



Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM

80-287 Gdańsk ul. Bulońska 8c/11 tel.502-52-68-01
adres do korespondencji: 83-331 Przyjaźń, ul. Łąkowa 35

Zleceniodawca: DGN Pracownia Drogowa Sp. z o.o. ze Skowarcza

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

dla budowy nawierzchni drogowej drogi powiatowej nr 1451G w Zelewie

Zawartość opracowania:

- I. Opinia geotechniczna
- II. Dokumentacja badań podłoża gruntowego
- III. Projekt geotechniczny

Autorzy opracowania:

KRZYSZTOF SZYLAŃSKI
inżynier budownictwa
Rzecznik w zakresie
geotechniki uznany przez NOT
nr uprawnień 2120
nr upr. geolog/VII-1191

DOKUMENTATOR

mgr Michał Szylański

Zakład Usług Geotechnicznych "GEODOM"
Grażyna Szylańska
80-287 Gdańsk, ul. Bulońska 8C/11
adres do korespondencji:
83-331 PRZYJAŹŃ
ul. Łąkowa 35

mgr Grażyna Szylańska

Gdańsk, czerwiec 2014

Zawartość opracowania:

CZĘŚĆ TEKSTOWA

I. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Wstęp
2. Zakres opracowania
 - 2.1 Prace terenowe
 - 2.2 Badania laboratoryjne
 - 2.3 Prace kameralne
3. Położenie i rzeźba terenu
4. Charakterystyka stosunków gruntowo-wodnych
5. Wnioski

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

6. Warunki wodne
7. Warunki gruntowe

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

8. Zalecenia techniczne
9. Postanowienia końcowe

CZĘŚĆ TABELARYCZNA

1. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych
2. Tabela pomiaru współczynnika filtracji k_{10}

CZĘŚĆ GRAFICZNA

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 500
- 2 – 7. Profil analityczny punktu badawczego
8. Wykres sondowania sondą typu DPL
- 9 – 10. Wykres uziarnienia gruntu
- 11 – 13. Profile konstrukcji nawierzchni drogowej

I. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Wstęp

Zlecniodawcą niniejszej opinii geotechnicznej jest:

DGN Pracownia Drogowa Sp. z o.o. ze Skowarcza

Celem badań geotechnicznych jest rozpoznanie i ocena warunków gruntowo – wodnych terenu przeznaczonego pod przebudowę nawierzchnia drogowej drogi powiatowej nr 1451G w Zelewie, dla potrzeb projektowania i wykonawstwa.

Rozpoznanie to obejmuje:

- ustalenie przebiegu warstw, które różnią się rodzajem i stanem gruntu;
- ustalenie parametrów geotechnicznych podczas badań laboratoryjnych i polowych,
- ustalenie poziomu wody gruntowej;

2. Zakres opracowania

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

2.1 Prace terenowe

Miejsce badania geotechnicznego zostało wskazane przez Zlecniodawcę na mapie sytuacyjno – wysokościowej.

W trakcie prac terenowych:

- wyznaczono punkt badawczy w terenie metodą domiarów prostokątnych nawiązując się do istniejącej sytuacji,
- wykonano 6 sond rdzeniowych o głębokości 2,0 m celem pobrania prób gruntu do badań laboratoryjnych,
- wykonano 1 sondę udarową typu DPL,
- pobrano 3 próby konstrukcji nawierzchni drogowej,

W trakcie głębienia otworów pobierano próby gruntu do badań laboratoryjnych o naturalnej wilgotności i notowano układ warstw.

Pomiary i badania terenowe wykonywane były w czerwcu 2014 r. pod nadzorem inż. Krzysztofa Szyłańskiego.

2.2 Badania laboratoryjne

Rodzaj i zakres badań laboratoryjnych został określony na podstawie tab. 3.2 i 3.3 *Instrukcji Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych*.

