



TRANSPROJEKT GDAŃSKI
spółka z o. o.

PRACOWNIA PROJEKTOWA W SZCZECINIE

71-541 Szczecin, ul. Cyryla i Metodego 9A
☎ (091) 422 64 58; 44 26 020, 44 26 021 fax (091) 44 26 037

Projekt Wykonawczy

OPINIA O GEOTECHNICZNYCH WARUNKACH POSADOWIENIA

Nazwa i adres obiektu	Przebudowa drogi w ramach zamierzenia budowlanego „Przebudowa i rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 296 na odcinku Kożuchów – Żagań”
Obiekt	Odcinek drogi od km 3+170.00 do km 5+700.00
Nazwa i adres Inwestora	Zarząd Dróg Wojewódzkich w Zielonej Górze ul. Niepodległości 32, 65-042 Zielona Góra
Nr umowy	ZDW-ZG-III/332/2007 z dn. 26.10.2007r
Nr projektu	PS-311

Zespół Autorski

Imię i Nazwisko	Stanowisko	Branża	Nr uprawnień	Podpis
Andrzej Kraiński		geotechnika	dr Andrzej Kraiński upr. geol. 050779, 070683	
inż. Adam DROBIAZGIEWICZ spec.: konstr.-inż. w zakr. budowli dróg	Kierownik Pracowni			

Data opracowania: luty 2008 r.

Nr egz.

3

SPIS TREŚCI

1. Wstęp
2. Ustalenie kategorii geotechnicznej
3. Środowisko geograficzne
4. Opis budowy geologicznej
5. Opis warunków hydrogeologicznych
6. Charakterystyka warunków geotechnicznych
7. Wnioski

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Mapa dokumentacyjna
 2. Karty dokumentacyjne sond
 3. Przekroje geotechniczne
 4. Zestawienie parametrów geotechnicznych
 5. Karty wyników badań sondą SL
 6. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych
 7. Wykresy uziarnienia
 8. Objasnienia symboli i znaków
-

1. Wstęp

W związku z projektowaną budową fragmentu drogi wojewódzkiej, zachodzi m.in. konieczność oceny warunków geotechnicznych. W tym celu wykonano przede wszystkim:

- 24 otwory geotechniczne (sonda z próbnikiem przelotowym DN 36-50 mm) do głębokości 2 - 4 m p.p.t.
- badania makroskopowe
- obserwacje obecności wody podziemnej w otworach
- pobór próbek gruntu do badań laboratoryjnych
- niezbędne badania laboratoryjne
- rzędne terenu dla otworów geotechnicznych przyjęto wg mapy w skali 1:1000
- lokalizację otworów geotechnicznych pokazano na mapie w skali 1:10000 zał. 1 do opracowania
- wyniki prac i badań zestawiono w formie prezentowanej, która obejmuje tekst wraz z załącznikami
- zakres badań (lokalizacje otworów oraz ich głębokości) ustalono z Projektantem.

Charakter opracowania jest zgodny z założeniami ustawy Prawo Budowlane (Dz.U. Nr 89, poz. 414 z dnia 07.07.1994r. wraz z późniejszymi zmianami) oraz Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126, poz. 839 z dnia 24.09.1998r.).

W prezentowanym opracowaniu wykorzystano, oprócz wykazu na stronie 4 tekstu również:

- dostępne materiały archiwalne geotechniczne
- dostępne materiały archiwalne geologiczne
- mapy specjalistyczne, w tym geologiczne, hydrogeologiczne, geologiczno-inżynierskie, morfologiczne i hydrograficzne
- roczniki hydrologiczne stanów wody podziemnej

WYKAZ WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW POMOCNICZYCH

PN-B-02479	Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne.
PN-B-02481	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-74/B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
- PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe.
- Instrukcja ITB 233. Wytyczne wykonywania technicznych badań podłoża gruntowego oraz sporządzania dokumentacji i opinii geotechnicznych. Warszawa 1980.
- Wytyczne wykonywania terenowych badań podłoża gruntowego. Geoprojekt. Warszawa, 1985.
- PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne.
- Dembicki E. (red.) 1987 – Fundamentowanie, 2 tomy, Arkady Warszawa, 1987
- Grabowski Z. – Pisarczyk S, Obrycki M – 1999 – Fundamentowanie. Politechnika Warszawska.
- Kostrzewski W. – 1980 – Mechanika gruntów. Parametry geotechniczne gruntów budowlanych oraz metody ich wyznaczania PWN Warszawa.
- Kotowski J., Kraiński A., - 2000 – geologia inżynierska. Sporządzanie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. Zielona Góra.
- Kowaliski W.C. – 1988 – Geologia inżynierska. Wydawnictwo Geologiczne. Warszawa.
- Myślińska E. – 1998 – Laboratoryjne badania gruntów, PWN Warszawa.
- Pisarczyk S. – 2001 – Gruntoznawstwo inżynierskie. PWN, Warszawa.
- Puła O., Rybak C., Sarniak W. – 1999 – Fundamentowanie. Projektowanie posadowień. Wrocław.
- Wiłun Z. – 1987 – Zarys geotechniki, WKŁ, Warszawa

2. Ustalenie kategorii geotechnicznej

Kategorię geotechniczną dla obiektu budowlanego ustala się w oparciu o dwa kryteria, tj.:

- charakterystykę obiektu
- warunki gruntowe.

Projektowanym obiektem jest budowa i rozbudowa fragmentu drogi wojewódzkiej nr 296.

Warunki gruntowe należy zaliczyć do złożonych, wynika to z:

- występowania w podłożu gruntów zróżnicowanych genetycznie
 - występowania w podłożu gruntów o zmiennej litologii
 - występowaniem wody podziemnej
 - występowaniem gruntów słabonośnych
 - występowaniem niekorzystnych zjawisk geologicznych.
-

Powyższe przesłanki pozwalają na zaliczenie projektowanego obiektu budowlanego do II kategorii geotechnicznej, lecz bez konieczności wykonywania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

3. Środowisko geograficzne

Dokumentowany odcinek drogi wojewódzkiej nr 296 jest dla jej fragmentów: 3+170 – 6+260 km, 7+100 – 9+400 km, 9+950 – 10+500 km zlokalizowanych w miejscowości Stypułów wraz z wyjazdami z niej w kierunku do Koźuchowa i Żagania.

Pod względem geomorfologicznym w większości jest to Równina Szprotawska (nr 317.75) jedynie w części północnej odcinka drogi są to Wzniesienia Żarskie (nr 318.41 w podziale J. Kondrackiego). Natomiast w podziale T. Bartkowskiego jest to Wysoczyzna Szprotawska i Góry Kocie (Dalkowskie). Powierzchnia terenu jest urozmaicona i dla rzędnych otworów zawiera się w granicach rzędnych 129 – 150 m npm.

