

Opinia Geotechniczna i Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego

do zadania pn.: „Rozbudowa drogi powiatowej nr 1917E i
rozbudowa drogi powiatowej nr 1919E na odc. Nowy Świat - Kurnos
Drugi - Poręby”

Lokalizacja:

DP nr 1917E i DP nr 1919E
Ludwików, Kurnos Pierwszy, Kurnos Drugi,
Oleśnik, Księży Młyn, Poręby
gm. Bełchatów
pow. bełchatowski
woj. łódzkie

Zlecniodawca:

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

Opracowały:

mgr Tomasz Piwowarski
VII-1521

inż. Kinga Olczyk

listopad 2025

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.....	4
3. PRZEBIEG BADAŃ	4
3.1. Prace geodezyjne	4
3.2. Wiercenia i badania terenowe	4
3.3. Badania laboratoryjne.....	5
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO.....	6
4.1. Budowa geologiczna	6
4.2. Warunki hydrogeologiczne	7
4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw	7
5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH.....	9
6. WNIOSKI	10
7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI.....	12
7.1. Przepisy prawne	12
7.2. Normy państwowe i branżowe	12
7.3. Literatura	12

ZAŁĄCZNIKI:

Załącznik nr 1	Tabela parametrów geotechnicznych
Załącznik nr 2	Mapa lokalizacyjna w skali 1:25000
Załącznik nr 3.1-3.16	Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000
Załącznik nr 4.1-4.6	Profile otworów badawczych w skali 1:50
Załącznik nr 5.1-5.2	Zestawienie wyników badań próbek gruntów
Załącznik nr 5.3-5.10	Wyniki badań laboratoryjnych gruntów – analiza granulometryczna
Załącznik nr 5.11	Wyniki badań laboratoryjnych gruntów – analiza areometryczna
Załącznik nr 5.12-5.21	Wyniki badań laboratoryjnych gruntów – granice konsystencji

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną i dokumentację badań podłoża gruntowego opracowano firmie **GEO-MI Pracownia Geologiczna Sp. z o.o.**, na zlecenie firmy: **Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg**, z siedzibą pod adresem: **Żar 34b, 97-415 Kluki**.

Opinię i dokumentację wykonano w oparciu o przepisy PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 2, oraz 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 i 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 dokumentacja określająca warunki geotechniczne oraz stopień złożoności budowy geologicznej, do zadania pn.: „Rozbudowa drogi powiatowej nr 1917E i rozbudowa drogi powiatowej nr 1919E na odc. Nowy Świat - Kurnos Drugi - Poręby.”

1.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych występujących w rejonie badań.

Opracowanie sporządzono na podstawie wykonanych wierceń i jakościowym oraz ilościowym określeniu parametrów wiodących gruntów. Przy opracowywaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano również mapy i literaturę geologiczną, polskie normy i branżowe przepisy prawne.

W szczególności celem opracowania jest określenie:

- stopnia złożoności budowy geologicznej,
- głębokości występowania zwierciadła wód podziemnych
- ewentualnego zasięgu i głębokości występowania gruntów słabonośnych,

- grup nośności podłoża nawierzchni.

2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Przedmiotowy obszar badań zlokalizowany jest w miejscowości Ludwików, Kurnos Pierwszy, Kurnos Drugi, Oleśnik, Księży Młyn i Poręby w ciągu drogi powiatowej nr 1917E i 1919E (gm. Bełchatów, pow. bełchatowski, woj. mazowieckie). Lokalizacja przedstawiona została na mapie dokumentacyjnej, stanowiącej załącznik nr 3.

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest w obrębie **Wysoczyzny Bełchatowskiej** (318.81). Wysoczyzna Bełchatowska to kraina geograficzna w południowej części Niziny Mazowieckiej, na obszarze Wzniesień Południowomazowieckich. Krajobraz wysoczyzny stanowi falista równina z ciągiem ostańcowych wzgórz morenowych, powstałych w czasie Stadiału Warty. Najwyższe wzniesienie znajduje się w okolicach Tuszyna i osiąga wysokość 289 m n.p.m.

Powierzchnia analizowanego terenu pod względem hipsometrycznym jest zróżnicowana. Rzędne wysokościowe otworów badawczych wynoszą 191,50-225,50 m n.p.m.

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 31 otworów badawczych, metodą rzędnych i odciętych (domiarów), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej. Rzędne wysokościowe zostały ustalone metodą interpolacji, na podstawie w/w mapy.

3.2. Wiercenia i badania terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 31.10.2025 r. Odwiercono 31 otworów badawczych, o głębokości 2,5-3,5 m. Łączny metraż wynosi 86,0 mb. Wiercenia wykonano przy użyciu samojezdnej wiertnicy mechanicznej WSG-W, pod nadzorem geologicznym inż. Krzysztofa Nowaka i mgr Łukasza Sadło.

Opis makroskopowy i klasyfikację przewiercanych warstw gruntów wykonano zgodnie z:

- PN-EN ISO 14688-1:2018-5. Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie

gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis;

- PN-EN ISO 14688-2: 2018-5. Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania;

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

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

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 spoistych o naturalnej wilgotności (NW) i na wybranych próbkach o naturalnym uziarnieniu (NU).

Zakres badań obejmował:

- liczba pobranych próbek gruntów spoistych: **10**
- liczba pobranych próbek gruntów niespoistych: **8**
- analiza makroskopowa - **18 badań**
- wilgotność naturalna – **11 badań**
- granice: płynności i plastyczności – **10 badań**
- analiza granulometryczna – **8 badań**
- analiza areometryczna – **1 badanie**

Badania laboratoryjne gruntów prowadzono zgodnie z PN-EN 1997-2 oraz PN-EN ISO 14688-1 i 2. Uzyskane wyniki przedstawiono w Załączniku nr 5.1-5.21.

4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

4.1. Budowa geologiczna

Wierceniami do głębokości 2,5-3,5 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża czwartorzędowego. Reprezentują je grunty:

- **holoceńskie** – grunty antropogeniczne (**Qhn**),
- **plejstocieńskie** – osady piaszczyste (**Qpf**), osady zastoiskowe (**Qpl**), gliny zwałowe (**Qpg**).

W skład holocenu wchodzi:

grunty antropogeniczne – nawiercone zostały w każdym otworze badawczym, bezpośrednio pod powierzchnią terenu, do gł. 0,30-0,80 m p.p.t. Grunty te reprezentowane są przez:

- nasypy budowlane – stwierdzone w większości otworów, na gł. 0,10-0,35 m. Zbudowane są z piasków średnich, lokalnie z domieszką kamieni i piasków gliniastych. Ich miąższość wynosi 0,15-0,84 m.
- nasypy niekontrolowane – odnotowane w otworze nr 9 i 6, na gł. 0,60-1,10 m, Ich miąższość wynosi 0,20-0,30 m. Zbudowane są z piasku średniego, piasku gliniastego, kamieni i humusu.
- warstwy konstrukcyjne nawierzchni – droga posiada nawierzchnię utwardzoną, zbudowaną z warstwy bitumicznej, której miąższość wynosi 0,05-0,20 m. Położona jest na podbudowie z kruszywa łamanego o miąższości 0,12-0,25 m. Kruszywo łamane zalega również w przypowierzchniowej części otworów nr 1-11, do gł. 0,10

W skład plejstocenu wchodzi:

osady piaszczyste – zalegają w niemal każdym otworze, na gł. 0,30-2,80 m p.p.t. Ich miąższość stwierdzona została w otworze nr 3, 4, 14, 15, 17, 19, 20, 21 i 27 i wynosi 0,20 – 2,10 m. W pozostałych otworach miąższość nie jest znana gdyż spągu nie osiągnięto. Pod względem litologicznym grunty te wykształcone są jako piaski średnie i miejscami piaski drobne.

osady zastoiskowe – nawiercono je w otworze badawczym nr 9 i 17, na gł. 0,80-2,80 m p.p.t. Miąższość znana jest w otworze nr 9 i wynosi 0,80 m. Pod względem litologicznym osady zastoiskowe wykształcone są jako pyły piaszczyste i pyły.

gliny zwałowe – odnotowane zostały w otworze badawczym nr 3, 4, 8, 9, 11, 12, 14-16, 19-21, 27 i 29, na gł. 0,60-1,80 m p.p.t. Miąższość w większości nie została stwierdzona gdyż spągu nie osiągnięto. Pod względem litologicznym gliny zwałowe wykształcone są jako gliny piaszczyste, piaski gliniaste i gliny piaszczyste zwięzłe.

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań do gł. 2,5-3,5 m p.p.t. stwierdzono występowanie wód podziemnych. Wody podziemne o charakterze zwierciadła swobodnego, lokalnie naporowego odnotowano w otworze badawczym nr 24, 25, 26 i 31, na gł. 1,90-2,70 m p.p.t., tj. w rejonach rzędnych 190,00-194,00 m n.p.m.

Amplitudę sezonowych wahań lustra wody szacuje się na $\pm 0,5$ m. Wahania związane są z bezpośrednim zasilaniem przez opady atmosferyczne i wiosenne roztopy.

4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw

Z analizy przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie, można wydzielić trzy serie litologiczno-genetyczne (zgodnie z [1] na podstawie PN-81/B-03020). Grunty tej serii zostały 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 i badań laboratoryjnych, metodami B i C wg p. 3.2. PN-81/B-03020. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia – I_D , a dla gruntów spoistych stopień plastyczności – I_L . Pod względem konsolidacji grunty serii II należą do grupy C, a grunty serii III należą 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 – osady piaszczyste

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. Pod względem litologicznym reprezentowane są przez piaski drobne i piaski średnie. Pod względem własności filtracyjnych grunty te należą do:

- mało przepuszczalnych – dla piasków drobnych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej $10^{-4} - 10^{-5}$ m/s.
- średnio przepuszczalnych - dla piasków średnich, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej $1-3 \times 10^{-4}$ m/s

W obrębie serii I wydzielono dwie warstwy geotechniczne:

- **IA** – reprezentowana jest przez **piaski drobne**. Są to utwory mało wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}=0,50$.
- **IB** – reprezentowana jest przez **piaski średnie**. Są to utwory wilgotne i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}=0,50$

- II seria – osady zastoiskowe

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime spoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta wykształcona jest jako pyły piaszczyste i pyły. Pod względem własności filtracyjnych seria osadów zastoiskowych należy do gruntów:

- słabo przepuszczalnych – dla pyłów piaszczystych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej $10^{-7} - 10^{-6}$ m/s,
- bardzo słabo przepuszczalnych - dla pyłów, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej $10^{-8} - 10^{-7}$ m/s.

W obrębie serii II wydzielono jedną warstwę geotechniczną:

- **II** – do warstwy zaliczono **pyły piaszczyste i pyły**, są to grunty mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej, przyjętej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)}= 0,20$.

- III seria – gliny zwałowe

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime spoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta wykształcona jest jako piaski gliniaste, gliny piaszczyste i gliny pylaste zwięzłe. Pod względem własności filtracyjnych seria glin zwałowych należy do gruntów:

- słabo przepuszczalnych – dla piasków gliniastych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej $10^{-7} - 10^{-6}$ m/s,

- bardzo słabo przepuszczalnych - dla glin piaszczystych i glin piaszczystych zwięzłych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej $10^{-8} - 10^{-9}$ m/s.

W obrębie serii III wydzielono trzy warstwy geotechniczne:

- **IIIA** – do warstwy zaliczono **gliny piaszczyste zwięzłe i gliny piaszczyste**, są to grunty mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej, obliczonej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(A)} = 0,06$.

- **IIIB** – do warstwy zaliczono **piaski gliniaste, gliny piaszczyste i gliny piaszczyste zwięzłe**, są to grunty mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej, obliczonej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(A)} = 0,19$

- **IIIC** – do warstwy zaliczono **piaski gliniaste i gliny piaszczyste**, są to grunty wilgotne, w stanie plastycznym, o charakterystycznej, obliczonej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(A)} = 0,27$.

Do warstw geotechnicznych nie włączono występujących od powierzchni terenu gruntów antropogenicznych.

5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 2,5-3,5 m p.p.t. charakteryzują **proste warunki gruntowo – wodne**.

Nawiercone grunty należą do trzech serii litologiczno-genetycznych. Grunty **serii I, II i warstwa IIIA i IIIB** posiadają **korzystne** wartości parametrów geotechnicznych i będą stanowić dogodne podłoże budowlane. Grunty **warstwy IIIC** posiadają **obniżone** wartości parametrów geotechnicznych, ze względu na plastyczny stan występowania.

Warstwa nasypów niekontrolowanych należy do gruntów nienośnych i nie może stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego. Zaleca się usunięcie jej z obrębu projektowanej inwestycji.

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do gł. 2,5-3,5 m p.p.t. stwierdzono występowanie wód podziemnych. Wody podziemne o charakterze zwierciadła swobodnego, lokalnie naporowego odnotowano w otworze badawczym nr 24, 25, 26 i 31, na gł. 1,10-2,70 m p.p.t., tj. w rejonach rzędnych 190,00-194,00 m n.p.m.

Amplitudę sezonowych wahań lustra wody szacuje się na $\pm 0,5$ m. Wahania związane są z bezpośrednim zasilaniem przez opady atmosferyczne i wiosenne roztopy.

Warunki wodne na dokumentowanym obszarze oceniono na podstawie rozporządzenia [2]. Przyjęto jednocześnie, że pobocze będzie utwardzone i szczelne oraz zostaną zapewnione warunki do dobrego odprowadzenia wód powierzchniowych. W związku z tym, iż w otworach badawczych nie stwierdzono występowania wód podziemnych, lub stwierdzono je powyżej 2,0 m p.p.t., zaleca się przyjęcie dobrych warunków wodnych dla całej części projektowanej inwestycji. Jedynie w rejonie otworu nr 26, gdzie zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się na gł. 1,10 m p.p.t., zaleca się przyjęcie przeciętnych warunków wodnych w tym rejonie.

