

Opinia Geotechniczna

dla zadania pn. „Przebudowa drogi gminnej nr 109056E
na odcinku Siemkowice – Bugaj Lipnicki”

Lokalizacja:

droga gminna nr 109056E
Siemkowice-Bugaj Lipnicki
gm. Siemkowice
pow. pajęczański
woj. łódzkie

Zlecniodawca:

Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg
Żar 34b
97-415 Kluki

Opracowała:

mgr Damiana Skorupska
VII-2113

lipiec 2024 r.

SPIS TREŚCI.....	1
1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA	3
1.1. Podstawa opracowania	3
1.2. Przedmiot opracowania.....	3
1.3. Cel i zakres opracowania.....	3
2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU.....	3
3. PRZEBIEG BADAŃ	4
3.1. Prace geodezyjne	4
3.2. Wiercenia i badania terenowe.....	4
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO	5
4.1. Budowa geologiczna	5
4.2. Warunki hydrogeologiczne	6
4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw.....	6
5. WNIOSKI	8
6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI.....	9
6.1. Przepisy prawne.....	9
6.2. Normy państwowe i branżowe	10
6.3. Literatura i materiały archiwalne.....	10

ZAŁĄCZNIKI:

Załącznik nr 1	Tabela parametrów geotechnicznych
Załącznik nr 2.1-2.2	Mapa lokalizacyjna w skali 1:500
Załącznik nr 3.1-3.8	Karty otworów geotechnicznych w skali 1:25
Załącznik nr 4	Zestawienie wyników badań laboratoryjnych
Załącznik nr 5.1-5.2	Wyniki badań laboratoryjnych konsystencji gruntów

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną opracowano w firmie **GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński** na zlecenie: **Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg**, Żar 34b, 97-415 Kluki.

Opinię wykonano w oparciu o przepisy PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 2 i norm już wycofanych użytych dla potrzeb korelacyjnych – PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie” oraz na podstawie wytycznych PN-98/B-02479 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.”. Wykorzystano również mapy przedmiotowe i literaturę fachową.

Podstawą prawną wykonania opinii jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest opinia określająca warunki geotechniczne oraz stopień złożoności budowy geologicznej w obrębie przebudowywanej drogi gminnej nr 109056E.

1.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych występujących w rejonie badań w zakresie umożliwiającym przeprowadzenie projektowanych prac.

Opracowanie sporządzono na podstawie wykonanych wierceń, badań laboratoryjnych i jakościowego określenia parametrów wiodących gruntów. Przy opracowywaniu niniejszej opinii wykorzystano również mapy i literaturę geologiczną, polskie normy oraz branżowe przepisy prawne.

W szczególności celem opracowania jest określenie:

- stopnia złożoności budowy geologicznej,
- głębokości występowania zwierciadła wód gruntowych,
- ewentualnego zasięgu i głębokości występowania gruntów słabonośnych,
- grup nośności podłoża nawierzchni.

2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Przedmiotowy obszar badań obejmuje drogę gminną nr 109056E na odcinku Siemkowice-Bugaj Lipnicki, w gminie Siemkowice, powiecie pajęczańskim, w województwie łódzkim.

Szczegółowa lokalizacja przedstawiona została na mapie lokalizacyjnej, stanowiącej Załącznik nr 2.

Powierzchnia przedmiotowej działki pod względem hipsometrycznym jest zróżnicowana, a rzędne terenu wykonanych otworów wynoszą 174,6-191,3 m n.p.m.

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 8 otworów badawczych metodą rzędnych i odciętych (domiarów), w oparciu o istniejącą sytuację na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej. Rzędne wysokościowe zostały ustalone na podstawie ww mapy.

3.2. Wiercenia i badania terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 2.07.2024 r. Odwiercono 8 otworów badawczych o głębokości 1,5 m i o łącznym metrażu 12,0 mb. Zestawienie otworów przedstawia poniższa tabela. Wiercenia wykonano przy użyciu samojedznej wiertnicy mechanicznej WSG-W pod dozorem geologicznym mgr. inż. Krzysztofa Nowaka. Lokalizacja otworów została wskazana przez Zleceniodawcę.

Tabela 1 Zestawienie wykonanych otworów badawczych

Nazwa otworu	Gł. otworu [m]	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Współrzędne X ukl. 2000	Współrzędne Y ukl. 2000
1	1,5	187,7	5675564.6771	6563510.2977
2	1,5	187,45	5675841.2509	6563626.5040
3	1,5	191,3	5676118.0217	6563742.2888
4	1,5	185,2	5676400.2082	6563843.6272
5	1,5	180,5	5676683.6743	6563942.2908
6	1,5	177,9	5676966.5581	6564041.9836
7	1,5	176,15	5677242.4345	6564071.4755
8	1,5	174,6	5677557.0863	6564138.2305

Opis makroskopowy i klasyfikację przewierczanych warstw gruntów wykonano zgodnie z:

- PN-B-04481:1988. Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.
- PN-B-02481:1998. Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.

Dodatkowo dokonano opisu makroskopowego i klasyfikacji przewierczanych warstw gruntów zgodnie z normami:

- PN-EN ISO 14688-1:2018-05. Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis;

- PN-EN ISO 14688-2:2018-05. Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania;

Po zakończonych pracach polowych otwory badawcze zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

3.3. Badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne wykonano na wybranych próbkach gruntów drobnoziarnistych o naturalnej wilgotności (NW). Pobrano 2 próbki kategorii B – w 3-4 klasie jakości. Próbkę gruntów pobierane były zgodnie z normą PN-EN ISO 22475-1:2022-04.

Zakres badań obejmował:

- ❖ liczba pobranych próbek gruntów: 2 sztuki
- ❖ analiza makroskopowa: 2 sztuki
- ❖ analiza konsystencji (granica płynności, granica plastyczności): 2 sztuki
- ❖ wilgotność naturalna: 2 sztuki

Badania laboratoryjne gruntów prowadzono zgodnie z PN-EN 1997-2 oraz PN-EN ISO 14688-1 i 2. Uzyskane wyniki zestawiono w Załączniku nr 4 oraz przedstawiono w Załączniku nr 5.1-5.2.

4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

4.1. Budowa geologiczna

Wierceniami do głębokości 1,5 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża czwartorzędowego, w którym wydzielono grunty czwartorzędowe:

- holoceńskie – grunty antropogeniczne (nQ_h),
- plejstocieńskie – osady piaszczyste (pQ_p), osady zastoiskowe (mQ_p) i gliny zwałowe (gQ_p).