W aspekcie hydrograficznym cieką płynące w rejonie badań są dopływami (i rzeką) Brzeźnica, która wpada do Bobru w rejonie Nowogrodu Bobrzańskiego.

4. Opis budowy geologicznej

Budowę geologiczną podłoża rozpoznano do głębokości 2-4 m p.p.t. Stwierdzono występowanie osadów czwartorzędowych, plejstocentrycznych. Wykształcone są one w dwóch facjach: lodowcowej i wodnolodowcowej.

Osady lodowcowe wykształcone są w postaci glin piaszczystych, które należy wiązać ze zlodowaceniem Odry. Lokalnie są to również piaski gliniaste, być może deluwialne. Powierzchnia spągowa tej serii nie została udokumentowana. Natomiast powierzchnia stropowa lokalnie zalega prawie pod powierzchnią terenu względnie co najwyżej kilka metrów poniżej.

Osady wodnolodowcowe reprezentowane są przez piaski o różnej granulacji z przewagą piasków średnich. Podrzędnie występują piaski grube i piaski drobne, lokalnie również pospółki oraz domieszka frakcji żwirowej. W bezpośrednim sąsiedztwie cieków będą to również piaski rzeczne. Osady wodnolodowcowe występują lokalnie w stropie glin lodowcowych. Miąższość tej serii nie przekracza kilku metrów. Stratygraficznie odpowiadają sandrowi zlodowacenia Warty, który dotarł do Wzgórz Dalkowskich.

Bezpośrednio od powierzchni terenu zalega warstwa nasypów niebudowlanych (w obecnym rozumieniu tego typu osadów), względnie lokalnie również gleby. W rejonie otworów 4, 6, 7, 12 w obrębie nasypów występuje znaczna domieszka gleby (humusu).

Mięszczość nasypów jest zmienna od około 0 m do prawie 2 m. W rejonie o podłożu gliniastym w domieszce występują gliny, a przy podłożach piaszczystych – piaski.

Budowę geologiczną podłoża zaprezentowano na przekrojach geotechnicznych (zał. nr 3) oraz kartach dokumentacyjnych sond (zał. nr 2).

5. Opis warunków hydrogeologicznych

Woda podziemna wystąpiła w postaci sączeń oraz (w zasadzie) jako poziom wody zawieszanej.

Strefa sączeń wody związana jest z reguły z pograniczem nasypy – gliny względnie piaski-glina. Są to na ogół niewielkie ilości wody. Odwodnienie możliwe wyłącznie jako powierzchniowe.

Poziomy wody zawieszanej związane są z obecnością piasków w stropie glin oraz sąsiedztwem cieków. Mięszczości nawodnionych osadów na ogół nie przekraczają około 1 m. Odwodnienie wykopów głównie jako powierzchniowe względnie poprzez wykonanie ścianek szczelnych.

Wodę podziemną należy traktować jako agresywną (co najmniej I_{a1}) względem betonu i żelbetu.

6. Charakterystyka warunków geotechnicznych

Zgodnie z wynikami prac i badań oraz wymogami normy PN-81/B-03020, występujące w podłożu grunty zaliczono do pięciu warstw geotechnicznych, a mianowicie są to:

Warstwa I - zaliczono do niej nasypy nie budowlane, są to nasypy piaszczysto-glebowe względnie gliniasto-glebowe z na ogół niewielką domieszką gruzu, w części podłoża domieszka gleby (humusu) jest znaczna, są to grunty w aspekcie budowlanym co najwyżej słabonośne, dla potrzeb drogownictwa jest to grunt nieprzydatny

Warstwa II - zbudowana jest z wodnolodowcowych piasków drobnych, występują one jedynie lokalnie, są to grunty w stanie średniozagęszczonym, stopień zagęszczenia wynosi $I_D = 0.45$, współczynnik filtracji $k = 0,097$ m/h (zał. 5.3), wskaźnik nierównoziarnistości $U=2,61$, skośność $C=1,05$, grunty te stosunkowo trudno będą się zagęszczać

Warstwa III - reprezentowana jest przez wodnolodowcowe piaski średnie i piaski grube, włączono do niej występujące jedynie lokalnie pospółki, są to grunty w stanie średniozagęszczonym, stopień zagęszczenia wg badań sondą lekką wynosi

$I_D = 0,45$, średnia wartość współczynnika filtracji (zał. 5) wynosi $k = 0,49$ m/h (przedział 0.17 – 0.86), wskaźnik nierównoziarnistości $U = 3,35$ (zakres 2.18 – 4,29), skośność $C = 1,04$ (zakres 0.67 – 1.37), oznacza to, że grunty te będą się dość dobrze zagęszczać.

