

OPINIA GEOTECHNICZNA

dla projektowanej przebudowy drogi położonej
na działce nr 170

w miejscowości **Wólka Kozłowska**

*gm. Tłuszcz
pow. wołomiński
woj. mazowieckie*

ZLECENIODAWCA: SIGMA BUDOWNICTWO – PIOTR SIKORSKI
09 – 100 Płońsk, Nowe Koziminy 17

Nr arch.: **WAW-1037**

OPRACOWAŁ:	mgr Marcin Pawlak upr. geol. MŚ nr VII-1778	
WERYFIKOWAŁ:	mgr Michał Kuczyński upr. geol. MŚ nr VI-0415	

Warszawa, czerwiec 2019 r.

Przedsiębiorstwo Geotechniczne „GeoGT”
02 - 486 Warszawa, Al. Jerozolimskie 200 lok. 516, tel. (22) 240 32 12

SPIS TREŚCI

A Tekst

- I Wstęp i zakres prac**
- II Położenie i geomorfologia**
- III Opis budowy geologicznej**
- IV Opis warunków wodnych**
- V Ocena technicznych własności podłoża gruntowego**
- VI Wnioski**

B Załączniki

- | | | |
|--|---------------------|---------------------|
| 1. Mapa dokumentacyjna (szkic sytuacyjny) | skala 1 : - | zał. 1a – 1b |
| 2. Objasnienia symboli i znaków | | zał. 2 |
| 3. Karty otworów geotechnicznych | skala 1 : 50 | zał. 3 – 3b |
| 4. Podział geotechniczny | | zał. 4 |

I Wstęp i zakres prac

Niniejszą **Opinię geotechniczną** dla projektowanej przebudowy drogi, położonej na działce nr 170, w miejscowości **Wólka Kozłowska** (gm. Tłuszcz, pow. wołomiński, woj. mazowieckie), opracowano na zlecenie firmy Sigma Budownictwo – Mateusz Sikorski, z siedzibą w miejscowości Nowe Koziminy 17.

Podstawą prawną opracowania są art. 34 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. **Prawo Budowlane** (Dz. U. z 2018 r. poz. 1202, 1276, 1496, 1669, 2245, z 2019 r. poz. 51, 630, 695, 730) oraz Rozporządzenie MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

Celem opracowania jest opis i ocena warunków gruntowo - wodnych podłoża terenu dla projektowanej przebudowy drogi.

Projektowany obiekt zaliczony został do ***pierwszej kategorii geotechnicznej***.

Załączona do niniejszego opracowania *Mapa dokumentacyjna* opracowana została na podkładzie sytuacyjno - wysokościowym dostarczonym przez **Zlecniodawcę**, na którym naniesiono wykonane wyrobiska badawcze.

Prace polowe przeprowadzono w dniu 7 czerwca 2019 roku i wykonano:

- **6** otworów wykonanych wiertnicą samochodową H-20SG ϕ 130 mm do głębokości 3,0 m p.p.t., łącznie odwiercono 18,0 m b. gruntów.

Nadzór prac polowych sprawował uprawniony geolog mgr Marcin Pawlak. Wyrobiska badawcze zostały wytyczone metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do stałych punktów w terenie oraz zaniwelowane do punktów wysokościowych o rzędnych odczytanych z podkładu wysokościowego.

W oparciu o wykonane badania polowe opracowano niniejszą **Opinię geotechniczną**. Zawiera ona tekst z wnioskami oraz załączniki graficzne wymienione w *Spisie treści*. **Opinię** wykonano w **pięciu** egzemplarzach, z czego **cztery** otrzymał **Zlecniodawca**, a **jeden** egzemplarz wraz z materiałami źródłowymi pozostał w archiwum Przedsiębiorstwa Geotechnicznego GeoGT.

II Położenie i geomorfologia

Badania wykonano w miejscowości **Wólka Kozłowska** (gm. Tłuszcz, pow. wołomiński, woj. mazowieckie), w poboczach drogi, położonej na działce nr 170.

Pod względem geomorfologicznym omawiany rejon jest fragmentem wysoczyzny polodowcowej, wyniesionej w miejscach badań do rzędnych ca 102,8 – 104,3 m n.p.m.