W ramach badań laboratoryjnych wykonano:

- szczegółowe badania makroskopowe dla wszystkich pobranych prób w terenie,
- wilgotność naturalną,
- analiza uziarnienia gruntu wybranych prób,
- zawartość części organicznych;
- wskaźnik nośności CBR,
- badanie kapilarności biernej,
- współczynnik filtracji,

2.3 Prace kameralne

Prace kameralne polegały na opracowaniu niniejszej dokumentacji, poprzez sporządzenie:

- profili analitycznych punktów badawczych,
- wykresu sondowania sondą udarową typu DPL,
- wykresów uziarnienia gruntu,

a także zestawieniu i analizie wyników badań laboratoryjnych, oraz badań współczynnika filtracji.

3. Położenie i rzeźba terenu

Według regionalizacji fizycznogeograficznej wg. J. Kondrackiego, teren projektowanej inwestycji znajduje się na obszarze Pradoliny Redy-Łeby.

Rzeźba tego terenu jest bardzo wyraźnie wykształcona forma dolinną powstałą w czasie recesji lądolodu z terytorium Polski i odpływu wód roztopowych na zachód.

4. Charakterystyka stosunków gruntowo – wodnych

W badanym podłożu gruntowym pod warstwą tymczasowej nawierzchni drogowej zbudowanej z piasków drobnych, piasków próchnicznych i kamieni zalegającej do głębokości 0,3-0,4 m występują nasypy zbudowane z piasków próchnicznych. Od głębokości 0,6-1,5m nawiercono na grunty rodzime w postaci piasków drobnych średniozagęszczonych. W otworze nr 6 nawiercono na warstwę gliny piaszczystej o miąższości 0,5 m zalegającej na średniozagęszczonych piaskach pylastych.

W zbadanym podłożu gruntowym nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

5. Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań i po konsultacji z projektantem, obiekt zaliczono do I kategorii geotechnicznej.

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

6. Warunki wodne

W zbadanym podłożu gruntowym nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

7. Warunki gruntowe

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

- Zawartość cząstek $\leq 0,075$ oraz $\leq 0,02$ według PN-88/B-04481, wynosi:

Próba	Zawartość cząstek	
	$\leq 0,075$ [%]	$\leq 0,02$ [%]
3-1,0	4	-
6-1,0	47	3

- Kapilarność bierna wynosi:

Próba	Kapilarność bierna H_{kb} [m]
1-1,0	0,42

- Wskaźnik nośności CBR

Próba	Wskaźnik nośności W_{nos} (CBR)
Pd	16,86

- Wilgotność naturalną przedstawiono w zestawieniu wyników badań laboratoryjnych – tab. 1;
- Wyniki laboratoryjnego badania współczynnika filtracji zaprezentowano w tabeli nr 2;
- Krzywe uziarnienia przedstawiono w części graficznej na rysunkach nr 9-10;

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

8. Zalecenia techniczne

- 1) Według tab. nr 5 – *Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych* piaski drobne należą do gruntów niewysadzinowych, a piaski pylaste do gruntów wtliwych.
- 2) Na podstawie tabeli nr 6 i 7 - *Katalogu...*, po analizie warunków gruntowo – wodnych, badań laboratoryjnych i prac terenowych należy stwierdzi, że:
 - piaski drobne i pylaste zaliczono do grupy nośności podłoża **G1**;
- 3) Według Normy PN-81/B-03020 gboko przemarzania w tym rejonie wynosi 1,0 m
- 4) Zaleca się wykonywanie robót ziemnych zgodnie z normą PN-B-06050. W trakcie prac konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do warunków przyjętych do projektowania.

9. Postanowienia końcowe

Niniejsza dokumentacja jest:

- wykonana zgodnie z INSTRUKCJ 233 „*Wytyczne wykonywania technicznych badań podłoża gruntowego oraz sporządzania dokumentacji i opinii geotechnicznych*” wydaną przez Instytut Techniki Budowlanej z Warszawy w 1980 r.,
- wykonana zgodnie z „*Instrukcj badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych*” wydana przez Generalną Dyrekcj Dróg Publicznych w 1998 r.,
- wykonana zgodnie z „*Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych*” wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w 1997 r.,
- wykonana 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.Poz.463.

