

OPINIA GEOTECHNICZNA

DOT. REMONTU DROGI

NA DZ. NR 182/1, 173/14, OBR. STARE POLE W STARYM POLU,

WOJ. POMORSKIE, POWIAT MALBORSKI, GM. STARE POLE

Zweryfikował:

dr inż. Arkadiusz Kryczak
upr bud. nr POM/0123/POOK/09
certyfikat PKG nr 0206



Sporządził:

mgr inż. Tomasz Chmielewski
Specjalista Geotechnik
członek Polskiego Komitetu Geotechniki



mgr inż. Gracjan Bielicki
Specjalista Geotechnik
upr geol. nr XI-068/POM



Zlecniodawca: RAGUS – PROJEKT Jacek Ragus
ul. Hebanowa 3, Jagatowo
83-010 Straszyn
NIP 579 152 23 92

Elbląg, styczeń 2016 r.

1. Wstęp

Opracowanie wykonano na zlecenie **RAGUS – PROJEKT Jacek Ragus** mieszczącego się w Jagatowie (83-010 Straszyn) przy ul. Hebanowa 3.

Podstawą opracowania są terenowe i laboratoryjne badania gruntu wykonane w styczniu 2016r. na terenie działek nr 182/1 i 173/14 w Starym Polu (ul. Słowackiego), gmina Stare Pole, powiat malborski.

Celem badań jest wstępne ustalenie warunków geotechnicznych podłoża gruntowego na obszarze przeznaczonym pod remont drogi (ul. Krótka).

Zakres prac oraz lokalizację punktów rozpoznawczych uzgodniono ze Zleceniodawcą.

Zakres opracowania:

1. prace terenowe:

- odwierty ręczne – 3 sztuki o głębokości do 3,0 m, łącznie 6,0 mb;
- sondowanie dynamiczne – 3 sztuki o głębokości do 3,0 m, łącznie 9,0 mb;

2. wykonanie makroskopowych badań gruntu;

3. badania laboratoryjne gruntu;

4. wnioski dotyczące stanu podłoża gruntowego.

W opracowaniu wykorzystano stepujące materiały:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, Dz.U., poz. 463, z dnia 27 kwietnia 2012 r. „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.”
- Materiały udostępnione przez Zleceniodawcę, dotyczące lokalizacji obiektu.
- PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne;
- PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego;
- PN-EN ISO 14688-1. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis;
- PN-EN ISO 14688-2. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania;
- PN-EN ISO 22475-1. Rozpoznanie i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych. Część 1: Techniczne zasady wykonania.
- PN-EN ISO 8502-8. Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania polowe. Część 2: Sondowanie dynamiczne.
- PKN-CEN ISO/TS 17892-5 Specyfikacja techniczna. Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów.
- Wiłun Z.: Zarys geotechniki. Wyd. WKŁ, Warszawa, 2000.

2. Zakres wykonanych prac

2.1. Prace terenowe

Badania terenowe przeprowadzono w styczniu 2016r. pod nadzorem geotechnicznym mgr inż. Gracjana Bielickiego.

W ramach prac terenowych wykonano 3 odwierty geotechniczne oraz 3 sondowania dynamiczne sondą lekką typu DPL.

Lokalizację punktów badawczych ustalono ze Zleceniodawcą na podstawie mapy zasadniczej.

W czasie wierceń pobrano próbki kategorii B w klasie 3 (wg. PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego). Próbki pobierano z każdej makroskopowo różnej warstwy i nie rzadziej niż co 1m. Po wstępnej analizie makroskopowej, zabezpieczono próbki i przewieziono je do laboratorium.

Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:500 (załącznik nr 1).

2.2. Prace laboratoryjne

W ramach prac laboratoryjnych wykonano:

- badania wilgotności naturalnej pobranych próbek gruntów;
- analizy granulometryczne wybranych próbek gruntu.

Badania próbek gruntów wykonano zgodnie z obowiązującymi normami i rozporządzeniami.

2.3. Prace kameralne

W ramach prac kameralnych wykonano:

- Mapę dokumentacyjną w skali 1:500
 - Tabelę parametrów geotechnicznych;
 - Karty odwiertów geotechnicznych;
 - Przekrój geotechniczny;
 - Karty sondowań dynamicznych;
 - Karty badań laboratoryjnych;
 - Część tekstową dokumentacji.
-

3. Budowa geologiczna i warunki wodne

Teren badań stanowi droga zlokalizowana na działkach nr 182/1 oraz 173/14 w Starym Polu (ul. Krótka). Badany odcinek stanowi drogę dojazdową do budynków mieszkalnych. Na terenie działki planowany jest remont istniejącej drogi. Nawierzchnia omawianego odcinka drogi pokryta jest betonowymi płytami drogowymi.

Na obszarze planowanej inwestycji powierzchnia terenu jest względnie płaska. Rzędne wysokościowe punktów badawczych oscylują w przedziale $2,5 \div 3,1$ m n.p.m. i łagodnie opadają od punktu badawczego nr O1 w kierunku punktu nr O2.

Pod względem geomorfologicznym badany obszar stanowi zachodni fragment Żuław Elbląskich

Podłoże gruntowe badanego obszaru zbudowane jest z utworów akumulacji rzecznej – piasków drobnych i piasków drobnych z dodatkami organicznymi (namulem) w stanie średnio zagęszczonym i zagęszczonym oraz spoistych glin w stanie od twardoplastycznego do miękkooplastycznego. W otworze badawczym nr O2, na głębokości 1,7 - 2,9 m p.p.t. zalega warstwa gruntów organicznych w postaci namułu.

Od powierzchni, podłoże gruntowe stanowią głównie nasypy niekontrolowane w postaci glin piaszczystych i glin w stanie twardoplastycznym. W punkcie badawczym nr O1, na głębokości 0,9 – 1,2 m p.p.t. zalega warstwa nasypu niekontrolowanego zbudowanego z torfu z dodatkiem piasku ilastego i żwiru (warstwa geotechniczna 1c). W punkcie badawczym O2, na głębokości 1,5 – 1,7 m p.p.t. nawiercono nasyp niekontrolowany w postaci pyłu piaszczystego w stanie miękkooplastycznym (warstwa geotechniczna 1b).

W trakcie badań, w punktach badawczych O1 i O3 stwierdzono występowanie zwierciadła wody gruntowej w postaci zwierciadła swobodnego ustabilizowanego na głębokości 2,0 - 2,3 m p.p.t., co odpowiada rzędnym wysokościowym $0,5 \div 0,8$ m n.p.m.

Podany stan wód gruntowych odnosi się do okresu badań i może ulec wahaniom w zależności od pory roku oraz intensywności opadów atmosferycznych. Badania wykonane zostały w okresie pory bezdeszczowej.

Układ zalegania poszczególnych warstw gruntowych przedstawiono na kartach otworów geotechnicznych stanowiących załącznik nr 4.

4. Charakterystyka geotechniczna podłoża

W podłożu dokumentowanego terenu występują grunty rodzime oraz nasypowe, o różnej genezie, litologii oraz parametrach geotechnicznych.

