w otw. 1-12, Zalecane do obliczeń parametry dla gruntów tej warstwy są następujące:

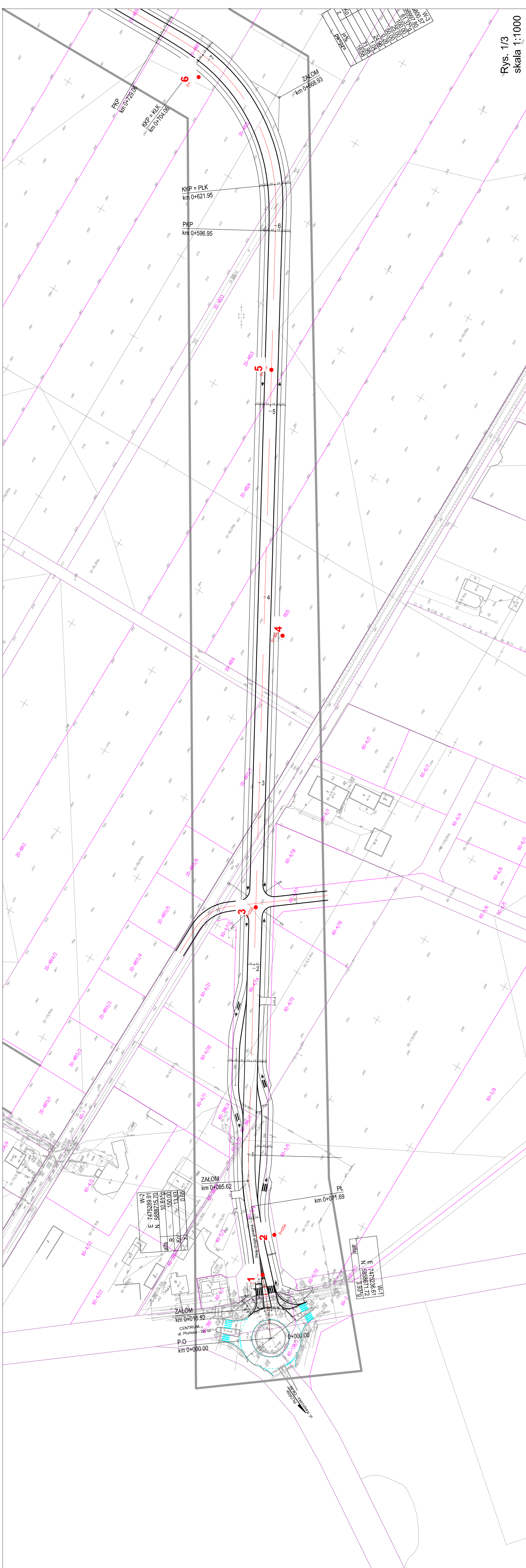
stopień plastyczności	$I_L = 0,2,$
spójność	$c=30 \text{ kPa}$
ciężar objętościowy	$\gamma = 22,0 \text{ kN/m}^3,$
kąt tarcia wewnętrznego	$\varphi = 15^\circ,$
edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	$M_o = 38 \text{ MPa},$

W trakcie prac wiertniczych nawiercono zwierciadło wody gruntowej na głębokości 1,5-2,0m ppt.

## 8. Podsumowanie i wnioski

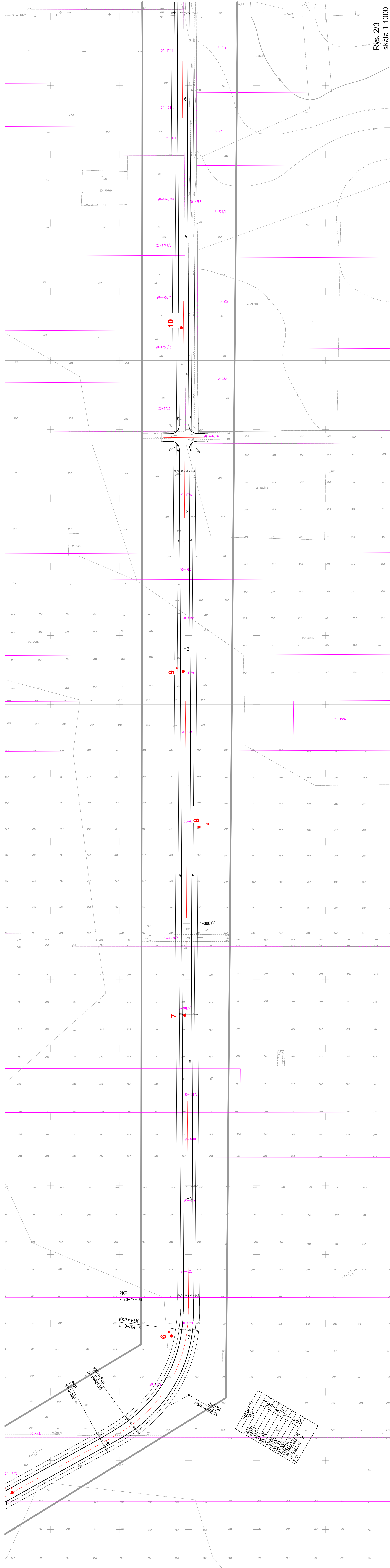
1. Budowa geologiczna omawianego terenu jest prosta.