Omawiany teren jest częściowo uzbrojony lecz zagospodarowany (działka drogowa).

III Opis budowy geologicznej

Na podstawie wykonanych badań można stwierdzić, że w podłożu omawianego terenu występują utwory czwartorzędowe, wieku plejstocénskiego, pochodzenia lodowcowego (⁹Q_p), wykształcone w postaci, piasków drobnych, piasków pylastych, piasków średnich oraz piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych i glin pylastych zwięzłych, których nie przewiercono do głębokości rozpoznania 3,0 m p.p.t.

Utwory rodzime przykrywa warstwa nasypów budowlanych (mineralno - gruzowych) i gleby (piasków drobnych humusowych), o łącznej udokumentowanej miąższości 0,3 – 0,6 m.

IV Opis warunków wodnych

W czasie prowadzenia prac polowych (czerwiec 2019') w badanym podłożu, w otworach nr 1, 3 i 4 stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym, nawierconej i ustabilizowanej na głębokościach ca 1,88 – 2,60 m p.p.t., tj. na rzędnych ca 100,25 – 101,90 m n.p.m. Dodatkowo w otworach nr 5 i 6 stwierdzono występowanie sączeń, nawierconych na głębokościach ca 0,9 – 2,8 m p.p.t. W otworze nr 2 do głębokości rozpoznania, tj. 3,0 m p.p.t., **nie** stwierdzono występowania zwierciadła wody gruntowej.

Należy nadmienić, iż badania prowadzono w czasie średnich/niskich stanów wód gruntowych. W okresie intensywnych opadów atmosferycznych i/lub roztopów wody gruntowej może ulec podwyższeniu o ca 0,2 – 0,5 m, a w porze suchej obniżeniu

Utwory budujące podłoże posiadają zróżnicowaną wodoprzepuszczalność. Do gruntów o dobrej wodoprzepuszczalności należy zaliczyć piaski średnie (warstwy II), charakteryzujące się współczynnikiem filtracji $-k_{10}$ wynoszącym ca 10 - 20 m/dobę. Małą wodoprzepuszczalnością charakteryzują się piaski drobne i piaski pylaste (warstwy I) o współczynniku filtracji $-k_{10}$ wynoszącym ca 1 - 6 m/dobę. Natomiast grunty spoiste (warstw III - V) charakteryzują się słabą i bardzo słabą wodoprzepuszczalnością, a ich współczynnik filtracji wynosi $k_{10} < 1 \times 10^{-6} - 10^{-8}$ m/s (wg. Z. Pazdry „Hydrogeologia ogólna”).

V Ocena technicznych własności podłoża gruntowego

Na podstawie wyników prac polowych w podłożu badanego terenu wydzielono zgodnie z zaleceniami normy **PN-EN 1997-1 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne** warstwy geotechniczne. Ich zasięg zilustrowano na załączonych *Kartach otworów geotechnicznych*.

Łącznie w podłożu omawianego terenu wydzielono **pięć** warstw geotechnicznych.

Cechą wiodącą warstw wydzielonych w obrębie występujących w podłożu gruntów spoistych był stopień plastyczności „ I_L ”, którego wartości ustalono na podstawie badań terenowych (metoda wałeczkowania). Z kolei cechą wiodącą warstw wydzielonych w obrębie występujących w podłożu gruntów niespoistych (piasków) był stopień zagęszczenia „ I_D ”, którego wartość uśredniono na podstawie oporu podczas wiercenia.

Z podziału wyłączono nasypy niekontrolowane i glebę, które są gruntami nieobjętymi normą.

Dla występujących w podłożu gruntów spoistych pochodzenia lodowcowego przyjęto symbol konsolidacji geologicznej „**B**”.

Pozostałe parametry geotechniczne gruntów wydzielonych warstw ustalono tzw. metodą ekspercką, wspierając się parametrami podanymi w tabelach i wykresach zawartych w normie **PN-81/B-03020** i zestawiono w załączniku nr 4. *Podział geotechniczny*.

