




Inżynieria drogowa  
Geologia i geotechnika  
Produkcja kruszywa  
Sprzedaż i wynajem maszyn

Egzemplarz nr 4

Zamawiający:	Urząd Miejski w Suwałkach ul. Adama Mickiewicza 1, 16-400 Suwałki
Jednostka projektowa:	SBKiM Wojciech Grzybowski ul. Kołodziejska 25c, 15-256 Białystok
Wykonawca dokumentacji:	 EKODROM Sp. z o.o. ul. Mirabelki 25, 16-300 Augustów
Przedmiot opracowania:	Opinia geotechniczna dla zadania: "Rozbudowa Ronda Polskiej Organizacji Wojskowej wraz z niezbędną rozbudową ul. E. Plater i ul. Gen. W. Sikorskiego w ciągu drogi wojewódzkiej nr 652 w Suwałkach wraz z budową i przebudową niezbędnej infrastruktury technicznej."
Adres budowli:	województwo podlaskie, powiat suwalski, gmina Suwałki

Imię i nazwisko	Stanowisko	Nr uprawnień	Podpis
mgr Wojciech Nowak	geolog	VII-1931, XII-204	
lic. Bartosz Jacewicz	geolog	VII-1966, XIII-006/MAZ	

## **SPIS TREŚCI:**

### TEKST:

1. Wstęp
2. Zakres wykonanych prac
3. Ogólna charakterystyka terenu i planowanej inwestycji
4. Zastosowane metody badawcze wraz z metodyką badań
5. Budowa geologiczna i warunki wodne
6. Charakterystyka geotechniczna podłoża
7. Geotechniczne warunki posadowienia

### Spis załączników.

1. Mapy lokalizacyjne
2. Karty otworów wiertniczych
3. Karta sondowania sondą DPL
4. Tabela parametrów geotechnicznych
5. Objasnienia znaków i symboli stosowanych w dokumentacjach z badań podłoża

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Dane ogólne**

Dokumentowaną inwestycję należałoby zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej posadowienia (Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych). Zgodnie z powyższym rozporządzeniem §4 pkt. 4 ustalanie kategorii geotechnicznej należy w całości do kompetencji projektanta. W dalszych etapach projektowania a nawet w trakcie prowadzenia robót budowlanych może zaistnieć konieczność zastosowania alternatywnych od przyjętych, metod i rozwiązań projektowych. Zgodnie z w/w rozporządzeniem przyjętą kategorię geotechniczną należy w takim wypadku zmienić.

### **1.2 Cel wykonanych prac**

Celem wykonanych prac i badań było ustalenie warunków gruntowo-wodnych, oraz geotechnicznych warunków posadowienia, których znajomość jest niezbędna przy projektowaniu i wykonawstwie planowanej inwestycji.

## **2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC.**

### **2.1. Prace polowe.**

#### **2.1.1. Daty przeprowadzonych prac polowych, laboratoryjnych i wizji terenu budowy.**

Prace terenowe oraz wizję terenu zostały wykonane pod dozorem geologicznym Bartosz Jacewicz w dniu 25.09.2020r. Zakres prac oraz lokalizację badań ustalono ze Zleceniodawcą.

#### **2.1.2. Zakres wykonanych prac geotechnicznych.**

Wykonano łącznie:

- 2 otwory geotechniczne o głębokości 3,0m p. p. t.(łączy metraż: 6mb),
- 1 sondowanie DPL z końcówką stożkową do głębokości 3 metrów,

- analizę makroskopową pobranych próbek.

Miejsca badań zaznaczono na dołączonej mapach lokalizacyjnych stanowiących załączniki nr 1.

### **2.1.3. Wykorzystana literatura i normy.**

- ⤴ PN-EN 1997 – 2 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- ⤴ PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne. Oznaczenia i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.
- ⤴ PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne. Oznaczenia i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- ⤴ PN-88/B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- ⤴ „Komentarz do nowych norm klasyfikacji gruntów” - wyd. ITB
- ⤴ „Zarys geotechniki” - Z. Wiłun
- ⤴ „Laboratoryjne badania gruntów” - E. Myślińska
- ⤴ Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych Dz. U. 2012 poz. 463.