Od powierzchni występują **warstwy konstrukcyjne nawierzchni drogowej** (nawierzchnia asfaltowa i podbudowa z kruszywa łamanego, lokalnie także beton i bruk). Poniżej uformowane zostały **nasypy budowlane** o miąższości do ok 0,3 m.

Plejstocen reprezentują:

osady piaszczyste – w postaci piasku średniego i piasku drobnego. Osady te tworzą warstwę o łącznej miąższości 0,4-1,0 m.

osady zastoiskowe – wykształcone jako pył piaszczysty, który zanotowano w otworze nr 8 w przelocie głębokości 1,3-1,5 m p.p.t. Spągu tej warstwy nie przewiercono.

gliny zwałowe – jako piasek gliniasty i glina piaszczysta o miąższości 0,5-1,0 m.

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych na terenie badań do głębokości rozpoznania 1,5 m p.p.t. nie stwierdzono wody gruntowej.

4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw

Z analizy przeprowadzonych wierceń, badań terenowych (badania makroskopowe gruntów) i badań laboratoryjnych na analizowanym terenie można wydzielić cztery serie litologiczno-genetyczne (zgodnie z [1] na podstawie PN-81/B-03020). Zostały one ujęte w warstwy geotechniczne (zgodnie z [1] na podstawie PN-81/B-03020). Dla warstw geotechnicznych podano charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, określone na podstawie badań makroskopowych, metodami B i C wg p. 3.2. PN-81/B-03020. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia I_D , natomiast dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności I_L . Pod względem konsolidacji grunty serii III należą do grupy C, natomiast grunt serii IV – do grupy B (wg p. 1.4.6 PN-81/B-03020). Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w **Załączniku nr 1**.

Charakterystyka wydzielonych serii i warstw geotechnicznych

- I seria – grunty antropogeniczne

Na zespół tych osadów składają się grunty nasypowe, reprezentowane przez nasypy budowlane złożone głównie z piasku średniego. Biorąc pod uwagę główny składnik, własności filtracyjne nasypów niespoistych można przyrównać do osadów piaszczystych **średnio przepuszczalnych** – o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej ok. $1-3 \times 10^{-4}$ m/s [11].

W obrębie I serii wydzielono jedną warstwę geotechniczną:

- I – reprezentowana jest przez **nasypy budowlane złożone z piasku średniego**, lokalnie z domieszką kamieni. Grunty te są mało wilgotne. Wskaźnik zagęszczenia nie przekracza $I_s \leq 0,93$. Nasypy zbadane są punktowo, dlatego skład i właściwości gruntów antropogenicznych należy potwierdzić w wykopie na etapie realizacji robót budowlanych.

- II seria – osady piaszczyste

Na zespół tych gruntów składają się grunty mineralne, rodzime niespoiste. Pod względem litologicznym reprezentowane są przez piasek średni i piasek drobny. Z uwagi na własności filtracyjne grunty te należą do

- **średnio przepuszczalnych**- o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej dla piasku średniego $1-3 \times 10^{-4}$ m/s [11].
- **mało przepuszczalnych**- o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej dla piasku drobnego $10^{-5}-10^{-4}$ m/s [11].

W obrębie serii II wydzielono dwie warstwy geotechniczne:

- **IIA**– reprezentowana jest przez **piasek średni**, miejscami ze żwirem. Jest to grunt mało wilgotny i wilgotny w stanie średnio zagęszczonym o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}=0,50$.

- **IIB**– reprezentowana jest przez **piasek drobny**, często przewarstwiony piaskiem średnim. Jest to grunt mało wilgotny w stanie średnio zagęszczonym o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}=0,50$.

-III seria – osady zastoiskowe

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne, rodzime spoiste reprezentowane przez pył piaszczysty, który pod względem własności filtracyjnych należy do gruntów **slabo przepuszczalnych** o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej $10^{-7}-10^{-6}$ m/s [11].

W obrębie serii III wydzielono jedną warstwę geotechniczną:

- **III** – reprezentowana jest przez **pył piaszczysty**, grunt mało wilgotny w stanie twardoplastycznym o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,20$.

-IV seria – gliny zwałowe

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne, rodzime spoiste reprezentowane przez piasek gliniasty i glinę piaszczystą, miejscowo z gruntami gruboziarnistymi. Pod względem własności filtracyjnych grunty te należą do:

- **slabo przepuszczalnych**- o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej dla piasku gliniastego $10^{-7}-10^{-6}$ m/s,
- **bardzo slabo przepuszczalnych**- o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej dla gliny piaszczystej $10^{-8}-10^{-7}$ m/s [11].

W obrębie serii IV wydzielono dwie warstwy geotechniczne:

- **IVA** – reprezentowana jest przez **piasek gliniasty** miejscami na pograniczu gliny piaszczystej lub przewarstwiony piaskiem średnim. Grunt ten jest mało wilgotny w stanie twardoplastycznym. Przyjęto średnią charakterystyczną wartość $I_L^{(n)}=0,20$.

- **IVB** – reprezentowana jest przez **glinę piaszczystą i piasek gliniasty**, powszechnie ze żwirem lub kamieniami. Grunt ten jest mało wilgotny w stanie twardoplastycznym. Wartość stopnia plastyczności uzyskana na podstawie badań laboratoryjnych wynosi $I_L=0,07$. Zakres stopnia plastyczności z badań laboratoryjnych i rozpoznania makroskopowego waha się od 0,05 do 0,15. Przyjęto średnią charakterystyczną wartość $I_L^{(n)}=0,11$.

Grupy nośności podłoża nawierzchni

Warunki wodne na dokumentowanym obszarze oceniono na podstawie rozporządzenia [2] jako dobre. Przyjęto, że pobocze będzie utwardzone i szczelne oraz zostaną zapewnione warunki do dobrego odprowadzenia wód powierzchniowych.

Grupy nośności podłoża nawierzchni przyjęto na podstawie danych z wierceń oraz zgodnie z panującymi w okresie badań warunkami wodnymi. Przyporządkowanie poszczególnych warstw geotechnicznych do grup nośności podłoża przedstawiono w Załącznikach nr 3.1-3.8.