2. Podłoże gruntowe projektowanej inwestycji stanowią grunty o genezie antropogenicznej i lodowcowej.
3. W podłożu projektowanej inwestycji wydzielono trzy warstwy geotechniczne (patrz pkt 7):
4. Na podstawie rozporządzenia Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463) projektowany obiekt budowlany zaliczono do I kategorii geotechnicznej.
5. W trakcie prac wiertniczych nawiercono zwierciadło wody gruntowej na głębokości 1,5-2,0m ppt.
6. Projektowana inwestycja powinna być zrealizowana i eksploatowana w sposób zapewniający ochronę lokalnego środowiska gleby, gruntów i wód podziemnych przed zanieczyszczeniem ściekami zawierającymi substancje szkodliwe,
7. Ostateczną decyzję co do sposobu posadowienia i wyboru technologii podejmie projektant.



Rys. 1/3  
skala 1:1000



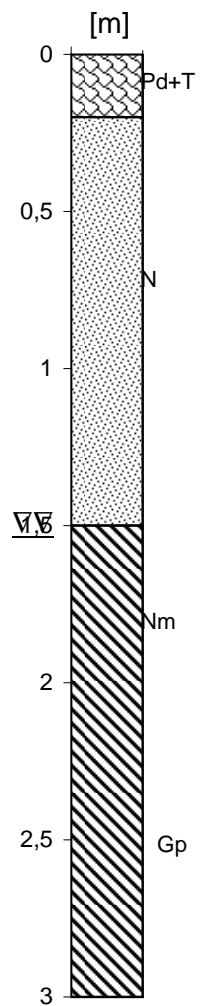


Rys. 2/3  
skala 1:1000



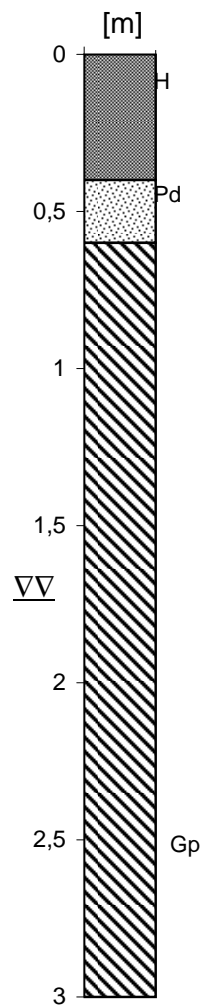






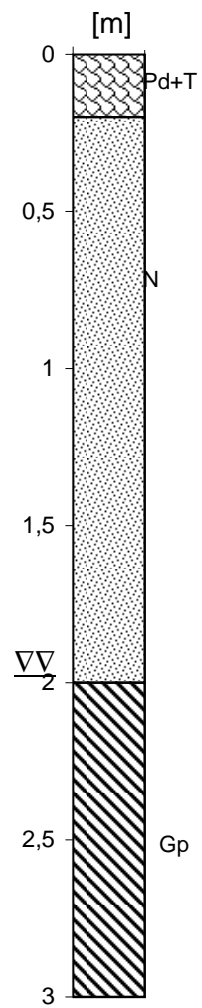
PROFIL GEOTECHNICZNY		Otwór Nr 1	
Miejscowość : Ciechanów		wykonali: dr Maciej Maślakowski	
		data: grudzień 2015r.	

poziom wody grunt.	wilgotność	stan gruntu [m]	głębokość [m]	miąższość [m]	symbol	nazwa	barwa
			0,2	0,2	Pd+T	piasek+tłuczeń	
	mw	szg	1,5	1,3	N	nasyp Pd+Ż	żółty
1,5	w	tpl	3	1,5	Gp	glina piaszczysta	szarybrąz