Podział geotechniczny przedstawia się następująco:

- ❖ warstwa I - piaski drobne i piaski pylaste, mało wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone, o uogólnionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,40$ – grunty niewysadzinowe i grunty wątpliwe;

- ❖ warstwa II - piaski średnie, mało wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone, o uogólnionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,45$ – grunty niewysadzinowe;
- ❖ warstwa III - gliny piaszczyste i gliny pylaste zwarte, wilgotne, plastyczne, o uśrednionej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,30$ – grunty bardzo wysadzinowe;
- ❖ warstwa IV - gliny piaszczyste zwarte, gliny pylaste zwarte i piaski gliniaste, mało wilgotne, twardoplastyczne, o uśrednionej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,22$ – grunty bardzo wysadzinowe;
- ❖ warstwa V - gliny piaszczyste i piaski gliniaste, mało wilgotne, twardoplastyczne, o uśrednionej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,10$ – grunty bardzo wysadzinowe.

Z powyższego podziału wynika, że grunty warstwy III charakteryzują się ograniczoną nośnością, z kolei grunty pozostałych wydzielonych w podłożu warstw geotechnicznych należy uznać za nośne.

Zaznacza się, iż wykonane badania miały charakter punktowy o dużych odległościach między sobą oraz lokalizacją wierceń w poboczu drogi, mogą istnieć różnice między przedstawionym modelem geologicznym podłoża, a rzeczywistą zmiennością oraz rozkładem i wielkościami parametrów fizyczno - mechanicznymi wydzielonych w podłożu warstw geotechnicznych.

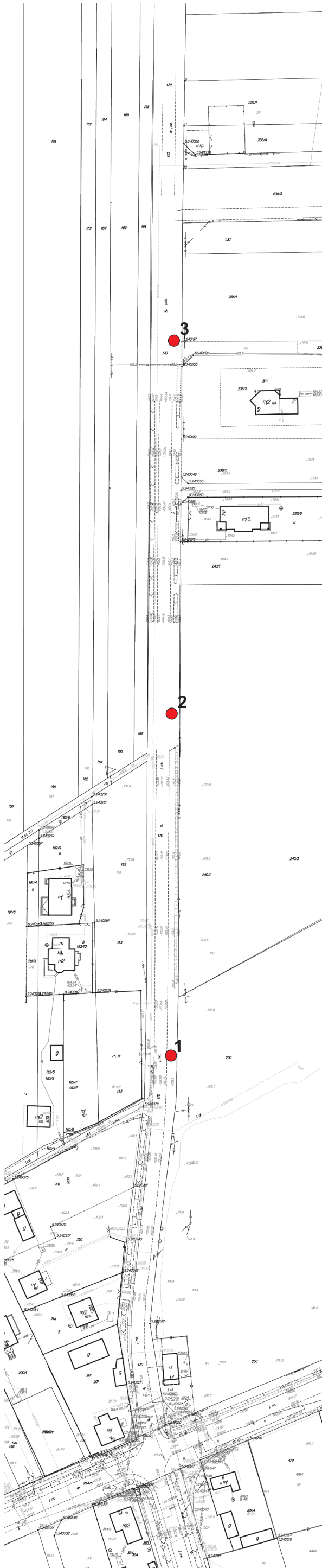
VI Wnioski

1. Przeprowadzone badania wykazały, że w podłożu omawianego terenu występują utwory czwartorzędowe, wieku plejstoceniowego, pochodzenia lodowcowego (9Q_p), wykształcone w postaci, piasków drobnych, piasków pylastych, piasków średnich oraz piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwartych i glin pylastych zwartych, których nie przewiercono do głębokości rozpoznania 3,0 m p.p.t. Utwory rodzime przykrywa warstwa nasypów budowlanych (mineralno - gruzowych) i gleby (piasków drobnych humusowych), o łącznej udokumentowanej miąższości 0,3 – 0,6 m.
2. W omawianym podłożu wydzielono **pięć** warstw geotechnicznych, z których grunty warstwy III charakteryzują się ograniczoną nośnością, z kolei grunty pozostałych wydzielonych w podłożu warstw geotechnicznych należy uznać za nośne.

