

## **OPINIA GEOTECHNICZNA DOTYCZĄCA WARUNKÓW GRUNTOWO – WODNYCH W PODŁOŻU PROJEKTOWANEJ BUDOWY RONDA WRAZ Z FRAGMENTEM ULICY U ZBIEGU ULIC PIŁSUDSKIEGO, PODMIEJSKIEJ I ALEI SPACEROWEJ W RAWICZU WRAZ Z ODWODNIENIEM I OŚWIETLENIEM ORAZ PRZEBUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ**

**L.dz. 1637\_2017**

*województwo: wielkopolskie  
powiat: rawicki*

### **Opracował:**

*mgr Andrzej Stube*

*upr. geol. MŚ nr VII-1300, V-1539*

*mgr Wojciech Sabik*

*upr. geol. nr XIII-011 DOL*

*Poznań, grudzień 2017 r.*

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### **TEKST**

	str.
1. Wstęp.....	3
2. Położenie omawianego terenu.....	4
3. Budowa geologiczna i warunki gruntowe.....	4
4. Warunki wodne.....	5
5. Charakterystyka konstrukcji nawierzchni.....	5
6. Podsumowanie i zalecenia.....	6

### **ZAŁĄCZNIKI**

Zał. 1.1-2.	Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
Zał. 2.1-5.	Karty otworów geotechnicznych
Zał. 3.1-2.	Wykres sondowania dynamicznego DPL
Zał. 4.	Tabela parametrów geotechnicznych
Zał. 5.	Objaśnienia znaków i symboli
Zał. 6.	Wyniki pomiarów nośności nawierzchni

## 1. WSTĘP

**1.1. Inwestor:** Burmistrz Gminy Rawicz

Piłsudskiego 21

63-900 Rawicz

**1.2. Cel badań:** Ustalenie warunków gruntowo – wodnych, parametrów geotechnicznych gruntów oraz ocena przydatności podłoża gruntowego i środowiska wodnego dla potrzeb projektowanej Inwestycji.

**1.3. Podstawa prawna:** Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463).

**1.4. Rodzaj Inwestycji:** Projekt przewiduje budowę ronda wraz z fragmentem ulicy u zbiegu ulic Piłsudskiego, Podmiejskiej i Alei Spacerowej w Rawiczu wraz z odwodnieniem i oświetleniem oraz przebudową infrastruktury technicznej.

### **1.5. Prace terenowe**

W celu udokumentowania warunków gruntowo – wodnych podłoża, w dniach 11.12.2017 roku, wykonano:

- wizję terenową,
- pięć otworów badawczych o głębokości 3,0 m p.p.t., łącznie 15,0 mb wierceń,
- przewiert przez konstrukcje nawierzchni w jednym punkcie badawczym,
- dwa sondowania dynamiczne DPL,
- pomiary nośności nawierzchni ugięciomierzem belkowym Benkelmana (zał. 6.)
- analizę makroskopową próbek gruntu

Otwory badawcze wytyczono metodą domiarów prostokątnych, w nawiązaniu do istniejących obiektów, w oparciu o plan sytuacyjny w skali 1:500, dostarczony przez Zleceniodawcę.

Rzędne punktów badawczych ustalono na podstawie planu sytuacyjnego.

Zakres prac terenowych, tj. miejsca, ilość i głębokość wierceń uzgodniono z Projektantem Inwestycji.

## 2. POŁOŻENIE OMAWIANEGO TERENU

Obszar objęty niniejszą opinią zlokalizowany jest przy zbiegu ulic Piłsudskiego, Podmiejskiej i Alei Spacerowej w Rawiczu, województwo wielkopolskie.

Zgodnie z podziałem fizyczno – geograficznym Polski, przyjętym przez J. Kondrackiego (2002 rok), omawiany teren leży na styku trzech mezoregionów: Wysoczyzny leszczyńskiej i Wysoczyzny Kaliskiej, należących do makroregionu Niziny Południowowielkopolskiej oraz Kotliny Żmigrodzkiej

Rzędne otworów badawczych kształtują się w zakresie 96,11 – 98,57 m n.p.m. Maksymalna deniwelacja terenu wynosi 2,46 m.

## 3. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI GRUNTOWE

Wierceniami, wykonanymi do maksymalnej głębokości 3,0 m p.p.t., stwierdzono występowanie holocenijskich i plejstocenijskich utworów czwartorzędowych.

W otworach nr 1, 2, 3, 4 podłoże stanowią piaski drobne oraz lokalnie piaski średnie z domieszką żwiru, których spągu nie osiągnięto.

W przypowierzchniowych partiach terenu zalega nasyp niekontrolowany o miąższości 0,9 – 1,3 m, który zbudowany jest z piasku drobnego próchniczego, piasku drobnego, humusu i gruzu ceglanego.

W przewiercie przez nawierzchnię w punkcie nr 5 poniżej asfaltu, kostki brukowej, kruszywa łamanego i podsypki z piasku drobnego, również występuje grunt rodzimy w postaci piasku drobnego.

Warunki gruntowe określono na podstawie wyników badań terenowych, makroskopowych, analizy materiałów archiwalnych oraz prac kameralnych, zgodnie z wymogami normy PN-81/B-03020.

Grunty rodzime podłoża ujęto w jednej grupie genetycznej:

**Grupa I** – obejmuje niespoiste grunty rzeczne i wodnolodowcowe:

**warstwa I<sub>A</sub>** – piaski drobne, wilgotne, średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,45$ ;

**warstwa I<sub>B</sub>** – piaski średnie z domieszką żwiru, wilgotne, średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,45$ ;

Parametry geotechniczne gruntów ujęto w tabeli i przedstawiono jako „Tabele wartości charakterystycznych parametrów warstw geotechnicznych” (zał. 4).