### **2.2. Prace kameralne.**

W ramach prac kameralnych wykonano:

- część tekstową opracowania
- mapę lokalizacyjną (zał. 1),
- karty otworów wiertniczych (zał. nr 2.1-2.2),
- karta sondowania dynamicznego DPL (zał.3),
- objaśnienia znaków i symboli geotechnicznych (zał. 4).

### **2.3. Dane geodezyjne.**

Otwory badawcze wytyczono metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do stałych punktów terenowych. Rzędne terenu odczytano z mapy przekazanej przez Zleceniodawcę.

### **3. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU I PLANOWANEJ INWESTYCJI.**

#### **3.1. Wizja i ogólna charakterystyka terenu.**

Obszar objęty opracowaniem obejmuje rondo w ciągu drogi wojewódzkiej nr 652 pomiędzy ulicami Sikorskiego i Emilii Plater w Suwałkach. W sąsiedztwie wykonywanych otworów geotechnicznych występowała infrastruktura podziemna: sieć teletechniczna, elektroenergetyczna oraz wodociągowa. Otwory wykonywane były w zieleńcach.

#### **3.2. Ogólna charakterystyka planowanej inwestycji.**

W ramach inwestycji planuje się rozbudowę Ronda Polskiej Organizacji Wojskowej wraz z niezbędną rozbudową ul. E. Plater i ul. Gen. W. Sikorskiego w ciągu drogi wojewódzkiej nr 652 w Suwałkach wraz z budową i przebudową niezbędnej infrastruktury technicznej..

### **4. ZASTOSOWANE METODY BADAWCZE WRAZ Z METODYKĄ BADAŃ.**

W celu określenia budowy podłoża gruntowego pod planowaną inwestycję wykonano 2 otwory penetracyjne wiertnicą mechaniczną oraz ręcznym zestawem wiertniczym. W wyniku wierceń uzyskano profil geotechniczny, oraz niezbędne próbki do dalszych badań. W trakcie wierceń wykonywano analizę makroskopową próbek gruntu z każdej zmiennej warstwy. W przypadku warstw o dużej miąższości próbki do opisu makroskopowego wykonywano co 1m.

### **5. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE.**

#### **5.1. Budowa geologiczna terenu.**

Obszar wykonanych prac geotechnicznych położony jest w obrębie mezoregionu *Równiny Augustowskiej*, która jest częścią makroregionu Pojezierza Litewskiego. Teren objęty opracowaniem w głównej mierze zbudowany jest z piasków i żwirów sandrowych zlodowacenia północnopolskiego. W dolinie Czarnej Hańczy zalegają grunty próchnicze oraz organiczne. Lokalnie można spotkać cienkie, nieregularne przerosty i soczewki gruntów spoiстых wykształconych jako piaski gliniaste, żwiry gliniaste, gliny piaszczyste.

## 5.2. Dane o wodach gruntowych.

Podczas prac terenowych do głębokości 3,0m p.p.t nie nawiercono zwierciadła wody gruntowej. Stan ten podany został na dzień wykonywania badań tj. 25.09.2020.

## 6. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA.

Na podstawie dokonanego rozpoznania geologicznego ustalono, że w badanym podłożu do głębokości 3 m zalegają utwory czwartorzędowe zaliczane do holocenu i plejstocenu. Do holocenu zaliczono nasypowe grunty antropogeniczne, natomiast do plejstocenu wodnolodowcowe grunty niespoiste.

W podłożu dokumentowanego terenu występują grunty antropogeniczne oraz rodzime, różniące się litologią oraz parametrami geotechnicznymi. W związku z tym podzielono je na odrębne warstwy oraz ich podwarstwy, zaliczając do każdej z nich grunty o zbliżonej litologii, genezie i wartościach parametrów geotechnicznych. Wartości wyprowadzonych parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw ustalono na podstawie analizy makroskopowej, doświadczeń regionalnych oraz badaniach archiwalnych. W zestawieniu pominięto warstwę gleby.