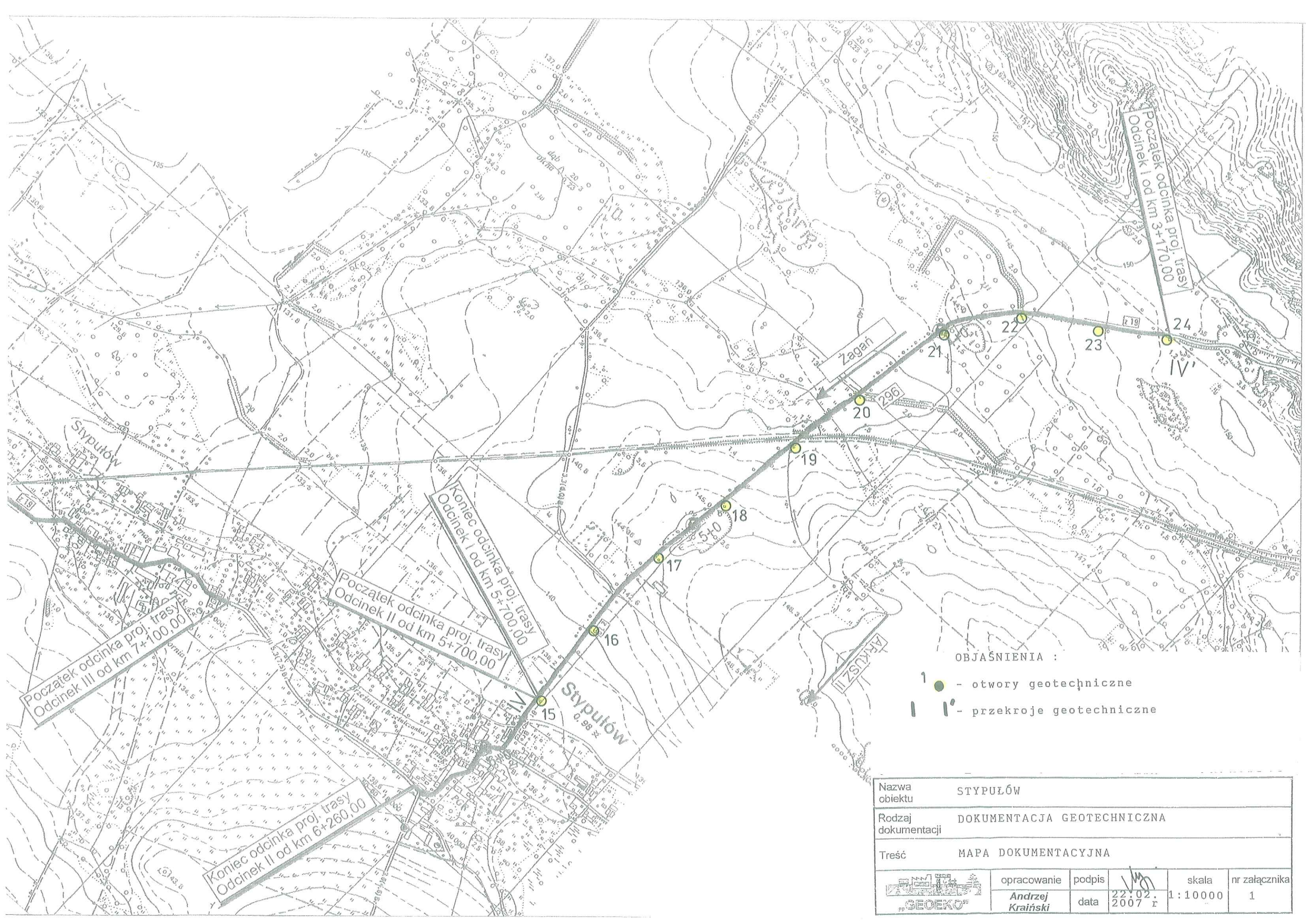
Warstwa IV - zaliczono do niej lodowcowe piaski gliniaste oraz gliny piaszczyste, są to grunty w stanie plastycznym, stopień plastyczności wg badań laboratoryjnych wynosi $I_L = 0,33$, symbol dla gruntów spoistych należy przyjąć: C, są to grunty, które w obecności wody łatwo uplastyczniają się

Warstwa V - reprezentowana jest przez lodowcowe gliny piaszczyste, są to grunty w stanie twardoplastycznym, stopień plastyczności wg badań laboratoryjnych wynosi $I_L = 0,16$, symbol dla gruntów spoistych: B.

Pozostałe wartości parametrów geotechnicznych gruntów podano na zał. nr 4 do opracowania. Wynikają one z korelacji do wartości parametru wiodącego (I_D , I_L) zawartych w normie PN-81/B-03020.

7. Wnioski

- 1/ W podłożu analizowanym pod warstwą nasypów niebudowlanych występują grunty niespoiste w stanie średniozagęszczonym oraz spoiste w stanie plastycznym i twardoplastycznym.
 - 2/ Nasypy niebudowlane dla potrzeb drogownictwa są nieprzydatne. Grunty niespoiste są przydatne bez zastrzeżeń, a grunty spoiste mogą być wbudowane w miejsca suche względnie przejściowo zawilgocone.
 - 3/ Woda podziemna występuje głównie w postaci sączeń oraz niewielkich poziomów wody zawieszanej. Odwodnienie wykopów wyłącznie powierzchniowo.
 - 4/ Warunki geotechniczne podłoża zostały rozpoznane w stopniu dostatecznym. Wyniki prezentowane mogą być wykorzystane do dalszych prac projektowych.
 - 5/ Stwierdzone warunki geotechniczne podłoża są generalnie zgodne z danymi archiwalnymi, literaturą oraz cytowaną normą.
-



OBJAŚNIENIA :

- 1 ● - otwory geotechniczne
I I' - przekroje geotechniczne

Nazwa obiektu	STYPUŁÓW				
Rodzaj dokumentacji	DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA				
Treść	MAPA DOKUMENTACYJNA				
	opracowanie Andrzej Krański	podpis 	data 22.02.2007 r	skala 1:10000	nr załącznika 1

karta dokumentacyjna
sondy - 5.4750 nr. 15...

Temat: STYPUŁÓW

Длина термалу 137,5 м н р м

Powiat

Poziom wody ustabil. S m p.p.t.

Zleceńodawca

Data 16 02 2008

Dozdr geologiczny, dr Andrzej Kraiński
upr. geol. 050779 07068410

upr. geol. 050777, 070884

Badanie makroskopowe gruntu									
obserwacje wody	pp. (IV) (kPa)	miąższość	prof. litologicz.	rodzaj gruntu	powierz. i stratygrafia	zaw. CaCO ₃	wilgot.	Wodn. watecz.	stwierdzenia
S		0,3 1,7 V	NN Gp	nasypy niebudowlane	Gp	1-3	W	1/2	tp1
				glina piaszczysta					

Względna wysokość 140,2 m n.p.m.

Poziom wody ustabil. 0,8 m p.p.t.

karta dokumentacyjna
sondy 5+4 50 nr...16...

$\frac{0,8}{\sqrt{\gamma}}$	0,1 0,9	I II	N N Pd	nasypany niebudowlane piasek drobny	f_{gop}	< 1	w n	-	s _z
1	1,0	V	Gp	glina piaszczysta	g_{op}	1-3	w	1/2	pł
			3,0						
			4,0						
			5,0						
			6,0						
			7,0						
			8,0						

karta dokumentacyjna
sondy - 5+150 nr. 17....

Temat: STYPUŁÓW Rzędna terenu: 144,6 m n.p.m.
Powiat: Poziom wody ustabil.: S m.p.p.t.
Data: 16.02.2008
Zlecający: Dr Andrzej Krainiński
Geolog dokumentujący: upr. geol. 050779, 070683

Badanie makroskopowe gruntu									
obszar wody	pp. (IV) (kPa)	miąższość (cm)	profil litologiczny	rodzaj gruntu	rodzaj i struktura	zaw. CaCO ₃	wilgot.	rodz. mater.	stan
S	1,4	0,6	I	NN	NASYPY niebudowlane piaszczysto-glebowe	f _{90p}	<1	W	- szg
		1,1	III	Ps	piasek średni				
			1,0						
			2,0						
			3,0						
			4,0						
			5,0						
			6,0						
			7,0						
			8,0						

Rzędna terenu: 145,0 m n.p.m.
Poziom wody ustabil.: S m.p.p.t.

karta dokumentacyjna
sondy - 4+900 nr. 18....