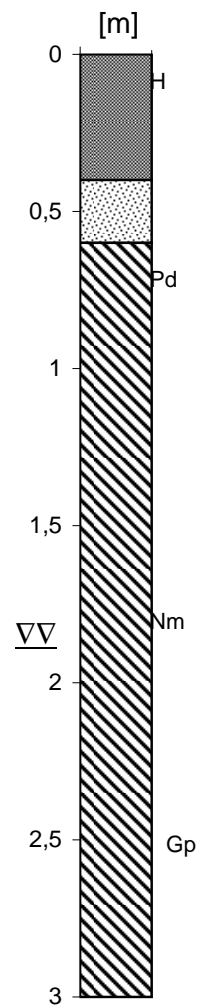
PROFIL GEOTECHNICZNY	Otwór Nr 2
Miejscowość : Ciechanów	wykonali: dr Maciej Maślakowski data: grudzień 2015r.

poziom wody grunt.	wilgotność	stan gruntu [m]	głębokość [m]	miąższość [m]	symbol	nazwa	barwa
			0,4	0,4	H	humus	
	mw	szg	0,6	0,2	Pd	piasek drobny	szary
1,8	w	tpl	3	2,4	Gp	glina piaszczysta	szarybrąz



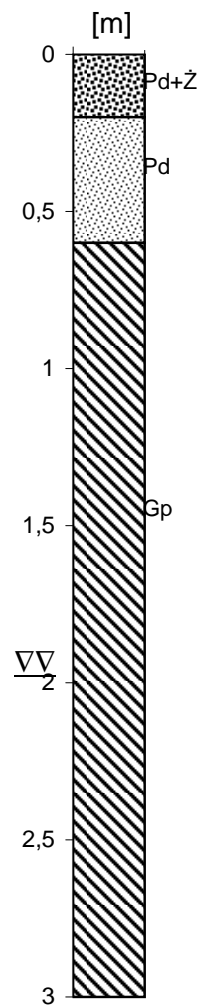
PROFIL GEOTECHNICZNY		Otwór Nr 3	
Miejscowość : Ciechanów		wykonali: dr Maciej Maślakowski	
		data: grudzień 2015r.	

poziom wody grunt.	wilgotność	stan gruntu [m]	głębokość [m]	miąższość [m]	symbol	nazwa	barwa
			0,2	0,2	Pd+T	piasek+tłuczeń	
	mw	szg	2	1,8	N	nasyp Pd+Ż	żółty
1,5	w	tpl	3	1	Gp	glina piaszczysta	szarybrąz



<b>PROFIL GEOTECHNICZNY</b>	<b>Otwór Nr 4</b>
Miejscowość :      Ciechanów	wykonali: dr Maciej Maślakowski data:   grudzień 2015r.

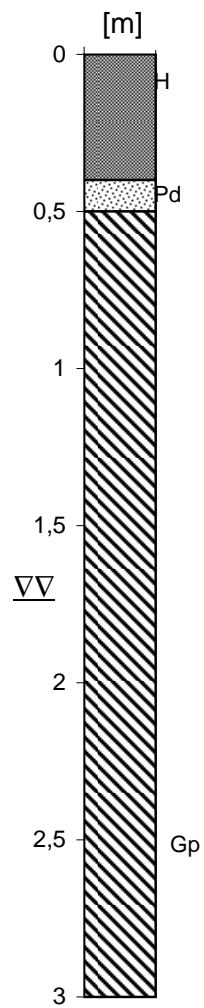
poziom wody grunt.	wilgotność	stan gruntu [m]	głębokość [m]	miąższość [m]	symbol	nazwa	barwa
			0,4	0,4	H	humus	
	mw	szg	0,6	0,2	Pd	piasek drobny	szary
1,8	w	tpl	3	2,4	Gp	glina piaszczysta	szarybrąz



PROFIL GEOTECHNICZNY	Otwór Nr 5
Miejscowość : Ciechanów	wykonali: dr Maciej Maślakowski
	data: grudzień 2015r.

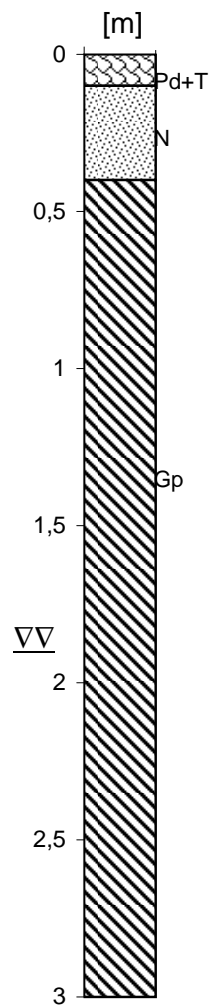
poziom wody grunt.	wilgotność	stan gruntu [m]	głębokość [m]	miąższość [m]	symbol	nazwa	barwa
			0,2	0,2	Pd+Ż	piasek+żwir	
	mw	szg	0,6	0,4	Pd	piasek drobny	szary
1,8	w	tpl	3	2,4	Gp	glina piaszczysta	szarybrąz