**Warstwa geotechniczna I** - antropogeniczne nasypy budowlane składające się z mieszaniny piasków, żwirów z domieszką humusu i głazów w stanie zagęszczonym.

**Warstwa geotechniczna II** - grunty wodnolodowcowe, niespoiste wykształcone jako żwiry, pospółki przewarstwione żwirami, żwiry z kamieniami, barwy jasnobrązowej, mało wilgotne stanie średnio zagęszczonym o przyjętym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,65$ .

Układ zalegania poszczególnych rodzajów gruntów przedstawiono na kartach otworów geotechnicznych, stanowiących załączniki nr 2.1-2.2.

## 7. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA.

7.1 Uwzględniając warunki geotechniczne oraz projektowane obiekty inwestycja kwalifikuje się do I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowo-wodnych.

7.2 Warstwy gruntów mineralnych zalegających w podłożu tj. żwiry, piaski stanowią nośne podłoże budowlane.

7.3 Warstwy gruntów z dużą domieszką humusu (powyżej 3%) powinny być usunięte z koryta podczas robót ziemnych.

7.4 Wykonane badania (otwory geotechniczne) miały charakter punktowy i niewykluczone że w innych miejscach nieobjętych badaniami możliwe jest występowanie gruntów innych niż przedstawionych w niniejszej dokumentacji.

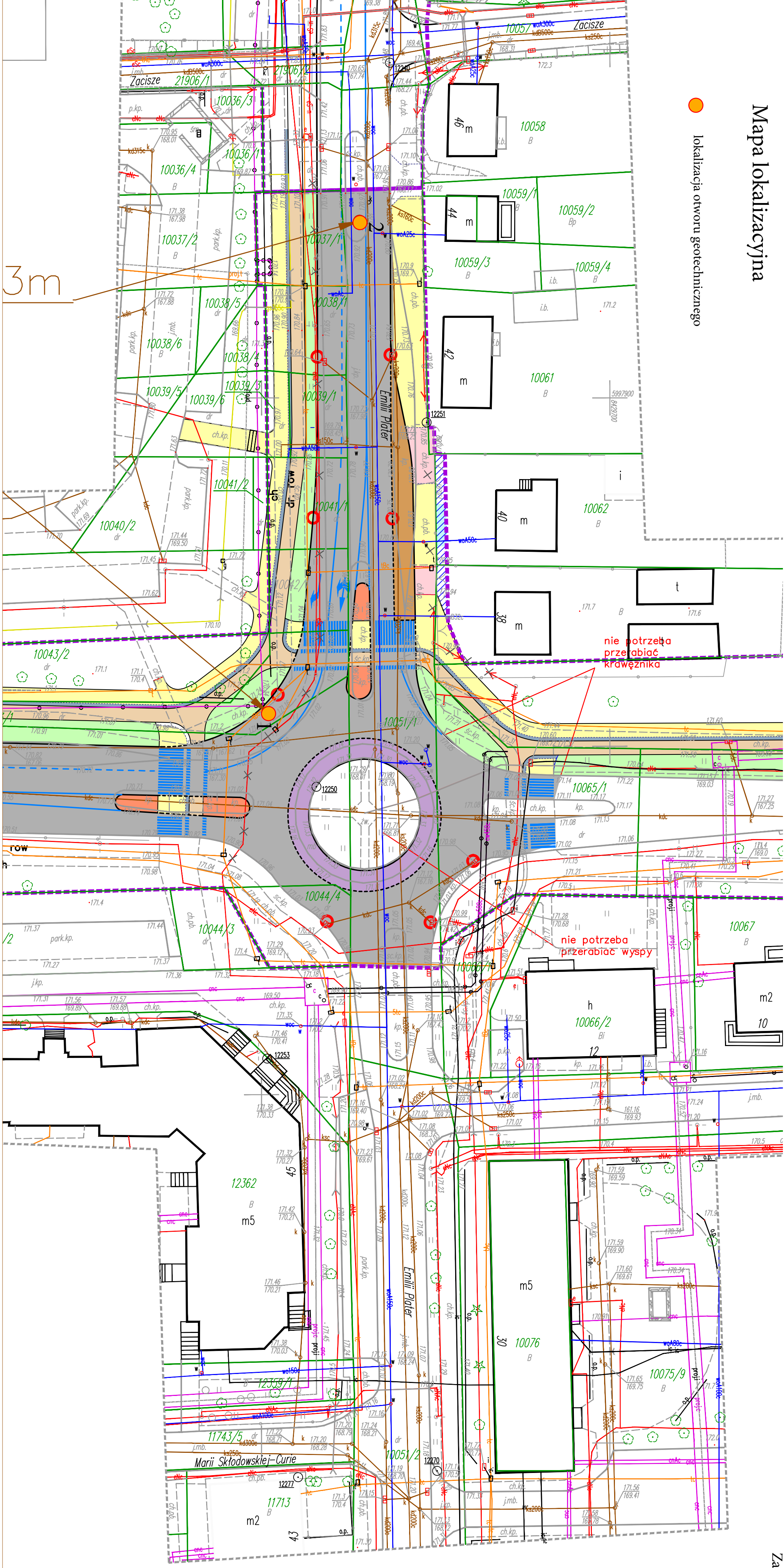
7.5 Głębokość przemarzania gruntów dla tego regionu kraju wynosi  $h_z = 1,4$  m.