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw gruntowych ustalono na podstawie badań makroskopowych, badań laboratoryjnych i zależności korelacyjnych z literatury.

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa geotechniczna Ia – to nasypy niekontrolowane zbudowane z glin piaszczystych i glin z dodatkiem gruzu ceglanego oraz piasku średniego w stanie twardoplastycznym. Charakterystyczną wartość stopnia plastyczności ustalono w wysokości $I_L^{(n)}=0,20$.

Warstwa geotechniczna Ib – to nasypy niekontrolowane zbudowane z pyłu piaszczystego w stanie miękoplastycznym. Charakterystyczną wartość stopnia plastyczności ustalono w wysokości $I_L^{(n)}=0,50$.

Warstwa geotechniczna Ic – to nasypy niekontrolowane zbudowane z torfu z dodatkiem piasku ilastego i żwiru.

Warstwa geotechniczna II – to namuły.

Warstwa geotechniczna IIIa – to piaski drobne w stanie zagęszczonym. Charakterystyczną wartość stopnia zagęszczenia ustalono w wysokości $I_D^{(n)}=0,68$.

Warstwa geotechniczna IIIb – to piaski drobne oraz piaski drobne z dodatkiem namułu w stanie średnio zagęszczonym. Charakterystyczną wartość stopnia zagęszczenia ustalono w wysokości $I_D^{(n)}=0,50$.

Warstwa geotechniczna IVa – to gliny w stanie twardoplastycznym. Charakterystyczną wartość stopnia plastyczności ustalono w wysokości $I_L^{(n)}=0,20$.

Warstwa geotechniczna IVb – to gliny w stanie miękoplastycznym. Charakterystyczną wartość stopnia plastyczności ustalono w wysokości $I_L^{(n)}=0,50$.

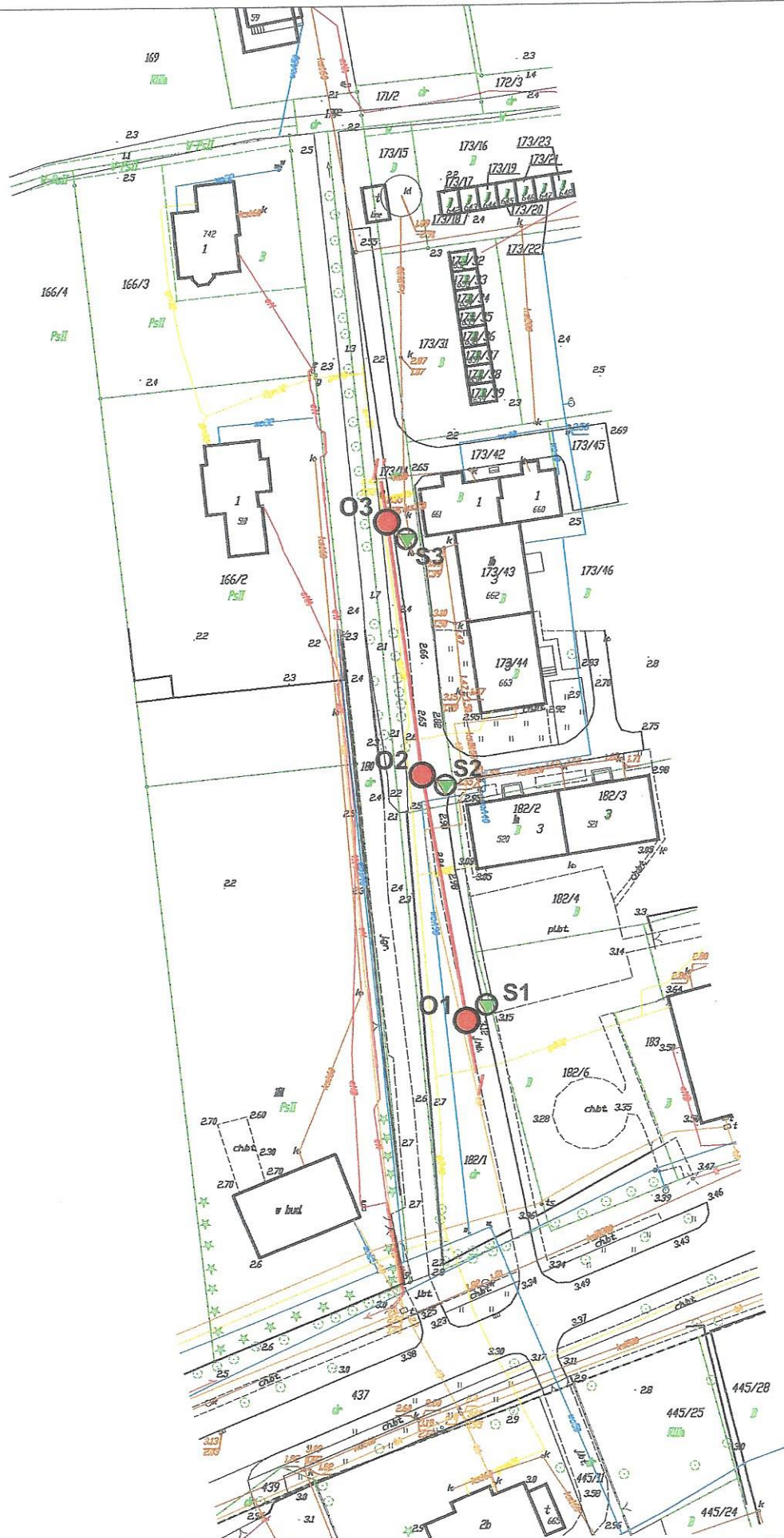
Tabela wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych stanowi załącznik nr 3.

5. Opinia geotechniczna

- Ze względu na rodzaj występujących warunków gruntowo-wodnych oraz na rodzaj projektowanej inwestycji, zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dnia 27 kwietnia 2012 roku przyjęto II kategorię geotechniczną.
- W wyniku analizy przeprowadzonych badań stwierdza się, że w podłożu gruntowym występują **średnio-korzystne** warunki gruntowo-wodne dla planowanej inwestycji – remontu drogi.
- Organiczne grunty warstw geotechnicznych **Ic** oraz **II** uznaje się za nienośne dla tego rodzaju inwestycji.
- Grunty warstw geotechnicznych **Ib**, oraz **IVb** uznaje się za słabonośne dla tego rodzaju inwestycji.
- Grunty warstw geotechnicznych **Ia**, **IIa**, **IIb** oraz **IVa** uznaje się za nośne dla tego rodzaju inwestycji.
- Grunty spoiste warstwy **Ia**, **IVa** oraz **IVb** uznaje się za grunty wysadzinowe.
- Na obszarze badań stwierdzono występowanie swobodnego zwierciadła wody gruntowej ustabilizowanego na głębokości 2,0 - 2,3 m p.p.t., co odpowiada rzędnym wysokościowym 0,5 ÷ 0,8 m n.p.m.. Podany stan wód gruntowych odnosi się do okresu badań i może ulec wahaniom w zależności od pory roku oraz intensywności opadów atmosferycznych.
- Przy istniejących warunkach gruntowo-wodnych, proponuje się zaprojektowanie posadowienia na nasypie piaszczystym po uprzedniej wymianie gruntów nienośnych i wysadzinowych.
- Głębokość przemarzania gruntów dla planowanej inwestycji wynosi 1,0 m (wg. Literatury np. Wiłun Z.: Zarys geotechniki. Wyd. WKŁ, Warszawa, 2000).