Należy pamiętać, że wprowadzone w 2015 r. zmiany rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, zniosły wymóg wyznaczania grup nośności i spowodowały konieczność obliczania nośności podłoża, na których będzie realizowana inwestycja. Dlatego przedstawione w niniejszym opracowaniu przyporządkowania należy traktować jako orientacyjne.

5. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań do głębokości rozpoznania 1,50 m p.p.t. cechują **proste warunki gruntowo-wodne** [1].
2. Kwalifikacja inwestycji lub jej poszczególnych części do kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem [1] **należy do Projektanta** i powinna uwzględniać charakterystykę terenu badań i podłoża gruntowego, parametry fizyczno-mechaniczne gruntów, założenia projektowe i ostateczne rozwiązania konstrukcyjne. Sugeruje się przyjęcie I kategorii geotechnicznej.

3. Grunty zostały ujęte w 6 warstw geotechnicznych w ramach 4 serii litologiczno-genetycznych. Wyznaczono dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (Tabela nr 1).
4. Wszystkie nawiercone grunty charakteryzują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi i będą stanowić dogodne podłoże budowlane. Należy jednak zwrócić uwagę na grunty antropogeniczne, ponieważ ich skład bywa zmienny, a rozpoznanie podłoża w ramach opinii było punktowe. W trakcie robót budowlanych należy ocenić, czy w obrębie nasypu nie występują domieszki gruntów organicznych lub odpadów budowlanych.
5. Podczas prowadzenia robót ziemnych w obrębie gruntów spoistych, szczególnie w przypadku warstwy IVA, należy chronić je przed oddziaływaniem wody. W przypadku naruszenia struktury tych osadów lub dopuszczenia do ich istotnego zawodnienia, np. wskutek kontaktu z wodami opadowymi, uplastycznione partie gruntu należy usunąć z podłoża i zastąpić np. chudym betonem.
6. Wzrost wilgotności gruntów spoistych będzie prowadził do ich uplastycznienia, co spowoduje zmniejszenie wartości parametrów wytrzymałościowych tych gruntów. Zwiększy się również ich odkształcalność. Zmiana własności tych gruntów może prowadzić do przekroczenia nośności granicznej podłoża gruntowego. Wzrost wilgotności naturalnej gruntów spoistych może być spowodowany opadami atmosferycznymi lub wodami roztopowymi.
7. W trakcie wykonywania prac wiertniczych na obszarze badań nie zanotowano wód podziemnych.
8. Zależnie od przyjętego sposobu posadowienia należy przewidzieć odpowiednią izolację fundamentów.
9. Projektowane roboty ziemne należy dopasować do stwierdzonych w opracowaniu warunków gruntowo-wodnych.

6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI

6.1. Przepisy prawne

- [1]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).
- [2]. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne

i ich usytuowanie. (Dz.U. 1999 nr 43 poz. 430).

6.2. Normy państwowe i branżowe

- [3]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [4]. PN-B-02481:1998. Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- [5]. PN-B-04481:1988. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [6]. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [7]. PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2 Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [8]. PN-EN ISO 14688-1:2018-05. Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis.
- [9]. PN-EN ISO 17892-12:2018-08. Badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 12: Oznaczanie granic Atterberga.
- [10]. PN-EN ISO 22475-1:2022-04. Rozpoznanie i badania geotechniczne – Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych – Część 1: Techniczne zasady wykonania.

6.3. Literatura i materiały archiwalne

- [11]. Jermołowicz P., „Zjawiska filtracji, przesiąków i sufozji w budownictwie”, Warszawa 2015 r.