7.6 Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych kategorię geotechniczną określa Projektant.

# Mapa lokalizacyjna

● Lokalizacja otworu geotechnicznego

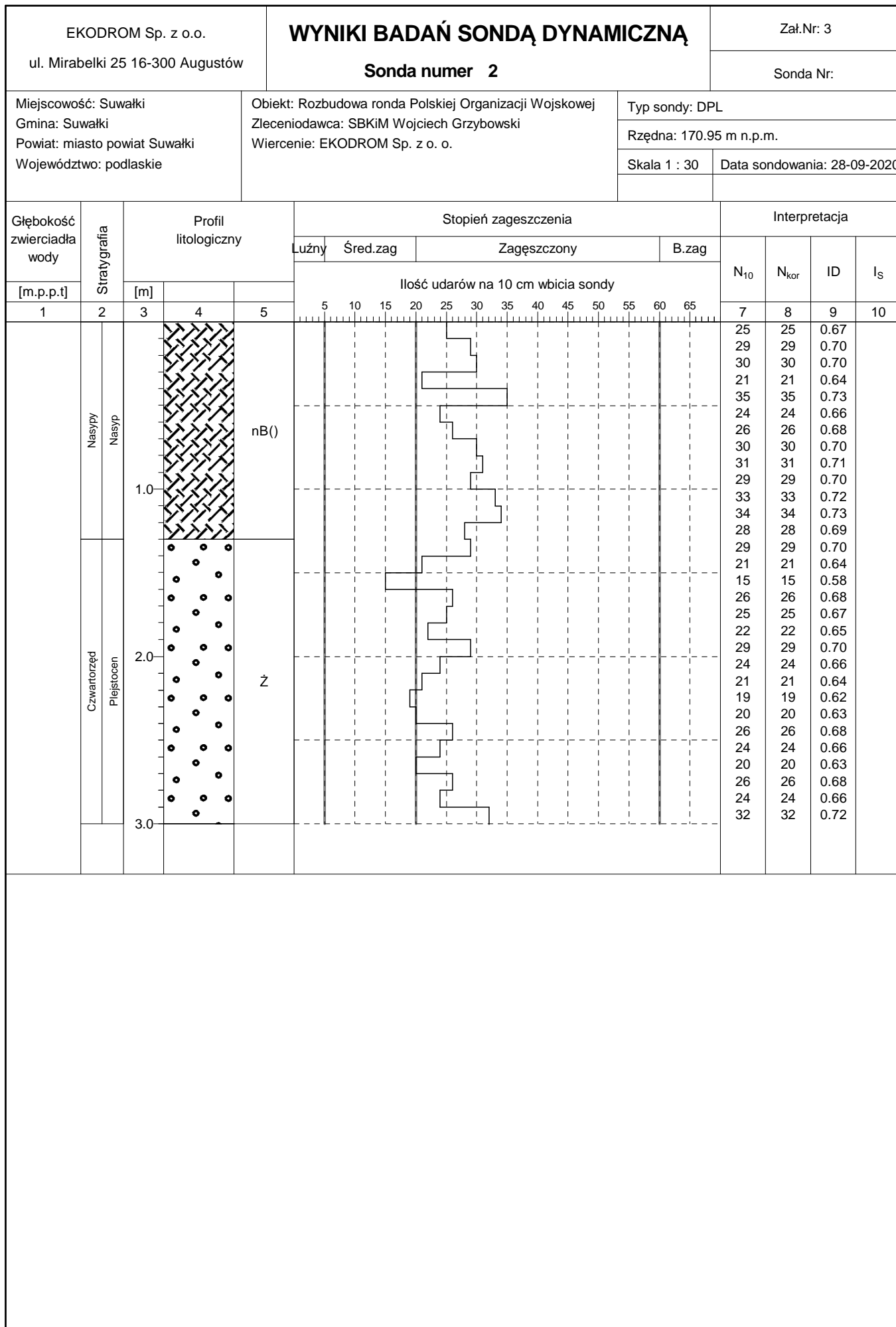
3m





Wiercenie		Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID
1	2		4	5							
Wiercenie		Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID
1	2		4	5							
Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t.]		Nasypany Nasypany	[m]		[m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID
1	2		4	5							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
			1.0			nasyp budowlany ciemnoszary (pospółka z domieszką humusu)	nB(Po+H)	I			0.70
			2.0		1.50	wir, jasnobrzozy		II	mw	szg	0.65
			3.0		3.00						

EKODROM Sp. z o.o. ul. Mirabelki 25 16-300 Augustów			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b> Profil numer 2					Zał.Nr: 2.2		Wiertnica:		km:	
Rejon: Miejscowo : Suwałki Gmina: Suwałki Powiat: miasto powiat Suwałki			Obiekt: Rozbudowa ronda Polskiej Organizacji Wojskowej Zleceniodawca: SBKiM Wojciech Grzybowski Wiercenie: EKODROM Sp. z o. o. Dozór geol.: Bartosz Jacewicz					System wiercenia: mechaniczno-obrotowy Rz dna: 170.95 m n.p.m. Gł boko : 3.00 m Skala 1 : 30      Data wiercenia: 28-09-2020					
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID		
			[m]									[m]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
		Nasypany Nasypany				nasyp budowlany (pospółka+humus)	nB(Po+H)	I			0.70		
		Czwartorz d Pleistocen			1.30	wir, jasnobr zowy		II	mw/w	szg	0.65		
					3.00								



## Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych - wg PN-81/B-03020

Załącznik nr 4

Numer warstwy lub podwarstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol konsolidacji	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrzny	Spójność	Moduł odkształcenia pierwotnego	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej
				$I_{(D)}$	$I_{(L)}$	$\rho$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\varphi_u$ [°]	$C_u$ [kPa]	$E_0$ [kPa]	$M_0$ [kPa]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
<b>I warstwa geotechniczna - antropogeniczne grunty nasypowe</b>										
I	nB (Po+H, Ż+H+P)	-	zagęszczony	0,7	<b>Grunty o zmiennym składzie i parametrach geotechnicznych. Nie określano</b>					
<b>II warstwa geotechniczna - plejstoceny grunty wodnolodowcowe niespoiste</b>										
II	Ż, Po//Ż	-	średnio zagęszczony	0,65	-	1,75	39,5	-	165926	184796