Załączniki

1. Mapa dokumentacyjna - skala 1:500;
2. Tabela objaśnień symboli i znaków;
3. Tabela parametrów geotechnicznych;
4. Karty otworów geotechnicznych;
5. Przekrój geotechniczny;
6. Karty sondowań dynamicznych;
7. Karty badań laboratoryjnych;



LEGENDA	
	odwiert geotechniczny
	sondowanie dynamiczne DPL
	przekrój geotechniczny

MAPA DOKUMENTACYJNA skala 1:500		Załącznik nr: 1	
woj. pomorskie powiat malborski gmina Stare Pole Miejscowość: Stare Pole dz. nr 182/1, 173/14, obr. Stare Pole		Zlecniodawca: RAGUS – PROJEKT Jacek Ragus ul. Hebanowa 3 Jagatowo 83-010 Straszyn Nadzór: G.Bielicki	
		Wykonał: G. Bielicki, M. Chmielewski	
		Data:	01-2016
		Skala:	1:500

Tabela objaśnień znaków i symboli

Załącznik nr: 2

Symbole geotechniczne gruntów wg norm: PN-EN ISO 14688-1 i PN-EN ISO 14688-2

Grunty nasypowe



NN[] nasyp niebudowlany



NB[] nasyp budowlany

Inne oznaczenia



C

gruz ceglany



K

kamienie



B

gruz betonowy



Ż

żużel

Grunty rodzime mineralne



Lbo duże głazy



Bo głazy



Co głaziki



Gr żwir



CGr żwir gruby



MGr żwir średni



FGr żwir drobny



grSa pospółka



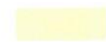
CSa piaski grube



MSa piaski średnie



FSa piaski drobne



siSa piaski pylaste



clSa piasek ilasty / glina piaszczysta



sasiCl glina



sacISi glina pylasta



saSi pył piaszczysty



siCl il pylasty



clSi pył ilasty



Si pył



CSi pył gruby



MSi pył średni



FSi pył drobny



Cl il



Grunty organiczne



Or (T) torf



Or(Nm) namuł



Or(Gy) gytia



Or humus



+Or(H) grunty próchniczne



Ck węgiel kamienny

Oznaczenia stanu gruntów (zagęszczenie gruntów niespoistych)

- bln** bardzo luźny
ln luźny
szg średniozagęszczony
zg zagęszczony
bzg bardzo zagęszczony

Oznaczenia dotyczące wody gruntowej

- sączenie wody gruntowej
 zwierciadło swobodne
 ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej
 nawiercone zwierciadło wody gruntowej

Oznaczenia stanu gruntów (konsystencja gruntów spoistych)

- pl** płynny
mpl miękkoplastyczny
pl plastyczny
tpl twardoplastyczny
pzw półzwały
zw zwarty
lb/lc stopień zagęszczenia/plastyczności

[Signature]

CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		PARAMETRY GEOTECHNICZNE WG. BADAŃ I LITERATURY										
Opis litologiczny		Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu	Stopień zagęszczenia ID	Stopień plastyczności IL	Wilgotność naturalna Wn %	Gęstość objętościowa p kN/m-3	Spójność c' kPa	Kąt tarcia wewnętrzznego φ°	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej Mo MPa		
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Nasypy niekontrolowane z gliny piaszczystej i gliny z dodatkiem gruzu i piasku w stanie twardoplastycznym	Ia	NN[clSa] NN[sasiCl +clSa] NN[clSa+C+MSa]	-	0,20	14,6%	2,10	16,4	14,8	29,4		
	Nasypy niekontrolowane z pyłu piaszczystego w stanie miękkoplastycznym	Ib	NN [saSi]	-	0,50	20,5%	2,00	8,7	10,2	15,6		
	Nasypy niekontrolowane z trofu, piasku ilastego i żwiru	Ic	NN[Or(T)+clSa+Gr]			52,1%						
2.	Namuł	II	Or(Nm)			37,6%						
3.	Piaski drobne w stanie zagęszczonym	IIIa	FSa	0,68	-	14,5%	2,05	-	31,4	85,2		
	Piaski drobne oraz piaski drobne z dodatkiem namułu w stanie średnio zagęszczonym	IIIb	FSa, FSa+Or(Nm)	0,50	-	nw 23,0%	1,95	-	30,5	63,4		
4.	Gliny w stanie twardoplastycznym	IVa	sasiCl	-	0,20	16,3%	2,15	32,1	18,3	37,0		
	Gliny w stanie miękkoplastycznym	IVb	sasiCl	-	0,50	24,0%	1,95	22,0	12,7	19,5		