Zestawienie wyników badań laboratoryjnych próbek z terenu budowy

Adres, Miejsce budowy

Zełewo, droga powiatowa nr 1451G - nawierzchnia drogowa

Numer warstwy geotechnicznej	Przełot warstwy [m]	Głębokość pobrania próbki [m]	Badania makroskopowe					Badania stanu granulometrycznego					Cechy fizyczne		Konsystencja		Ścinanie				
			Rodzaj gruntu	Barwa gruntu	Zawartość CaCO ₂	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Zawartość frakcji [%]			Rodzaj gruntu	Części organiczne [%]	Wilgotność naturalna	Ciężar objętościowy γ [kN/m ³]	Granica płynności W _L [%]	Granica plastyczności W _P [%]	Stopień plastyczności I _p	Spójność C _u [kPa]	Kąt tarcia wew. φ _i [°]	
									złotowa	piaskowa	pyłowa										łłowa
I	1	0,6-2,0	Piasek drobny Piasek drobny Piasek drobny Piasek pylisty	brazowy	<1	w		szg				Pd		14,86							
I	3	0,4-2,0		brazowy	<1	w		szg	100				Pd		15,12						
I	5	0,9-2,0		brazowy	<1	w		szg	77	23			Pd		14,76						
I	6	0,9-2,0		brazowy	<1	w		szg					Ppył		15,84						

(Obliczono na podstawie wzoru DARCY'ego)

Nazwa obiektu: Nawierzchnia drogowa

Powierzchnia próbki = 50,24 [cm²]

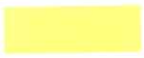









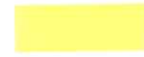
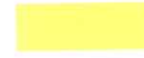






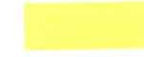
















[illegible]

Średnie współczynniki filtracji k_{10} :

			[cm/s]	[m/doba]
dla warstwy:	I	$k_{10} =$	1,09E-02	9,40E+00
dla warstwy:		$k_{10} =$		
dla warstwy:		$k_{10} =$		
dla warstwy:		$k_{10} =$		
dla warstwy:		$k_{10} =$		
dla warstwy:		$k_{10} =$		

OBJAŚNIENIA

do przekrojów geotechnicznych i profili analitycznych

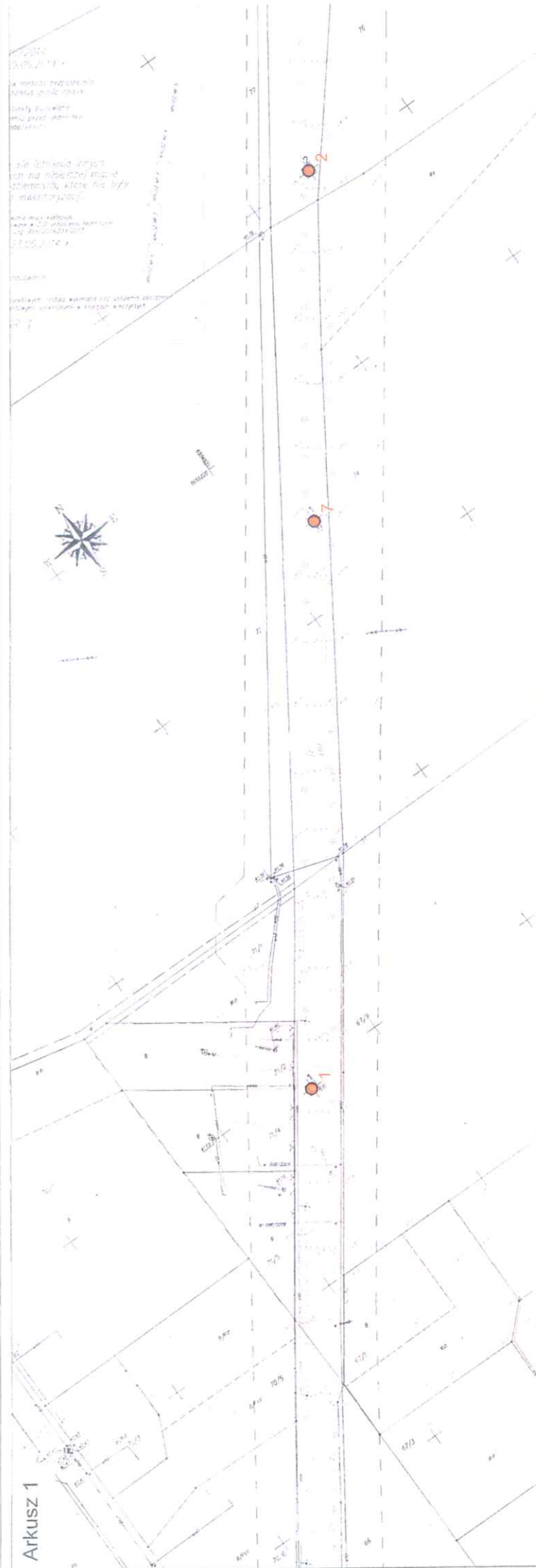
OPIS TECHNICZNY		OBJAŚNIENIA ZNAKÓW
	nB - nasyp budowlany	(+) - domieszki
	nN - nasyp mineralno-organiczny	(//) - przewarstwienia
	Gb - gleba	
	T - torf	
	Nmp - namuł piaszczysty	
	Nmπ - namuł pylasty	
	Nm - namuł	
	Kr - kreda	
	PH - piasek próchniczny	
	GH - glina próchnicza	
	K - kamienie	
	Ż - żwir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