Ze względu na dużą zmienność parametrów fizyko-mechanicznych w tabeli parametrów nie uwzględniono warstwy nasypów antropogenicznych występujących od powierzchni terenu.

Profile otworów przedstawiono graficznie w formie kart dokumentacyjnych otworów badawczych (zał. 2.1-5).

### **3. WARUNKI WODNE**

Dokumentowane podłoże zbudowane jest z *przepuszczalnych* piasków drobnych i piasków średnich.

Jednorazowych pomiarów i obserwacji wody gruntowej dokonano w otworach wiertniczych, w trakcie ich wykonywania, tj. 11.12.2017 roku. Do głębokości rozpoznania nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

Należy podkreślić, że poziom zwierciadła wody gruntowej może zmieniać się w zakresie +0,7m/-0,5 m i jest zależny od zasilania opadami atmosferycznymi i wodami poroztopowymi.

### **5. CHARAKTERYSTYKA KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI DROGOWEJ**

W jednym punkcie badawczych wykonano przewiert przez warstwy konstrukcyjne nawierzchni drogowej. Lokalizację punktu badawczego przedstawia plan sytuacyjny (zał. 1).

Poniżej warstw asfaltu o grubości 10cm występuje podbudowa zasadnicza z kostki brukowej o miąższości 15cm, poniżej stwierdzono 35cm warstwę kruszywa łamanego z piaskiem drobnym. Podbudowę pomocniczą stanowi 30cm warstwa nasypu budowlanego z piasku drobnego. Konstrukcja nawierzchni została ułożona na gruncie rodzimym - piasku drobnym w stanie średniozagęszczonym o  $I_D=0,45$ .



Rysunek 1: Przekrój przewiertu nr 1.

## 6. PODSUMOWANIE I ZALECENIA

Na podstawie wykonanych wierceń badawczych (w tym przewiertu przez konstrukcję nawierzchni), oraz sondowań dynamicznych sondą DPL, stwierdza się, że podłoże gruntowe w obrębie zbiegu ulic Piłsudskiego, Podmiejskiej, Alei Spacerowej cechuje się prostymi warunkami gruntowymi a **projektowaną inwestycję można zaliczyć do I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.**

Rozpoznanie to pokazuje generalnie jednolitą budowę konstrukcji nawierzchni.

Charakterystyka warunków gruntowo - wodnych występujących w podłożu inwestycji przedstawia się następująco (otw. 1-4):

- od powierzchni terenu zalega 0,9-1,3 m warstwa nasypu antropogenicznego z piasku drobnego próchnicznego, piasku drobnego, humusu i gruzu ceglanego;
- poniżej występują piaski o granulacji piasków drobnych i piasków średnich, których spągu nie osiągnięto.

Do głębokości rozpoznania nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

Charakterystyka warunków gruntowo - wodnych występujących w podłożu konstrukcji nawierzchni inwestycji przedstawia się następująco (otw. 5):

- od powierzchni terenu występuje nawierzchnia grubości 10 cm;

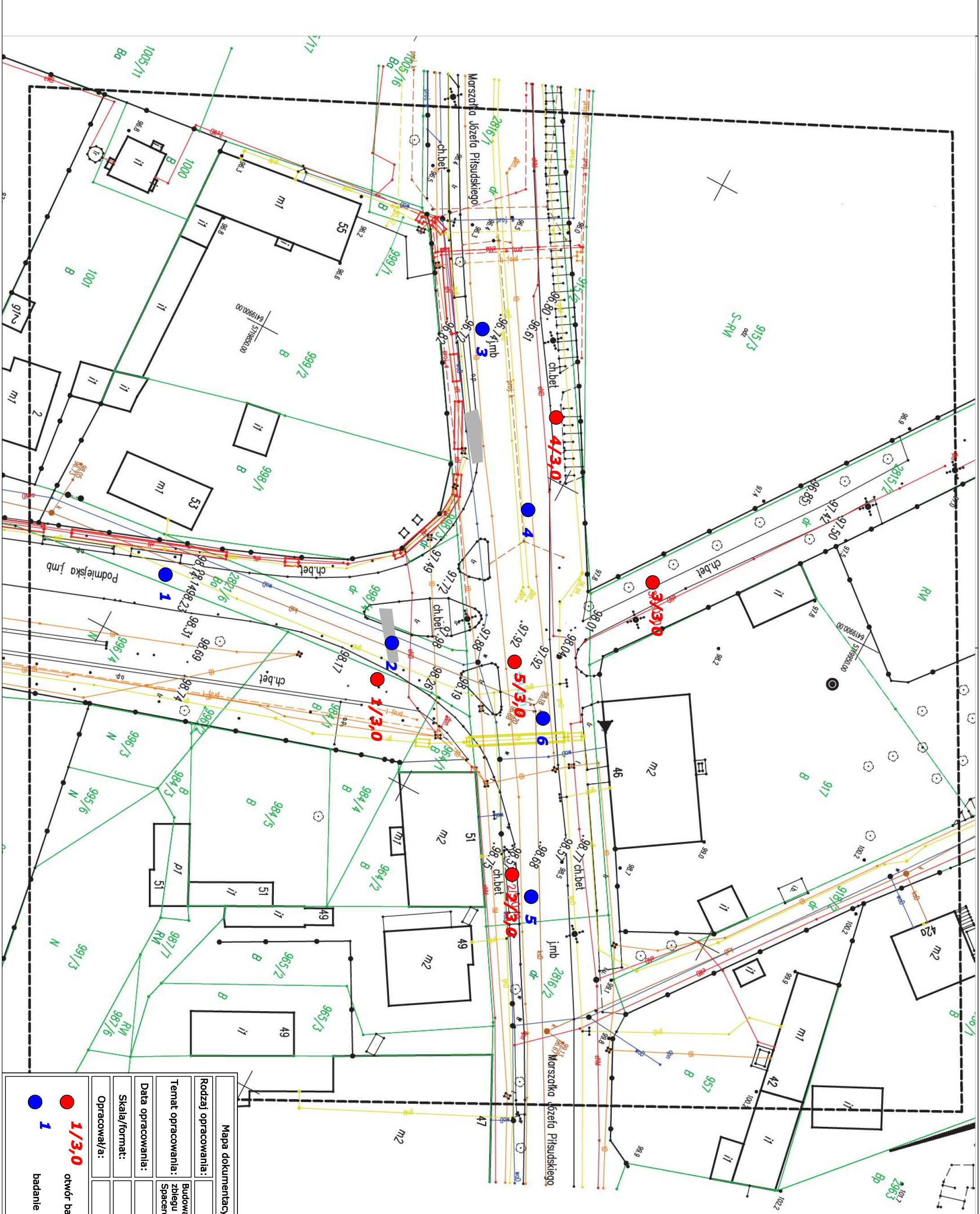
- poniżej niej występuje kostka brukowa o grubości ok. 15 cm podścielona warstwą nasypu budowlanego z kruszywa łamanego i piasku drobnego (35 cm), przechodzącego w podsypkę z piasku drobnego o grubości około 30 cm;