S	1,1	0,9	I	NN	nasypy niebudowlane piaszczysto-glebowe	f _{90p}	<1	W	- szg
		1,1	III	Ps	piasek średni				
			1,0						
			2,0						
			3,0						
			4,0						
			5,0						
			6,0						
			7,0						
			8,0						

karta dokumentacyjna sondy

4+600

nr. 19...

Temat: STYPUŁÓW
 Powiat:
 Zleceńiodawca:

Rzędna terenu: 141,0 m n.p.m.
 Poziom wody ustabil.: 1,1 m p.p.t.
 Data: 16.02.2008
 Dział geologiczny: dr Andrzej Krainński
 upr. geol. 050779, 070683
 Inżynier dokumentacji:

Badanie makroskopowe gruntu										
obserwacje wody	PP (IV) (kPa)	miąższość	warstwy geologiczne	profil litologiczny	rodzaj gruntu	pozycja i stratygrafia	zaw. CaCO ₃	wilgot.	rodz. mater.	stwierdzenia
1,1 yy		1,0	I	1,0	NN	nasypy niebudowlane piaszczysto-glebowy	a _{0h}		w	
		0,3	III		Ps	piasek średni	10h	41	n	- szg
		0,7	IV	1,0	Pg	piasek gliniasty				2/3 pl
		1,0	V	1,0	Gp	glina piaszczysta	90p	1-3	w	1/1 tpi
				4,0						
				5,0						
				6,0						
				7,0						
				8,0						

Rzędna terenu: 139,5 m n.p.m.
 Poziom wody ustabil.: 1,1 m p.p.t.

karta dokumentacyjna sondy

4+330

nr. 20...

1,1 yy		1,0	I	1,0	NN	nasypy niebudowlane piaszczysto-glebowe z domieszką gruzu	a _{0h}		w	
		1,0	III	2,0	Ps+Z	piasek średni z domieszką żwiru	10h		n	- szg
		1,0		3,0	Pr	piasek gruby				
				4,0						
				5,0						
				6,0						
				7,0						
				8,0						

karta dokumentacyjna
sondy - 4000 nr.

4000

nr 21

Temat: STYPUŁÓW

Рядна брзба 1414 мм

Powiat.....


Parionn wady ustalil. 1,0 m p.p.t.

Date 16.02.2008

Mercuridanea

Dziedr. geologiczny dr Andrzej Kraiński
upr. geol. 050779, 070683

Beating of the drum

Badanie makroskopowe gruntu										
obserwacje wody	pp. (IV) (kPa)	miąższość	profil litologicz.	rodzaj gruntu	gęstość i stratygrafia	zaw. CaCO ₃	wilgot.	rodz. matcz.	stwierdzenia	
		0,9	I	NN	nasypy niebudowlane piaszczysto-glebowe z domieszką gruzu	a _{0h}		w		
		1,3	III	Ps	piasek średni	f _{0h}	<1	n	- szg	
		0,5		Po	pospółka					
		0,5	IV	Gp	glina piaszczysta	g _{0p}	1-3	w	3/3	pl
			4,0							
			5,0							
			6,0							
			7,0							
			8,0							

Średnia temperatura 144,9 m.p.m.

Poziom wody ustabil. S m p.p.t.

karta dokumentacyjna
sondy 3+740 nr.

 $3 + 740$

nr 22

		0,2	1	NN	nasypy niebudowlane						
S		1,8	III	Ps	piasek średni	fgop	<1	w	-	sz9	
				1,0							
				2,0							
				3,0							
				4,0							
				5,0							
				6,0							
				7,0							
				8,0							

karta dokumentacyjna sondy

3+390 nr. 23....

Temat: STYPUŁÓW
Powiat:
Zlecająca:
Rzędna terenu: 148,0 m n.p.m.
Poziom wody ustabil.: S m.p.p.t.
Data: 16.02.2008
Doradca geologiczny: dr Andrzej Krainński
upr. geol. 050779, 070683
Geolog dokumentator:

Badanie makroskopowe gruntu											
obserwacje wody	pp. (IV) (kPa)	miąższość	wielkość walców	głęb. (cm)	profil litologicz.	rodzaj gruntu	poroz i stratygrafia	zaw. CaCO ₃	wilgot.	rodz. mater.	stan
		0,2	I	1,0	NN	nasypy niebudowlane					
			III	2,0	Ps	piasek średni	f _{90p}	<1	w	—	szg
S		1,8		3,0							
				4,0							
				5,0							
				6,0							
				7,0							
				8,0							

Rzędna terenu: 148,8 m n.p.m.
Poziom wody ustabil.: S m.p.p.t.

karta dokumentacyjna sondy

3+170 nr. 24....

		0,2	I	1,0	NN	nasypy niebudowlane	f _{90p}	<1	w	-	szg
		1,0	III	2,0	Ps	piasek średni	90p	1-3		1/1	tpl
S		0,8	IV	3,0	Gp	glina piaszczysta					
				4,0							
				5,0							
				6,0							
				7,0							
				8,0							

ZESTAWIENIE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Temat : STYPUŁÓW.....

PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN-81/B-03020															
wartość charakterystyczna X_{inf} współczynnik materiałowy γ_m															
* Wartość parametru ustalona metodą A # Wartość parametru ustalona metodą B # Wartość parametru ustalona metodą C															
Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno - genetyczno - stratygraficzny	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol aligiantu spójnego	Stan gruntu		Włgomoś. natężenia w_n [%]	Ciężar. osł. σ_{p0} [kPa]	Spójnoś. c_u [kPa]	Kąt tarcia ϕ_u [°]	Krytycznego	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		Wyznaczony γ_{sat} [kN/m ³]
				skopk. zagęszczenia I_p	skopk. plastyczności I_L						ściskowej M_o [MPa]	wewnętrznej M [MPa]	poziomego E_o [MPa]	wertykalnego E [MPa]	
holocen	nasypy niebudowlane	I NN	-	0,45	-	16,24	13,30	-	30	59	-	42	-	-	-
				0,9	-	1,1	0,9	-	0,9	0,9	-	0,9	-	-	-
plejstocen	piaski wodnolodowcowe	III Ps,Pr (Pd (+Z))	-	0,45	-	14,85	13,30	-	33	90	-	73	-	-	-
				0,9	-	1,1	0,9	-	0,9	0,9	-	0,9	-	-	-
	gliny lodowcowe	IV Pg (Gp)	C	-	0,33	16	210	11	13	21	-	15	-	-	-
				-	1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	-	0,9	-	-	-
		V Gp	B	-	0,16	12	220	32	19	40	-	30	-	-	-
				-	1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	-	0,9	-	-	-