MAPA DOKUMENTACYJNA

Skala 1: 1000

Zelewó
- nawierzchnia drogowa

Arkusz 1



OBJASNIENIA

● miejsce badań geotechnicznych

Rys. 1

- odwiert geotechniczny gk
- odkrywka konstrukcji naw

Prezidentas manėrizuoti odos ir a drėginti
Mėnuo-OK ne šiuo, ebeu editeis. Kuchan
o dūgusis, 1 km

OBJASNIENIA

- miejsce badań geotechnicznych

Rys. 1

MAPA DOKUMENTACYJNA
Skala 1: 1000
Zelewo
- nawierzchnia drogowa



OBJASNIENIA

● miejsce badań geotechnicznych

Rys. 1



Profil analityczny

Miejscowość: Zelewo

Nr otworu: 1

Rzędna: **41,53** [m] n.p.m.

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Miaższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
	0,3	0,3	Nasyp z piasku i kamieni			O 1,0						
	0,6	0,3	Nasyp mineralno-organiczny z domieszka	szary	nN + PH				w		szg	
I	2,0	1,4	Piasek drobny	brązowy	Pd				w		szg	<1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM			Nazwa obiektu: Droga nr 1451G - nawierzchnia drogowa						Strona: 3			
<div> <div> <div>Miejscowość:</div> <div>Zelewó</div> </div> <div> <div>Nr otworu:</div> <div>2</div> </div> </div> <div> <div> <div>Rzędna:</div> <div>42,17</div> <div>[m] n.p.m.</div> </div> <div> <div>Skala 1: 50</div> </div> </div>												
Warstwa geotech- niczna	Przelót warstwy	Miąż- szość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgot- ność	Ilość wale- czkowań	Stan gruntu	Zawart- ość CaCO ₃
	0,4	0,4	Nasyp z piasku i kamieni		nN + PH	O 1,0						
I	1,1	0,7	Piasek drobny	brązowy	Pd				w		szg	<1
I	2,0	0,9	Piasek drobny	j.brązowy	Pd				w		szg	<1