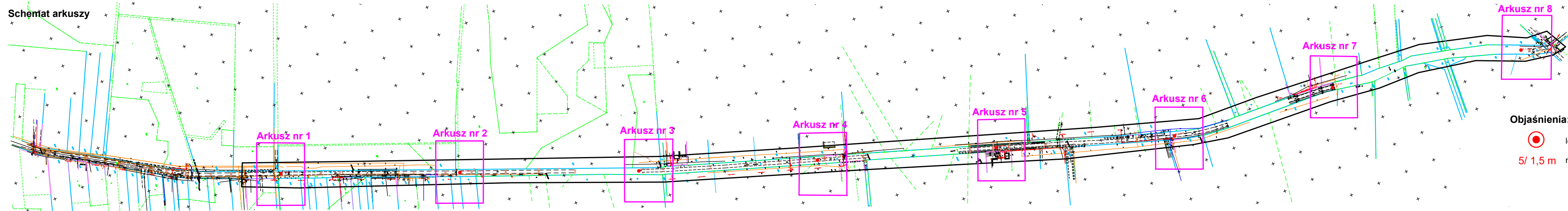
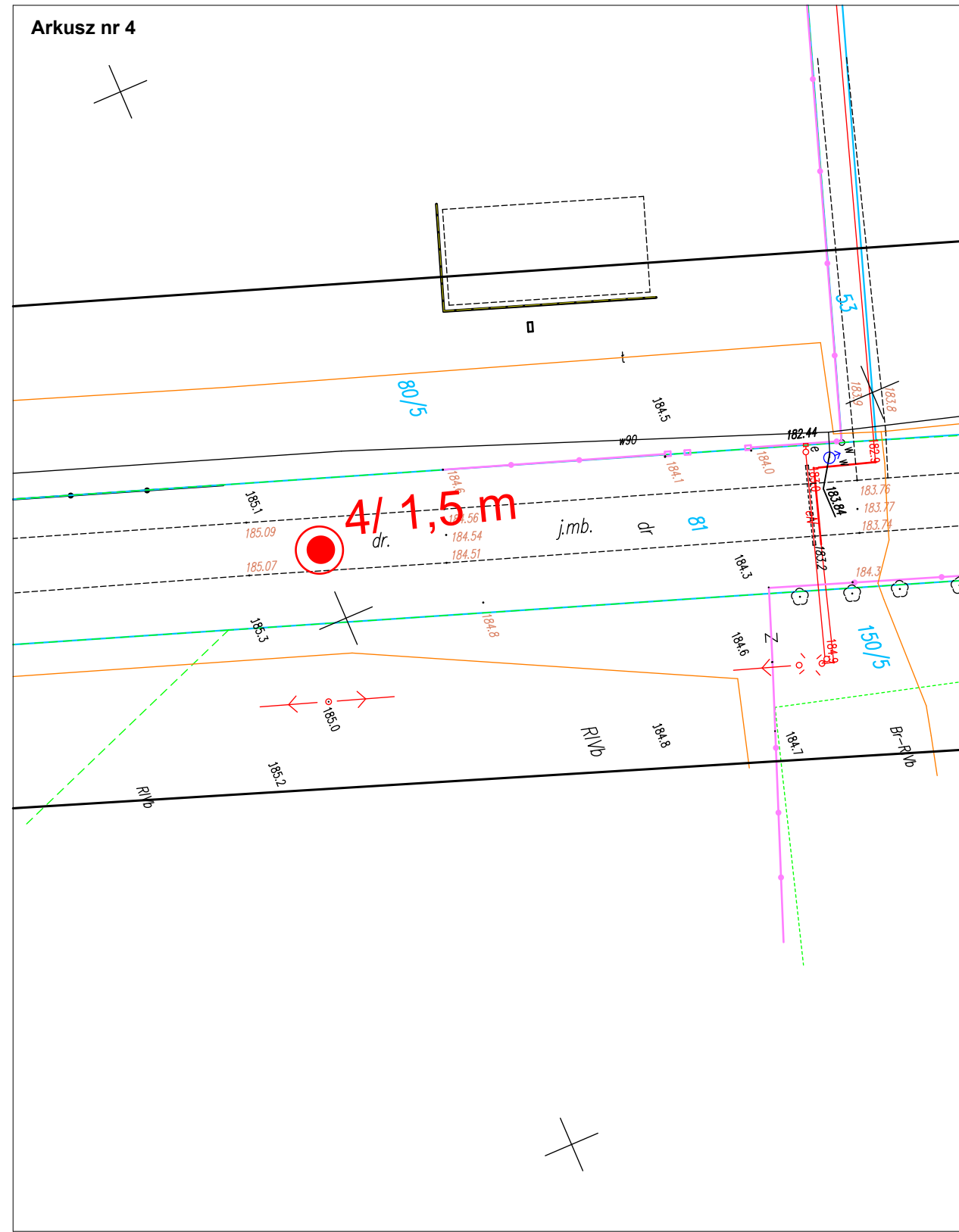
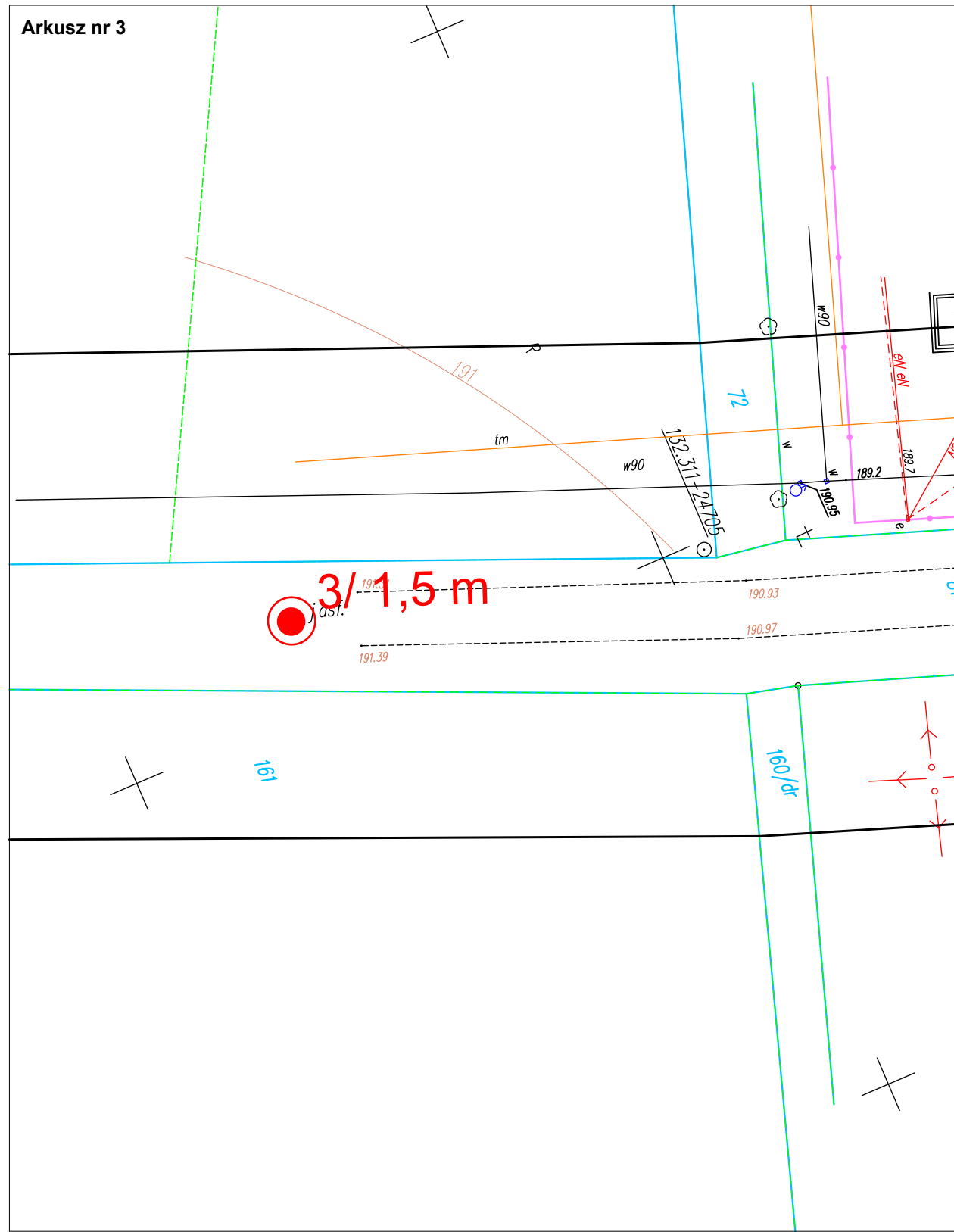
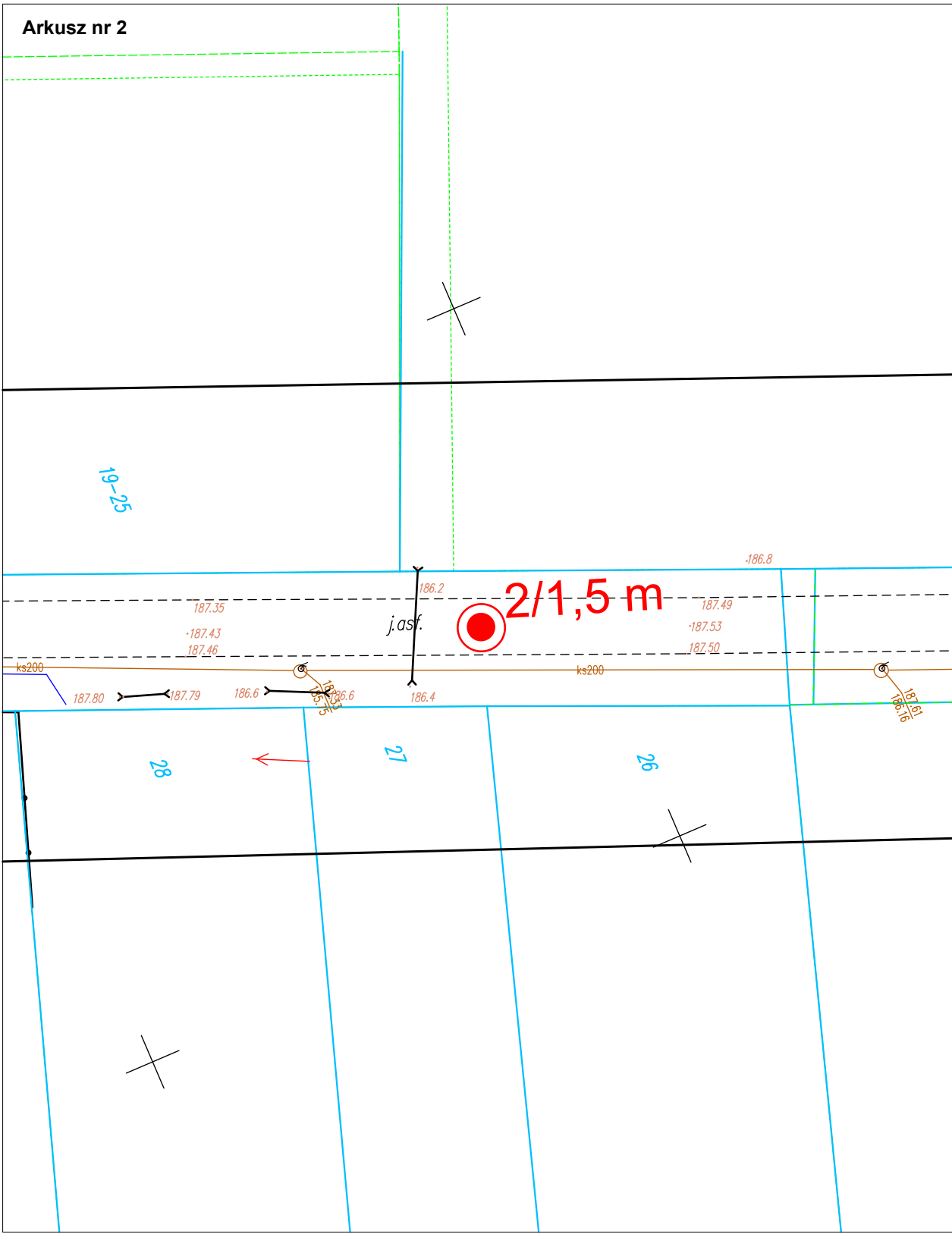
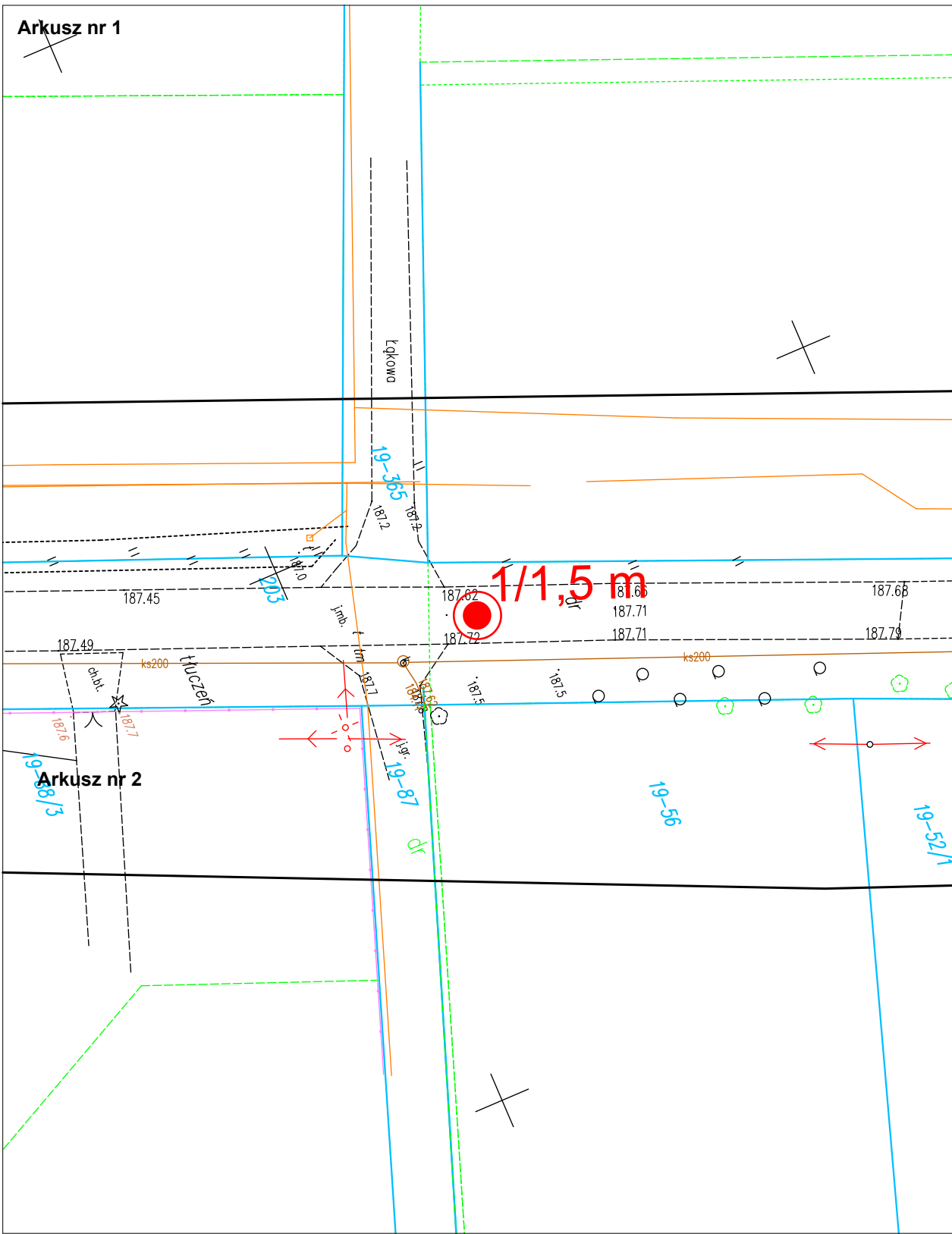
Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych

Nr warstwy	Rodzaj gruntu	Symbol (wg pkt. 1.4.6)	Stan gruntu		Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m³]	Kąt tarcia wewnętrzne go [°]	Spójność [kPa]	Moduły		Wskaźnik skonsolidowania	Współczynnik materiałowy (wg pkt. 3.2)
			Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnego odkształcenia [MPa]	edometryczny ściśliwości pierwotnej [MPa]		
			I _D ⁽ⁿ⁾	I _L ⁽ⁿ⁾					w _n ⁽ⁿ⁾	ρ ⁽ⁿ⁾		
I	nB [Mg]	Wskaźnik zagęszczenia IS≤0,93. Pozostałych parametrów nie określono. Przed wykorzystaniem do celów budownictwa potwierdzić właściwości w wykopie.										
IIA	Ps [mSa]		0,50	-	mw-5,0 w-14,0	mw-1,70 w-1,85	33,0	-	79,90	94,69	0,90	1±0,10
IIB	Pd [fSa]		0,50	-	6,0	1,65	30,4	-	46,20	61,91	0,80	1±0,10
III	IIp [saSi]	C	-	0,20	18,0	2,10	14,8	16,96	20,58	29,40	0,60	1±0,10
IVA	Pg [clSa]	B	-	0,20	13,0	2,15	18,3	31,54	28,07	36,93	0,75	1±0,10
IVB	Gp, Pg [sasiCl, clSa]		-	0,07 ^A 0,11 ^{A+T}	10,17 ^A	2,18	19,6	34,26	33,71	44,35	0,75	1±0,10