3. W czasie prowadzenia prac polowych (czerwiec 2019') w badanym podłożu, w otworach nr 1, 3 i 4 stwierdzono występowanie wody gruntowej, o zwierciadle swobodnym, nawierconej i ustabilizowanej na głębokościach ca 1,88 – 2,60 m p.p.t., tj. na rzędnych ca 100,25 – 101,90 m n.p.m. Dodatkowo w otworach nr 5 i 6 stwierdzono występowanie sączy, nawierconych na głębokościach ca 0,9 – 2,8 m p.p.t. W otworze nr 2 do głębokości rozpoznania, tj. 3,0 m p.p.t., **nie** stwierdzono występowania zwierciadła wody gruntowej.
4. Istniejące warunki gruntowo – wodne pozwalają na bezpośrednie posadowienie projektowanej drogi, po uprzednim uwzględnieniu głębokości przemarzania gruntów na tym terenie wynosi 1,0 m (wg PN-81/B-03020).
5. W podłożu występują: grunty bardzo wysadzinowe (piaski gliniaste, gliny piaszczyste, gliny pylaste zwarte i gliny piaszczyste zwarte), grunty wątpliwe (piaski pylaste) oraz grunty niewysadzinowe (piaski drobne i piaski średnie).
6. Wartości obliczeniowe oporu granicznego podłoża - R_d , określić można na podstawie normy *PN-EN 1997-1 Eurokod 7: Projektowanie Geotechniczne* i parametrów geotechnicznych podanych w załączniku nr 4. *Podział geotechniczny*.
7. Projektowany obiekt zaliczono do ***pierwszej*** kategorii geotechnicznej.
8. W podłożu występują ***proste*** warunki gruntowe.
9. Powyższe wnioski należy rozpatrywać łącznie z zaleceniami norm: **PN-EN 1997-1 Eurokod 7** i **PN-B-06050:1999** (Roboty ziemne).
10. Ostateczną decyzję odnośnie sposobu posadowienia podejmie **Konstruktor** w porozumieniu z **Projektantem**.

O P R A C O W A Ł:

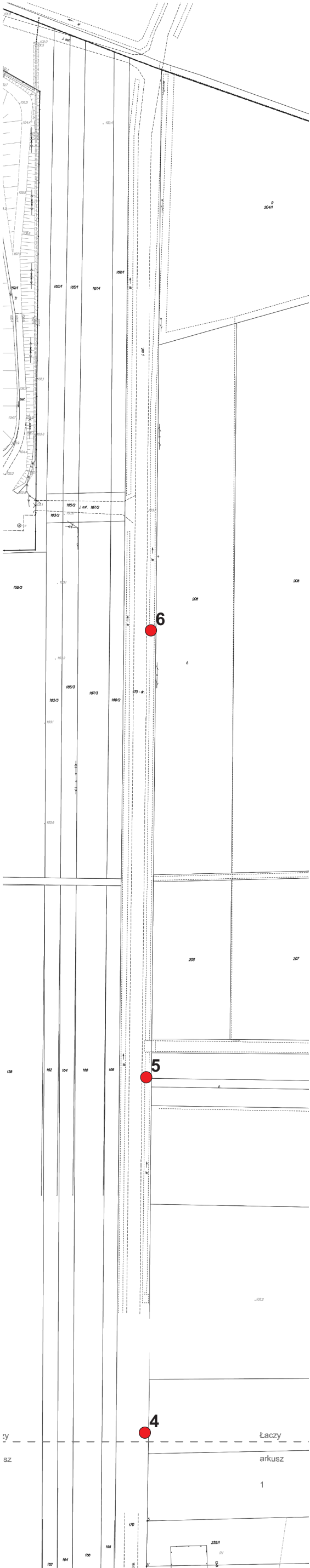
/ mgr Marcin **Pawlak** /



LEGENDA

1 - miejsce i numer otworu geotechnicznego

<div><div>GeoGT</div><div>PRZEDSIĘBIORSTWO GEOTECHNICZNE</div></div> <div>Przedsiębiorstwo Geotechniczne GeoGT 02-486 Warszawa, Al.Jerozolimskie 200 lok. 516, tel. (22) 240 32 12</div>					
TEMAT		Wólka Kozłowska, gm. Tłuszcz, pow. wołomiński, woj. mazowieckie - przebudowa drogi na działce nr 170			
Skala 1: -		Mapa dokumentacyjna (szkic sytuacyjny)			
OPRACOWAŁ:		mgr Marcin Pawlak	Data	06.2019	Podpis