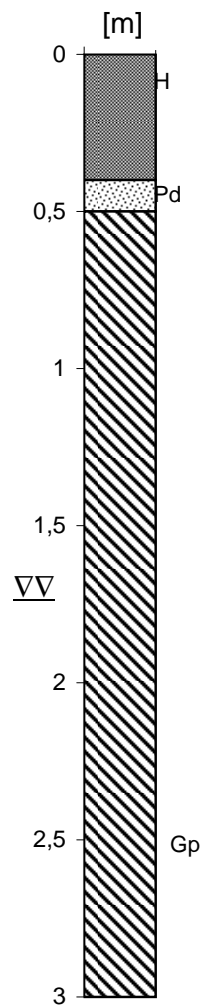
PROFIL GEOTECHNICZNY	Otwór Nr 6
Miejscowość : Ciechanów	wykonali: dr Maciej Maślakowski
	data: grudzień 2015r.

poziom wody grunt.	wilgotność	stan gruntu [m]	głębokość [m]	miąższość [m]	symbol	nazwa	barwa
			0,4	0,4	H	humus	
	mw	szg	0,5	0,1	Pd	piasek drobny	szary
1,8	w	tpl	3	2,5	Gp	glina piaszczysta	szarybrąz



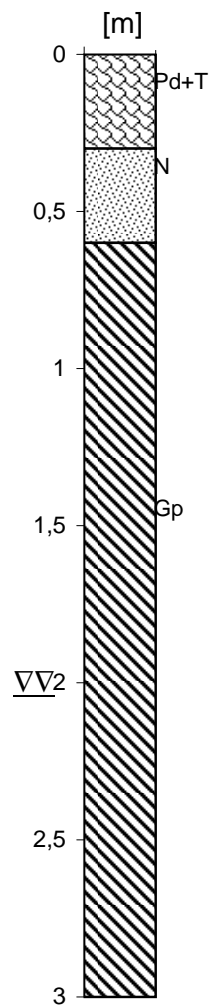
PROFIL GEOTECHNICZNY	Otwór Nr 7
Miejscowość : Ciechanów	wykonali: dr Maciej Maślakowski
	data: grudzień 2015r.

poziom wody grunt.	wilgotność	stan gruntu [m]	głębokość [m]	miąższość [m]	symbol	nazwa	barwa
			0,1	0,1	Pd+T	piasek+tłuczeń	
	mw	szg	0,4	0,3	N	nasyp Pd+Pg	brązowy
1,8	w	tpl	3	2,6	Gp	glina piaszczysta	szarybrąz



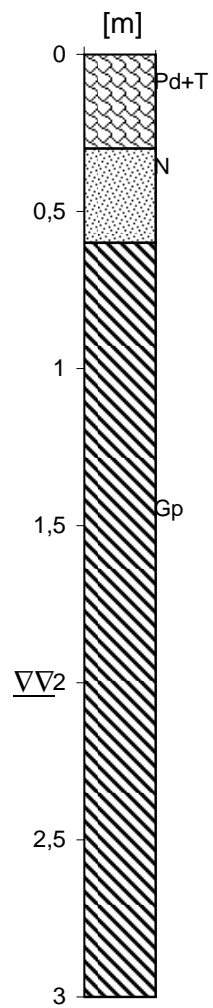
<b>PROFIL GEOTECHNICZNY</b>	<b>Otwór Nr 8</b>
Miejscowość :      Ciechanów	wykonali: dr Maciej Maślakowski data:   grudzień 2015r.

poziom wody grunt.	wilgotność	stan gruntu [m]	głębokość [m]	miąższość [m]	symbol	nazwa	barwa
			0,4	0,4	H	humus	
	mw	szg	0,5	0,1	Pd	piasek drobny	szary
1,8	w	tpl	3	2,5	Gp	glina piaszczysta	szarybrąz



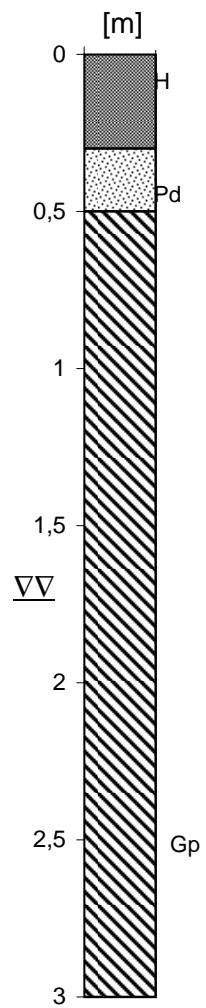
PROFIL GEOTECHNICZNY		Otwór Nr 9	
Miejscowość :	Ciechanów	wykonali: dr Maciej Maślakowski	
		data: grudzień 2015r.	