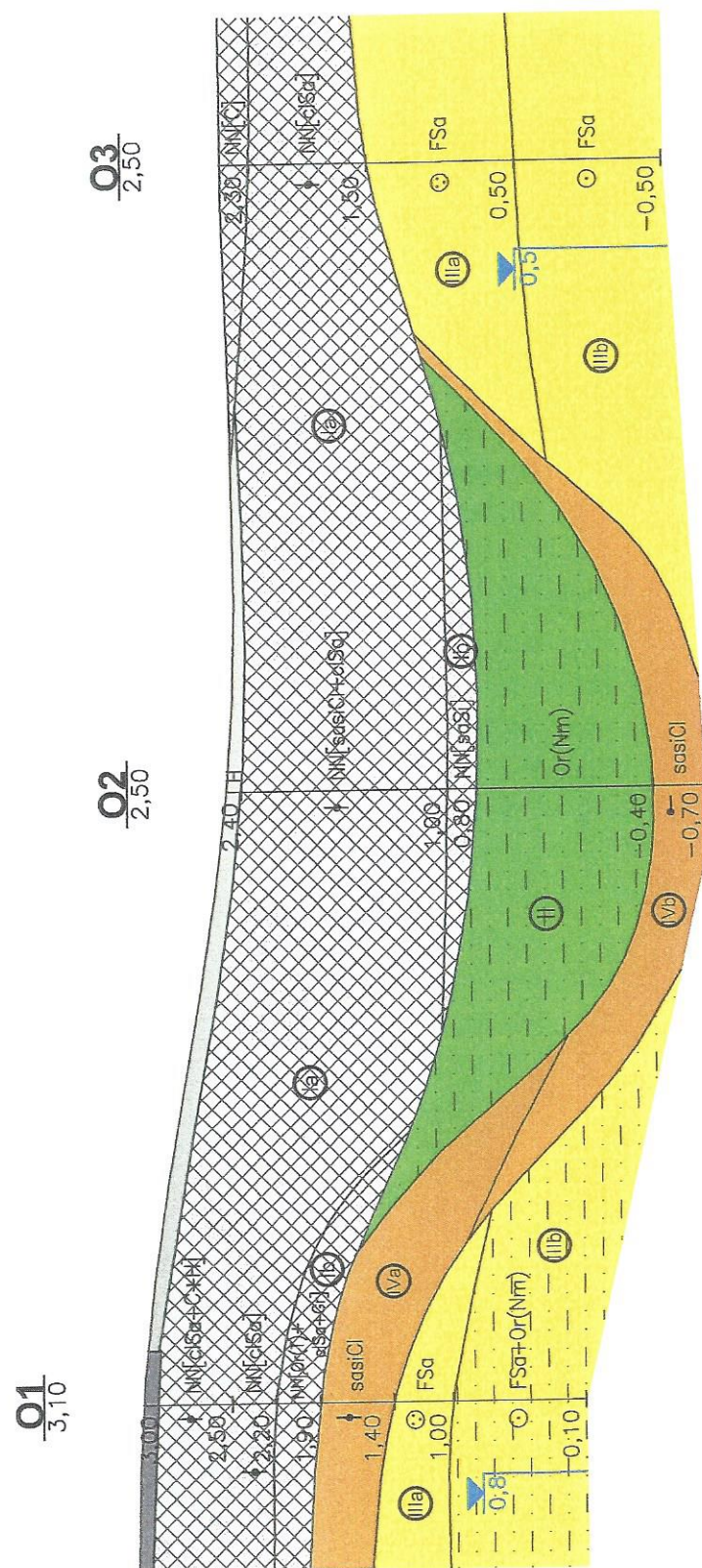
CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH		Załącznik nr:	3
woj. pomorskie powiat malborski gmina Stare Pole Miejscowość: Stare Pole dz. nr 182/1, 173/14, obr. Stare Pole	Zlecienniodawca: RAGUS – PROJEKT Jacek Ragus ul. Hebanowa 3 Jagatowo 83–010 Straszyn Nadzór: mgr inż. G. Bielicki	Wykonawca: G. Bielicki, T. Chmielewski	
		Data:	01–2016

[illegible]

[illegible]

[illegible]

m n.p.m.



odległość między otworami:

41,6 m

42,5 m

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I – I'		Zatęcznik nr:	5
woj. pomorskie powiat malborski gmina Stare Pole Miejscowość: Stare Pole dz. nr 807, obr. Stare Pole	Zleconiodawca: RAGUS – PROJEKT Jacek Ragus ul. Hebanowa 3 Jagatowo 83-010 Straszyn Nadzór: G.Bielicki	Wykonał: G. Bielicki, T. Chmielewski	
		Data:	01-2016
		Skala:	1:50/500

Metryka badań gruntu sondą DPL

Obiekt: ul. Krótka, dz. nr 182/1; 173/14, Stare Pole, gm. Stare Pole, powiat malborski.

Sonda DPL

Sondowanie nr: S1

sondowanie z rzędnej 3,10 m n.p.m.

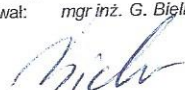
Końcówka: stożkowa

Głębokość [m]	Liczba uderzeń na 10 cm wpędu	Głębokość [m]	Liczba uderzeń na 10 cm wpędu	liczba uderzeń	profil litologiczny	I _D	I _s
0.0 ÷ 0.1	0	6.0 ÷ 6.1		0	NN [clSa+ C+H]		
0.1 ÷ 0.2	8	6.1 ÷ 6.2					
0.2 ÷ 0.3	9	6.2 ÷ 6.3					
0.3 ÷ 0.4	11	6.3 ÷ 6.4					
0.4 ÷ 0.5	12	6.4 ÷ 6.5					
0.5 ÷ 0.6	12	6.5 ÷ 6.6					
0.6 ÷ 0.7	14	6.6 ÷ 6.7					
0.7 ÷ 0.8	11	6.7 ÷ 6.8					
0.8 ÷ 0.9	11	6.8 ÷ 6.9					
0.9 ÷ 1.0	11	6.9 ÷ 7.0					
1.0 ÷ 1.1	9	7.0 ÷ 7.1			NN [clSa]		
1.1 ÷ 1.2	11	7.1 ÷ 7.2					
1.2 ÷ 1.3	17	7.2 ÷ 7.3					
1.3 ÷ 1.4	13	7.3 ÷ 7.4					
1.4 ÷ 1.5	10	7.4 ÷ 7.5			NN [Or(T)+ clSa+ Gr]		
1.5 ÷ 1.6	9	7.5 ÷ 7.6					
1.6 ÷ 1.7	9	7.6 ÷ 7.7					
1.7 ÷ 1.8	18	7.7 ÷ 7.8					
1.8 ÷ 1.9	28	7.8 ÷ 7.9			sasiCl		
1.9 ÷ 2.0	22	7.9 ÷ 8.0					
2.0 ÷ 2.1	7	8.0 ÷ 8.1					
2.1 ÷ 2.2	3	8.1 ÷ 8.2					
2.2 ÷ 2.3	3	8.2 ÷ 8.3					
2.3 ÷ 2.4	3	8.3 ÷ 8.4					
2.4 ÷ 2.5	3	8.4 ÷ 8.5					
2.5 ÷ 2.6	5	8.5 ÷ 8.6					
2.6 ÷ 2.7	7	8.6 ÷ 8.7			FSa	0,67	
2.7 ÷ 2.8	7	8.7 ÷ 8.8					
2.8 ÷ 2.9	7	8.8 ÷ 8.9					
2.9 ÷ 3.0	7	8.9 ÷ 9.0					
3.0 ÷ 3.1		9.0 ÷ 9.1			FSa	0,43	
3.1 ÷ 3.2		9.1 ÷ 9.2					
3.2 ÷ 3.3		9.2 ÷ 9.3					
3.3 ÷ 3.4		9.3 ÷ 9.4					
3.4 ÷ 3.5		9.4 ÷ 9.5					
3.5 ÷ 3.6		9.5 ÷ 9.6					
3.6 ÷ 3.7		9.6 ÷ 9.7					
3.7 ÷ 3.8		9.7 ÷ 9.8					
3.8 ÷ 3.9		9.8 ÷ 9.9					
3.9 ÷ 4.0		9.9 ÷ 10.0					
4.0 ÷ 4.1		10.0 ÷ 10.1					
4.1 ÷ 4.2		10.1 ÷ 10.2					
4.2 ÷ 4.3		10.2 ÷ 10.3					
4.3 ÷ 4.4		10.3 ÷ 10.4					
4.4 ÷ 4.5		10.4 ÷ 10.5					
4.5 ÷ 4.6		10.5 ÷ 10.6					
4.6 ÷ 4.7		10.6 ÷ 10.7					
4.7 ÷ 4.8		10.7 ÷ 10.8					
4.8 ÷ 4.9		10.8 ÷ 10.9					
4.9 ÷ 5.0		10.9 ÷ 11.0					
5.0 ÷ 5.1		11.0 ÷ 11.1					
5.1 ÷ 5.2		11.1 ÷ 11.2					
5.2 ÷ 5.3		11.2 ÷ 11.3					
5.3 ÷ 5.4		11.3 ÷ 11.4					
5.4 ÷ 5.5		11.4 ÷ 11.5					
5.5 ÷ 5.6		11.5 ÷ 11.6					
5.6 ÷ 5.7		11.6 ÷ 11.7					
5.7 ÷ 5.8		11.7 ÷ 11.8					
5.8 ÷ 5.9		11.8 ÷ 11.9					
5.9 ÷ 6.0		11.9 ÷ 12.0					

Określenie zagęszczenia dotyczy wyłącznie gruntów niespoistych

Załącznik nr 6.1

Badanie opracował: mgr inż. G. Bieliński



Metryka badań gruntu sondą DPL

Obiekt: ul. Krótka, dz. nr 182/1; 173/14, Stare Pole, gm. Stare Pole, powiat malborski.