-głębiej występują grunty rodzime, niewysadzinowe, piaski drobne, lokalnie piaski średnie z domieszką żwiru, należące do grupy nośności G1.

**W załączniku nr 6 przedstawiono pomiary nośności nawierzchni ugięciomierzem belkowym Benkelmana. Badany teren cechuje się ugięciem miarodajnym  $U_m=0,336$ , czyli nie zostały przekroczone wartości dopuszczonych ugięć miarodajnych dla kategorii ruchu KR4.**

Przy budowie ronda wraz z fragmentem ulic (w przypadku jej poszerzenia) zagrożeniem dla prawidłowego wykonawstwa będzie konieczność przełożenia licznych sieci, których zasypki mogą być zróżnicowane litologicznie i cechować się zróżnicowanym zagęszczeniem. Dlatego w przypadku poszerzenia krawędzi jezdni w podłożu drogi mogą znaleźć się luźne nasypy, również niebudowlane. W takich przypadkach nasypy niebudowlane należy usunąć, a w ich miejsce wbudować nasyp budowlany z gruntów niespoistych, zagęszczony do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,98$ .





Mapa dokumentacyjna		zak. 1
Rodzaj opracowania:	Opinia geotechniczna	
Temat opracowania:	Budowa ronda wraz z fragmentem ulic u zbiegu ulic Piłsudskiego, Podmiejskiej i Alei Spacerowej w Rawiczu	
Data opracowania:	kwiecień 2017	
Skala/format:	1:500	
Opracował/a:	mgr A. Stube	

- **1/3,0** otwór badawczy numer otworu/głębokość
- **1** badanie belką Benkelmana



## Budowa ronda w Rawiczu u zbiegu ulic Piłsudskiego, Podmiejskiej i Alei Spacerowej

**GEOPROFIL** -  
ANDRZEJ STUBE

Otwór nr: **1**

Data wykonania otworu:

11 grudnia 2017 r.

Temat: **Projekt budowy ronda w Rawiczu**

Rzędna:

98,23 m n.p.m.

zwierciadło wody gruntowej [m p.p.t.]	głębokość pobrania prób gruntu, [m p.p.t.]	przełoty warstw p.p.t.] [m]	profil litologiczny	miąższość warstwy [m]	OPIS MAKROSKOPOWY				
					rodzaj gruntu	wilgotność	ilość wateczków	stan gruntu	Numer warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	-	0,0  1,0	NN (PdH+Pd+H +gruzC)	1,0	Nasyp niebudowlany (Piasek drobny humusowy z piaskiem drobnym, humusem i gruzem ceglanym); szaroczarny	w	-	-	NN
-	-	3,0	Pd	2,0	Piasek drobny; żółty	w	-	szg ID=0,45	IA

## Budowa ronda w Rawiczu u zbiegu ulic Piłsudskiego, Podmiejskiej i Alei Spacerowej

**GEOPROFIL** -  
ANDRZEJ STUBE

Otwór nr: **2**

Data wykonania otworu:

11 grudnia 2017 r.

Temat: **Projekt budowy ronda w Rawiczu**

Rzędna:

98,57 m n.p.m.

zwierciadło wody gruntowej [m p.p.t.]	głębokość pobrania prób gruntu, [m p.p.t.]	[m przełoty warstw p.p.t.]	profil litologiczny	miąższość warstwy [m]	OPIS MAKROSKOPOWY				
					rodzaj gruntu	wilgotność	ilość wateczków	stan gruntu	Numer warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	-	0,0  1,3	NN (PdH+Pd+H +gruzC)	1,3	Nasyp niebudowlany (Piasek drobny humusowy z piaskiem drobnym, humusem i gruzem ceglanym); szaroczarny	w	-	-	NN
-	-	3,0	Pd	1,7	Piasek drobny; żółty	w	-	szg I <sub>D</sub> =0,45	I <sub>A</sub>

## Budowa ronda w Rawiczu u zbiegu ulic Piłsudskiego, Podmiejskiej i Alei Spacerowej

**GEOPROFIL** -  
ANDRZEJ STUBE

Otwór nr: **3**

Data wykonania otworu:

11 grudnia 2017 r.