poziom wody grunt.	wilgotność	stan gruntu [m]	głębokość [m]	miąższość [m]	symbol	nazwa	barwa
			0,3	0,3	Pd+T	piasek+tłuczeń	
	mw	szg	0,6	0,3	N	nasyp Pg+K	brązowy
2	w	tpl	3	2,4	Gp	glina piaszczysta	szarybrąz



PROFIL GEOTECHNICZNY		Otwór Nr 10	
Miejscowość :	Ciechanów	wykonali: dr Maciej Maślakowski	
		data: grudzień 2015r.	

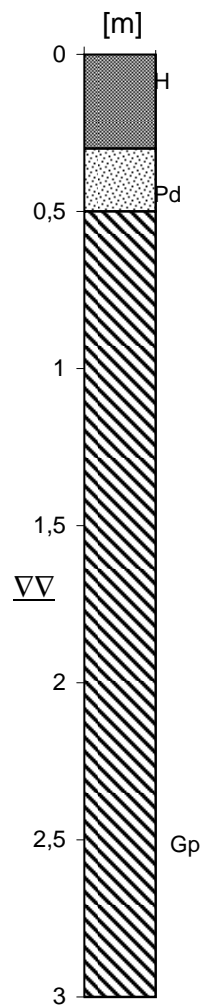
poziom wody grunt.	wilgotność	stan gruntu [m]	głębokość [m]	miąższość [m]	symbol	nazwa	barwa
			0,3	0,3	Pd+T	piasek+tłuczeń	
	mw	szg	0,6	0,3	N	nasyp Pd	szary
2	w	tpl	3	2,4	Gp	glina piaszczysta	szarybrąz



PROFIL GEOTECHNICZNY	Otwór Nr 11
Miejscowość : Ciechanów	wykonali: dr Maciej Maślakowski data: grudzień 2015r.

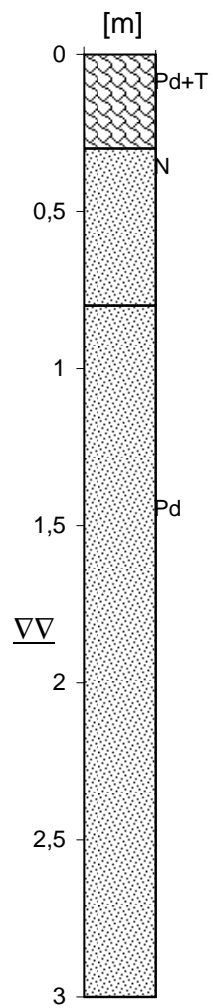
poziom wody grunt.	wilgotność	stan gruntu [m]	głębokość [m]	miąższość [m]	symbol	nazwa	barwa
			0,3	0,3	H	humus	
	mw	szg	0,5	0,2	Pd	piasek drobny	szary
1,8	w	tpl	3	2,5	Gp	glina piaszczysta	szarybrąz





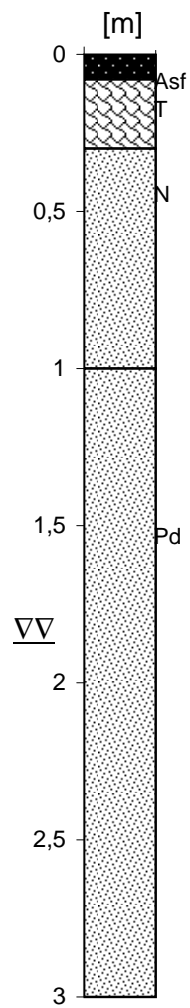
PROFIL GEOTECHNICZNY	Otwór Nr 12
Miejscowość : Ciechanów	wykonali: dr Maciej Maślakowski data: grudzień 2015r.

poziom wody grunt.	wilgotność	stan gruntu [m]	głębokość [m]	miąższość [m]	symbol	nazwa	barwa
			0,3	0,3	H	humus	
	mw	szg	0,5	0,2	Pd	piasek drobny	szary
1,8	w	tpl	3	2,5	Gp	glina piaszczysta	szarybrąz