Grupy nośności podłoża nawierzchni przyjęto na podstawie danych z wierceń oraz zgodnie z poziomem wód podziemnych występującym w okresie badań. Przyjmowanie grup nośności dla potrzeb projektowania nawierzchni uzależnione jest od występujących rodzajów gruntów podłoża oraz stwierdzonych warunków wodnych rozpoznanych do właściwej głębokości. Przyporządkowanie poszczególnych warstw geotechnicznych do grup nośności podłoża przedstawiono na Załączniku nr 4.

Należy brać pod uwagę, że przyporządkowanie gruntów gruboziarnistych do grupy nośności podłoża G1, zostanie ostatecznie zweryfikowane na etapie budowy. Nie ma bowiem pewności, że osiągnięta zostanie wymagana wartość wtórnego modułu odkształcenia ($E_2 \geq 80,0$ MPa). Konieczne może zastosowanie odpowiednich domieszek (ulepszeń), zastosowanie warstwy mrozoochronnej lub warstwy ulepszanego podłoża. Należy zaznaczyć, że na parametry gruntu ma także wpływ poziom wody, który ma okresowe wahania.

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.

6. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 2,5-3,5 m p.p.t. charakteryzują **proste warunki gruntowo – wodne.**

2. Kwalifikacja do kategorii geotechnicznej, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. [1] należy do Projektanta i powinna uwzględniać charakterystykę terenu badań i podłoża gruntowego, parametry fizyczno-mechaniczne gruntów, oraz założenia projektowe i ostateczne rozwiązania konstrukcyjne.
3. Wszystkie zbadane grunty zostały ujęte w warstwy geotechniczne. Wyznaczono dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które przedstawiono w Załączniku nr 1.
4. Nawiercone grunty należą do dwóch serii litologiczno-genetycznych. Grunty **serii I, II i warstwa IIIA i IIIB** posiadają **korzystne** wartości parametrów geotechnicznych i będą stanowić dogodne podłoże budowlane. Grunty **warstwy IIIC** posiadają **obniżone** wartości parametrów geotechnicznych, ze względu na plastyczny stan występowania.
5. Warstwa nasypów niekontrolowanych należy do gruntów nienośnych i nie może stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego. Zaleca się usunięcie jej z obrębu projektowanej inwestycji.
6. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do zbadanej głębokości 2,5-3,5 m p.p.t., stwierdzono występowanie wód podziemnych. (patrz Rozdział 4.2)
7. W trakcie prowadzenia robót ziemnych w obrębie gruntów spoistych 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.
8. 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, wodami roztopowymi lub wodami gruntowymi
9. Projektowane roboty ziemne należy dopasować do stwierdzonych w opracowaniu warunków gruntowo – wodnych. (patrz Rozdział 5).

10. W rozdziale 5 przedstawiono zasady przyporządkowania gruntów do grup nośności podłoża nawierzchni.

7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI

7.1. Przepisy prawne

- [1]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. nr 0, poz. 463 z dnia 27 kwietnia 2012 r).
- [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).

7.2. Normy państwowe i branżowe

- [3]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [4]. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2 Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [5]. PN-EN ISO 14688-1:2018-05. Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis.
- [6]. PN-EN ISO 14688-2:2018-05. Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania
- [7]. PN-EN ISO 22475-1:2006. Rozpoznanie i badania geotechniczne – Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych – Część 1: Techniczne zasady wykonania.
- [8]. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

7.3. Literatura

- [9]. Pazdro Z., „Hydrogeologia ogólna” Wydanie III uzupełnione, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1983 r.

- [10]. Pazdro Z., „Hydrogeologia ogólna” Wydanie III uzupełnione, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1983 r.

Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych

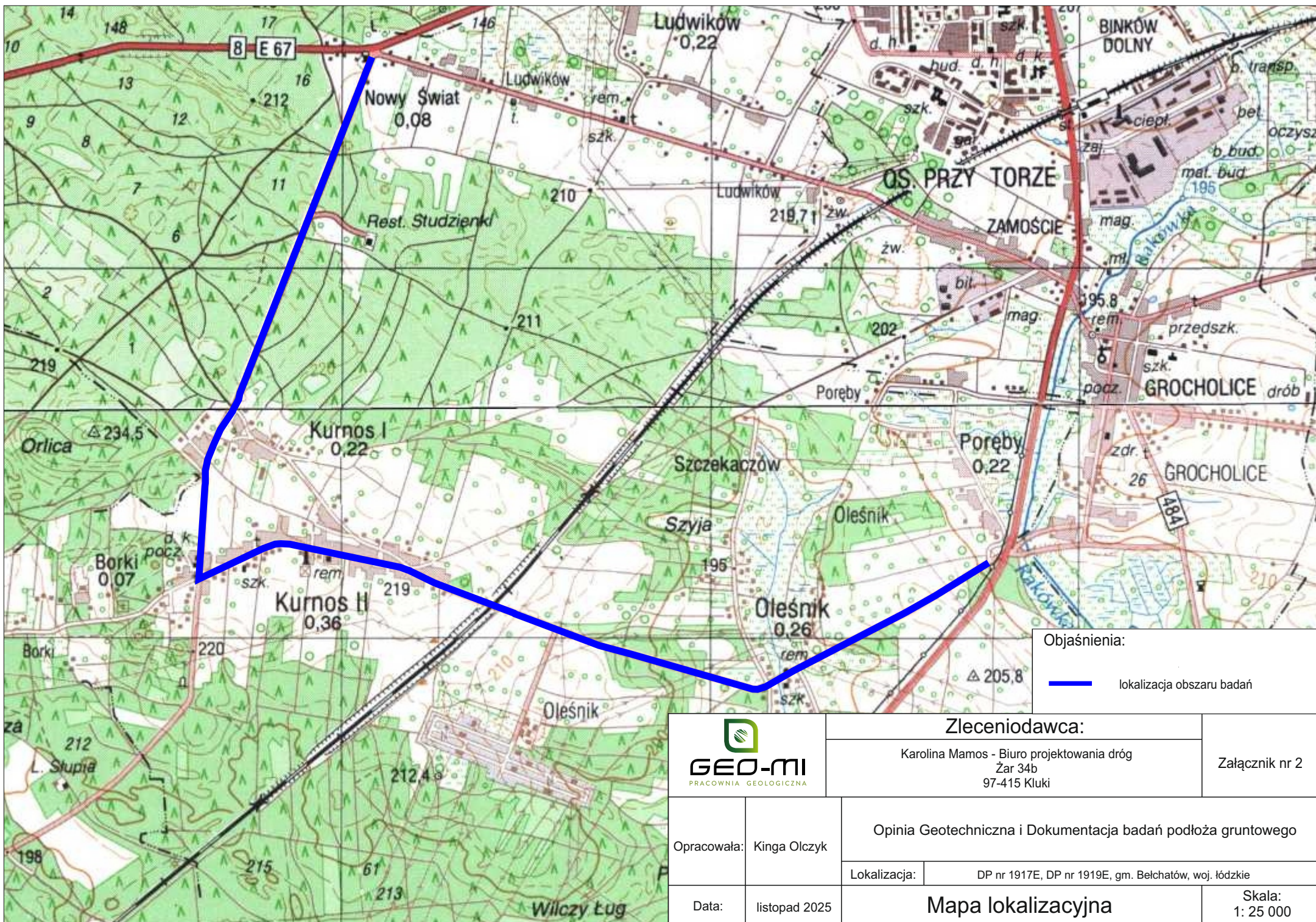
Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol (wg pkt. 1.4.6)	Stan gruntu		Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m ³]	Kąt tarcia wewnętrznego [°]	Spójność [kPa]	Moduły		Wskaźnik skonsolidowania	Współczynnik materiałowy (wg pkt. 3.2)
			Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnego odkształcenia [MPa]	edometryczny ścisliwości pierwotnej [MPa]		
			I _p ⁽ⁿ⁾	I _c ⁽ⁿ⁾	w _n ⁽ⁿ⁾	ρ ⁽ⁿ⁾	Φ _u ⁽ⁿ⁾	c _u ⁽ⁿ⁾	E ₀ ⁽ⁿ⁾	M ₀ ⁽ⁿ⁾	β	γ _m
IA	Pd [fSa]	-	0,50	-	w-16,0	1,75	30,4	-	46,20	61,91	0,80	1±0,10
IB	Ps [mSa]	-	0,50	-	w-14,0 nw-22,0	1,85 2,00	33,0	-	79,90	94,69	0,90	1±0,10
II	Π, Πp [Si, saSi]	C	-	0,20	22,0	2,05	14,8	16,96	20,58	29,40	0,60	1±0,10
IIIA	Gpz, Gp [sasiCl, clsaSi]	B	-	0,06 ^A	12,20 ^A	2,15-2,20	20,9	37,21	41,12	54,11	0,75	1±0,10
IIIB	Gp, Gpz, Pg [clsSaSi, sasiCl, clSa]		-	0,19 ^A	12,55 ^A	2,15-2,20	18,5	31,92	28,77	37,86	0,75	1±0,10
IIIC	Gp, Pg [clsSaSi, clSa]		-	0,27 ^A	18,09 ^A	2,10	17,0	29,03	23,78	31,29	0,75	1±0,10

w – grunty wilgotne

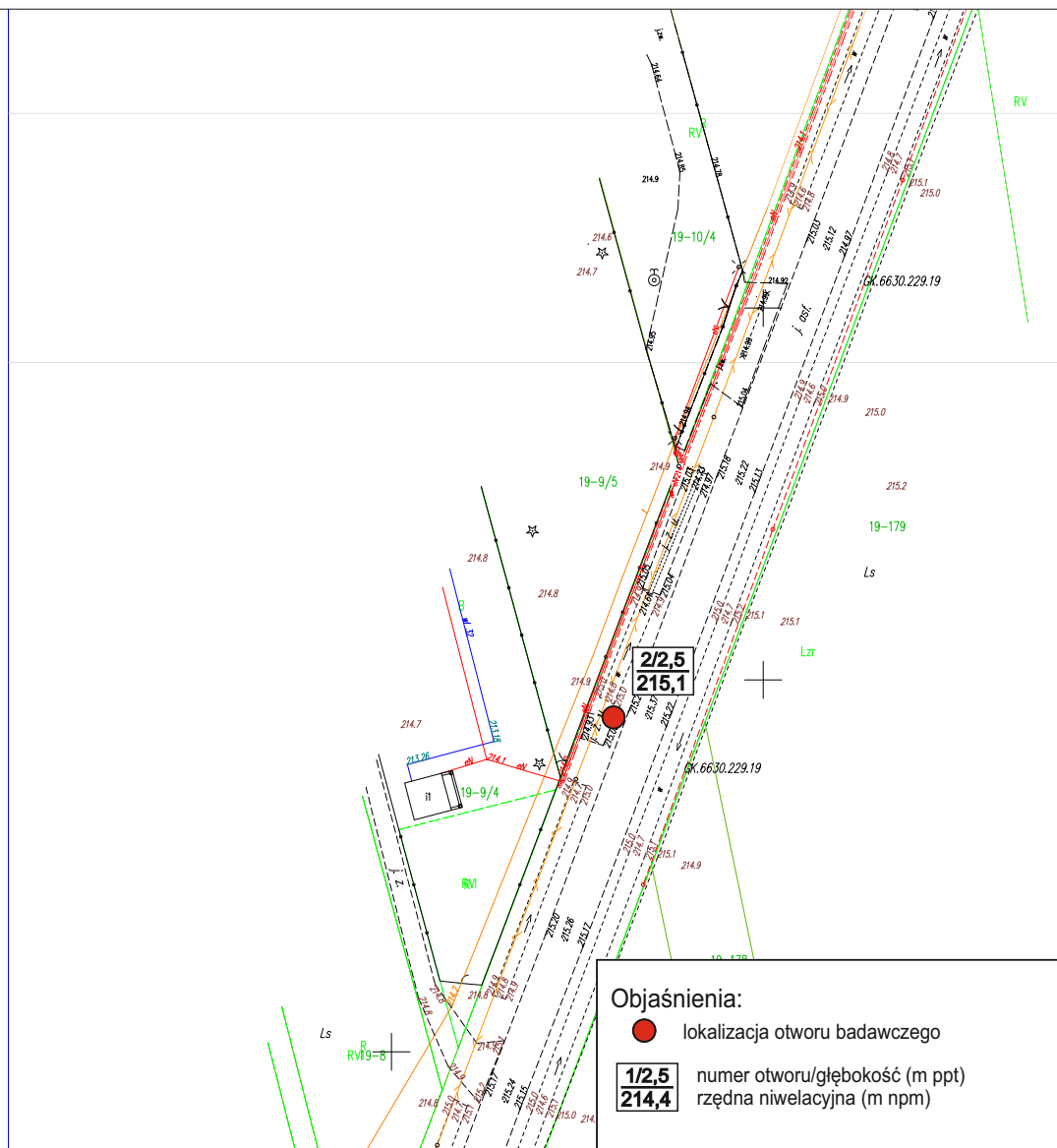
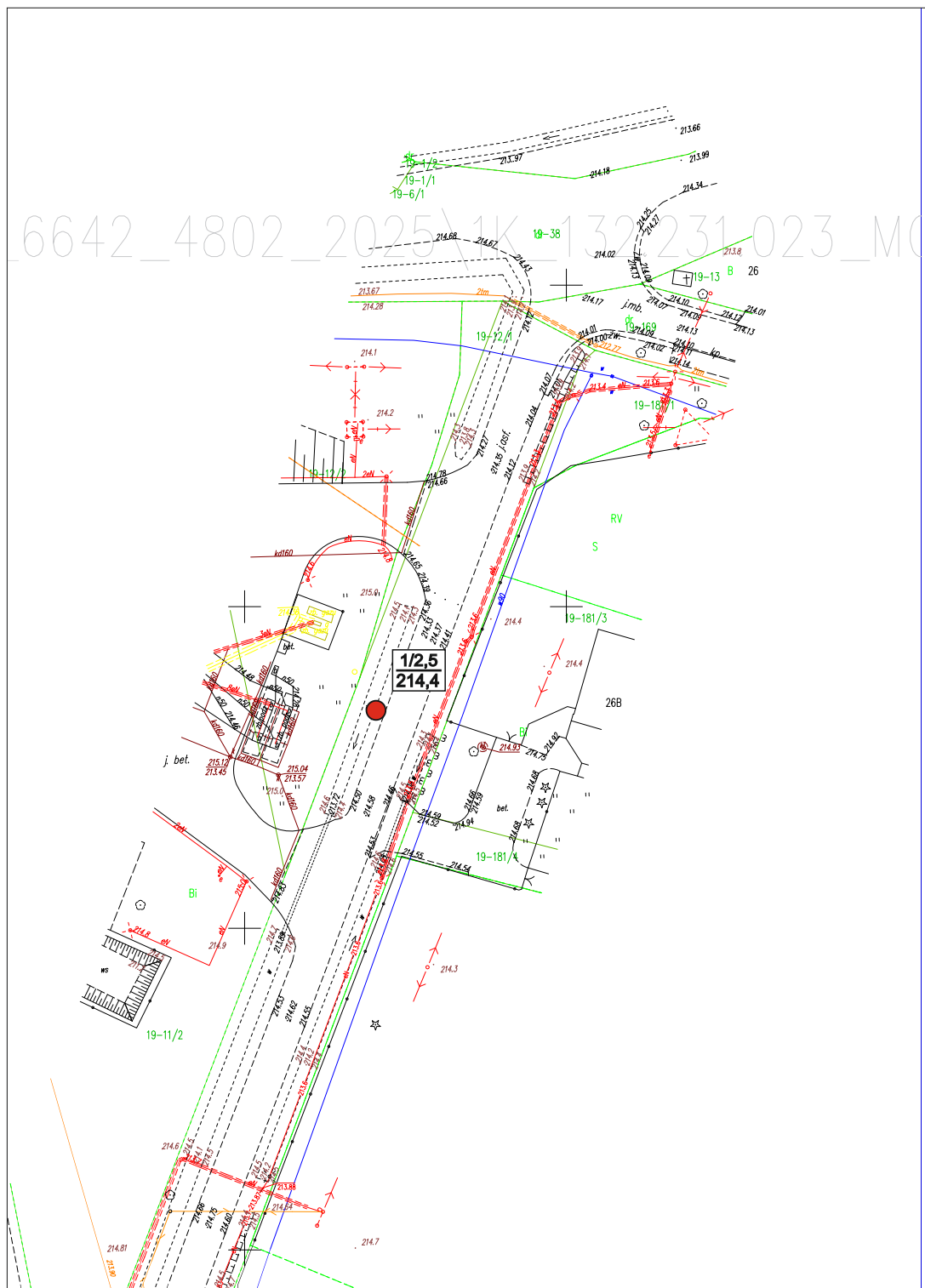
nw – grunty nawodnione