Sonda DPL

Sondowanie nr: S2

sondowanie z rzędnej 2,50 m n.p.m.

Końcówka: stożkowa

Głębokość [m]	Liczba uderzeń na 10 cm wpędu	Głębokość [m]	Liczba uderzeń na 10 cm wpędu	liczba uderzeń	profil litologiczny	I _D	I _s
0.0 ÷ 0.1	6	6.0 ÷ 6.1		0	H		
0.1 ÷ 0.2	7	6.1 ÷ 6.2		5	NN [sasiCl+ clSa]		
0.2 ÷ 0.3	7	6.2 ÷ 6.3		10			
0.3 ÷ 0.4	7	6.3 ÷ 6.4		15			
0.4 ÷ 0.5	7	6.4 ÷ 6.5		20			
0.5 ÷ 0.6	7	6.5 ÷ 6.6		25			
0.6 ÷ 0.7	8	6.6 ÷ 6.7		30			
0.7 ÷ 0.8	10	6.7 ÷ 6.8		35			
0.8 ÷ 0.9	11	6.8 ÷ 6.9		40			
0.9 ÷ 1.0	9	6.9 ÷ 7.0		45			
1.0 ÷ 1.1	9	7.0 ÷ 7.1		50			
1.1 ÷ 1.2	12	7.1 ÷ 7.2		55			
1.2 ÷ 1.3	10	7.2 ÷ 7.3		60			
1.3 ÷ 1.4	9	7.3 ÷ 7.4					
1.4 ÷ 1.5	7	7.4 ÷ 7.5					
1.5 ÷ 1.6	6	7.5 ÷ 7.6			NN [saSi]		
1.6 ÷ 1.7	5	7.6 ÷ 7.7					
1.7 ÷ 1.8	5	7.7 ÷ 7.8					
1.8 ÷ 1.9	5	7.8 ÷ 7.9					
1.9 ÷ 2.0	4	7.9 ÷ 8.0					
2.0 ÷ 2.1	3	8.0 ÷ 8.1					
2.1 ÷ 2.2	3	8.1 ÷ 8.2					
2.2 ÷ 2.3	3	8.2 ÷ 8.3					
2.3 ÷ 2.4	3	8.3 ÷ 8.4					
2.4 ÷ 2.5	3	8.4 ÷ 8.5					
2.5 ÷ 2.6	3	8.5 ÷ 8.6			Or(Nm)		
2.6 ÷ 2.7	3	8.6 ÷ 8.7					
2.7 ÷ 2.8	3	8.7 ÷ 8.8					
2.8 ÷ 2.9	3	8.8 ÷ 8.9					
2.9 ÷ 3.0	3	8.9 ÷ 9.0					
3.0 ÷ 3.1		9.0 ÷ 9.1					
3.1 ÷ 3.2		9.1 ÷ 9.2					
3.2 ÷ 3.3		9.2 ÷ 9.3					
3.3 ÷ 3.4		9.3 ÷ 9.4					
3.4 ÷ 3.5		9.4 ÷ 9.5					
3.5 ÷ 3.6		9.5 ÷ 9.6					
3.6 ÷ 3.7		9.6 ÷ 9.7					
3.7 ÷ 3.8		9.7 ÷ 9.8					
3.8 ÷ 3.9		9.8 ÷ 9.9					
3.9 ÷ 4.0		9.9 ÷ 10.0					
4.0 ÷ 4.1		10.0 ÷ 10.1			sasiCl		
4.1 ÷ 4.2		10.1 ÷ 10.2					
4.2 ÷ 4.3		10.2 ÷ 10.3					
4.3 ÷ 4.4		10.3 ÷ 10.4					
4.4 ÷ 4.5		10.4 ÷ 10.5					
4.5 ÷ 4.6		10.5 ÷ 10.6					
4.6 ÷ 4.7		10.6 ÷ 10.7					
4.7 ÷ 4.8		10.7 ÷ 10.8					
4.8 ÷ 4.9		10.8 ÷ 10.9					
4.9 ÷ 5.0		10.9 ÷ 11.0					
5.0 ÷ 5.1		11.0 ÷ 11.1					
5.1 ÷ 5.2		11.1 ÷ 11.2					
5.2 ÷ 5.3		11.2 ÷ 11.3					
5.3 ÷ 5.4		11.3 ÷ 11.4					
5.4 ÷ 5.5		11.4 ÷ 11.5					
5.5 ÷ 5.6		11.5 ÷ 11.6					
5.6 ÷ 5.7		11.6 ÷ 11.7					
5.7 ÷ 5.8		11.7 ÷ 11.8					
5.8 ÷ 5.9		11.8 ÷ 11.9					
5.9 ÷ 6.0		11.9 ÷ 12.0					