Temat: **Projekt budowy ronda w Rawiczu**

Rzędna:

97,52 m n.p.m.

zwierciadło wody gruntowej [m p.p.t.]	głębokość pobrania prób gruntu, [m p.p.t.]	[m przełoty warstw p.p.t.]	profil litologiczny	miąższość warstwy [m]	OPIS MAKROSKOPOWY				
					rodzaj gruntu	wilgotność	ilość wateczków	stan gruntu	Numer warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	-	0,0 0,9	<b>NN (PdH+Pd+H +gruzC)</b>	0,9	Nasyp niebudowlany (Piasek drobny humusowy z piaskiem drobnym, humusem i gruzem ceglany); szaroczarny	w	-	-	<b>NN</b>
-	-	1,9	<b>Pd</b>	1,0	Piasek drobny; żółty	w	-	szg I <sub>D</sub> =0,40	<b>I<sub>A</sub></b>
-	-	2,1	<b>Ps+ż</b>	0,2	Piasek średni z domieszką żwiru; żółty	w	-	szg I <sub>D</sub> =0,45	<b>I<sub>B</sub></b>
-	-	3,0	<b>Pd</b>	0,9	Piasek drobny; żółty	w	-	szg I <sub>D</sub> =0,45	<b>I<sub>A</sub></b>

## Budowa ronda w Rawiczu u zbiegu ulic Piłsudskiego, Podmiejskiej i Alei Spacerowej

**GEOPROFIL** -  
ANDRZEJ STUBE

Otwór nr: **4**

Data wykonania otworu:

11 grudnia 2017 r.

Temat: **Projekt budowy ronda w Rawiczu**

Rzędna:

96,11 m n.p.m.

zwierciadło wody gruntowej [m p.p.t.]	głębokość pobrania prób gruntu, [m p.p.t.]	przełoty warstw p.p.t.] [m]	profil litologiczny	miąższość warstwy [m]	OPIS MAKROSKOPOWY				
					rodzaj gruntu	wilgotność	ilość wateczków	stan gruntu	Numer warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	-	0,0	NN (PdH+Pd+H +gruzC)	1,2	Nasyp niebudowlany (Piasek drobny humusowy z piaskiem drobnym, humusem i gruzem cegłanym); szaroczarny	w	-	-	NN
-	-	1,2	Pd	1,8	Piasek drobny; żółty	w	-	szg I <sub>D</sub> =0,45	I <sub>A</sub>
-	-	3,0							

**Budowa ronda w Rawiczu u zbiegu ulic Piłsudskiego, Podmiejskiej i Alei Spacerowej**

**GEOPROFIL** -  
ANDRZEJ STUBE

Otwór nr: **5**

Data wykonania otworu:

11 grudnia 2017 r.

Temat: **Projekt budowy ronda w Rawiczu**

Rzędna:

97,92 m n.p.m.

zwierciadło wody gruntowej [m p.p.t.]	głębokość pobrania prób gruntu, [m p.p.t.]	[m] przełoty warstw p.p.t.]	profil litologiczny	miąższość warstwy [m]	OPIS MAKROSKOPOWY				
					rodzaj gruntu	wilgotność	ilość wateczków	stan gruntu	Numer warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	0,0 0,1		<b>asfalt</b>	0,1	Asfalt	-	-	-	<b>asfalt</b>
-	0,25		<b>bruk</b>	0,15	Bruk granitowy	-	-	-	<b>bruk</b>
-	0,6		<b>NB (kruszywo+ Pd)</b>	0,35	Nasyp budowlany (Kruszywo łamane i piasek drobny); szary	-	-	-	<b>NB</b>
-	0,9		<b>NB (Pd)</b>	0,3	Nasyp budowlany (Piasek drobny); żółty	w	-	szg Is=0,97	<b>NB</b>
-	3,0		<b>Pd</b>	2,1	Piasek drobny; żółty	w	-	szg Id=0,45	<b>IA</b>





interpretacja zagegęszczenia zgodnie z PN-B-04452 "GEOTECHNIKA Badania polowe"

Objekt: Budowa ronda wraz z fragmentem ulicy u zbiegu ulic Piłsudskiego,  
Podmiejskiej i Alei Spacerowej w Rawiczu