mw- grunt mało wilgotny, w- grunt wilgotny


A – parametry oznaczone na podstawie wyników badań laboratoryjnych

A+T – wartość średnia z badań laboratoryjnych i rozpoznania makroskopowego
pozostałe parametry oznaczone wg PN-81/B-03020;



Objaśnienia:
● lokalizacja otworu geotechnicznego
5/ 1,5 m numer otworu/głębokość (m p.p.t.)

		Zleceniodawca:		Załącznik nr 2.1
		Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg Zar 34b 97-415 Kłuki		
Opracowała:	mgr Damiana Skorupska VII-2113	Opinia geotechniczna dla zadania pn.: "Przebudowa drogi gminnej nr 109056E na odcinku Siemkowie-Bugaj Lipnicki"		
		Lokalizacja:	Siemkowie-Bugaj Lipnicki	
Data: 07.2024	Mapa lokalizacyjna		Skala: 1:500	

 GEO-MI <small>Geotechnical Engineering</small>	Zleceniodawca:		Załącznik nr 2.2
	Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg Zar 34b 97-415 Kluki		
Opracowała: mgr Damiana Skorupska VII-2113	Opinia geotechniczna dla zadania pn.: "Przebudowa drogi gminnej nr 109056E na odcinku Siemkowiec-Bugaj Lipnicki"		
	Lokalizacja:	Siemkowiec-Bugaj Lipnicki	
Data: 07.2024	Mapa lokalizacyjna	Skala: 1:500	



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 3.3

Wiertnica: WSG-W

X: 5676118.02
Y: 6563742.29

Układ geodez.
PL-2000

Profil numer 3

Rejon: droga gminna 109056E
Gmina: Siemkowice (gmina wiejska)
Powiat: pajęczański
Województwo: łódzkie


Zleceniodawca: Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński
Dozór geol.: mgr inż. Krzysztof Nowak


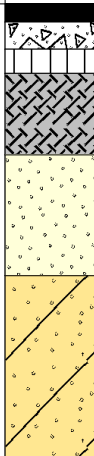
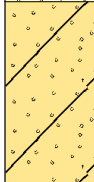
System wiercenia: mechaniczny

Rzędna: 191.30 m n.p.m.

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 02-07-2024

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		1.0		0.08	Nawierzchnia asfaltowa	WA	Nawierzchnia asfaltowa	-				
				0.30	Podbudowa z kruszywa łamanego	KL	Kruszywo łamane					
				0.40	nasyp budowlany, brązowy z piasku średniego piasek gliniasty, brązowy z domieszką żwiru	nB(Ps)	Grunty antropogeniczne, brązowe Piasek z iłem, brązowy ze żwirem	Mg	I	mw	tpl	G4
						Pg+Ż		grclSa	IVB			
				0.90	piasek średni, szary		Piasek średni, szary	Ps		mSa	IIA	szg
				1.50								

<div><div><div></div><div><div>GEO-MI</div><div>PRACOWNIA GEOLOGICZNA</div></div></div></div>				KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał.Nr: 3.4						
								Wiertnica: WSG-W						
								X: 5676400.21 Y: 6563843.63		Układ geodez. PL-2000				
Rejon: droga gminna 109056E Gmina: Siemkowice (gmina wiejska) Powiat: pajęczański Województwo: łódzkie				Zleceniodawca: Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński Dozór geol.: mgr inż. Krzysztof Nowak				System wiercenia: mechaniczny						
								Rzędna: 185.20 m n.p.m.						
								Skala 1 : 25		Data wiercenia: 02-07-2024				
Głębokość zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	Gi		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
		1.0		0.06	Nawierzchnia asfaltowa	WA	Nawierzchnia asfaltowa	-						
				0.15	Podbudowa z kruszywa łamanego	KL	Kruszywo łamane							
				0.23	Beton	B	Beton							
					nasyp budowlany, szaro-brązowy z piasku średniego	nB(Ps)	Grunty antropogeniczne, szaro-brązowe	Mg	I	mw				
				0.50	piasek średni, brązowy									
						Ps	Piasek średni, brązowy	mSa	IIA	w	szg	G1		
				0.90	piasek gliniasty, szaro-brązowy na pograniczu gliny piaszczystej	Pg/Gp	Piasek z iłem, szaro-brązowy z pyłem i piaskiem	sasiCl/clSa	IVA	mw	tpl	G4		
				1.50										



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 3.6

Wiertnica: WSG-W

X: 5676966.56
Y: 6564041.98

Układ geodez.
PL-2000

Profil numer 6

Rejon: droga gminna 109056E
Gmina: Siemkowice (gmina wiejska)
Powiat: pajęczański
Województwo: łódzkie







Zleceniodawca: Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński
Dozór geol.: mgr inż. Krzysztof Nowak

System wiercenia: mechaniczny

Rzędna: 177.90 m n.p.m.