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Miaższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
	0,4	0,4	Nasyp z piasku i kamieni		nN + PH							
I	2,0	1,6	Piasek drobny	brązowy	Pd	O 1,0			w		szg	<1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM			Nazwa obiektu: Droga nr 1451G - nawierzchnia drogowa						Strona: 5			
Profil analityczny												
Miejscowość:			Zelewo				Nr otworu: 4					
Rzędna:			43,36		[m] n.p.m.		Skala 1: 50					
Warstwa geotech- niczna	Przełot warstwy	Miąż- szość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgot- ność	Ilość wale- czkowań	Stan gruntu	Zawart- ość CaCO3
	0,3	0,3	Nasyp z piasku i kamieni		nN + PH	O 1,0						
		1,2	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Piasek drobny	brązowy	nN + Pd				w		szg	
	1,5											
I	2,0	0,5	Piasek drobny	brązowy	Pd				w		szg	<1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM			Nazwa obiektu: Droga nr 1451G - nawierzchnia drogowa						Strona: 6				
Profil analityczny													
Miejscowość:			Zelewo				Nr otworu: 5						
Rzędna:			45,93		[m] n.p.m.		Skala 1: 50						
Warstwa geotechniczna	Przelot warstwy	Miąż- szość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgot- ność	Ilość wałę- czkowań	Stan gruntu	Zawart- ość CaCO3	
	0,3	0,3	Nasyp z piasku i kamieni		nN + PH	O 1,0							
	0,9	0,6	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Piasek próchniczny	brązowy	nN + PH					w		szg	
I	2,0	1,1	Piasek drobny	brązowy	Pd					w		szg	<1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM			Nazwa obiektu: Droga nr 1451G - nawierzchnia drogowa					Strona: 7				
<div> <div>Profil analityczny</div> <div> <div> Miejscowość: Zelewo <div>Nr otworu: 6</div> </div> <div> Rzędna: 49,21 <div>[m] n.p.m.</div> </div> <div>Skala 1: 50</div> </div> </div>												
Warstwa geotechniczna	Przelot warstwy	Miaższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Włgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
	0,4	0,4	Nasyp z piasku i kamieni		nN + PH	O 1,0						
	0,9	0,5	Gлина piaszczysta	brązowy	Gp				w	4/4	pl	<1
I	2,0	1,1	Piasek pylasty	brązowy	Pfl				w		szg	<1

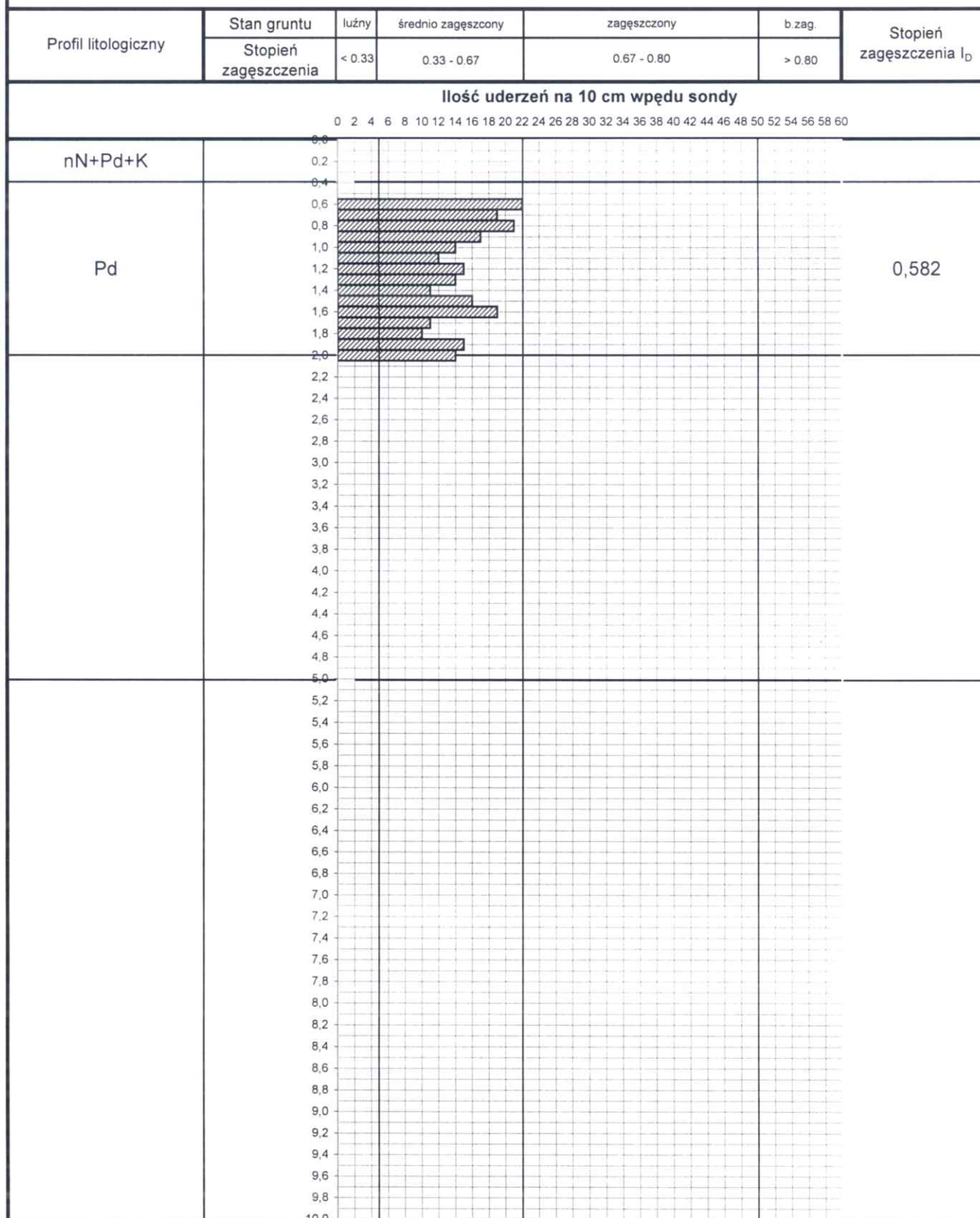
Nazwa obiektu: Droga nr 1451G - nawierzchnia drogowa