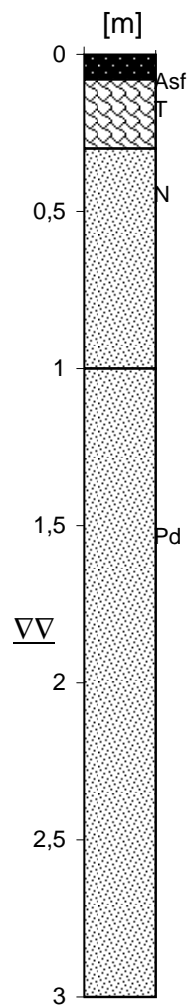
PROFIL GEOTECHNICZNY	Otwór Nr 13
Miejscowość : Ciechanów	wykonali: dr Maciej Maślakowski data: grudzień 2015r.

poziom wody grunt.	wilgotność	stan gruntu [m]	głębokość [m]	miąższość [m]	symbol	nazwa	barwa
			0,3	0,3	Pd+T	piasek+tłuczeń	
	mw	szg	0,8	0,5	N	nasyp Pd	szary
1,8	w	szg	3	2,2	Pd	piasek drobny	szary



PROFIL GEOTECHNICZNY	Otwór Nr 14
Miejscowość : Ciechanów	wykonali: dr Maciej Maślakowski data: grudzień 2015r.

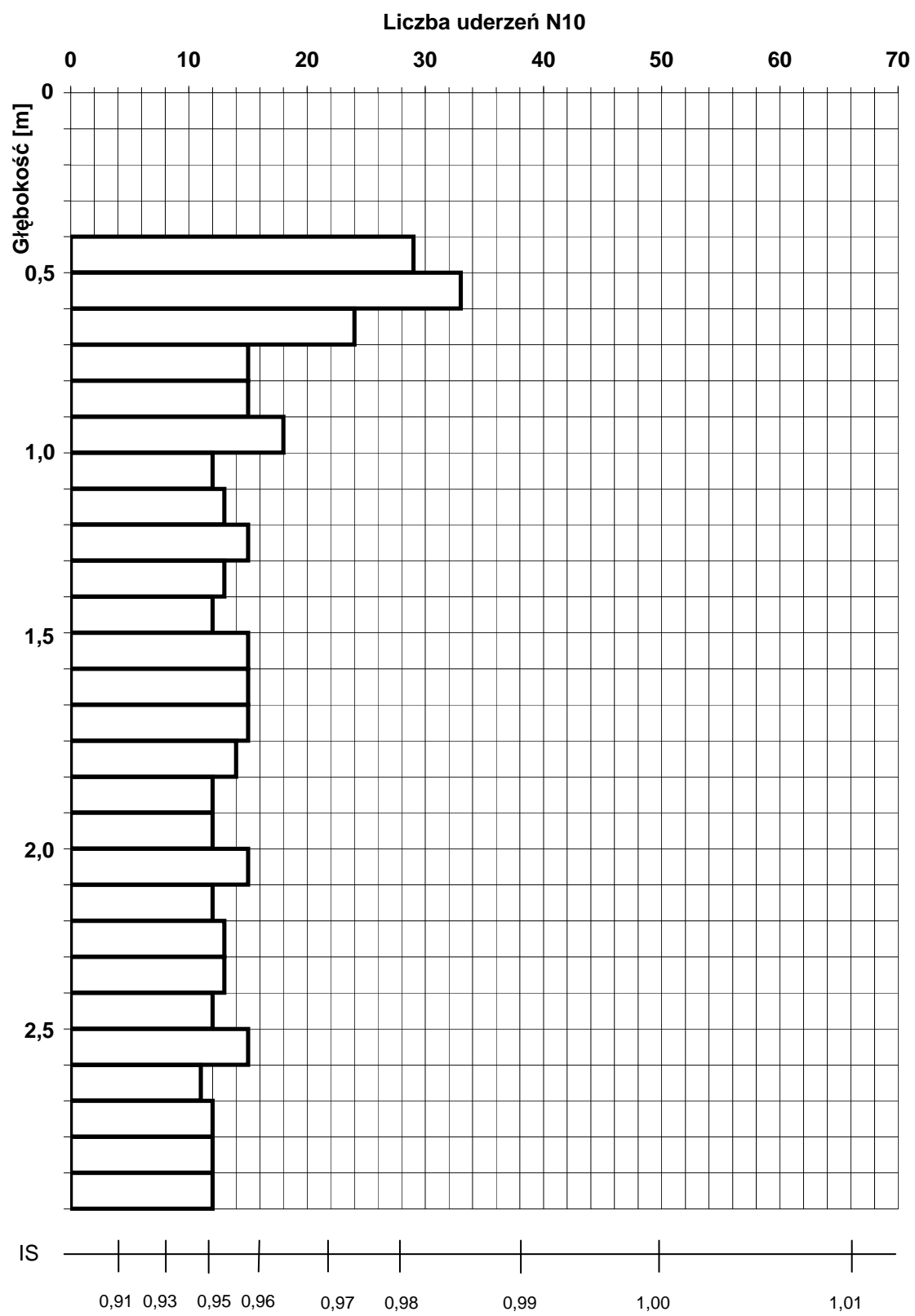
poziom wody grunt.	wilgotność	stan gruntu [m]	głębokość [m]	miąższość [m]	symbol	nazwa	barwa
			0,08	0,08	Asf	asfalt	
			0,3	0,22	T	tłuczeń	
	w	szg	1	0,7	N	nasyp Pd+Ż	szary
1,8	w	szg	3	2	Pd	piasek drobny	szary