Sonda typu DPL

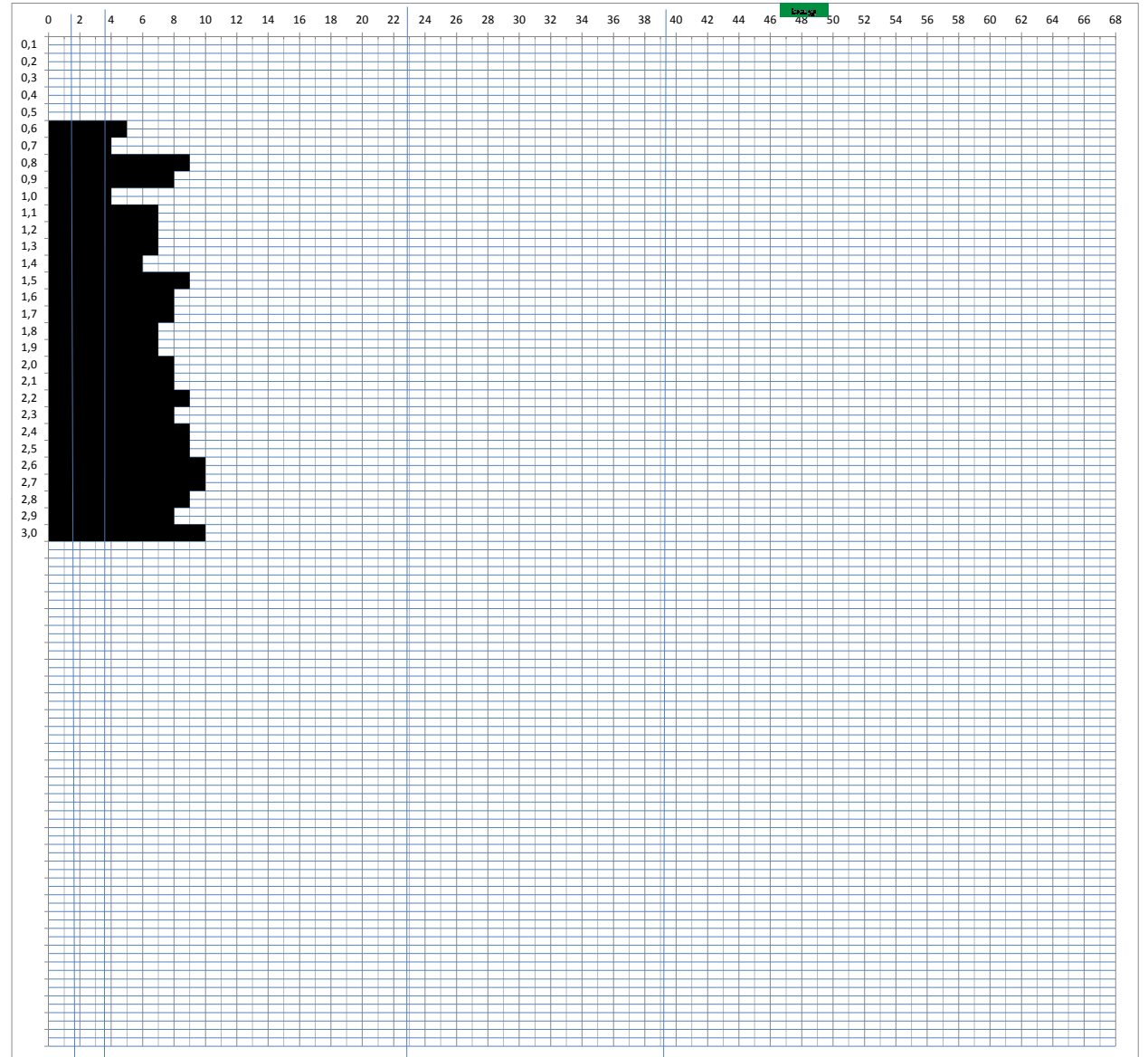
Otwór: 1  
Data wykonania: 11.12.2017

Miejscowość: Rawicz  
Rzędna: 98,23 m n.p.m.

województwo: wielkopolskie  
powiat: poznański  
gmina: Rawicz

głębokość zwiędziadła wody m p.p.t.	profil litologiczny	głębokość [m]	liczba udarów	korekta liczby udarów	liczba udarów po korekcie	I <sub>b</sub>	I <sub>s</sub>
	NN	0,1	0	6,0	0	#N/D!	#N/D!
		0,2	0	3,0	0	#N/D!	#N/D!
		0,3	0	2,0	0	#N/D!	#N/D!
		0,4	0	1,5	0	#N/D!	#N/D!
		0,5	0	1,2	0	#N/D!	#N/D!
		0,6	5	1,0	5	0,37	0,91
		0,7	4	1,0	4	0,33	0,91
		0,8	9	1,0	9	0,48	0,94
		0,9	8	1,0	8	0,46	0,93
		1,0	4	1,0	4	0,33	0,91
	Pd	1,1	7	1,0	7	0,43	0,93
		1,2	7	1,0	7	0,43	0,93
		1,3	7	1,0	7	0,43	0,93
		1,4	6	1,0	6	0,40	0,92
		1,5	9	1,0	9	0,48	0,94
		1,6	8	1,0	8	0,46	0,93
		1,7	8	1,0	8	0,46	0,93
		1,8	7	1,0	7	0,43	0,93
		1,9	7	1,0	7	0,43	0,93
		2,0	8	1,0	8	0,46	0,93
		2,1	8	1,0	8	0,46	0,93
		2,2	9	1,0	9	0,48	0,94
		2,3	8	1,0	8	0,46	0,93
		2,4	9	1,0	9	0,48	0,94
		2,5	9	1,0	9	0,48	0,94
		2,6	10	1,0	10	0,50	0,94
		2,7	10	1,0	10	0,50	0,94
		2,8	9	1,0	9	0,48	0,94
		2,9	8	1,0	8	0,46	0,93
		3,0	10	1,0	10	0,50	0,94

otw. suchy



interpretacja zagęszczenia zgodnie z PN-B-04452 "GEOTECHNIKA Badania polowe"

Objekt: Budowa ronda wraz z fragmentem ulicy u zbiegu ulic Piłsudskiego,  
Podmiejskiej i Alei Spacerowej w Rawiczu