^A – parametry określone na podstawie badań laboratoryjnych

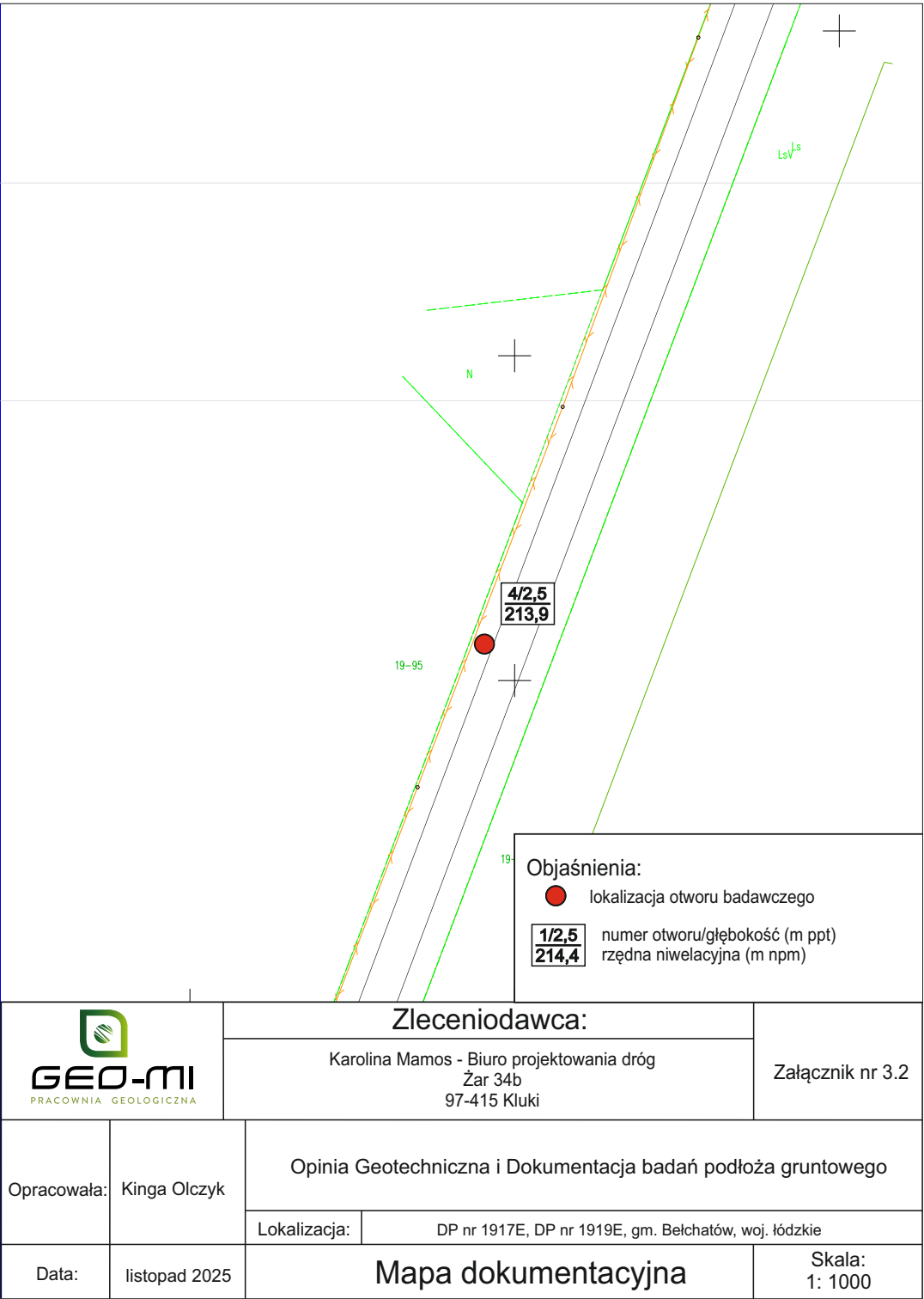
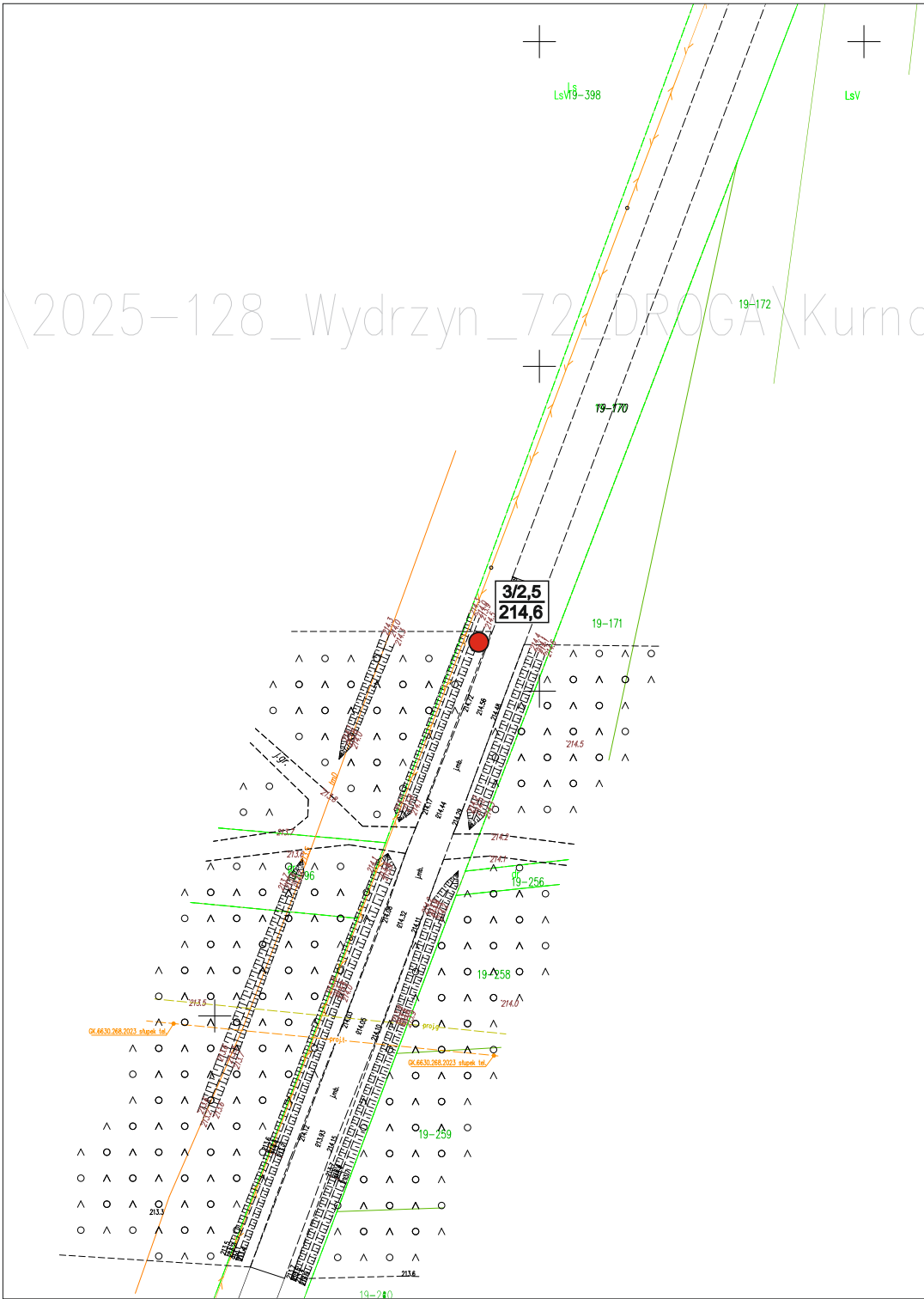
Pozostałe parametry oznaczone wg PN-81/B-03020;