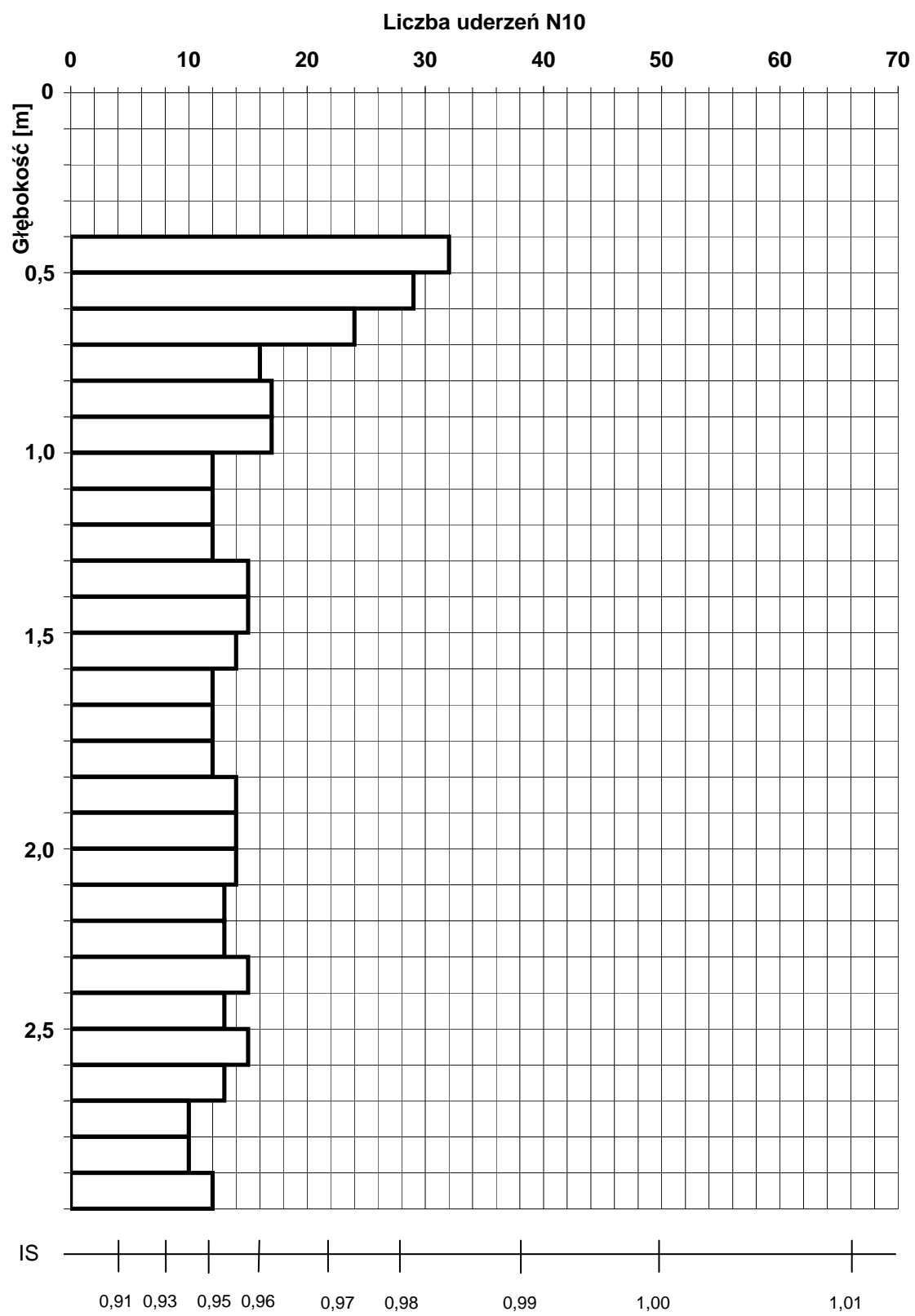
PROFIL GEOTECHNICZNY	Otwór Nr 15
Miejscowość : Ciechanów	wykonali: dr Maciej Maślakowski data: grudzień 2015r.