Oprowadzi: dr. Andrzej Krasiński

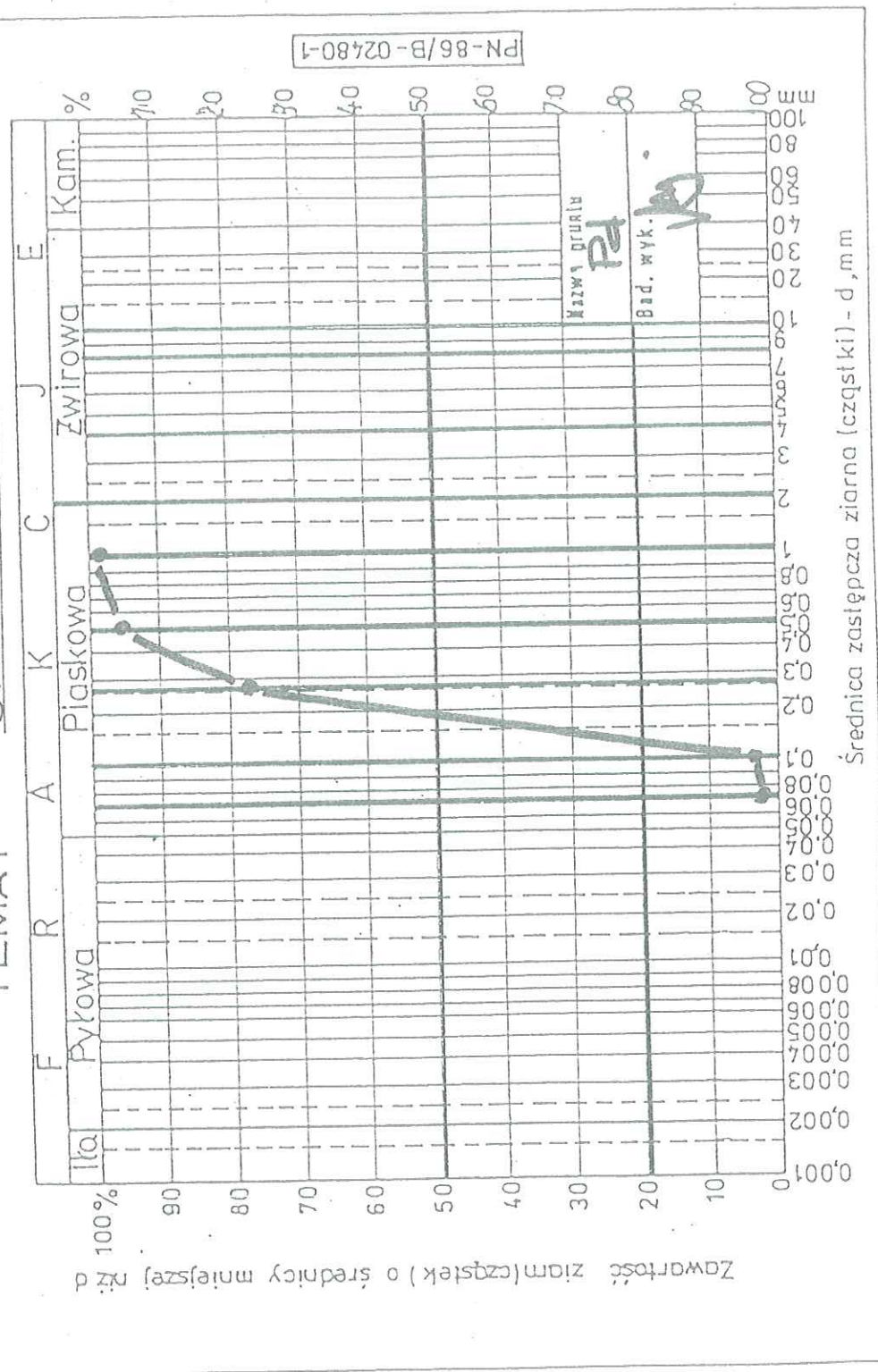
upr. geol. 050779, 070683

w/n

"GEOEKO"