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 02-07-2024

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		1.0		0.08	Nawierzchnia asfaltowa	WA	Nawierzchnia asfaltowa	-				
				0.22	Podbudowa z kruszywa łamanego	KL	Kruszywo łamane					
				0.38	bruk		bruk					
				0.60	nasyp budowlany, ciemnoszarobrazowy z piasku średniego i kamieni	nB(Ps,K)	Grunty antropogeniczne, ciemnoszarobrazowe	Mg	I	mw	szg	G1
				0.60	piasek średni, szaro-brązowy	Ps	Piasek średni, szaro-brązowy	mSa	IIA			
				1.00	piasek gliniasty, szary	Pg	Piasek z łem, szary	clSa	IVA			
				1.50								



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 3.7

Wiertnica: WSG-W

X: 5677242.43
Y: 6564071.48

Układ geodez.
PL-2000

Profil numer 7

Rejon: droga gminna 109056E
Gmina: Siemkowice (gmina wiejska)
Powiat: pajęczański
Województwo: łódzkie

Zleceniodawca: Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński
Dozór geol.: mgr inż. Krzysztof Nowak

System wiercenia: mechaniczny

Rzędna: 176.15 m n.p.m.

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 02-07-2024

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		1.0		0.07	Nawierzchnia asfaltowa Podbudowa z kruszywa łamanego	WA KL	Nawierzchnia asfaltowa Kruszywo łamane	-				
				0.29	nasyp budowlany, brązowy z piasku średniego	nB(Ps)	Grunty antropogeniczne, brązowe					
				0.50	glina piaszczysta, szara	Gp	Il z pyłem i piaskiem, szary	sasiCl	IVB	mw	tpl	G4
				0.70	glina piaszczysta, szaro-brązowa z domieszką żwiru	Gp+Ż	Il z pyłem i piaskiem, szaro-brązowy ze żwirem	grsasiCl				
				1.50								



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 3.8

Wiertnica: WSG-W

X: 5677557.09
Y: 6564138.23

Układ geodez.
PL-2000

Profil numer 8

Rejon: droga gminna 109056E
Gmina: Siemkowice (gmina wiejska)
Powiat: pajęczański
Województwo: łódzkie

Zlecienniodawca: Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński
Dozór geol.: mgr inż. Krzysztof Nowak

System wiercenia: mechaniczny

Rzędna: 174.60 m n.p.m.

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 02-07-2024

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		1.0		0.07	Nawierzchnia asfaltowa Podbudowa z kruszywa łamanego	WA KL	Nawierzchnia asfaltowa Kruszywo łamane	-				
				0.28	nasyp budowlany, brązowy z piasku średniego	nB(Ps)	Grunty antropogeniczne, brązowe					
				0.50	piasek drobny, szary przewarstwiony piaskiem średnim	Pd//Ps	Piasek drobny, szary przewarstwiony piaskiem średnim	fSamsa	IIB	mw	szg	G1
				1.30	pył piaszczysty, brązowy		Pył z piaskiem, brązowy					
				1.50							tpl	G4

Łódź, 05.07.2024r.

ZAŁĄCZNIK NR 4

Zestawienie wyników badań próbek gruntów

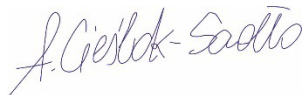
Temat: Siemkowice-Bugaj Lipnicki

Tabela nr 1. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych .

Lp	Numer otworu	Głębokość [m]	Nazwa próbki wg. laboratorium	Wilgotność naturalna W _n [%]	Granica plastyczności W _p [%]	Granica płynności W _L [%]	Wskaźnik plastyczności I _p	Stopień plastyczności I _L	Opis makroskopowy
1.	3	0,60	P24070017	8,65	7,77	16,58	8,81	0,10	Pg+Ż, brąz., mw, tpi grclSa, brąz., mw, tpi
2.	7	1,00	P24070018	11,68	10,96	24,89	13,93	0,05	Gp+Ż, sz.brąz, mw, tpi grsasiCl, sz.brąz, mw, tpi

Badania wykonała i zestawiała:

Anna Cieślak - Sadło



GEO-MI Pracownia Geologiczna

Michał Małuszyński

Łódź, ul. Grażyny 16, lok. 14

**Oznaczenie granicy plastyczności oraz granicy płynności metodą
penetrometru stożkowego zgodnie z normą PN-EN ISO 17892-12:2018-08**

karta badania:

otwór badawczy: 3

temat: Siemkowice

głębokość pobrania, m: 0,60

nazwa próbki wg lab.: P24070017

data rozpoczęcia badań: 03-07-2024

nazwa próbki wg klienta: 3

data zakończenia badań: 05-07-2024

Wilgotność początkowa

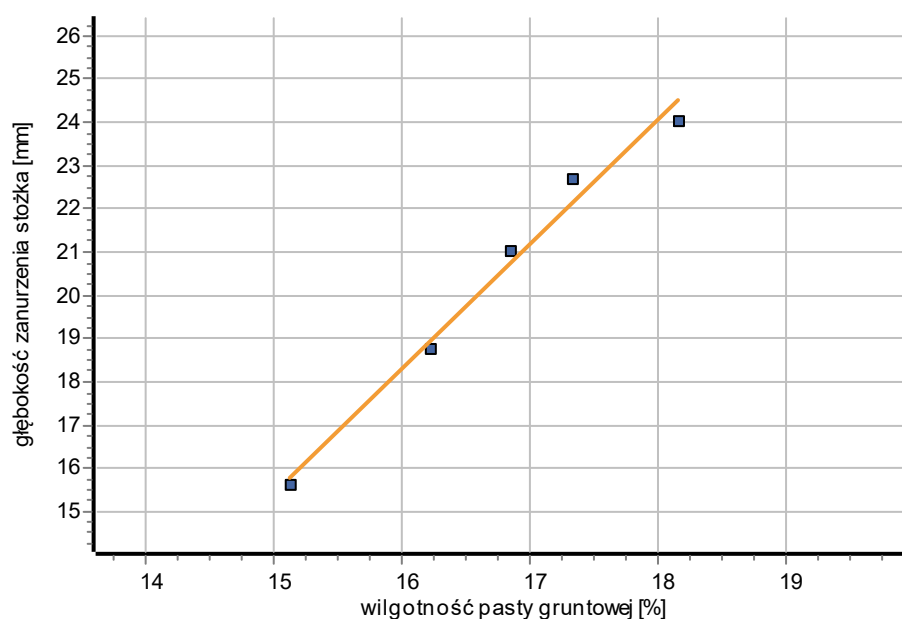
m_t , g	m_{mt} , g	m_{st} , g	w, %	$w_{sr} = w_p$, %	błąd, %
38,08	100,52	95,49	8,76	8,65	2,67
43,85	97,03	92,85	8,53		

Granica plastyczności

m_t , g	m_{mt} , g	m_{st} , g	w, %	$w_{sr} = w_p$, %	błąd, %
27,18	31,85	31,50	8,10	7,77	8,60
30,32	33,79	33,55	7,43		

Granica płynności oznaczana metodą penetrometru stożkowego

Głębokość zanurzenia stożka, mm	m_t , g	m_{mt} , g	m_{st} , g	w, %
15,63	27,56	39,74	38,14	15,12
18,76	29,72	45,99	43,72	16,21
21,03	29,29	46,36	43,90	16,84
22,70	28,98	44,89	42,54	17,33
24,05	25,88	41,63	39,21	18,15

Wykres zależności głębokości zanurzenia stożka penetrometru od wilgotności pasty gruntowej

Stan gruntu: twardoplastyczna

Wilgotność naturalna w_n , % = 8,65Wskaźnik plastyczności I_p , % = 8,81Granica płynności w_L , % = 16,58Granica plastyczności w_p , % = 7,77Stopień plastyczności I_L = 0,10Wskaźnik konsystencji I_C = 0,90

Badanie wykonał: Dominika Janiak

D. Janiak

Badanie sprawdził: Anna Cieślak-Sadło

Badanie autoryzował: Anna Cieślak-Sadło

A. Cieślak-Sadło

Oznaczenie granicy plastyczności oraz granicy płynności metodą penetrometru stożkowego zgodnie z normą PN-EN ISO 17892-12:2018-08

karta badania:

otwór badawczy: 7

temat: Siemkowice

głębokość pobrania, m: 1,00

nazwa próbki wg lab.: P24070018

data rozpoczęcia badań: 03-07-2024

nazwa próbki wg klienta: 7

data zakończenia badań: 05-07-2024

Wilgotność początkowa

m_t , g	m_{mt} , g	m_{st} , g	w, %	$w_{sr} = w_p$, %	błąd, %
45,97	129,10	120,31	11,82	11,68	2,49
41,06	110,30	103,14	11,53		

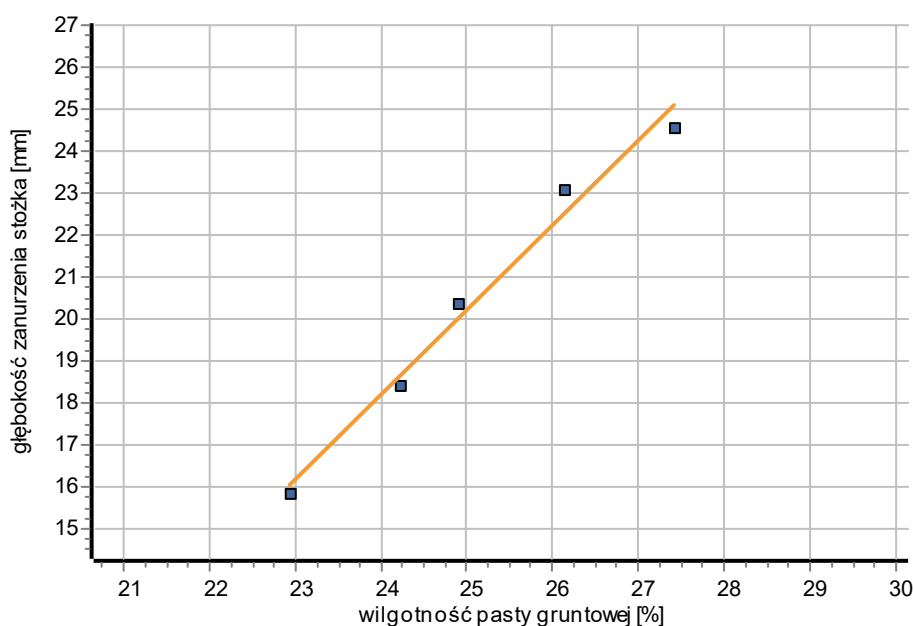
Granica plastyczności

m_t , g	m_{mt} , g	m_{st} , g	w, %	$w_{sr} = w_p$, %	błąd, %
26,90	32,62	32,05	11,07	10,96	1,90
26,16	31,98	31,41	10,86		

Granica płynności oznaczana metodą penetrometru stożkowego

Głębokość zanurzenia stożka, mm	m_t , g	m_{mt} , g	m_{st} , g	w, %
15,87	26,09	44,26	40,87	22,94
18,40	28,26	41,85	39,20	24,22
20,37	28,36	46,52	42,90	24,90
23,09	27,09	42,00	38,91	26,14
24,58	29,31	40,14	37,81	27,41

Wykres zależności głębokości zanurzenia stożka penetrometru od wilgotności pasty gruntowej



Stan gruntu: twardoplastyczna

Wilgotność naturalna w_n , % = 11,68Wskaźnik plastyczności I_p , % = 13,93Granica płynności w_L , % = 24,89Granica plastyczności w_p , % = 10,96Stopień plastyczności I_L = 0,05Wskaźnik konsystencji I_C = 0,95

Badanie wykonał: Dominika Janiak

D. Janiak

Badanie sprawdził: Anna Cieślak-Sadło

Badanie autoryzował: Anna Cieślak-Sadło

A. Cieślak-Sadło