**SYMBOLE GEOTECHNICZNE I KLASYFIKACJA GRUNTÓW WG NORM:**

**GEOTECHNICAL SYMBOLS AND SOILS CLASSIFICATION ACC. TO:**

[1] PN-86/B02480 [2] PN-EN ISO 14688-1 i PN-EN ISO 14688-2

**GRUNTY MINERALNE RODZIME RESIDUAL MINERAL SOILS**

<b>Ż</b>	- żwir	<i>gravel</i>
<b>Żg</b>	- żwir gliniasty	<i>clayey gravel</i>
<b>Po</b>	- pospółka	<i>sand-gravel mix</i>
<b>Pog</b>	- pospółka gliniasta	<i>clayey sand-gravel mix</i>
<b>Pr</b>	- piasek grubo	<i>coarse sand</i>
<b>Ps</b>	- piasek średni	<i>medium sand</i>
<b>Pd</b>	- piasek drobny	<i>fine sand</i>
<b>Pπ (Ppi)</b>	- piasek pylasty	<i>silty sand</i>
<b>Pg</b>	- piasek gliniasty	<i>lightly clayey sand</i>
<b>πp (Pip)</b>	- pył piaszczysty	<i>sandy silt</i>
<b>π (Pi)</b>	- pył	<i>silt</i>
<b>Gp</b>	- glina piaszczysta	<i>clayey sand</i>
<b>G</b>	- glina	<i>clayey and sandy silt</i>
<b>Gπ (Gpi)</b>	- glina pylasta	<i>clayey silt</i>
<b>Gpz</b>	- glina piaszczysta zwięzła	<i>sandy clay with silt</i>
<b>Gp</b>	- glina zwięzła	<i>sandy and silty clay</i>
<b>Gπz (Gpiz)</b>	- glina pylasta zwięzła	<i>silty clay with sand</i>
<b>lp</b>	- il piaszczysty	<i>sandy clay</i>
<b>l</b>	- il	<i>clay</i>
<b>lπ (Jpi)</b>	- il pylasty	<i>silty clay</i>
<b>Sa</b>	- piasek	<i>sand</i>
<b>clSa</b>	- piasek ilasty	<i>clayey sand</i>
<b>siSa</b>	- piasek pylasty	<i>silty sand</i>
<b>sasiCl</b>	- glina ilasta	<i>sandy silty clay</i>
<b>sacSi</b>	- glina pylasta	<i>sandy clayey silt</i>
<b>saSi</b>	- pył piaszczysty	<i>sand silt</i>
<b>siCl</b>	- il pylasty	<i>silty clay</i>
<b>clSi</b>	- pył ilasty	<i>clayey silt</i>
<b>Si</b>	- pył	<i>silt</i>
<b>saCl</b>	- il piaszczysty	<i>sandy clay</i>
<b>Cl</b>	- il	<i>clay</i>

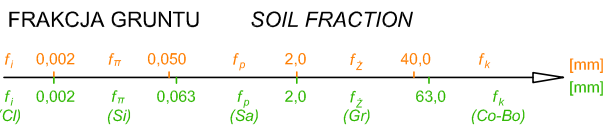
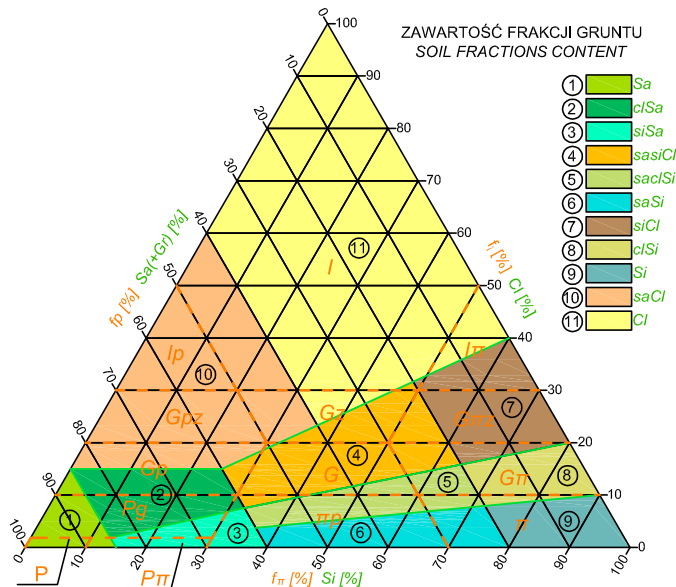
**GRUNTY ORGANICZNE ORGANIC SOILS**