poziom wody grunt.	wilgotność	stan gruntu [m]	głębokość [m]	miąższość [m]	symbol	nazwa	barwa
			0,08	0,08	Asf	asfalt	
			0,3	0,22	T	tłuczeń	
	w	szg	1	0,7	N	nasyp Pd+Ż	szary
1,8	w	szg	3	2	Pd	piasek drobny	szary

# Wykres sondowania DPL nr 13

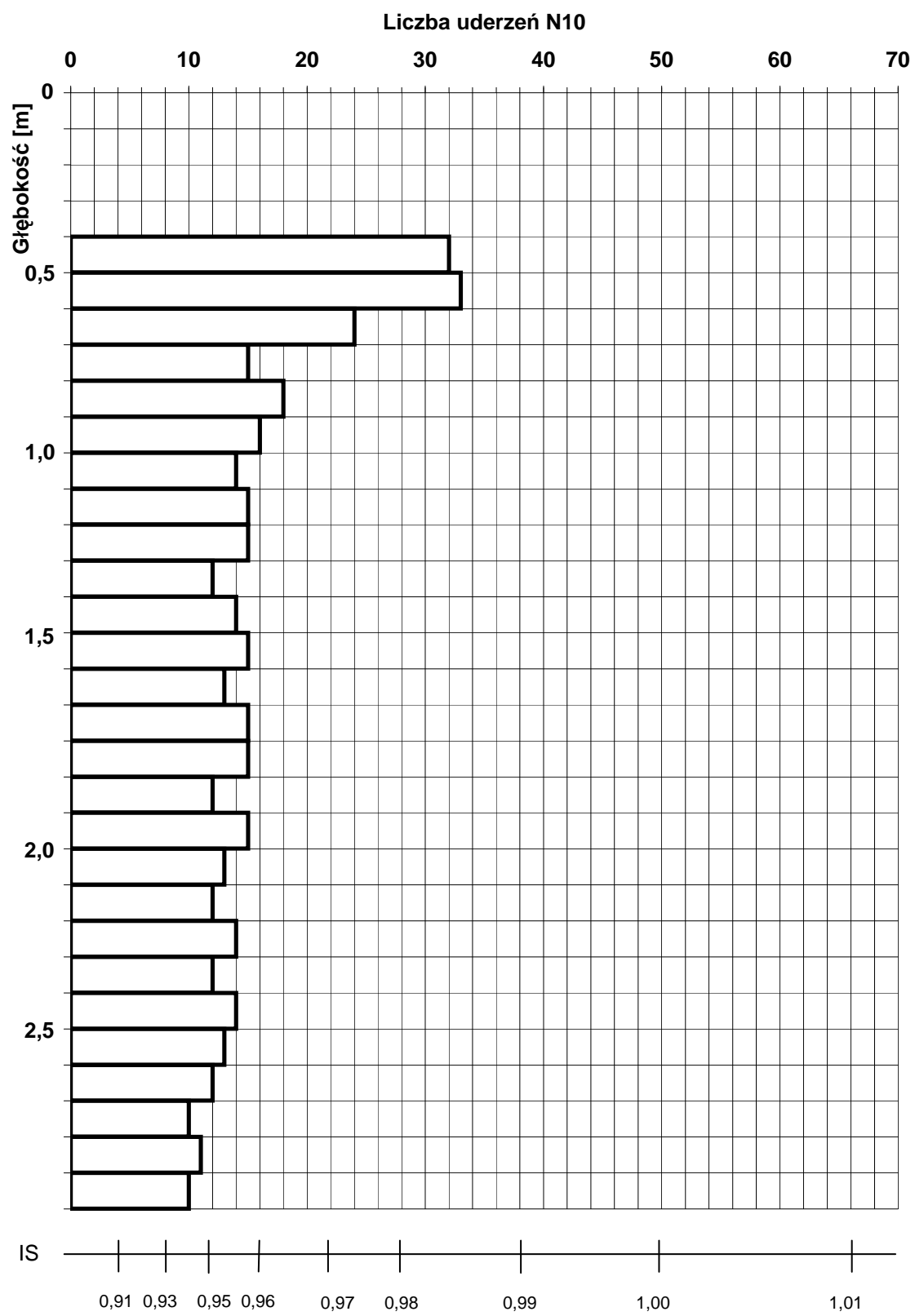


# Wykres sondowania DPL nr 14





# Wykres sondowania DPL nr 15





### Wykres sondowania DPL nr 3