Określenie zagęszczenia dotyczy wyłącznie gruntów niespoistych

Załącznik nr 6.2

Badanie opracował: mgr inż. G. Bielęcki



Metryka badań gruntu sondą DPL

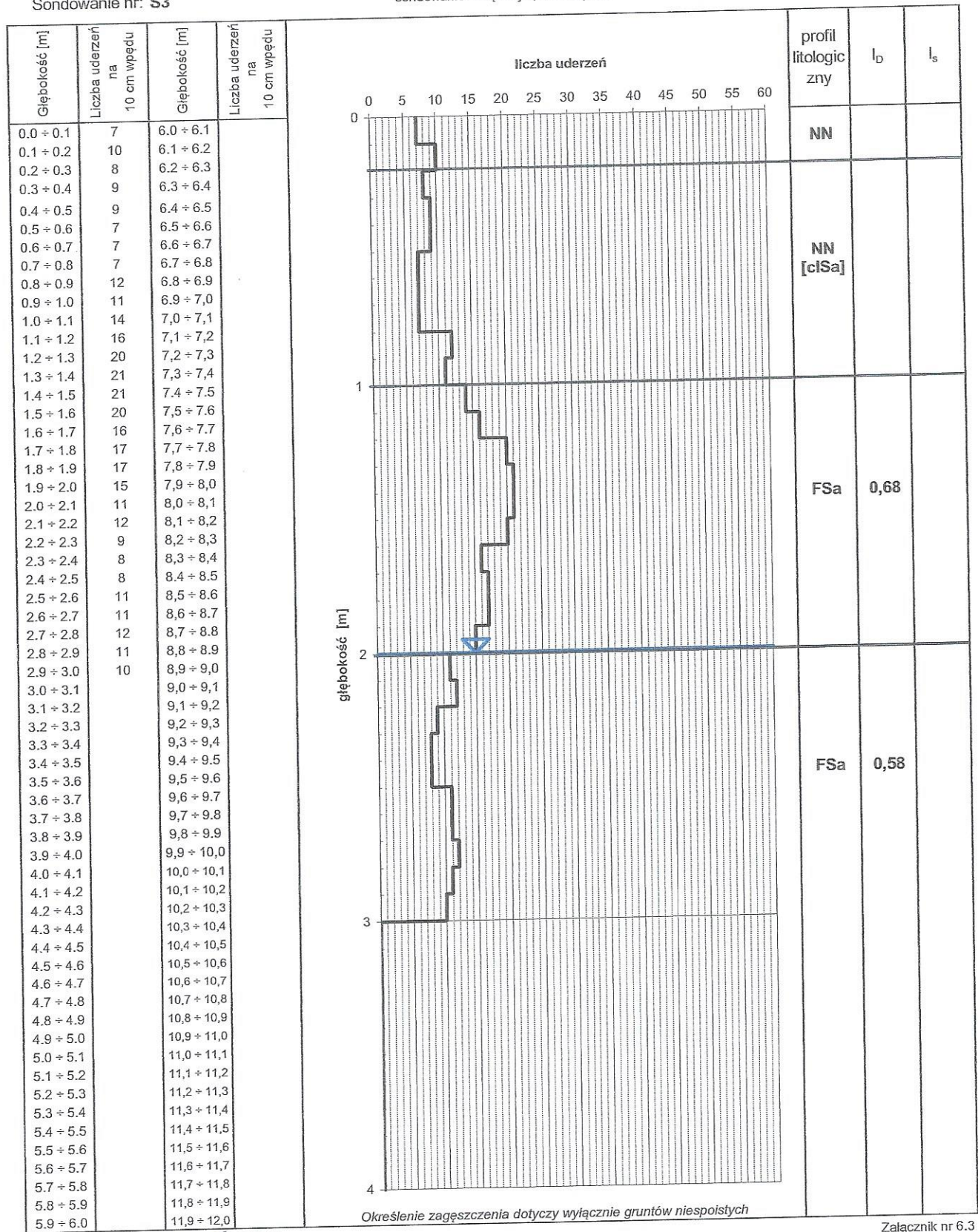
Obiekt: ul. Krótka, dz. nr 182/1; 173/14, Stare Pole, gm. Stare Pole, powiat malborski.

Sonda DPL

Sondowanie nr: S3

sondowanie z rzędnej 2,50 m n.p.m.

Końcówka: stożkowa



Badanie opracował: mgr inż. G. Bielecki

Załącznik nr 6.3

BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

ANALIZA SITOWA

data pobrania próbki 19-01-2016

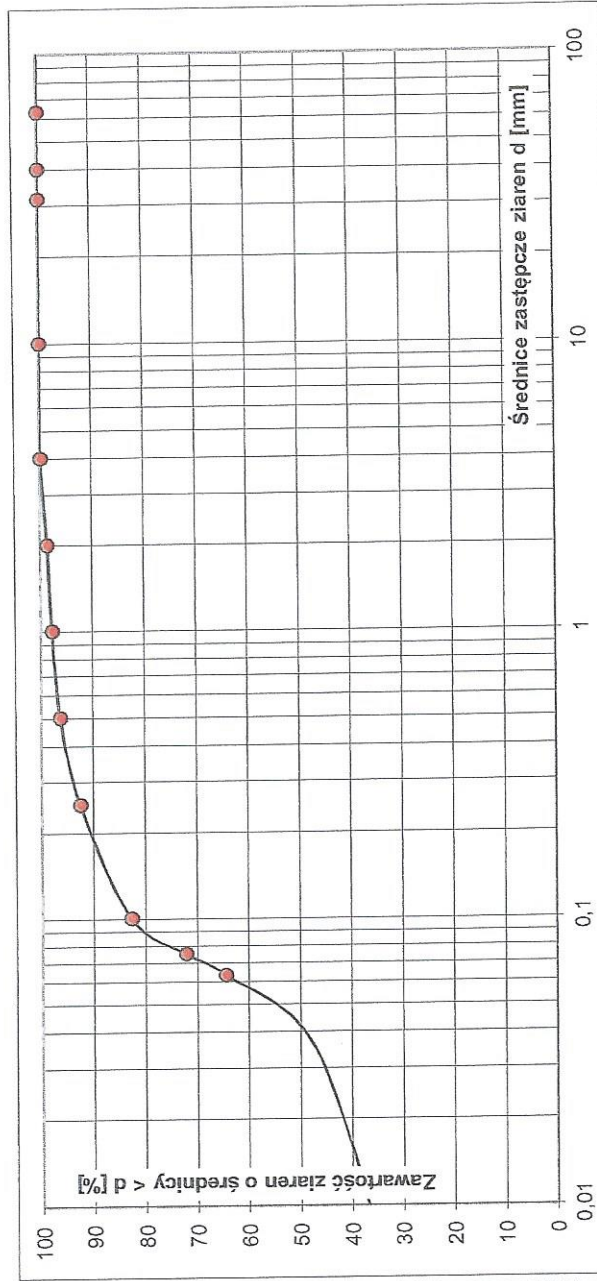
Zadanie: Stare Pole, ul. Krótka, dz. nr 182/1, 173/14, obr. Stare Pole
Objekt: droga gmina
Nr. Próby: O1, głębokość pobrania 1,5 m
Badanie przeprowadzono na mokro

Oznaczenia makroskopowe
barwa gruntu: szara
zawartość węglanu wapnia (CaCO_3):

Wilgotność naturalna	Rodzaj gruntu:
$w_n = 16,3\%$	Glina sasiCl

masa 521,11 g
początkowa

sito #	masa na sicie g	masa skorygowan g	zawartość na sicie %	suma zawartości %
mm	-	-	-	-
63	-	-	-	100,0
40	-	-	-	100,0
32	-	-	-	100,0
10	-	-	-	100,0
4	0,50	0,47	0,09	99,9
2	6,50	6,10	1,17	98,7
1	4,90	4,60	0,88	97,9
0,5	8,20	7,69	1,48	96,4
0,25	21,50	20,17	3,87	92,5
0,10	54,30	50,95	9,78	82,7
0,075	58,70	55,07	10,57	72,2
0,063	42,60	39,97	7,67	64,5
	356,10	334,10	64,11	0,4
RAZEM:	553,30	519,12	99,62	



zanieczyszczenia / domieszki

ogółem

frakcje zredukowane:
 $f_p = 34,7$
 $f_a = 43,4$
 $f_l = 21,6$

zawartość frakcji:
 $f_k = 0,00\%$
 $f_z = 1,26\%$
 $f_p = 34,24\%$
 $f_a = 42,81\%$
 $f_l = 21,30\%$