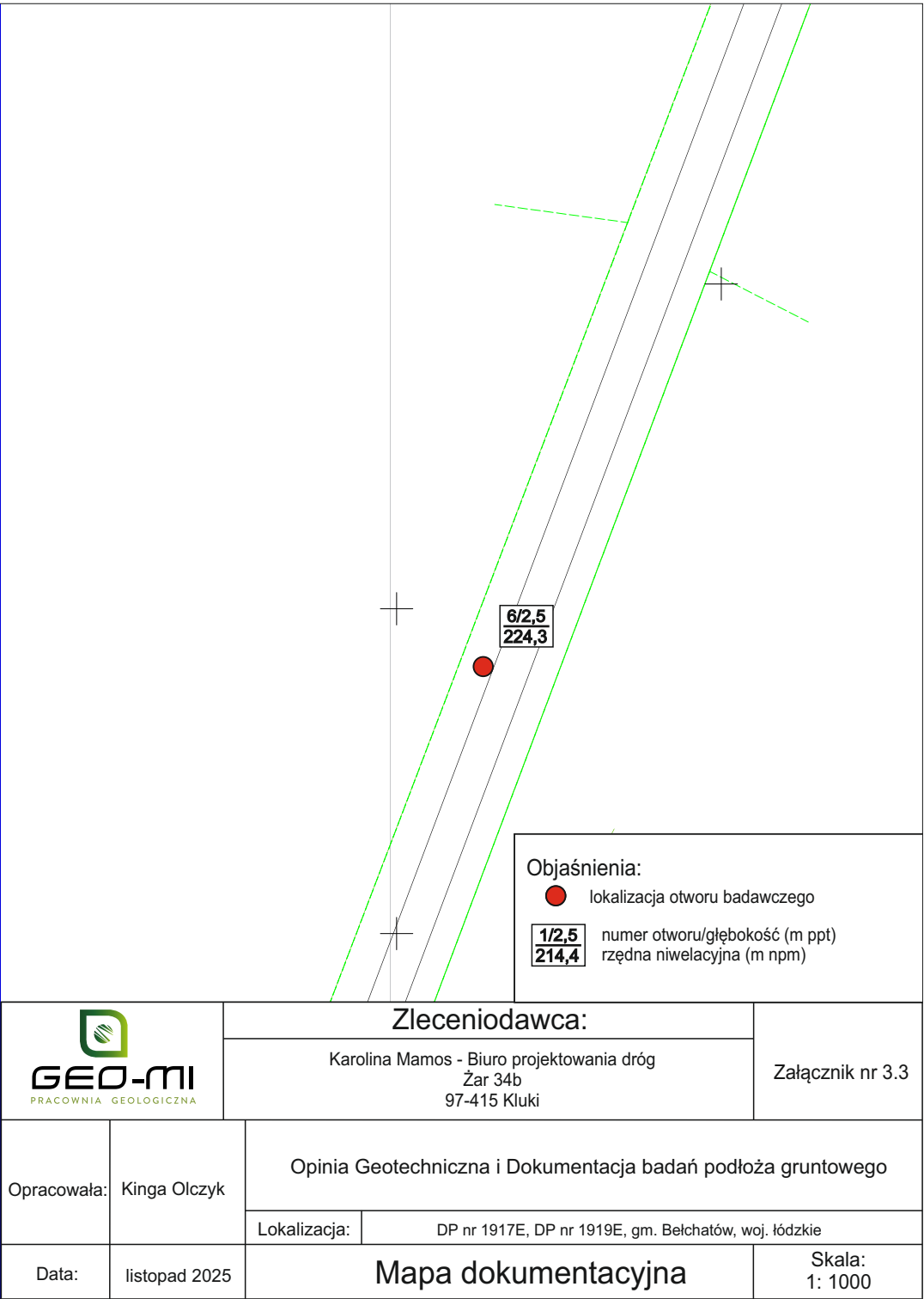
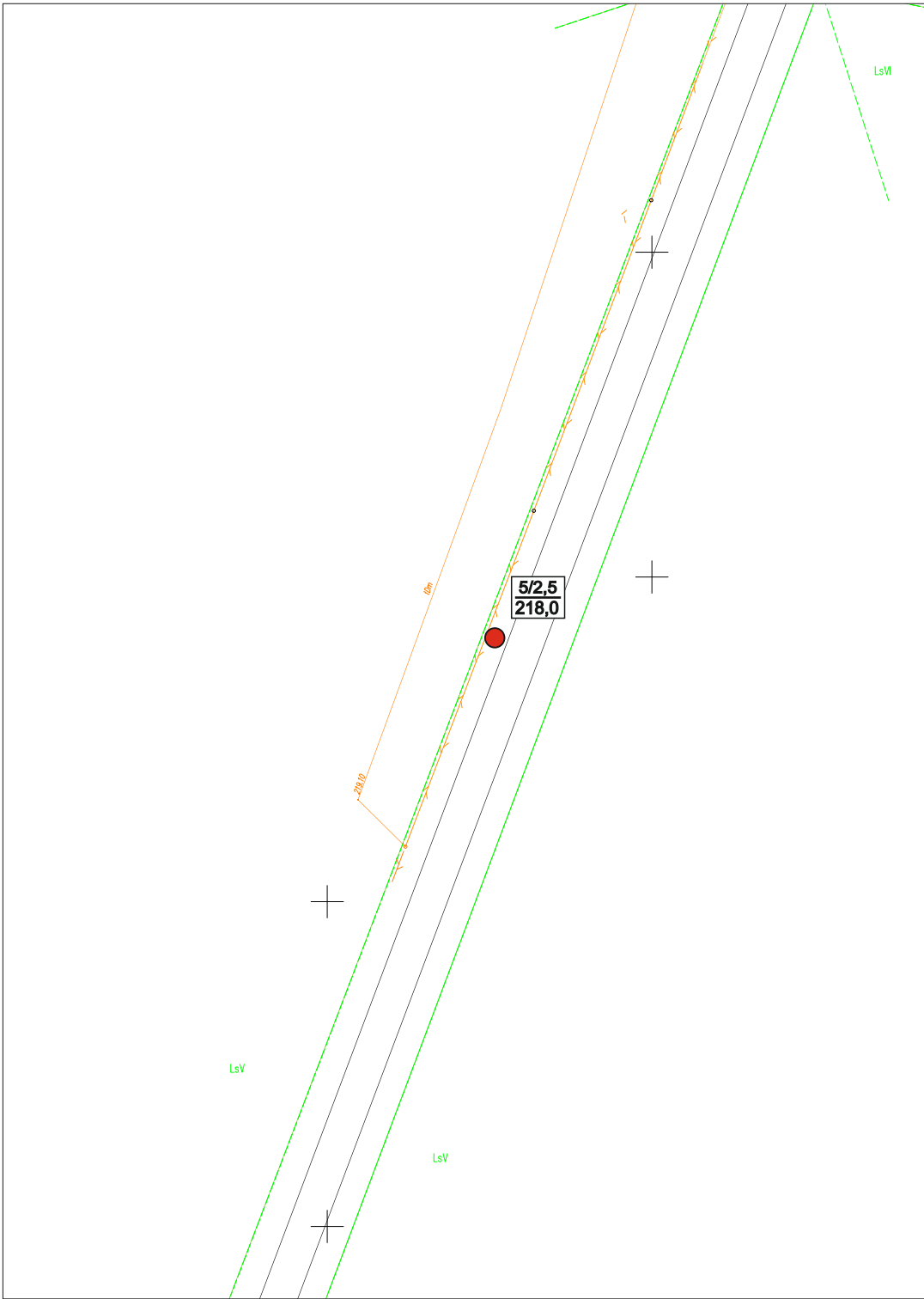
 GEO-mi PRACOWNIA GEOLOGICZNA		Zleceniodawca:		Załącznik nr 2
		Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg Żar 34b 97-415 Kluki		
Opracowała:	Kinga Olczyk	Opinia Geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego		
		Lokalizacja:	DP nr 1917E, DP nr 1919E, gm. Belchatów, woj. łódzkie	
Data:	listopad 2025	Mapa lokalizacyjna		Skala: 1: 25 000

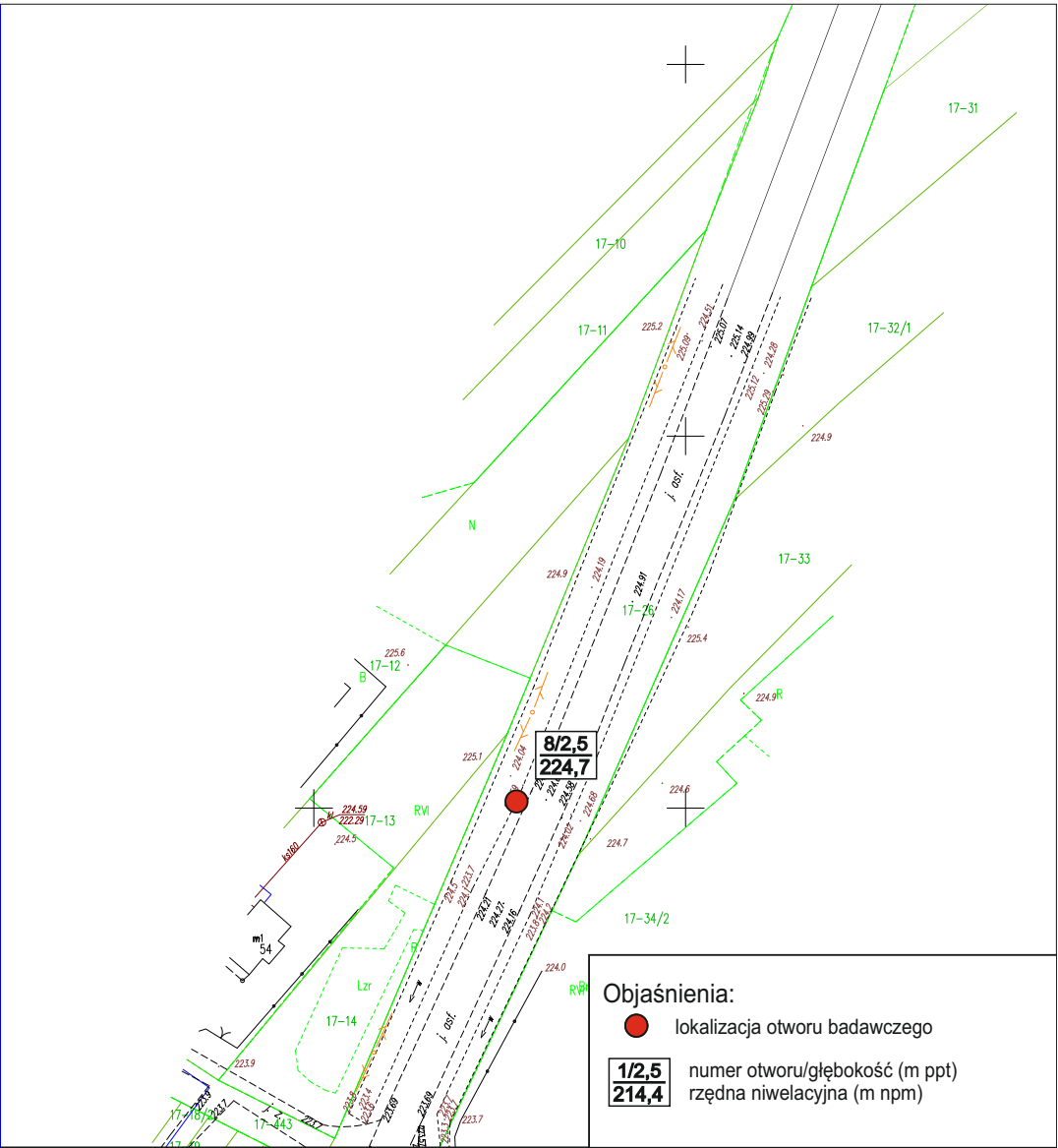
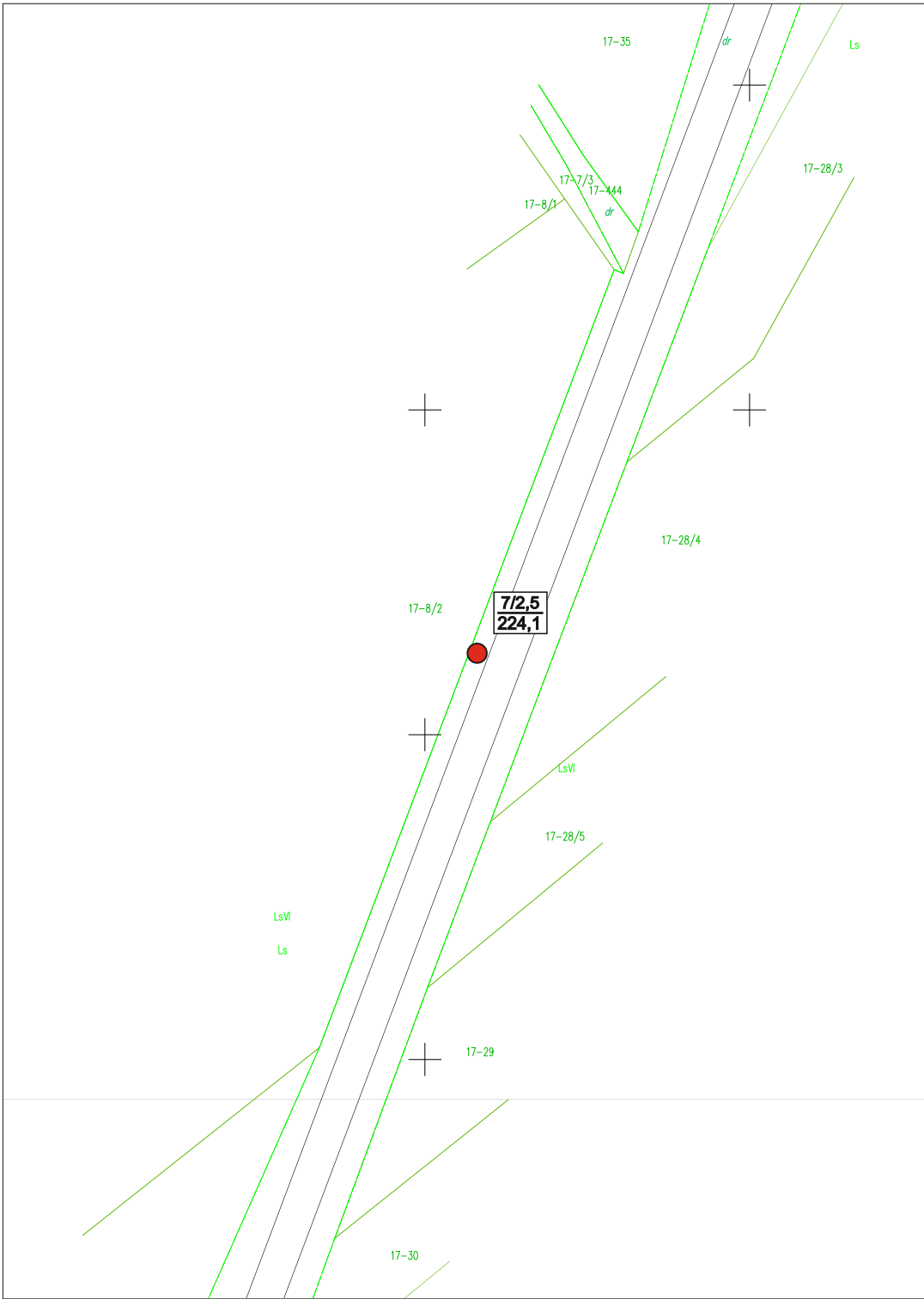


 GEO-mi PRACOWNIA GEOLOGICZNA		Zleceniodawca:		Załącznik nr 3.1
		Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg Żar 34b 97-415 Kluki		
Opracowała:	Kinga Olczyk	Opinia Geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego		
		Lokalizacja:	DP nr 1917E, DP nr 1919E, gm. Bełchatów, woj. łódzkie	
Data:	listopad 2025	Mapa dokumentacyjna		Skala: 1: 1000



 GEO-mi PRACOWNIA GEOLOGICZNA		Zleceniodawca:		Załącznik nr 3.2
		Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg Żar 34b 97-415 Kluki		
Opracowała:	Kinga Olczyk	Opinia Geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego		
		Lokalizacja:	DP nr 1917E, DP nr 1919E, gm. Bełchatów, woj. łódzkie	
Data:	listopad 2025	Mapa dokumentacyjna		Skala: 1: 1000