<b>Gb</b>	- gleba	<i>humous soil</i>
<b>H</b>	- humus	<i>humous</i>
<b>Nm</b>	- namut	<i>organic mud</i>
<b>T</b>	- torf	<i>peat</i>
<b>Tw</b>	- torf włóknisty	<i>fibrous peat</i>
<b>Tp</b>	- torf pseudowłóknisty	<i>pseudofibrous peat</i>
<b>Ta</b>	- torf amorficzny	<i>amorphous peat</i>
<b>Gy</b>	- gytia	<i>gyttja</i>
<b>Kr</b>	- kreda jeziorna	<i>lake marl</i>
<b>Ck</b>	- węgiel kamienny	<i>hard coal</i>
<b>Cb</b>	- węgiel brunatny	<i>brown coal; lignite</i>

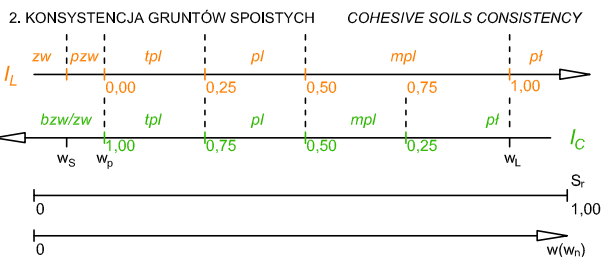
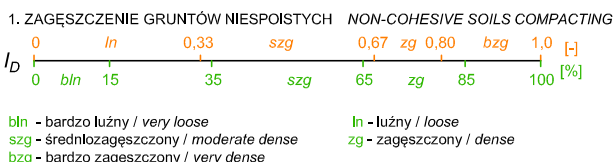
**GRUNTY NASYPOWE [skład] FILLS [composition]**

<b>nB [ ]</b>	- nasyp budowlany	<i>embankment</i>
<b>nN [ ]</b>	- nasyp niebudowlany	<i>man made ground</i>
<b>INNE OZNACZENIA OTHER DENOTATIONS</b>		

<b>C</b>	- gruz ceglany	<i>crushed brick</i>
<b>B</b>	- gruz betonowy	<i>crushed concrete</i>
<b>D</b>	- drewno	<i>wood</i>
<b>K</b>	- kamienie	<i>stones</i>
<b>Żl</b>	- żużel	<i>slag</i>
<b>(+...)</b>	- domieszki	<i>admixture</i>
<b>//</b>	- przewarstwienie	<i>interbedding</i>
<b>/</b>	- pogranicze gruntów	<i>soils bondary</i>
<b>w(w<sub>n</sub>)</b>	- wilgotność naturalna	<i>natural moisture content</i>
<b>S<sub>r</sub></b>	- stopień wilgotności	<i>degree of saturation</i>
<b>w<sub>s</sub></b>	- granica skurczu	<i>shrinkage limit</i>
<b>w<sub>p</sub></b>	- granica plastyczności	<i>plastic limit</i>
<b>w<sub>L</sub></b>	- granica płynności	<i>natural moisture content</i>
<b>I<sub>p</sub> = (w<sub>L</sub> - w<sub>p</sub>) / w<sub>p</sub></b>	- wskaźnik plastyczności	<i>plasticity index</i>
<b>I<sub>c</sub> = (w<sub>L</sub> - w<sub>p</sub>) / w<sub>p</sub></b>	- wskaźnik konsystencji	<i>consistency index</i>
<b>I<sub>L</sub> = (w - w<sub>p</sub>) / w<sub>p</sub></b>	- stopień plastyczności	<i>liquidity index</i>
<b>I<sub>D</sub></b>	- stopień zagęszczenia	<i>density index</i>
<b>I<sub>om</sub></b>	- zawartość części organicznej	



**STAN GRUNTU CONSISTENCY**



**WODA GRUNTOWA I WILGOTNOŚĆ GRUNTU GROUND WATER AND SOIL MOISTURE**