Współczynniki filtracji wg Hazena k [m/s] = wzór amerykański k [m/s] =	Wskaźniki uziarnienia $C_u =$ krzywizny $C_c =$ Wskaźnik płaskowy Wp =
-	33,4

Badanie przeprowadził:
mgr inż. G. Bielicki
Załącznik nr 7.1

BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

ANALIZA SITOWA

data pobrania próbki 19-01-2016

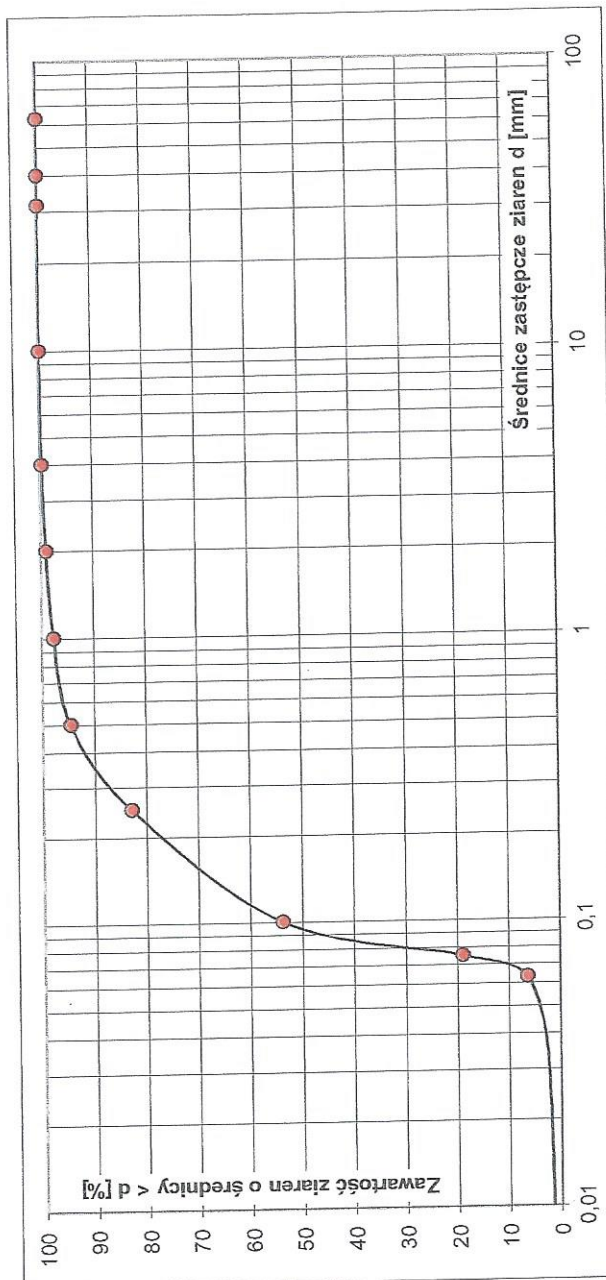
Oznaczenia makroskopowe
barwa gruntu: szara
zawartość węgla wapnia (CaCO3):

Wilgotność naturalna	Rodzaj gruntu:
$w_n = 23,7\%$	Piasek drobny Fsa

Zadanie: Stare Pole, ul. Krótka, dz. nr 182/1, 173/14, obr. Stare Pole
Obiekt: droga gminna
Nr. Próby: O1, głębokość pobrania 2,5 m
Badanie przeprowadzono na mokro

masa początkowa 528,60 g

sito #	masa na sicie g	masa skorygowan a g	zawartość na sicie %	suma zawartości %
mm				
63	-	-	-	100,0
40	-	-	-	100,0
32	-	-	-	100,0
10	-	-	-	100,0
4	1,20	1,18	0,22	99,8
2	3,60	3,53	0,67	99,1
1	6,80	6,67	1,26	97,8
0,5	16,90	16,58	3,14	94,7
0,25	63,10	61,92	11,71	83,0
0,10	156,70	153,77	29,09	53,9
0,075	187,60	184,09	34,83	19,1
0,063	68,10	66,82	12,64	6,4
	34,50	33,85	6,40	0,0
RAZEM:	538,50	528,41	99,96	



zanieczyszczenia / domieszki

zawartość frakcji:		0% ogółem	
$f_K = 0,00\%$	frakcje zredukowane: $f_P = 93,5$ $f_{\pi} = 5,7$ $f_I = 0,7$	Współczynniki filtracji wg Hazena $k [m/s] =$ wzór amerykański $k [m/s] =$	Wskaźniki uziarnienia $C_u =$ krzywizny $C_c =$ Wskaźnik płaskowy $W_p = 91,4$
$f_2 = 0,89\%$			
$f_P = 92,67\%$			
$f_{\pi} = 5,68\%$			
$f_I = 0,72\%$			

Badanie przeprowadził:
mgr inż. G. Bielicki
Załącznik nr 7.2

BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

ANALIZA SITOWA

data pobrania próbki 19-01-2016

Zadanie: Stare Pole, ul. Krótka, dz. nr 182/1, 173/14, obr. Stare Pole

Obiekt: droga gminna

Nr. Próby: O2, głębokość pobrania 1,5 m

Badanie przeprowadzono na sucho

Oznaczenia makroskopowe

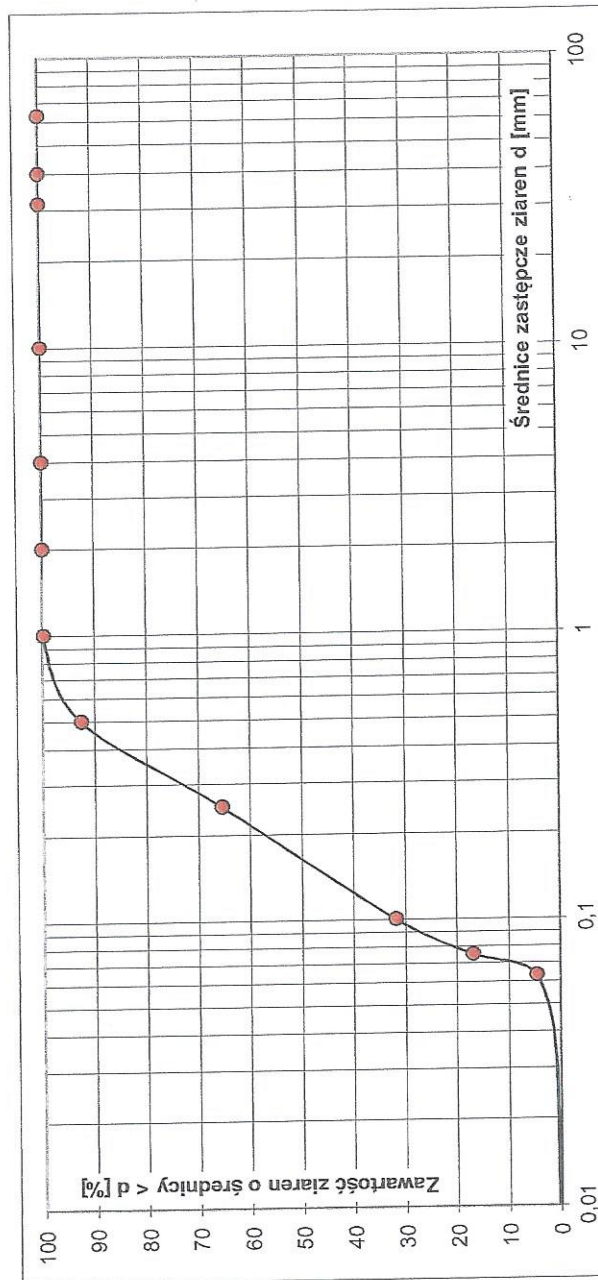
barwa gruntu: jasnoszara

zawartość węgla wapnia (CaCO3):