Miejscowość: Zelewo

Otwór nr: 3

Sondowanie nr: 1

Rzędna terenu: 45,02 m n.p.m.



Badanie składu granulometrycznego

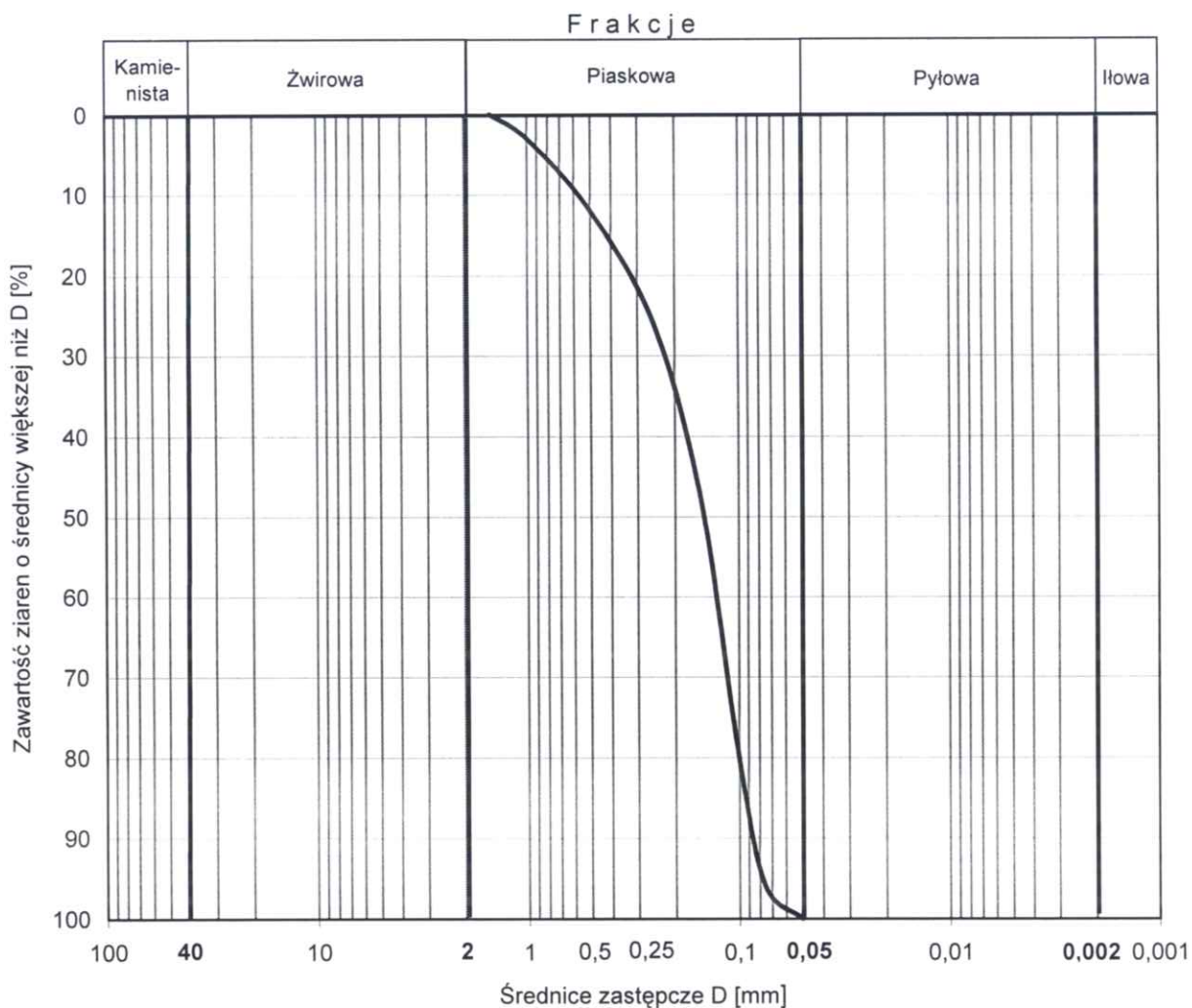
Miejscowość: **Zelewó**

Nr otworu: **3**

Głębokość: **1,0** [m] względem poziomu terenu

Rodzaj gruntu: **Piasek drobny**

Zawartość frakcji [%]					Zawartość cząstek [%]	
kamienista	żwirowa	piaskowa	pyłowa	iłowa	<0,075 mm	<0,02 mm
-	-	100	-	-	4	-