LEGENDA

●⁴ - miejsce i numer otworu geotechnicznego

<div><div><div>GeoGT</div><div>PRZEDSIĘBIORSTWO GEOTECHNICZNE</div></div><div><div>Przedsiębiorstwo Geotechniczne GeoGT</div><div>02-486 Warszawa, Al.Jerozolimskie 200 lok. 516, tel. (22) 240 32 12</div></div></div>					
TEMAT		Wólka Kozłowska, gm. Tłuszcz, pow. wołomiński, woj. mazowieckie - przebudowa drogi na działce nr 170			
Skala 1: -		Mapa dokumentacyjna (szkic sytuacyjny)			
OPRACOWAŁ:		mgr Marcin Pawlak	Data	06.2019	Podpis



OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW STOSOWANYCH W ZAŁĄCZNIKACH GRAFICZNYCH

Symbole geotechniczne gruntów wg Polskiej Normy PN-86/B-02480			Znaki graficzne i symbole
GRUNTY RODZIME (NATURALNE), NIESKALISTE			4 - numer punktu badawczego 15,75 - rzędna punktu badawczego
ORGANICZNE	MINERALNE, KAMIENISTE	MINERALNE, GRUBOZIARNISTE	OPIS GRUNTÓW: +... z domieszką //... z przewarstwieniami /... na pograniczu (...) opis dodatkowy (domieszki, skład nasypów)
H - humus (wskazuje na grunt próchniczny o zawartości części organicznych $lom = 3-5\%$, głębę lub domieszkę humusu) Nm - namuł organiczny ($lom = 5-30\%$) T - torf ($lom = > 30\%$)	K - kamienie (symbol ogólny) KW - zwietrzelina KWg - zwietrzelina gliniasta KR - rumosz Krg - rumosz gliniasty KO - otoczaki	Ż - żwir Żg - żwir gliniasty Po - pospółka Pog - pospółka gliniasta	
INNE NIETYPOWE (NIE OBJĘTE NORMĄ)	MINERALNE, DROBNOZIARNISTE, NIESPOISTE	MINERALNE, DROBNOŚPOISTE, SPOISTE	WODA GRUNTOWA:  ustabilizowany w czasie wiercenia (piezometryczny) poziom wody gruntowej, jego głębokość (m p.p.t) nawiercony poziom wody gruntowej i jego głębokość (m p.p.t)  grunt nawodniony  sączenie
GRUNTY RODZIME (NATURALNE), SKALISTE			SONDOWANIA: DPL - sonda dynamiczna lekka DPM - sonda dynamiczna średnia DPH - sonda dynamiczna ciężka DPSH - sonda dynamiczna b. ciężka CPT - sonda statyczna
GRUNTY NASYPOWE (ANTROPOGENICZNE)			INNE OZNACZENIA:  - symbol wieku i genezy  - granica stratygraficzna  - nr warstwy geotechnicznej  - granica warstwy geotechnicznej
GRUNTY NASYPOWE (ANTROPOGENICZNE) nB - nasyp budowlany (którego rodzaj i stan odpowiadają wymaganiom budowli ziemnych lub podłoża pod budowę) nN - nasyp niekontrolowany - nie odpowiadający wymaganiom budowlanym charakterystyczne domieszki: C - gruz ceglany Bet - beton o - odpady (śmiec) żl - żużel			

Otwór nr 1

Wiertnica: H20SG

Miejscowo : Wólka Kozłowska
Gmina: Tłuszcz
Powiat: wołomi ski
Województwo: mazowieckie





Obiekt: Przebudowa drogi na działce nr 170
Wiercenie: Przedsi biorstwo Geotechniczne GeoGT
Nadzór geologiczny: mgr Marcin Pawlak

System wiercenia: mechaniczny


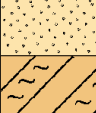
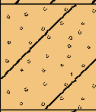