Sonda typu DPL

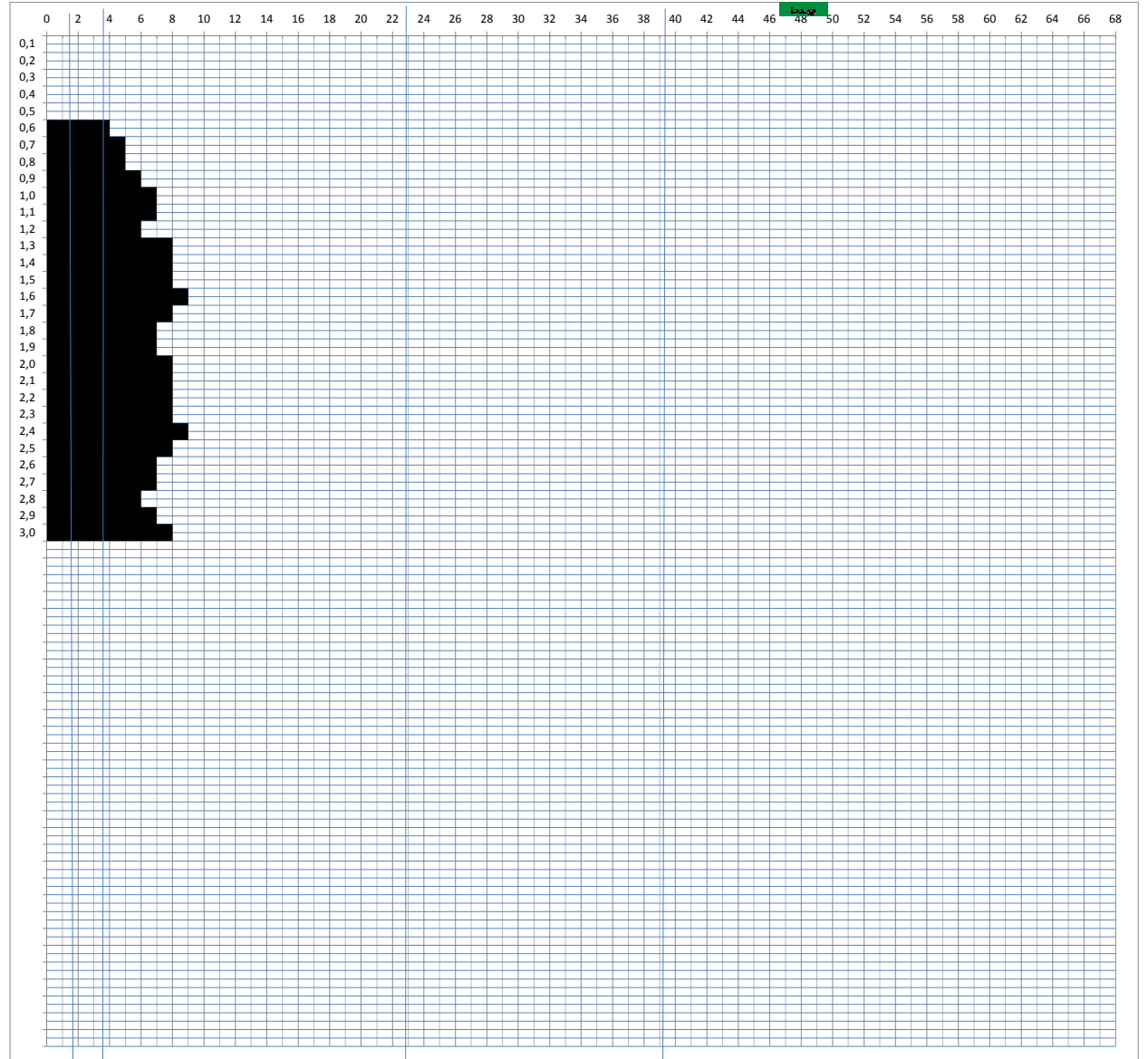
Otwór: 3

Miejscowość: Rawicz  
Rzędna: 97,52 m n.p.m.

Data wykonania: 11.12.2017

województwo: wielkopolskie  
powiat: poznański  
gmina: Rawicz

głębokość zwierciadła wody m p.p.t.	profil litologiczny	głębokość [m]	liczba udarów	korekta liczby udarów	liczba udarów po korekcie	I <sub>b</sub>	I <sub>s</sub>	
	NN	0,1	0	6,0	0	#N/D!	#N/D!	
		0,2	0	3,0	0	#N/D!	#N/D!	
		0,3	0	2,0	0	#N/D!	#N/D!	
		0,4	0	1,5	0	#N/D!	#N/D!	
		0,5	0	1,2	0	#N/D!	#N/D!	
		0,6	4	1,0	4	0,33	0,91	
		0,7	5	1,0	5	0,37	0,91	
		0,8	5	1,0	5	0,37	0,91	
		0,9	6	1,0	6	0,40	0,92	
otw. suchy	Pd	1,0	7	1,0	7	0,43	0,93	
		1,1	7	1,0	7	0,43	0,93	
		1,2	6	1,0	6	0,40	0,92	
		1,3	8	1,0	8	0,46	0,93	
		1,4	8	1,0	8	0,46	0,93	
		1,5	8	1,0	8	0,46	0,93	
		1,6	9	1,0	9	0,48	0,94	
		1,7	8	1,0	8	0,46	0,93	
		1,8	7	1,0	7	0,43	0,93	
	1,9	7	1,0	7	0,43	0,93		
		Ps+ż	2,0	8	1,0	8	0,46	0,93
			2,1	8	1,0	8	0,46	0,93
	2,2		8	1,0	8	0,46	0,93	
	Pd	2,3	8	1,0	8	0,46	0,93	
		2,4	9	1,0	9	0,48	0,94	
		2,5	8	1,0	8	0,46	0,93	
		2,6	7	1,0	7	0,43	0,93	
		2,7	7	1,0	7	0,43	0,93	
		2,8	6	1,0	6	0,40	0,92	
		2,9	7	1,0	7	0,43	0,93	
		3,0	8	1,0	8	0,46	0,93	