Drzonków ul. Rotowa 18
66-004 Racula
970315729

WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU
TEMAT STYCZNOŚĆ GŁĘB. PRÓBY 0,7
DTW. NR 16
RODZAJ PRÓBY NU



$$k = 0,0036 d_{20}^{2,3} = 0,097 \text{ m/h}$$

$$d_{20} = 0,12 \text{ mm}$$

$$U = d_{60} : d_{10} = 1,91$$

$$d_{10} = 0,11 \text{ mm}$$

$$C = d_{30}^2 : (d_{10} \cdot d_{60}) = 0,85$$

$$d_{30} = 0,14 \text{ mm}$$

$$d_{60} = 0,21 \text{ mm}$$

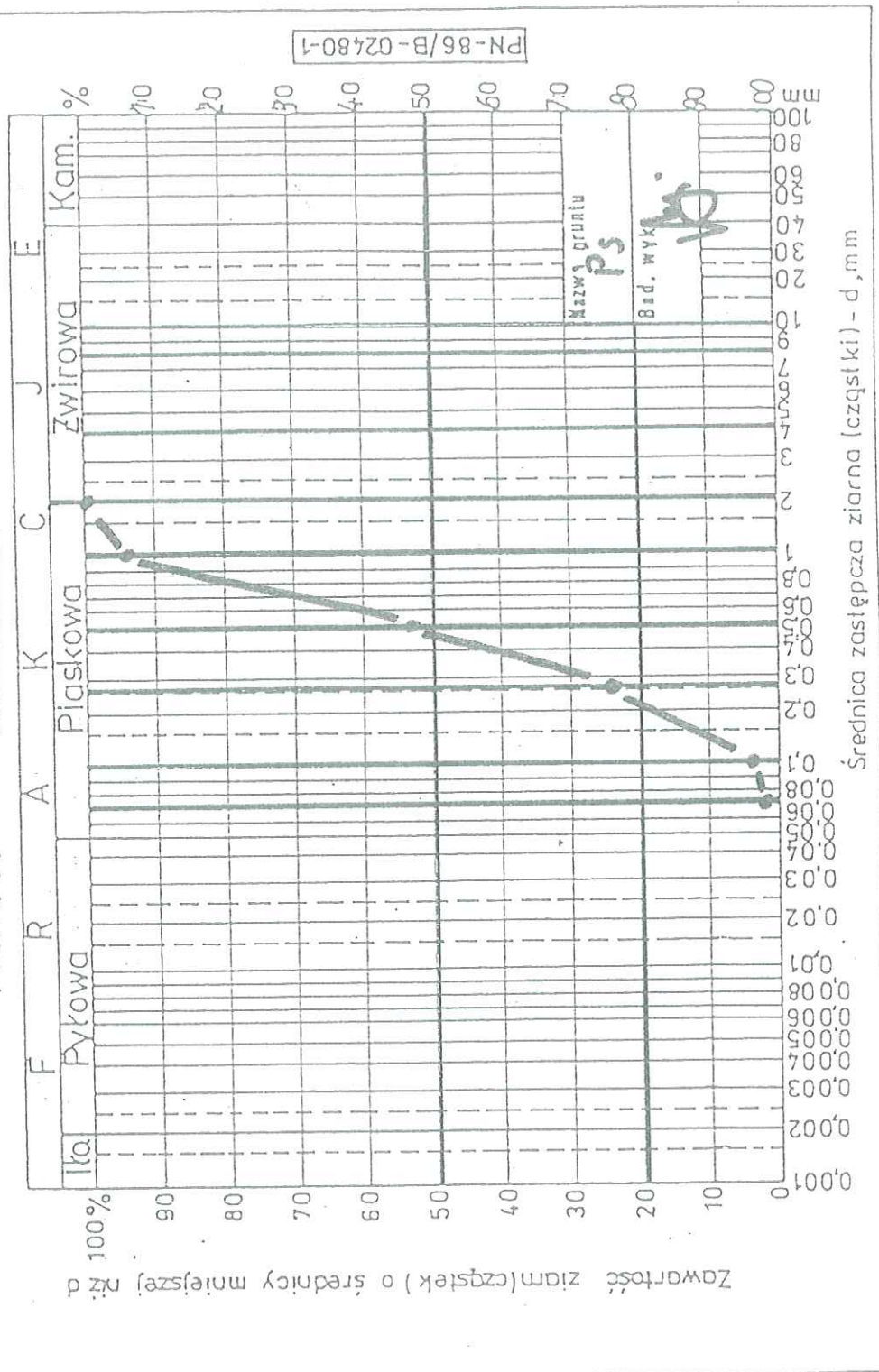
dr Andrzej Kosiński
upr. geol. 050773-074683

"GEOEKO"

Drzonków ul. Rotowa 18
66-004 Racula
970315729

ZAt. 5.4.

WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU
TEMAT STYPUKÓW GŁĘB. PRÓBY 1,5
DTW. NR 17
RODZAJ PRÓBY NU



$$k = 0,0036 d_{20}^{2,3} = 0,36 \text{ m/h}$$

$$U = d_{60} : d_{10} = 4,29$$

$$C = d_{30}^2 : (d_{10} \cdot d_{60}) = 1,14$$

$$d_{20} = 0,21 \text{ mm}$$

$$d_{10} = 0,14 \text{ mm}$$

$$d_{30} = 0,31 \text{ mm}$$

$$d_{60} = 0,60 \text{ mm}$$

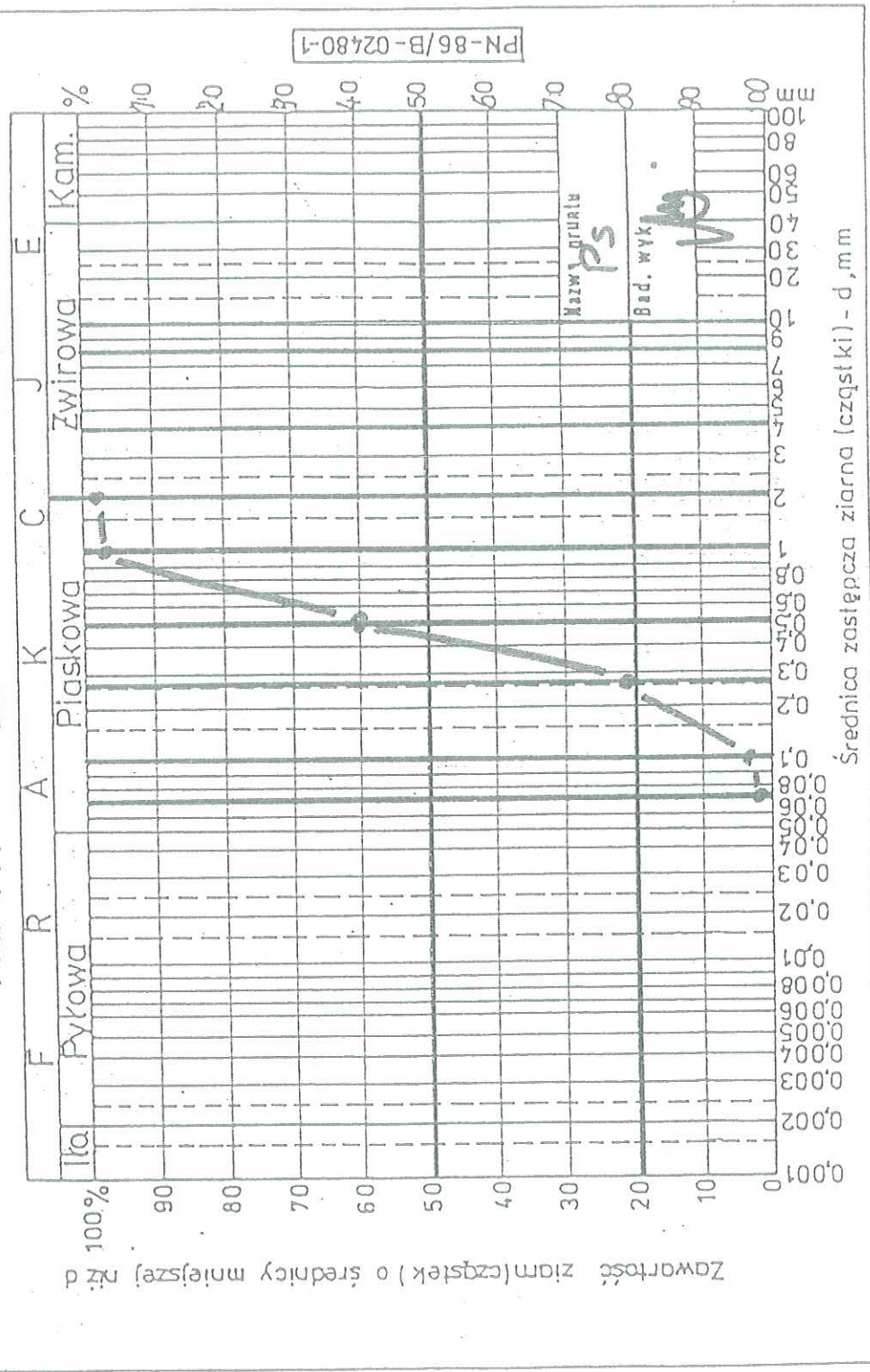
dr Andrzej Krasiński
upr. geol. 050779, 070683