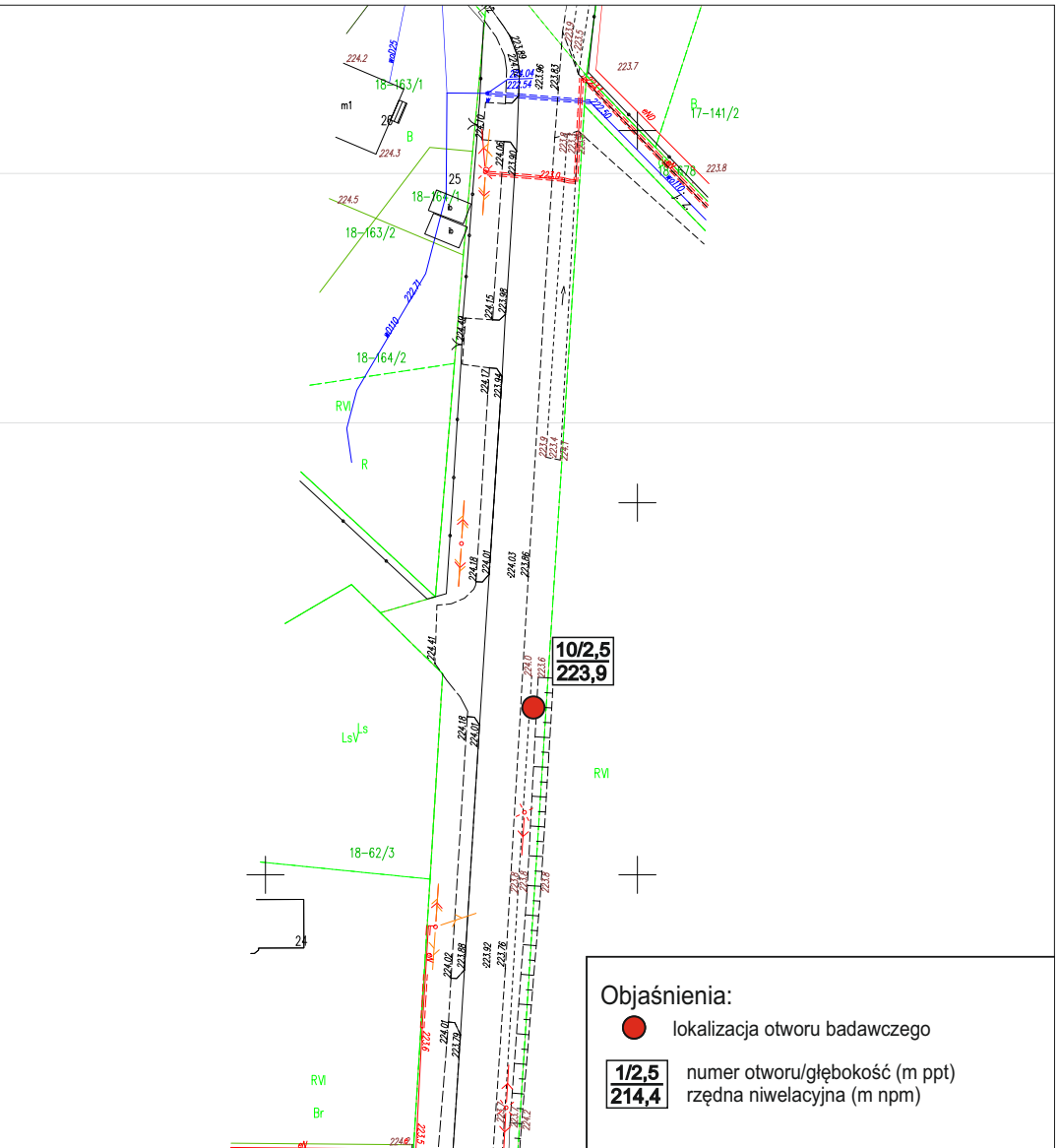
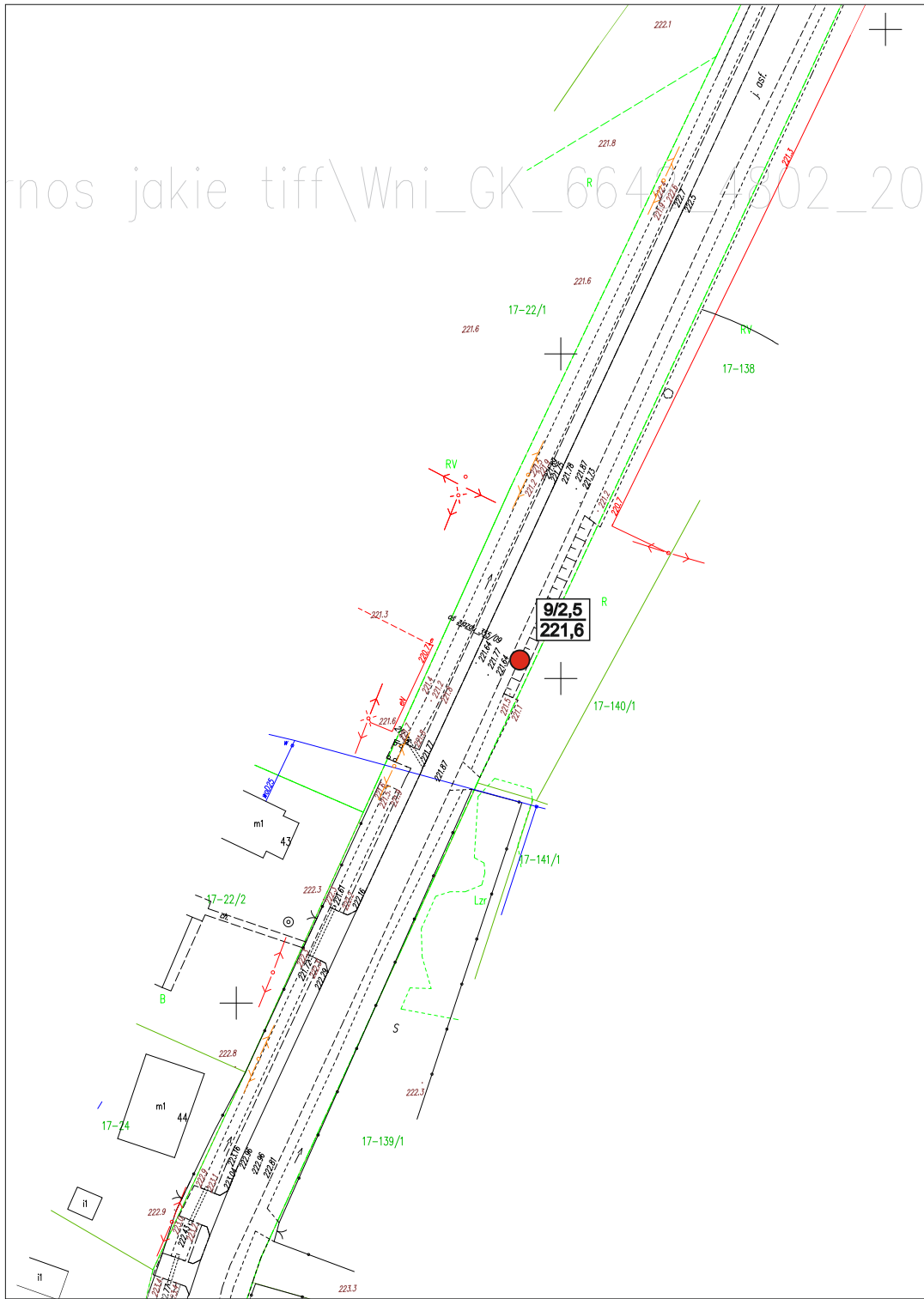
Objaśnienia:

 lokalizacja otworu badawczego

1/2,5 numer otworu/głębokość (m ppt)

214,4 rzędna niwelacyjna (m npm)

 GEO-mi PRACOWNIA GEOLOGICZNA		Zleceniodawca:		Załącznik nr 3.4
		Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg Żar 34b 97-415 Kluki		
Opracowała:	Kinga Olczyk	Opinia Geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego		
		Lokalizacja:	DP nr 1917E, DP nr 1919E, gm. Bełchatów, woj. łódzkie	
Data:	listopad 2025	Mapa dokumentacyjna		Skala: 1: 1000

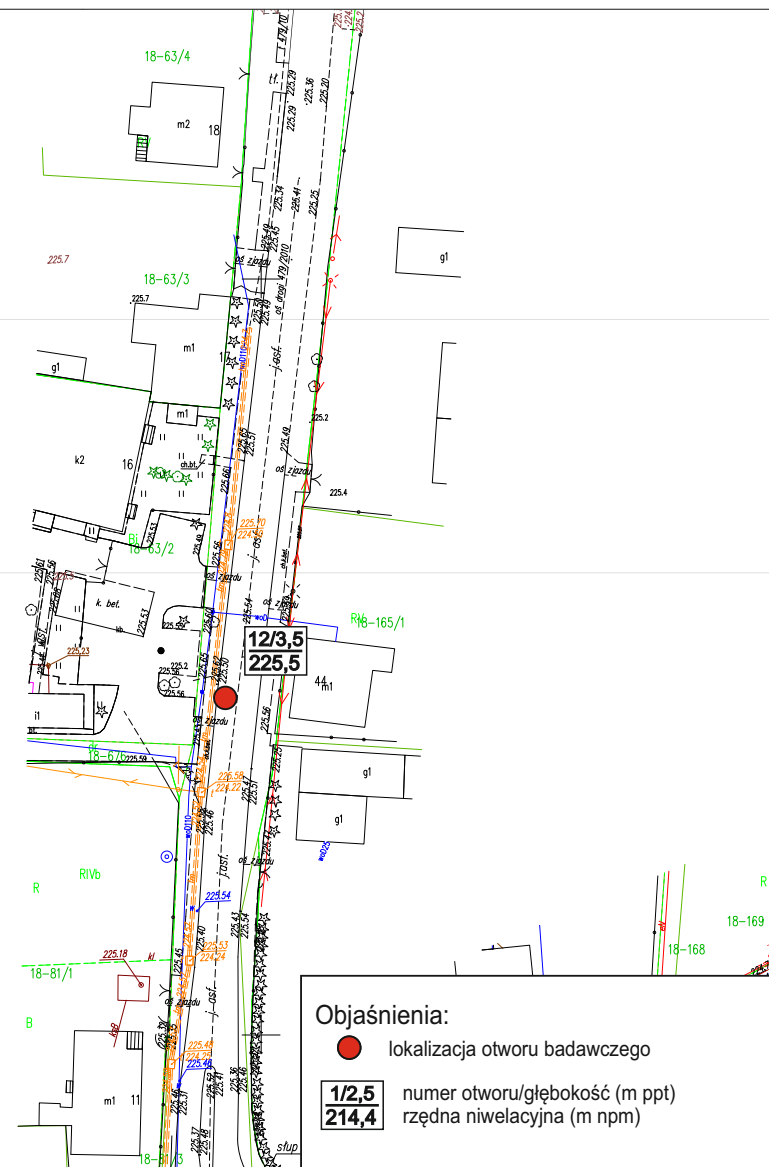
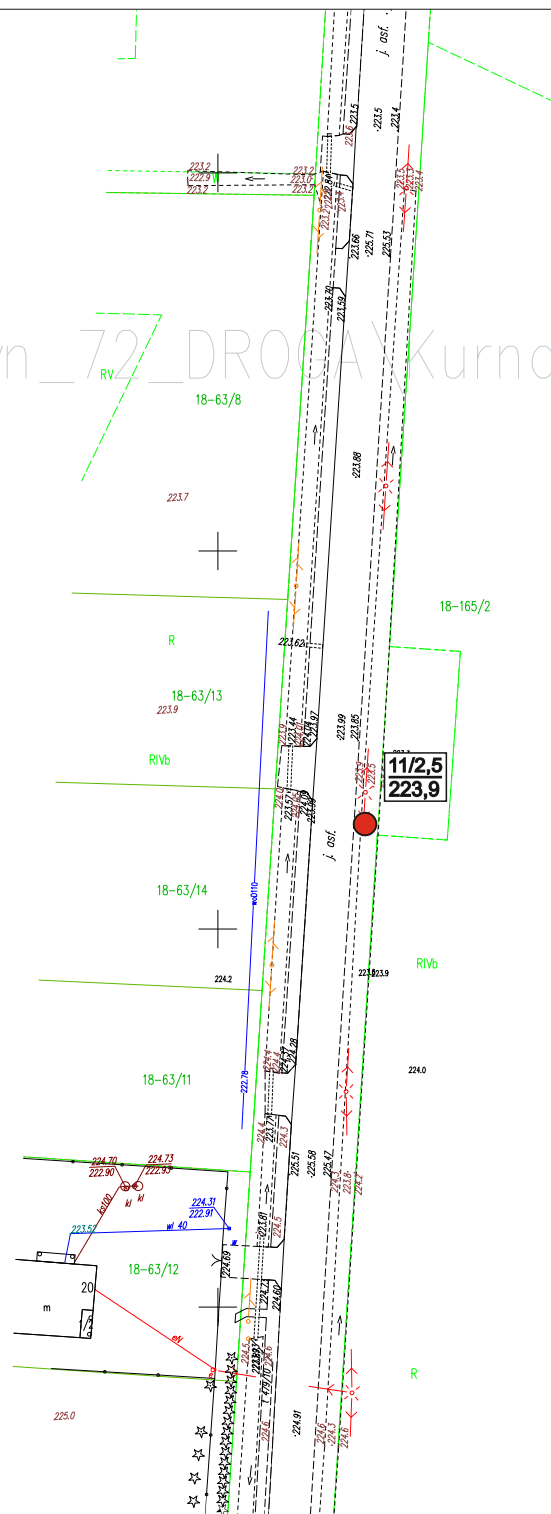


Objaśnienia:

● lokalizacja otworu badawczego

1/2,5
214,4 numer otworu/głębokość (m ppt)
rzędna niwelacyjna (m npm)

 GEO-mi PRACOWNIA GEOLOGICZNA		Zleceniodawca:		Załącznik nr 3.5
		Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg Żar 34b 97-415 Kluki		
Opracowała:	Kinga Olczyk	Opinia Geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego		
		Lokalizacja:	DP nr 1917E, DP nr 1919E, gm. Bełchatów, woj. łódzkie	
Data:	listopad 2025	Mapa dokumentacyjna		Skala: 1: 1000



Objaśnienia:

● lokalizacja otworu badawczego

1/2,5	numer otworu/głębokość (m ppt)
214,4	rzędna niwelacyjna (m npm)

Zleceniodawca:

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

Załącznik nr 3.6

Opracowała: Kinga Olczyk

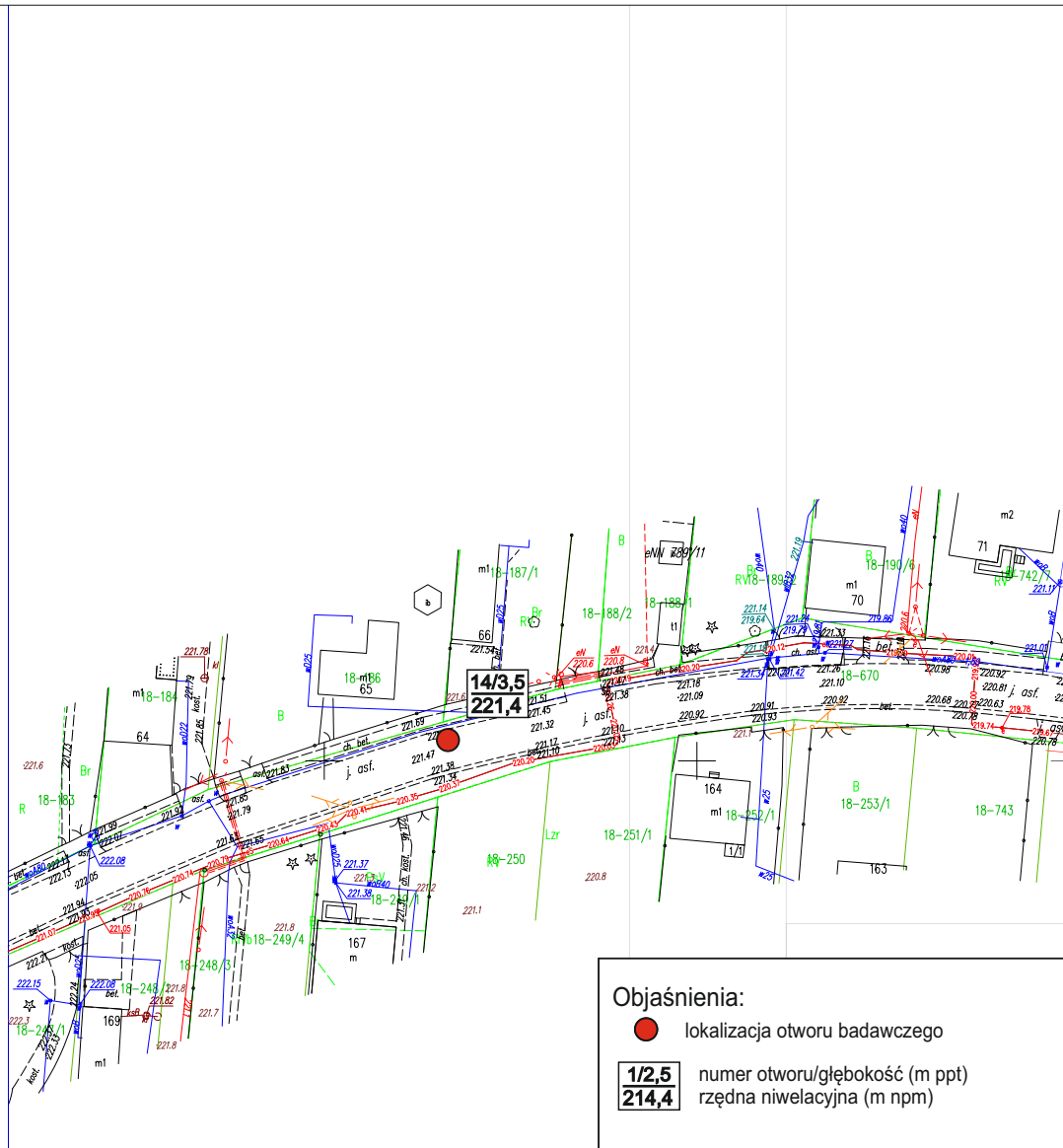
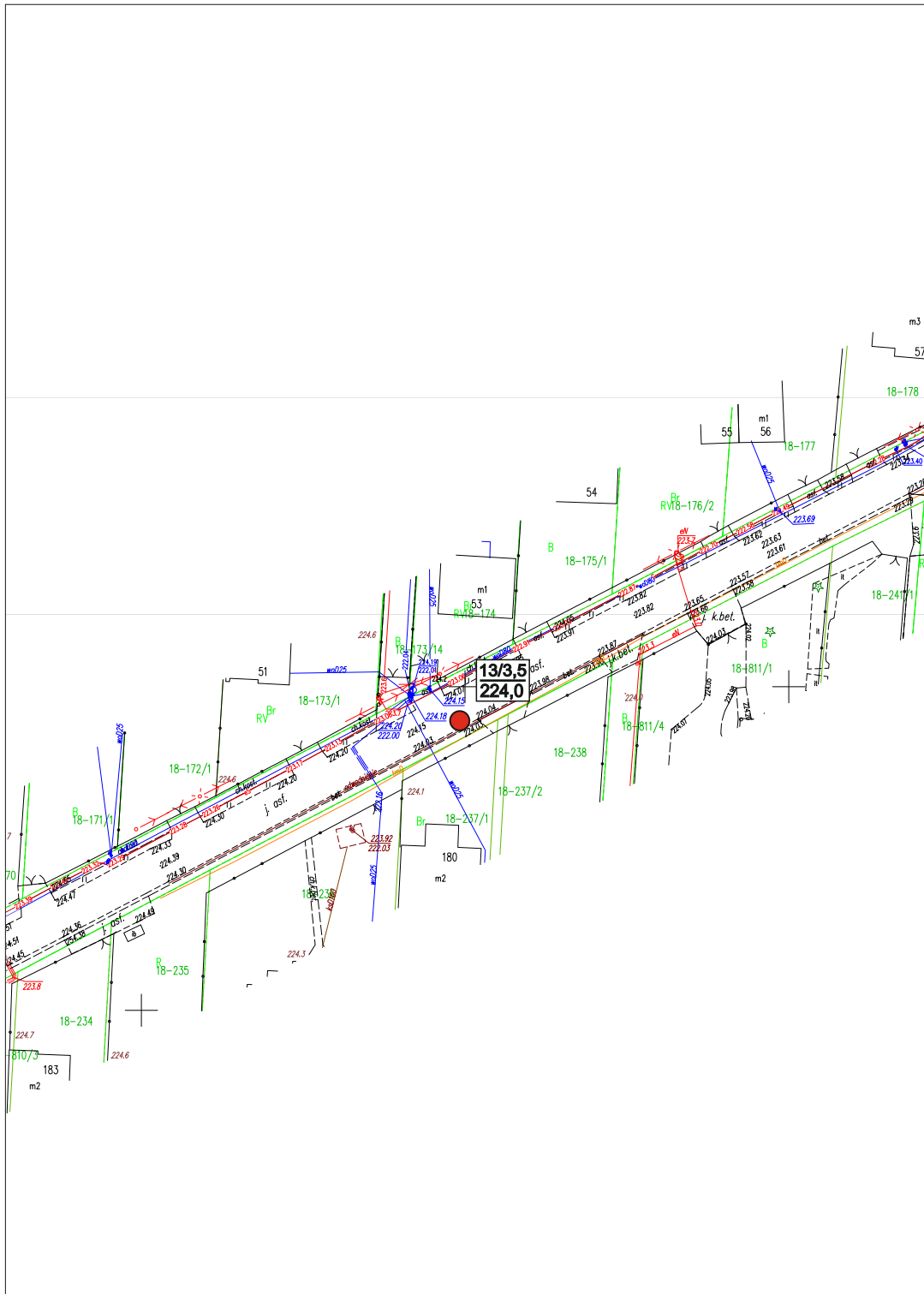
Opinia Geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego

Lokalizacja:	DP nr 1917E, DP nr 1919E, gm. Bełchatów, woj. łódzkie
--------------	---

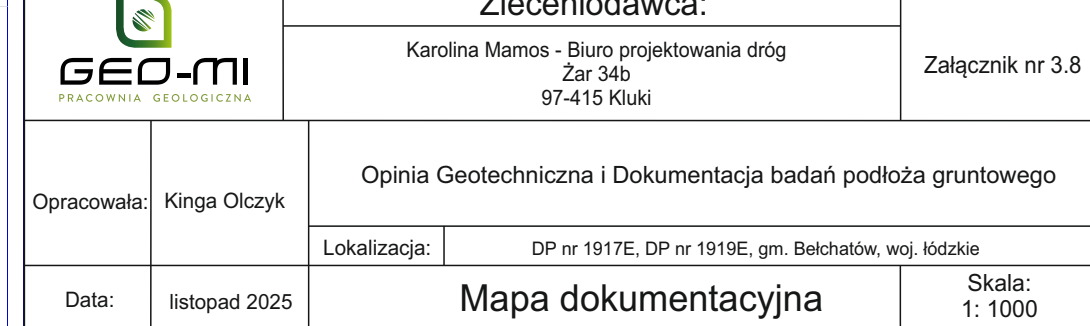
Data:	listopad 2025
-------	---------------