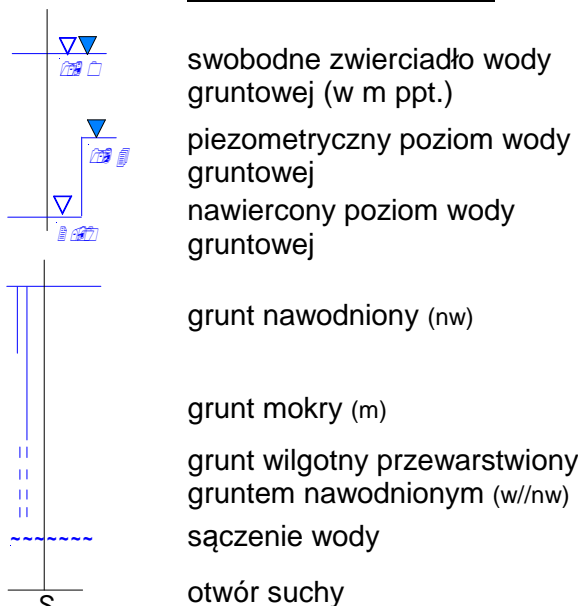


Budowa ronda wraz z fragmentem ulicy u zbiegu ulic Piłsudskiego, Podmiejskiej i Alei Spacerowej w Rawiczu		<b>PARAMETRY GEOTECHNICZNE</b>										Zał. 4.			
Opinia geotechniczna		UOGÓLNIONE WARTOŚCI CECH FIZYKO-MECHANICZNYCH GRUNTÓW													
<b>PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN - 81 / B - 03020</b>															
Opis geologiczny		wartość charakterystyczna		$x^{(n)}$											
nasypy niebudowlane		współczynnik materiałowy		$\gamma^m$								Opracował: mgr Andrzej Stube			
		wartość obliczeniowa		$x^{(n)}$											
niepoiste utwory rzeczne i wodnolodowcowe		Plejstocen		Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stopień zagęszczenia $I_D$	Stopień plastyczności $I_L$	Wilgotność naturalna $w_n$	Gęstość objętościowa	Spójność $c_u$	Kąt tarcia wewnętrzznego $\varphi$	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o$	Moduł odkształcenia pierwotnego $E_o$	Współczynnik filtracji $k$ (wg wzoru amerykańskiego)
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	15
				-	nN	-	nasypy niekontrolowane związane z tymczasowym utwardzeniem drogi i obsypką sieci								-
				IA	Pd	-	0,45	-	16,0,0 / -	1,75 / -	-	30,2	56 360	42 080	-
							0,9	-	1,1	0,9	-	0,9			-
							0,41	-	17,6 / -	1,58 / -	-	27,18			-
				IB	Ps+z	-	0,45	-	14,0 / -	1,85 / -	-	32,7	86 730	73 200	-
							0,9	-	1,1	0,9	-	0,9			-
							0,41	-	15,4 / -	1,67 / -	-	29,43			-
		<p>● dane z badań laboratoryjnych</p> <p>parametry efektywne</p> <p>grunt wilgotny/nawodniony</p> <p>▼ dane z badań polowych</p>													

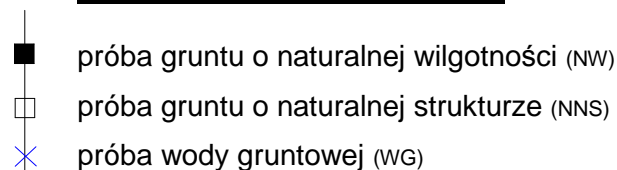
# OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI

OPIS GRUNTÓW (wg normy PN-86/B-02480)	INNE ZNAKI UŻYTE NA PRZEKROJACH																																																																																			
<p><b>GRUNTY NASYPOWE</b> nB – nasyp budowlany nN – nasyp niekontrolowany</p> <p><b>GRUNTY RODZIME</b></p> <p><b>- grunty organiczne (<math>I_{om} &gt; 2\%</math>)</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">H – grunt próchniczny     <math>2\% &lt; I_{om} \leq 5\%</math></td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;"><b>nieskaliste</b></td> </tr> <tr> <td>Nm – namuł                     <math>5\% &lt; I_{om} \leq 30\%</math></td> </tr> <tr> <td>T – torf                             <math>I_{om} &gt; 30\%</math></td> </tr> <tr> <td>Gy – gytia</td> </tr> <tr> <td>Kj – kreda jeziorna</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">WB – węgiel brunatny</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;"><b>skaliste</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">WK – węgiel kamienny</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;"><b>- grunty mineralne – nieskaliste</b></td> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;"><b>kamieniste</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2">KW – zwietrzelina</td> </tr> <tr> <td colspan="2">KWg – zwietrzelina gliniasta</td> </tr> <tr> <td colspan="2">KR – rumosz</td> </tr> <tr> <td colspan="2">KRg – rumosz gliniasty</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Ko – otoczaki</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">Ż – żwir</td> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;"><b>grubo-ziarniste</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">Żg – żwir gliniasty</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">Po – pospółka</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">Pog – pospółka gliniasta</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">Pr – piasek grubo</td> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;"><b>niespoiste</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">Ps – piasek średni</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">Pd – piasek drobny</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">Pπ – piasek pylasty</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">Pg – piasek gliniasty</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">πp – pył piaszczysty</td> <td rowspan="13" style="text-align: center; vertical-align: middle;"><b>drobnoziarniste</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">π – pył</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">Gp – glina piaszczysta</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">G – glina</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">Gπ – glina pylasta</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">Gpz – glina piaszczysta zwięzła</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">Gz – glina zwięzła</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">Gπz – glina pylasta zwięzła</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">Jp – ił piaszczysty</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">J – ił</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">Jπ – ił pylasty</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;"><b>- grunty mineralne - skaliste</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">ST – skała twarda</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">SM – skała miękka</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;"><b>- inne symbole</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="width: 30%; border-right: 1px solid black;">+ domieszki // przewarstwienia / na pograniczu</td> <td style="border-right: 1px solid black;">C – gruz ceglany żl – żużel bet. – beton Ko – kamienie</td> <td></td> </tr> </table>	H – grunt próchniczny $2\% < I_{om} \leq 5\%$	<b>nieskaliste</b>	Nm – namuł $5\% < I_{om} \leq 30\%$	T – torf $I_{om} > 30\%$	Gy – gytia	Kj – kreda jeziorna		WB – węgiel brunatny		<b>skaliste</b>	WK – węgiel kamienny		<b>- grunty mineralne – nieskaliste</b>		<b>kamieniste</b>	KW – zwietrzelina		KWg – zwietrzelina gliniasta		KR – rumosz		KRg – rumosz gliniasty		Ko – otoczaki		Ż – żwir		<b>grubo-ziarniste</b>	Żg – żwir gliniasty		Po – pospółka		Pog – pospółka gliniasta			Pr – piasek grubo		<b>niespoiste</b>	Ps – piasek średni		Pd – piasek drobny		Pπ – piasek pylasty		Pg – piasek gliniasty		πp – pył piaszczysty		<b>drobnoziarniste</b>	π – pył		Gp – glina piaszczysta		G – glina		Gπ – glina pylasta		Gpz – glina piaszczysta zwięzła		Gz – glina zwięzła		Gπz – glina pylasta zwięzła		Jp – ił piaszczysty		J – ił		Jπ – ił pylasty		<b>- grunty mineralne - skaliste</b>			ST – skała twarda			SM – skała miękka			<b>- inne symbole</b>			+ domieszki // przewarstwienia / na pograniczu	C – gruz ceglany żl – żużel bet. – beton Ko – kamienie	
H – grunt próchniczny $2\% < I_{om} \leq 5\%$	<b>nieskaliste</b>																																																																																			
Nm – namuł $5\% < I_{om} \leq 30\%$																																																																																				
T – torf $I_{om} > 30\%$																																																																																				
Gy – gytia																																																																																				
Kj – kreda jeziorna																																																																																				
WB – węgiel brunatny		<b>skaliste</b>																																																																																		
WK – węgiel kamienny																																																																																				
<b>- grunty mineralne – nieskaliste</b>		<b>kamieniste</b>																																																																																		
KW – zwietrzelina																																																																																				
KWg – zwietrzelina gliniasta																																																																																				
KR – rumosz																																																																																				
KRg – rumosz gliniasty																																																																																				
Ko – otoczaki																																																																																				
Ż – żwir		<b>grubo-ziarniste</b>																																																																																		
Żg – żwir gliniasty																																																																																				
Po – pospółka																																																																																				
Pog – pospółka gliniasta																																																																																				
Pr – piasek grubo		<b>niespoiste</b>																																																																																		
Ps – piasek średni																																																																																				
Pd – piasek drobny																																																																																				
Pπ – piasek pylasty																																																																																				
Pg – piasek gliniasty																																																																																				
πp – pył piaszczysty		<b>drobnoziarniste</b>																																																																																		
π – pył																																																																																				
Gp – glina piaszczysta																																																																																				
G – glina																																																																																				
Gπ – glina pylasta																																																																																				
Gpz – glina piaszczysta zwięzła																																																																																				
Gz – glina zwięzła																																																																																				
Gπz – glina pylasta zwięzła																																																																																				
Jp – ił piaszczysty																																																																																				
J – ił																																																																																				
Jπ – ił pylasty																																																																																				
<b>- grunty mineralne - skaliste</b>																																																																																				
ST – skała twarda																																																																																				
SM – skała miękka																																																																																				
<b>- inne symbole</b>																																																																																				
+ domieszki // przewarstwienia / na pograniczu	C – gruz ceglany żl – żużel bet. – beton Ko – kamienie																																																																																			

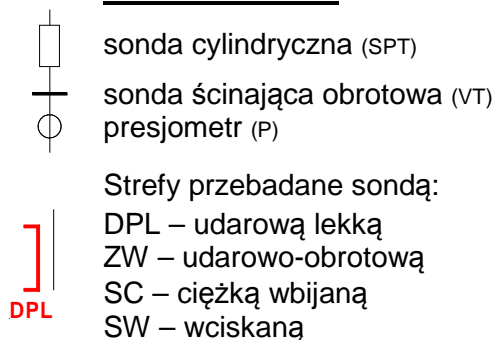
## WODA GRUNTOWA



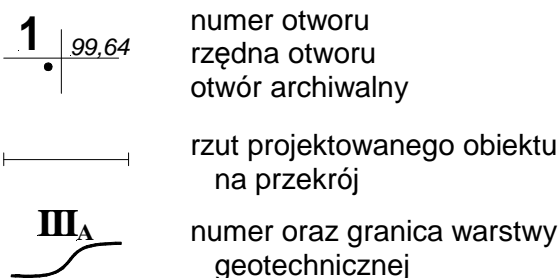
## MIEJSCA POBRANIA PRÓB



## SONDOWANIA



## INNE OZNACZENIA



## ŚWIADECTWO BADANIA

Rodzaj badania: - pomiar nośności nawierzchni ugięciomierzem belkowym Benkelmana  
 Warstwa: - istniejąca nawierzchnia bitumiczna  
 Data badania: - 04.12.2017

## Zestawienie wyników

Lokalizacja	Wartość ugięcia sprężystego [mm] pod kołem samochodu ciężarowego przy obciążeniu 10,0 Mg/oś
Nr badania	Wynik
1	0,32
2	0,30
3	0,22
4	0,24
5	0,26
6	0,24
<b>Ugięcie średnie</b>	0,26
<b>Odch. standardowe Su</b>	<b>0,038</b>
<b>Ugięcie miarodajne Um=Uśr+2Su</b>	<b>0,336</b>

Identyfikacja zastosowanej metody badawczej: BN-70/8931-06.

Uwaga: Graniczne wartości ugięć miarodajnych (dopuszczonych) mierzone belką Benkelmana pod obciążeniem 10 kN/oś (50 kN/koło pojedyncze) wg Katalogu Wzmocnień i Remontów Nawierzchni podatnych i półsztywnych – z 2001 roku wynoszą:

Kategoria ruchu	Ugięcia miarodajne mm
KR 1	1,2
KR 2	1,1
KR 3	0,8
KR 4	0,5