Wilgotność naturalna	Rodzaj gruntu:
$w_n = 14,5\%$	Piasek drobny FSa

masa początkowa 549,10 g

sito #	masa na sicie g	masa skorygowan a g	zawartość na sicie %	suma zawartości %
mm	-	-	-	100,0
63	-	-	-	100,0
40	-	-	-	100,0
32	-	-	-	100,0
10	-	-	-	100,0
4	-	-	-	100,0
2	-	-	-	100,0
1	0,80	0,78	0,14	99,9
0,5	40,60	39,65	7,22	92,6
0,25	152,60	149,01	27,14	65,5
0,10	189,00	184,56	33,61	31,9
0,075	84,20	82,22	14,97	16,9
0,063	69,00	67,38	12,27	4,6
	25,80	25,19	4,59	0,1
RAZEM:	562,00	548,80	99,94	



zanieczyszczenia / domieszki

0% ogółem

zawartość frakcji:

$f_{<} = 0,00\%$	frakcje zredukowane:
$f_{<} = 0,00\%$	$f_{<} = 95,4$
$f_{<} = 95,36\%$	$f_{<} = 4,3$
$f_{<} = 4,33\%$	$f_{<} = 0,3$
$f_{<} = 0,26\%$	

Współczynniki filtracji

wg Hazena

$k [m/s] =$

wzór amerykański

$k [m/s] =$

Wskaźniki

uziarnienia $C_u =$

krzywizny $C_c =$

Wskaźnik piaszkowy

$W_p = 95,2$

Badanie przeprowadził:

mgr inż. G. Bielecki

Załącznik nr 7.3

BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU ANALIZA SITOWA

data pobrania próbki 19-01-2016

Oznaczenia makroskopowe
barwa gruntu: jasnoszara
zawartość węgla wapnia (CaCO₃):

Wilgotność naturalna	Rodzaj gruntu:
$w_n = 22,2\%$	Piasek drobny FSa

Zadanie: Stare Pole, ul. Krótka, dz. nr 182/1, 173/14, obr. Stare Pole

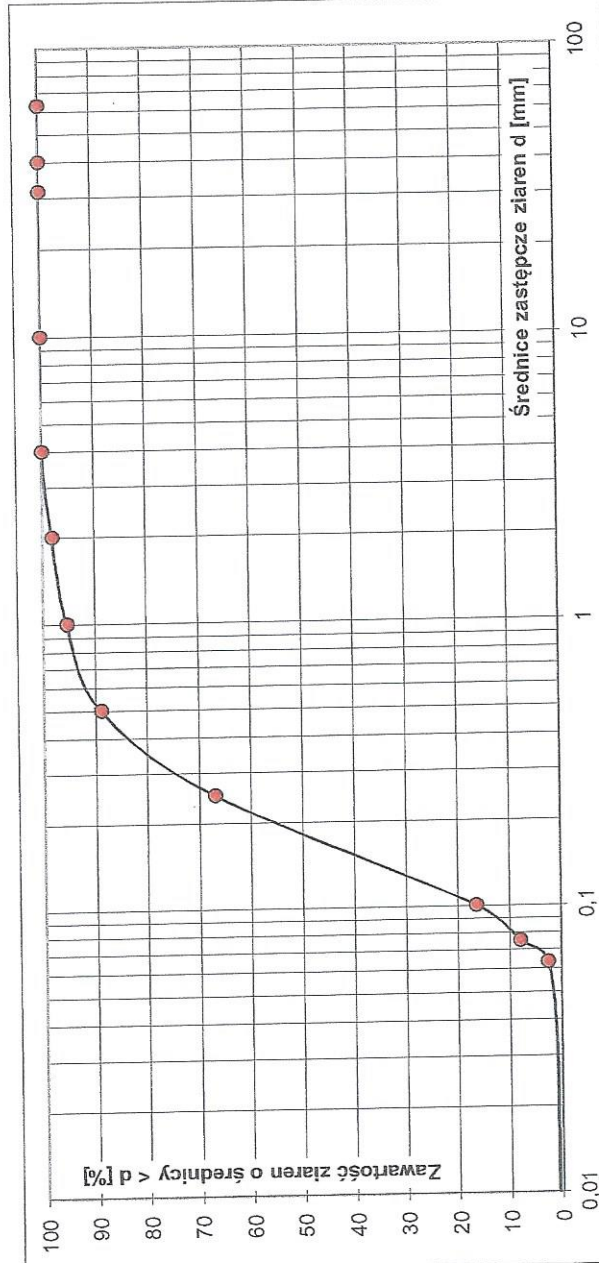
Obiekt: droga gminna

Nr. Próby: O2, głębokość pobrania 2,5 m

Badanie przeprowadzono na sucho

masa początkowa 495,10 g

sito #	masa na sicie g	masa skorygowana g	zawartość na sicie %	suma zawartości %
mm	-	-	-	100,0
63	-	-	-	100,0
40	-	-	-	100,0
32	-	-	-	100,0
10	-	-	-	100,0
4	-	-	-	100,0
2	9,20	9,06	1,83	98,2
1	13,60	13,39	2,70	95,5
0,5	32,80	32,29	6,52	88,9
0,25	110,40	108,68	21,95	67,0
0,10	254,20	250,25	50,54	16,4
0,075	42,80	42,13	8,51	7,9
0,063	26,80	26,38	5,33	2,6
RAZEM:	502,80	494,98	99,98	0,0



zanieczyszczenia / domieszki

ogółem

zawartość frakcji:

$f_K = 0,00\%$	frakcje zredukowane:
$f_z = 1,83\%$	$f_p = 97,3$
$f_p = 95,56\%$	$f_n = 2,0$
$f_n = 1,94\%$	$f_l = 0,7$
$f_l = 0,64\%$	

Współczynniki filtracji wg Hazena k [m/s] = wzór amerykański k [m/s] =	Wskaźniki uziarnienia $C_u =$ krzyżowy $C_o =$ Wskaźnik piaszkowy $W_p = 92,9$
----------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------

Badanie przeprowadził:

mgr inż. G. Bielicki

Załącznik nr 7.4