Rz dna: 102.85 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2019-06-07

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Ilo wałeczkowa	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna
[m.p.p.t.]			[m]		[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
130		Nasyp				Nasyp niekontrolowany: piasek drobny humusowy przewarstwiony piaskiem drobnym brunatny	nN(PdH//Pd)						
		Nasyp			0.50	Piasek drobny, ółty	Pd	mw					
		Holocen	1.0										
		Czwartorz d Plejstocen	2.0		1.50	Piasek drobny przewarstwiony pyłem, ółty	Pd//II	mw/nw		szg		0.40	I
			3.0		3.00								

Otwór nr 2 Rz dna: 104.07 m n.p.m. Data: 2019-06-07

130	s	Czwartorz d Plejstocen				Nasyp niekontrolowany: piasek drobny humusowy z domieszk kamieni, brunatny	nN(PdH+K)						
					0.30	Piasek drobny, ółty	Pd			szg		0.40	I
			1.0		0.90	Gлина pylasta przewarstwiona pyłem, szara	Gπ//II	mw	1/1				
			2.0		1.30	Piasek gliniasty przewarstwiony glin , br zowy	Pg//G				0.10		V
			3.0		2.00	Piasek gliniasty, szary	Pg	wm		tpl	0.22		IV
					3.00								

Otwór nr 3

Wiertnica: H20SG

Miejscowość : Wólka Kozłowska
Gmina: Tłuszcz
Powiat: wołomiński
Województwo: mazowieckie


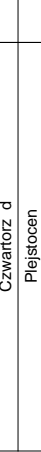
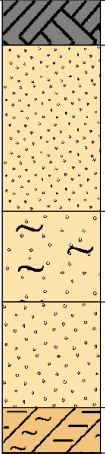
Obiekt: Przebudowa drogi na działce nr 170
Wiercenie: Przedsiębiorstwo Geotechniczne GeoGT
Nadzór geologiczny: mgr Marcin Pawlak

System wiercenia: mechaniczny

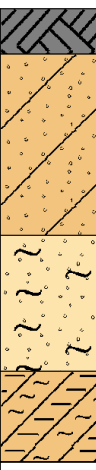
Rz. dna: 104.35 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2019-06-07

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Ilo wałeczkowa	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna		
	[m.p.p.t]		[m]											[m]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
130						Gleba: piasek drobny humusowy, brunatna	PdH	mw	szg						
				0.30		Piasek drobny, ółty	Pd								
				1.0		Piasek pylasty przewarstwiony pyłem, ółty	P π /II								
				2.0		Piasek redni, ółty	Ps	mw/nw							
				2.70		Gлина pylasta zwi zła, br zowa	G π z			w	4/3	pl	0.30		
			3.0		3.00										

Otwór nr 4 Rz. dna: 103.77 m n.p.m. Data: 2019-06-07

130	1.88	Czwartorzęd Pleistocen			Gleba: piasek drobny humusowy, brunatna 0.30 Piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem drobnym, brzoza 1.0 1.50 Piasek pylasty przewarstwiony pyłem, ółty 2.0 2.40 Gлина pylasta związła, brzoza 3.00	PdH Pg//Pd P _π /I G _π z	 mw mw/nw mw	 3/3	 tpl szg tpl	 0.22 0.22	 0.40	 IV I IV
-----	------	---------------------------	---	--	---	--	-----------------------------------	---------------------	-----------------------------------	------------------------------	----------------------	-------------------------------

Otwór nr 5

Wiertnica: H20SG

Miejscowość : Wólka Kozłowska
Gmina: Tłuszcz
Powiat: wołomiński
Województwo: mazowieckie

Obiekt: Przebudowa drogi na działce nr 170
Wiercenie: Przedsiębiorstwo Geotechniczne GeoGT
Nadzór geologiczny: mgr Marcin Pawlak

System wiercenia: mechaniczny




Rz. dna: 103.41 m n.p.m.