Zat. SS

"GEOEKO"

Drzonków ul. Rótowa 18
66-004 Racula
970915729

WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU
OTW. NR 18
RODZAJ
TEMAT STYCZKÓW GŁĘB. PRÓBY 1/4 PRÓBY NU



$$d_{20} = 0,24 \text{ mm} \quad k = 0,0036 d_{20}^{2,3} = 0,50 \text{ m/h}$$

$$d_{10} = 0,15 \text{ mm}$$

$$d_{30} = 0,32 \text{ mm}$$

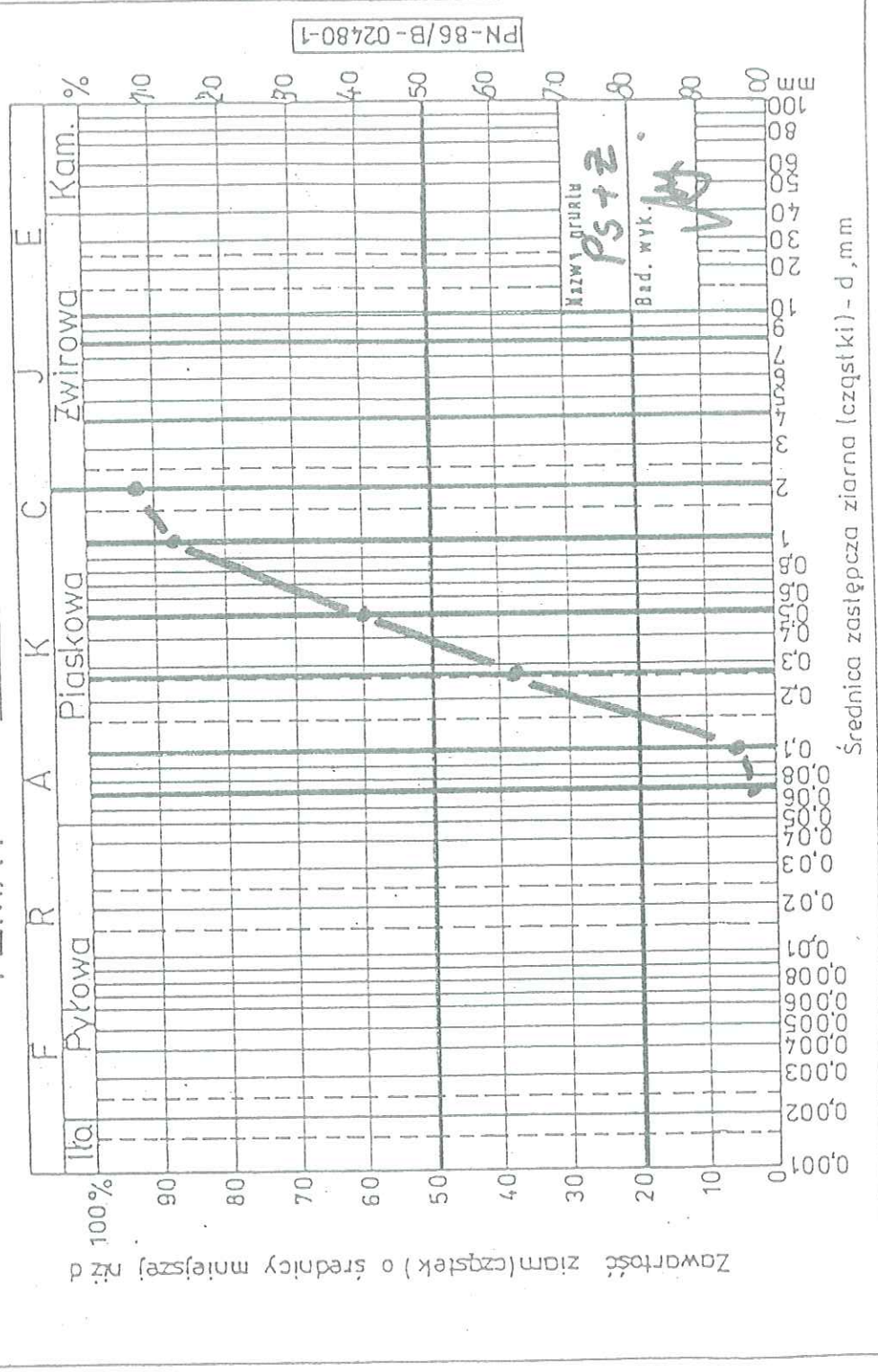
$$d_{60} = 0,50 \text{ mm}$$

$$U = d_{60} : d_{10} = 3,33$$

$$C = d_{30}^2 : (d_{10} \cdot d_{60}) = 1,37$$

dr Andrzej Krawiński
upr. geol. 050719/070683

WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU
OTW. NR 20
RODZAJ
TEMAT STYPUŁCÓW GŁĘB. PRÓBY 1,6 PRÓBY NU



$$d_{20} = 0,15 \text{ mm} \quad k = 0,0036 d_{20}^{2,3} = 0,17 \text{ m/h}$$

$$d_{10} = 0,12 \text{ mm}$$

$$U = d_{60} : d_{10} = 4,17$$

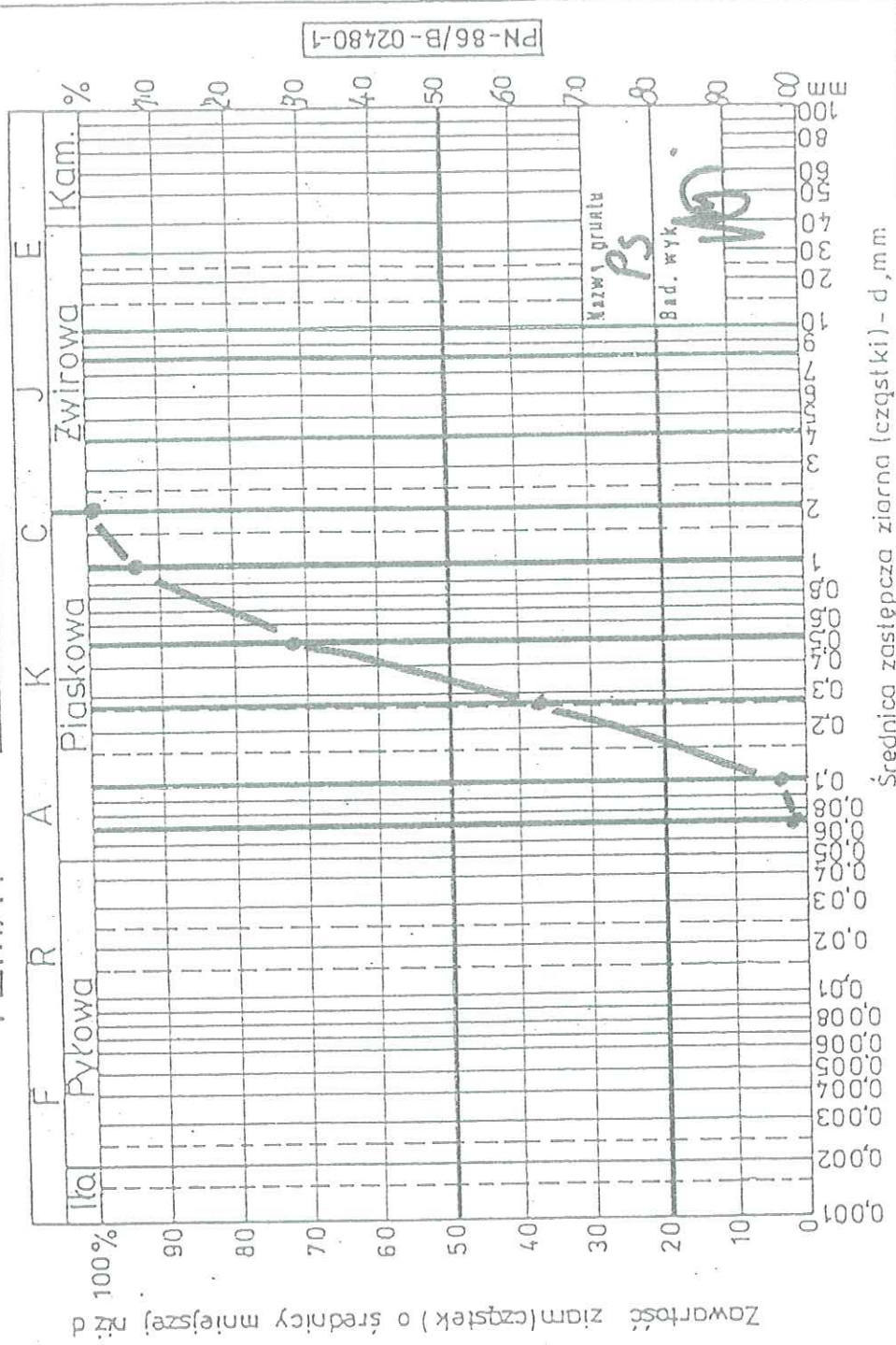
$$d_{30} = 0,20 \text{ mm}$$

$$C = d_{30}^2 : (d_{10} \cdot d_{60}) = 0,67$$

$$d_{60} = 0,50 \text{ mm}$$

dr Andrzej Kuciński
upr. geol. 050779, 070683

WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU
OTW. NR 21
RODZAJ PRÓBY
TEMAT STYPUŁCÓW GŁĘB. PRÓBY 1,3 NU



$$d_{20} = 0.16 \text{ mm} \quad k = 0.0036 d_{20}^{2.3} = 0.19 \text{ m/h}$$

$$d_{10} = 0.12 \text{ mm} \quad U = d_{60} : d_{10} = 3.50$$

$$d_{30} = 0.21 \text{ mm} \quad C = d_{30}^2 : (d_{10} \cdot d_{60}) = 0.88$$

$$d_{60} = 0.42 \text{ mm}$$

dr Andrzej Krniński
upr. geol. 050749, 070683

ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH

TEMAT STYPUŁÓW

POBR. PRÓBK			BADANIA MAKROSKOPOWE					ANALIZA UZIARNIENIA				KONSYSTENCJA				
Nr otworu	Głębokość pobrania w m ppi	Rodzaj próbki KNS, KW, KU	Rodzaj gruntu i barwa	Wilgotność [%]	TV [kPa] Liczba wałeczków	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃ %	Zawartość frakcji %				Rodzaj gruntu Wp	Granice			
								mm > 2,0	0,05 - 2,0	0,002 - 0,05	< 0,002		[%]	[%]	[%]	