Badanie składu granulometrycznego

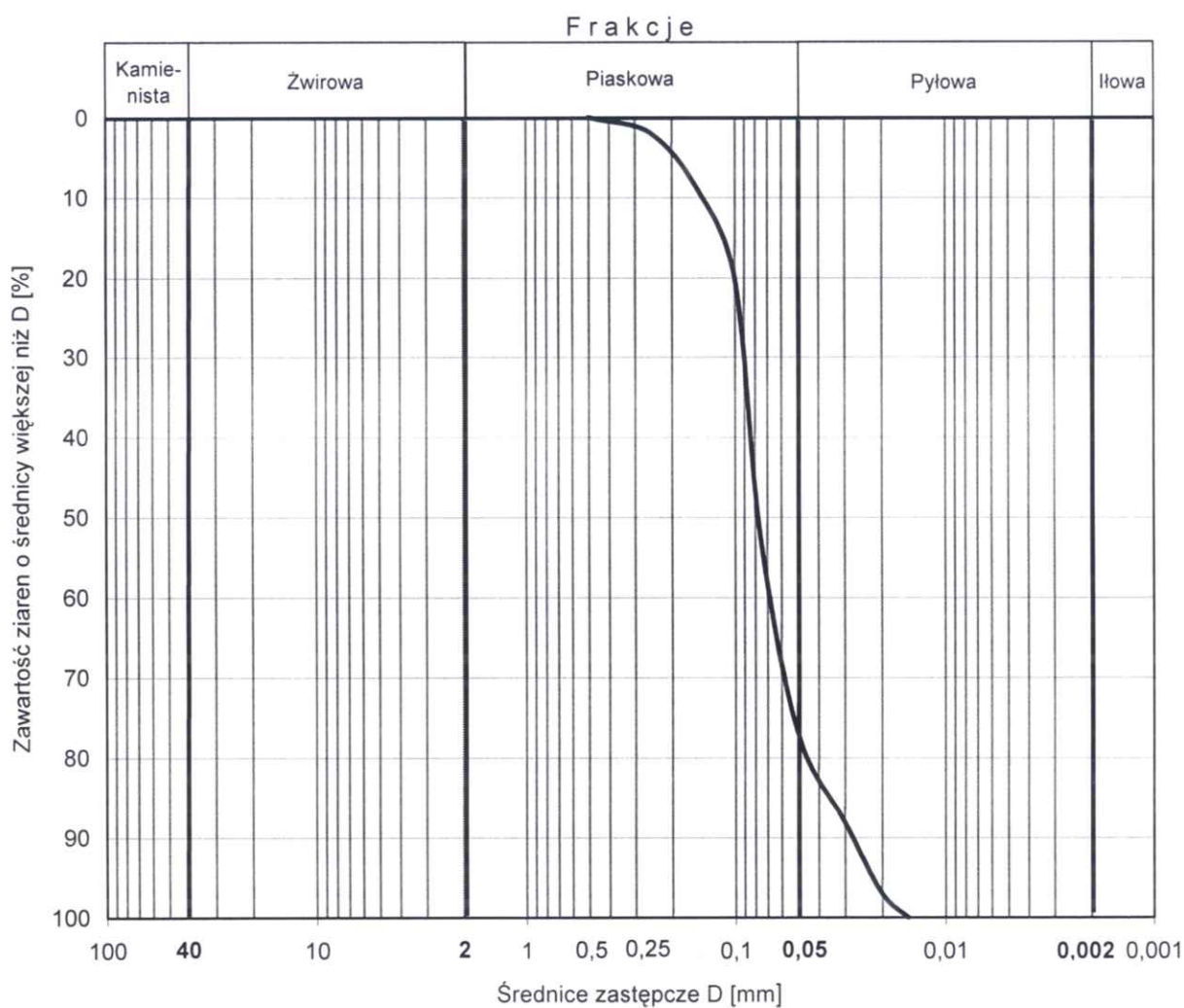
Miejscowość: **Zełewo**

Nr otworu: **6**

Głębokość: **1,0** [m] względem poziomu terenu

Rodzaj gruntu: **Piasek pylasty**

Zawartość frakcji [%]					Zawartość cząstek [%]	
kamienista	żwirowa	piaskowa	pyłowa	iłowa	<0,075 mm	<0,02 mm
-	-	77	23	-	47	3



Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM	Profil analityczny nawierzchni drogowej	Strona: 11
<div> <div>Miejscowość: Zelewó</div> <div>Nazwa obiektu: Droga powiatowa 1451G</div> </div> <div> <div>Skala 1: 5</div> <div>Nr otworu: 7</div> </div>		
Głębokość [cm ppt]	Rodzaj warstwy	Grubość [cm]
11	Beton asfaltowy	11
21	Tłuczeń kamienny	10
31	Bruk	10
	Podłoże gruntowe	

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM	Profil analityczny nawierzchni drogowej	Strona: 12
<div> <div>Miejscowość: Zelewó</div> <div>Skala 1: 5</div> <div>Nazwa obiektu: Droga powiatowa 1451G</div> <div>Nr otworu: 8</div> </div>		
Głębokość [cm ppt]	Rodzaj warstwy	Grubość [cm]
5	Beton asfaltowy	5
13	Tłuczeń kamienny	8
23	Bruk	10
	Podłoże gruntowe	

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM	Profil analityczny nawierzchni drogowej	Strona: 13
<div> <div>Miejscowość: Zelewó</div> <div>Nazwa obiektu: Droga powiatowa 1451G</div> </div> <div> <div>Skala 1: 5</div> <div>Nr otworu: 9</div> </div>		
Głębokość [cm ppt]	Rodzaj warstwy	Grubość [cm]
15	Beton asfaltowy	15
38	Tłuczeń kamienny	23
46	Bruk	8
	Podłoże gruntowe	