Skala 1 : 50




Data wiercenia: 2019-06-07

Wiercenie	Głębokość z wiercenia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Ilo wałeczkowa	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna	
	[m.p.p.t.]		[m]	[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
130	<div><div></div><div>0.90</div></div>	Nasypany	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>			Gleba: piasek drobny humusowy, brunatna	PdH	mw						
				0.50	Piasek drobny, ółty	Pd			szg	0.40	I			
		Czwartorz d		1.0		0.80	Gлина piaszczysta przewarstwiona piaskiem drobnym, br zowa	Gp//Pd	w	3/3	pl	0.30		III
		Pleistocen		2.0		1.40	Gлина piaszczysta z domieszk wiru i kamieni, br zowa	Gp+ +K		1/1		0.10		V
						2.20	Gлина piaszczysta zwi zła, szara	Gpz		2/3	tpl	0.22		IV
			3.0		3.00									

Otwór nr 6 Rz. dna: 103.51 m n.p.m. Data: 2019-06-07

130	 2.00	 2.80	Nasypy			Gleba: piasek drobny humusowy, brunatna	PdH	mw		szg		0.40	I	
			Nasyp											
			Czwartorz d		0.60	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem rednim ółty	Pd//Ps							
			Plejsocen		1.0									
			2.0		1.70	Gлина piaszczysta przewarstwiona piaskiem gliniastym, br zowa	Gp//Pg							w
2.10	Gлина piaszczysta przewarstwiona piaskiem gliniastym, br zowa	mw	1/1	tpl	0.10	V								
			3.0		3.00									

Temat: Wólka Kozłowska, gm. Tłuszcz, pow. wołomiński, woj. mazowieckie – przebudowa drogi na działce nr 170

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE				PARAMETRY GEOTECHNICZNE według PN-81/B-03020													
				wartość charakterystyczna $x^{n/}$ współczynnik materiałowy γ_m wartość obliczeniowa x^{lr}		* parametry określone metodą „A” mało wilgotne / nawodnione											
Wiek	Profil lito-stratygraficzny	Opis litologiczny	Geneza	Nr w-wy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02482	Symbol konsolidacji geol.	STAN GRUNTU		Wilgotność naturalna w_n (%)	Gęstość objętościowa ρ (tm ⁻³)	Spójność c_u (kPa)	Kąt tarcia wewn ϕ_u (°)	Edometryczny moduł ściśliw. pierwotnej M_o (kPa)	Moduł odkształcenia pierwotnego E_o (kPa)	Współcz. nośności		
							stopień zagęszczenia I_D	stopień plastyczności I_L							N_D	N_C	N_B
PLEJSTOCEN		nasypy niekontrolowane / gleba			nN/Gb												
		piaski drobne i piaski pylaste	utwory lodowcowe	I	Pd, P π		<u>0,40</u> 0,9		6/24	<u>1,65/1,90</u> <u>0,90</u> 1,49/1,71		<u>29,9</u> <u>0,9</u> 26,9	51 300	38 300	13,06	-	4,59
		piaski średnie		II	Ps		<u>0,45</u> 0,9		5/22	<u>1,70/2,00</u> <u>0,90</u> 1,53/1,80		<u>32,7</u> <u>0,9</u> 29,4	86 700	73 200	17,20	-	6,84
		gliny piaszczyste i gliny pylaste zwięzłe		III	Gp, G π z		<u>0,30*</u> 1,10		17	<u>2,10</u> <u>0,90</u> 1,89	<u>28,0</u> <u>0,9</u> 25,2	<u>16,4</u> <u>0,9</u> 14,8	29 300	22 200	3,87	10,85	0,57
		gliny piaszczyste zwięzłe, gliny pylaste zwięzłe i piaski gliniaste		IV	Gpz, G π z, Pg	B	<u>0,22*</u> 1,10		14	<u>2,15</u> <u>0,90</u> 1,94	<u>30,8</u> <u>0,9</u> 27,7	<u>17,9</u> <u>0,9</u> 16,1	35 200	26 700	4,38	11,70	0,73
		gliny piaszczyste i piaski gliniaste		V	Gp, Pg		<u>0,10*</u> 1,10		12	<u>2,20</u> <u>0,90</u> 1,98	<u>35,5</u> <u>0,9</u> 32,0	<u>20,1</u> <u>0,9</u> 18,1	48 100	36 500	5,31	13,18	1,06