								Żwirowa	Plaskowa	Pyłowa	Iłowa		ptynności w _L	plastyczności w _p	Wskaznik plastyczności Ip	Stopień plastyczności IL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20	21	22	23
1	1,0	NW	Gp	11,2	1/2	tpl	1-3						22,7	9,6	13,1	0,12
4	1,2	NW	Gp	14,2	1/1	tpl	1-3						27,2	11,5	15,7	0,17
6	1,1	NW	Gp	14,4	2/3	tpl	1-3						24,5	11,9	12,6	0,20
10	0,9	NW	Gp	21,6	3/4	pl	1-3						33,3	17,2	16,1	0,27
12	1,8	NW	Gp	13,5	2/2	tpl	1-3						24,0	11,8	12,2	0,14
14	2,0	NW	Pg	13,9	2/3	pl	1-3						19,4	11,5	7,9	0,30
19	1,5	NW	Pg	15,1	2/3	pl	1-3						19,5	12,1	7,4	0,41
21	2,8	NW	Gp	16,6	3/3	pl	1-3						25,2	12,2	13,0	0,34
8	1,5	NU	Pst Z									72,8				
16	0,7	NU	Pd									59,3				
18	1,4	NU	Ps									64,1				
20	1,6	NU	Pst Z									67,6				
23	1,0	NU	Ps									73,5				

KARTA WYNIKÓW BADAŃ SONDA SL

Nazwa tematu: STYPUŁÓW
Sonda nr: f Nr otworu: 20 Rzędna: 1391,5 m n.p.m Głębokość pobrania próbki:

Głębokość w m p.p.t.p	Poziom wody gruntow.	Profil litologi- czny	Liczba uderzeń na 10cm wpędu sondy (N ₁₀)												Ścinanie		Interpretacja								
			0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	τ _{fmax}	τ _{fmax}	N ₁₀	N̄ ₁₀	l _D		
0,5		NN 0,5																							
1	1,1	1																							
1,5		Ps+Z 1,5																							
2		2																							
2,5		Pr 2,5																							
3		3																							
3,5		3,5																							
4		4																							
4,5		4,5																							
5		5																							
5,5		5,5																							
6		6																							
6,5		6,5																							
7		7																							
7,5		7,5																							
8		8																							
Wytrzymałość na ścinanie τ _i																									
l _D	SL	ln 0,33	szg	0,67	zg																				
	ITB-ZW	ln 0,33	szg	0,67	zg																				

Opracował: [Signature]