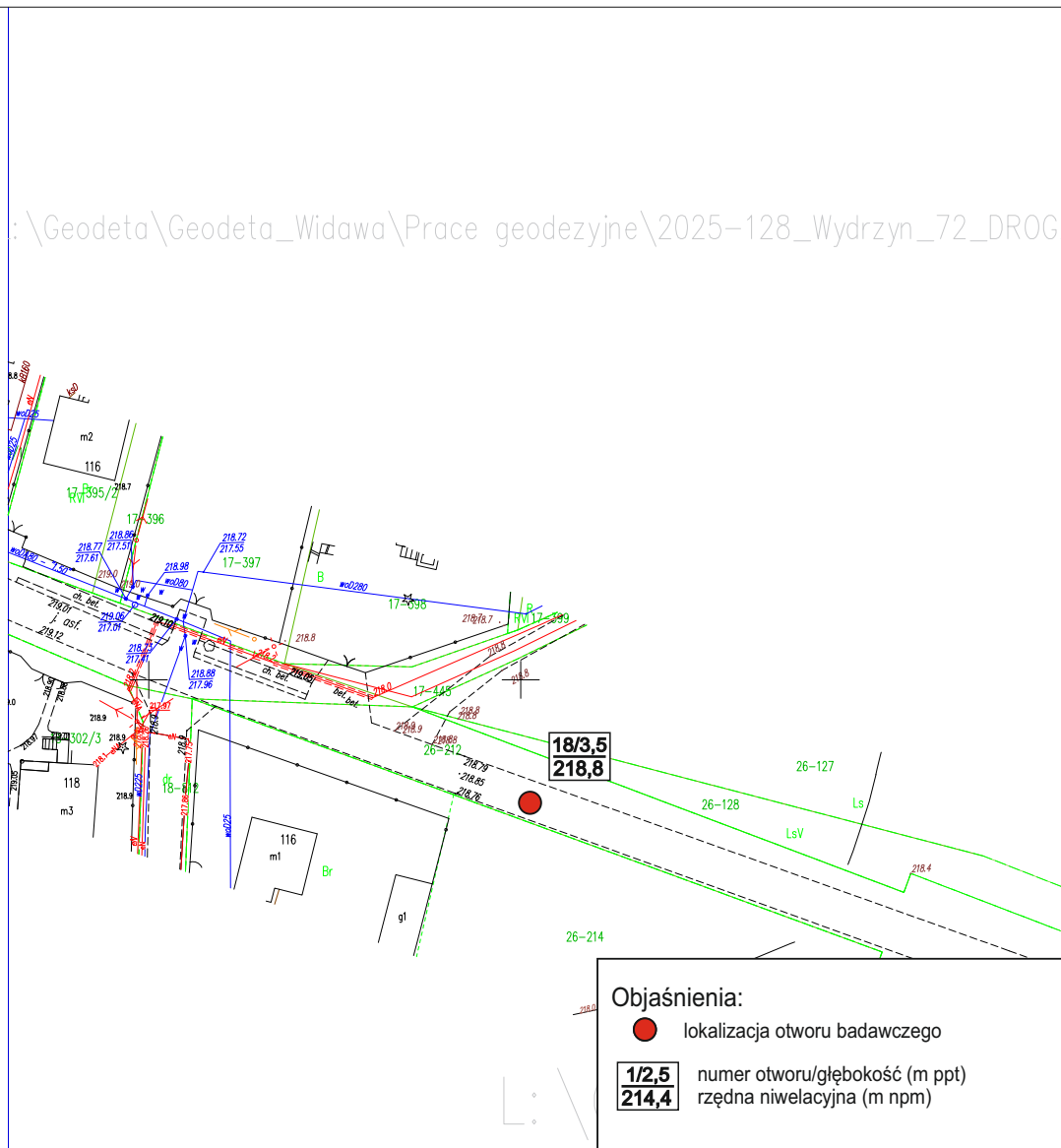
Mapa dokumentacyjna

Skala:
1: 1000



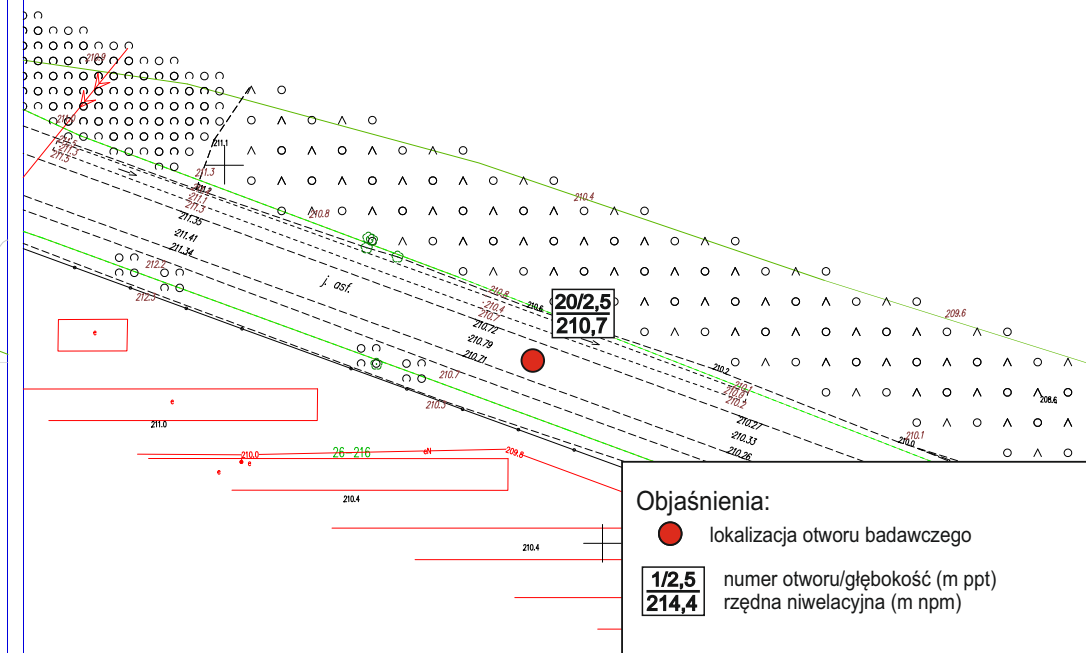
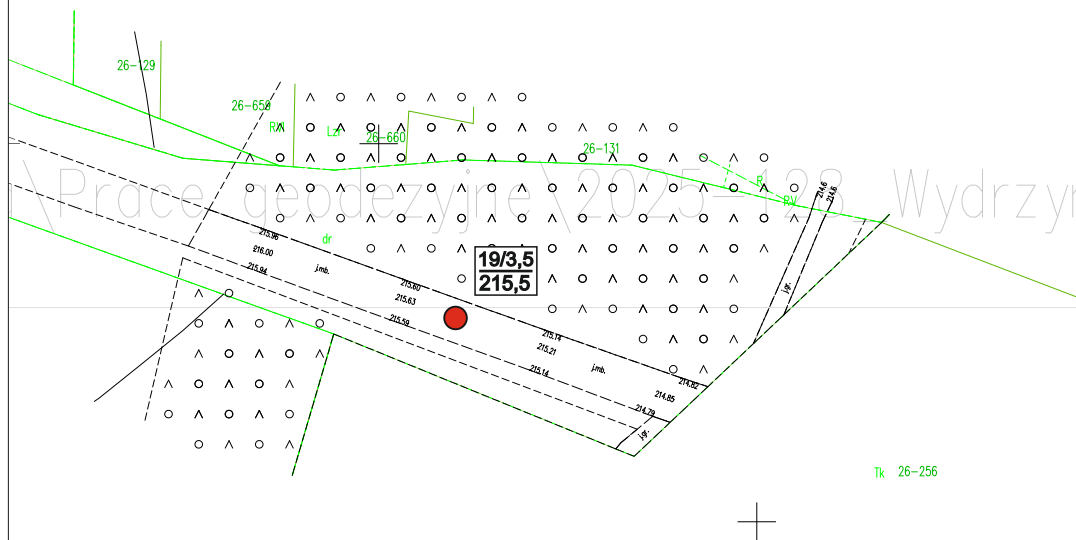
 GEO-mi PRACOWNIA GEOLOGICZNA		Zleceniodawca:		Załącznik nr 3.7
		Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg Żar 34b 97-415 Kluki		
Opracowała:	Kinga Olczyk	Opinia Geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego		
		Lokalizacja:	DP nr 1917E, DP nr 1919E, gm. Bełchatów, woj. łódzkie	
Data:	listopad 2025	Mapa dokumentacyjna		Skala: 1: 1000



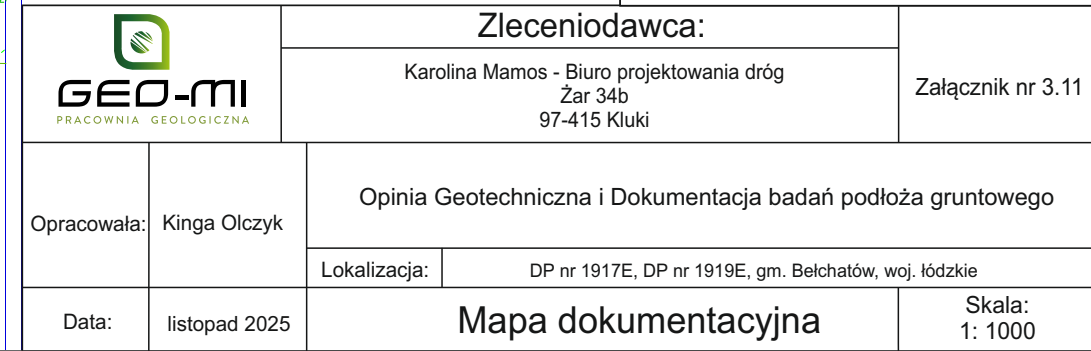


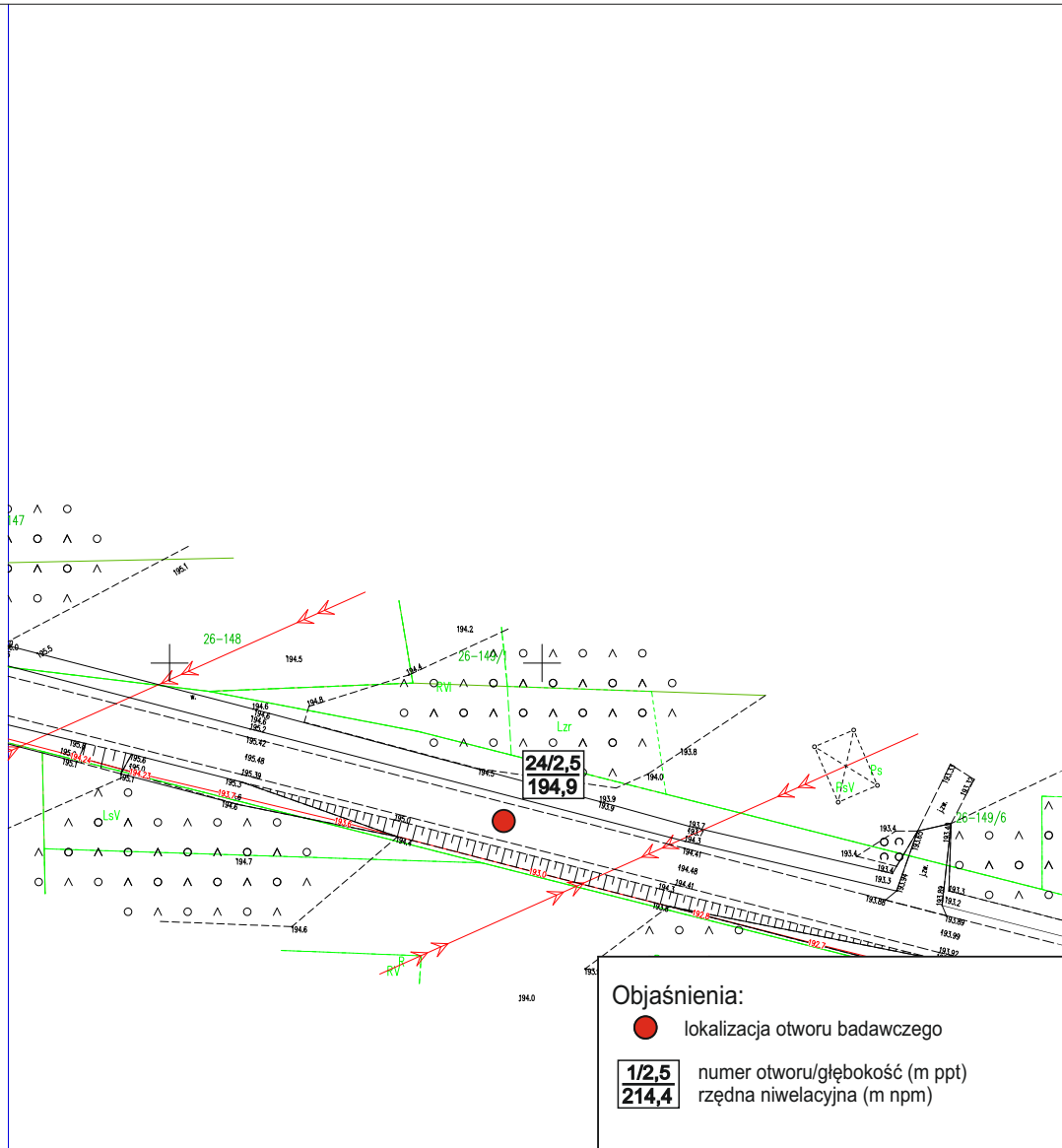
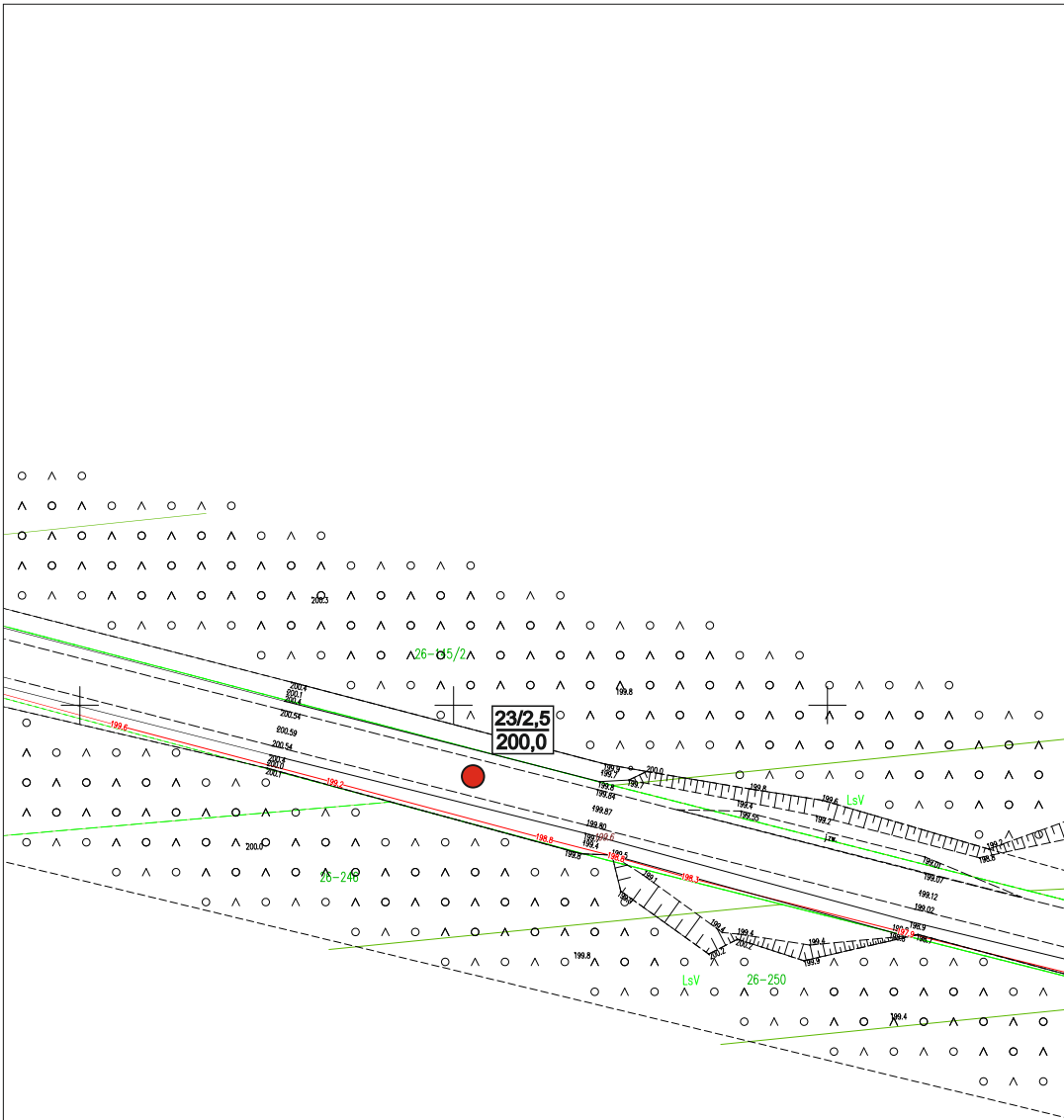
Objaśnienia:
● lokalizacja otworu badawczego
1/2,5 numer otworu/głębokość (m ppt)
214,4 rzędna niwelacyjna (m npm)

 GEO-mi PRACOWNIA GEOLOGICZNA		Zleceniodawca:		Załącznik nr 3.9
		Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg Żar 34b 97-415 Kluki		
Opracowała:	Kinga Olczyk	Opinia Geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego		
		Lokalizacja:	DP nr 1917E, DP nr 1919E, gm. Bełchatów, woj. łódzkie	
Data:	listopad 2025	Mapa dokumentacyjna		Skala: 1: 1000

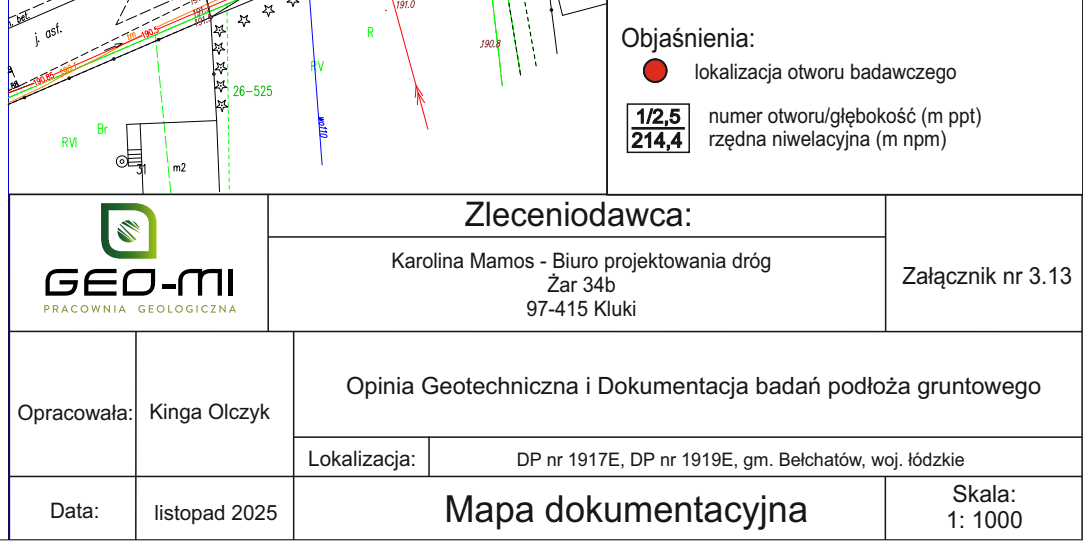


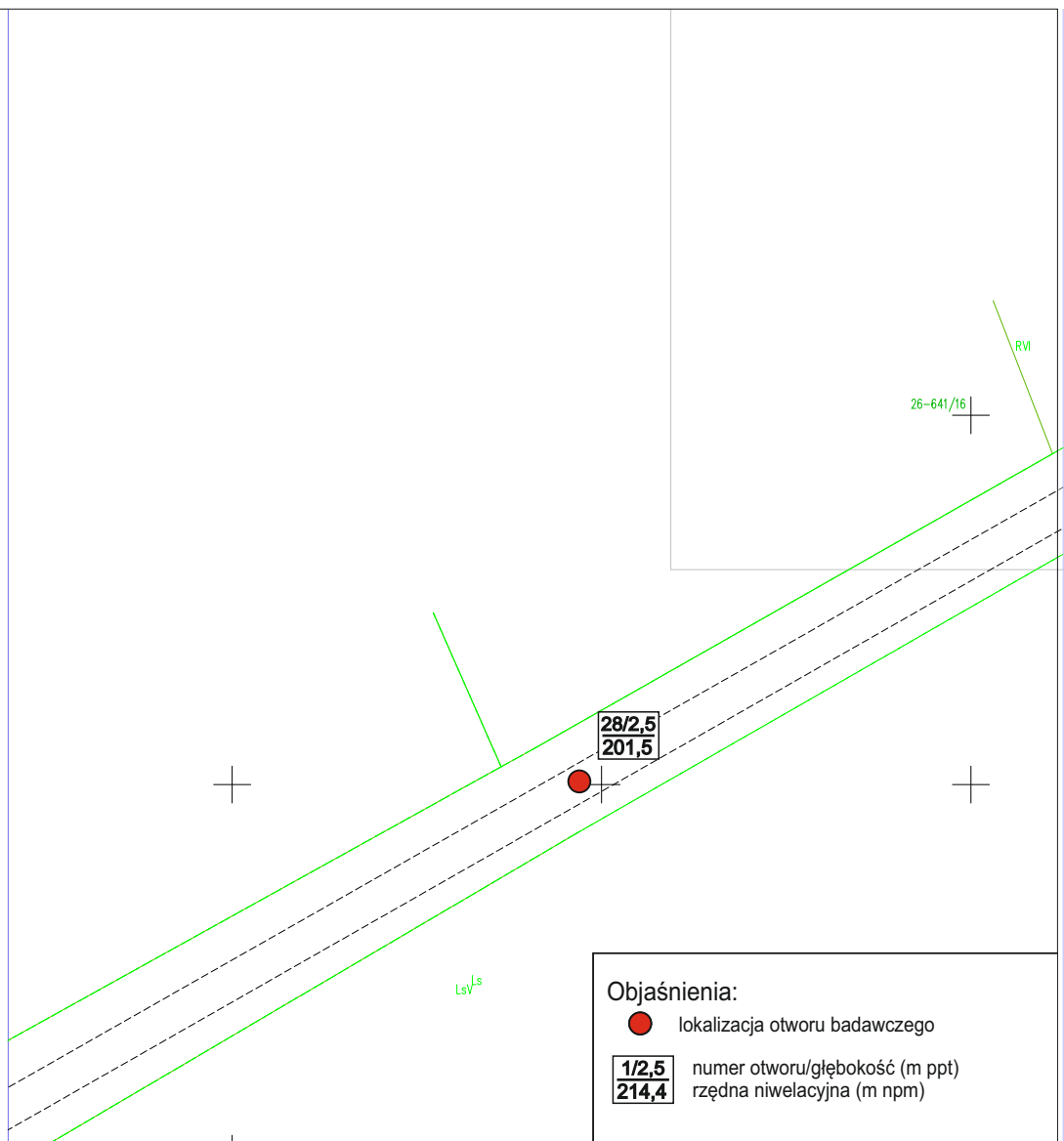
		Zleceniodawca:		Załącznik nr 3.10
		Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg Zar 34b 97-415 Kluki		
Opracowała:	Kinga Olczyk	Opinia Geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego		
		Lokalizacja:	DP nr 1917E, DP nr 1919E, gm. Bełchatów, woj. łódzkie	
Data:	listopad 2025	Mapa dokumentacyjna		Skala: 1: 1000



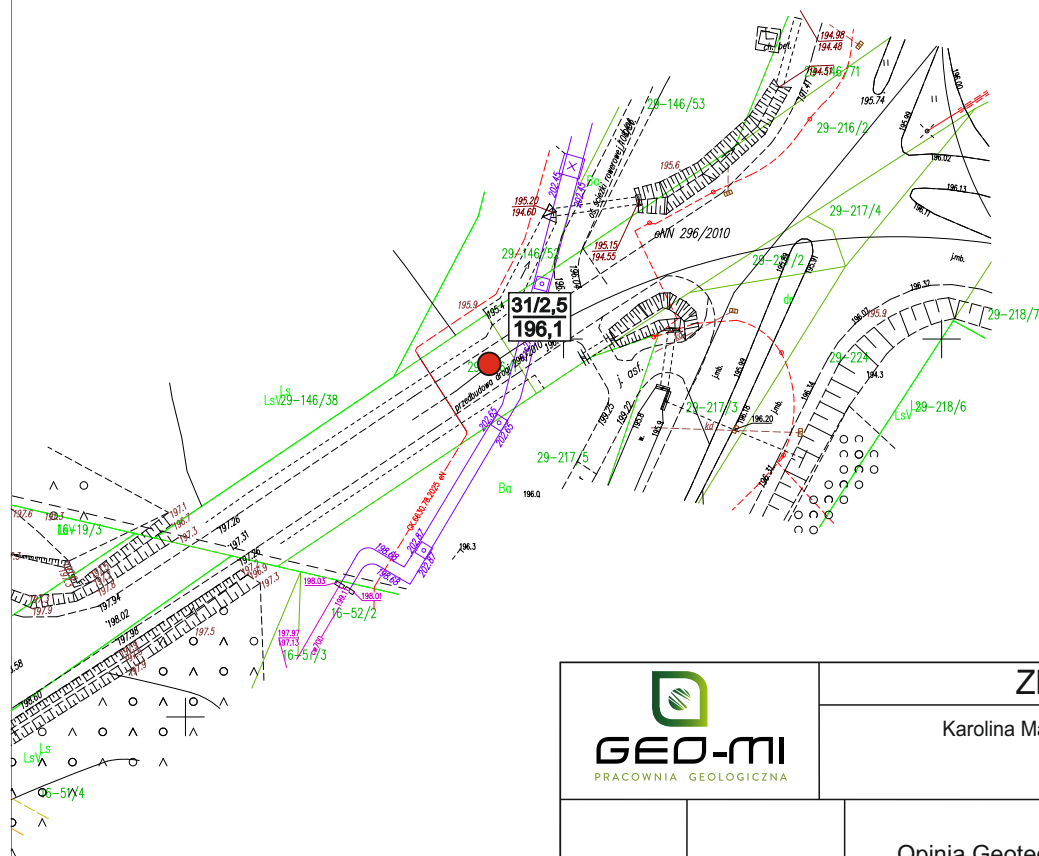


 GEO-mi PRACOWNIA GEOLOGICZNA		Zleceniodawca:		Załącznik nr 3.12
		Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg Żar 34b 97-415 Kluki		
Opracowała:	Kinga Olczyk	Opinia Geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego		
		Lokalizacja:	DP nr 1917E, DP nr 1919E, gm. Bełchatów, woj. łódzkie	
Data:	listopad 2025	Mapa dokumentacyjna		Skala: 1: 1000





	Zleceniodawca:		Załącznik nr 3.14
	Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg Żar 34b 97-415 Kluki		
Opracowała:	Kinga Olczyk	Opinia Geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego	
		Lokalizacja:	DP nr 1917E, DP nr 1919E, gm. Bełchatów, woj. łódzkie
Data:	listopad 2025	Mapa dokumentacyjna	
		Skala: 1: 1000	



Objaśnienia:

● lokalizacja otworu badawczego

1/2,5 numer otworu/głębokość (m ppt)
214,4 rzędna niwelacyjna (m npm)

 GEO-mi PRACOWNIA GEOLOGICZNA		Zleceniodawca:		Załącznik nr 3.16
		Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg Żar 34b 97-415 Kluki		
Opracowała:	Kinga Olczyk	Opinia Geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego		
		Lokalizacja:	DP nr 1917E, DP nr 1919E, gm. Bełchatów, woj. łódzkie	
Data:	listopad 2025	Mapa dokumentacyjna		Skala: 1: 1000

Miejscowość: Ludwików
Gmina: Bełchatów
Powiat: bełchatowski
Województwo: łódzkie

Zleceniodawca: Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna Sp. z o.o.
Nadzór geologiczny: mgr Łukasz Sadło

System wiercenia: mechaniczny

Rzędna: 214.40 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 31-10-2025

Głębokość z wierciadła 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
				0.10	Kruszywo łamane nasyp budowlany, szaro-brązowy (Ps)	KL	Kruszywo łamane	-				
				0.30	piasek średni, jasnobrązowy	nB	Grunty antropogeniczne, szaro-brązowe	Mg				
		1.0										
				1.60	piasek średni, beżowy	Ps	Piasek średni, beżowy	mSa	IB	w	szg	G1
		2.0		2.10	piasek średni, beżowy		Piasek średni, beżowy					
				2.50								

Profil numer 2 Rzędna: 215.10 m n.p.m. Data: 31-10-2025

				0.10	Kruszywo łamane nasyp budowlany, szaro-brązowy (Ps)	KL	Kruszywo łamane	-				
				0.40	piasek średni, jasnobrązowy	nB	Grunty antropogeniczne, szaro-brązowe	Mg				
		1.0										
				1.50	piasek średni, brązowy przewarstwiony piaskiem gliniastym	Ps	Piasek średni, jasnobrązowy	mSa	IB	w	szg	G1
		2.0				Ps/Pg	Piasek średni, brązowy przewarstwiony piaskiem z ilemem	mSa _{clsa}				G2
				2.50								

Miejscowość: Ludwików
Gmina: Bełchatów
Powiat: bełchatowski
Województwo: łódzkie

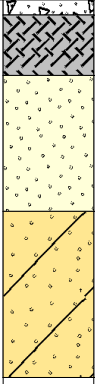
Zlecniodawca: Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna Sp. z o.o.
Nadzór geologiczny: mgr Łukasz Sadło

System wiercenia: mechaniczny

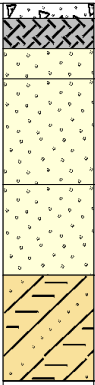
Rzędna: 214.60 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 31-10-2025

Głębokość z wiercadła 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
				0.10	Kruszywo łamane nasyp budowlany, szaro-brązowy (Ps)	KL nB	Kruszywo łamane Grunty antropogeniczne, szaro-brązowe	- Mg				
		1.0		0.50	piasek średni, jasnobrązowy	Ps	Piasek średni, jasnobrązowy	mSa	IB	w	szg	G1
		2.0		1.40	piasek gliniasty, szaro-brązowy przewarstwiony piaskiem średnim	Pg/Ps	Piasek z łem, szaro-brązowy przewarstwiony piaskiem średnim	clSamsa	IIIB	mw	tpl	G4
				2.50								

Profil numer 4 Rzędna: 213.90 m n.p.m. Data: 31-10-2025

				0.10	Kruszywo łamane nasyp budowlany, szaro-brązowy (Ps)	KL nB	Kruszywo łamane Grunty antropogeniczne, szaro-brązowe	- Mg				
		1.0		0.30	piasek średni, jasnobrązowy	Ps	Piasek średni, jasnobrązowy	mSa	IB	w	szg	G1
				0.50	piasek średni, beżowy		Piasek średni, beżowy					
				1.20	piasek średni, jasnoszary		Piasek średni, jasnoszary					
		2.0		1.80	glina piaszczysta zwięzła, brązowo-szara z domieszką żwiru	Gpz+Ż	ł z piaskiem i pyłem, brązowo-szary ze żwirem	grsisacI	IIIB	mw	tpl	G3
				2.50								

Miejscowość: Kurnos Pierwszy
Gmina: Bełchatów
Powiat: bełchatowski
Województwo: łódzkie

Zleceniodawca: Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna Sp. z o.o.
Nadzór geologiczny: mgr Łukasz Sadło

System wiercenia: mechaniczny

Rzędna: 218.00 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 31-10-2025

Głębokość z wierciadła 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
				0.10	Kruszywo łamane, nasyp budowlany, szaro-brązowy (Ps)	KL nB	Kruszywo łamane Grunty antropogeniczne, szaro-brązowe	- Mg				
		1.0		0.80	piasek średni, jasnobrązowy	Ps	Piasek średni, jasnobrązowy	mSa	IB	w	szg	G1
		2.0										
				2.50								

Profil numer 6 Rzędna: 224.30 m n.p.m. Data: 31-10-2025

				0.10	Kruszywo łamane nasyp budowlany, szaro-brązowy (Ps)	KL nB	Kruszywo łamane Grunty antropogeniczne, szaro-brązowe	- Mg				
		1.0		0.70	piasek średni, jasnobrązowy	Ps	Piasek średni, jasnobrązowy	mSa	IB	w	szg	G1
		2.0										
				2.50								

Miejscowość: Kurnos Pierwszy
Gmina: Bełchatów
Powiat: bełchatowski
Województwo: łódzkie

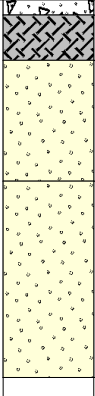
Zleceniodawca: Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna Sp. z o.o.
Nadzór geologiczny: mgr Łukasz Sadło

System wiercenia: mechaniczny

Rzędna: 224.10 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 31-10-2025

Głębokość z wierciadła 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
				0.10	Kruszywo łamane nasyp budowlany, szaro-brązowy (Ps)	KL	Kruszywo łamane	-				
				0.40	piasek średni, jasnobrązowy	nB	Grunty antropogeniczne, szaro-brązowe Piasek średni, jasnobrązowy	Mg				
		1.0		1.20	piasek średni, jasnobeżowy	Ps	Piasek średni, jasnobeżowy	mSa	IB	w	szg	G1
		2.0		2.50								

Profil numer 8 Rzędna: 224.70 m n.p.m. Data: 31-10-2025

				0.10	Podbudowa z kruszywa łamanego,	KL	Kruszywo łamane	-				
				0.20	nasyp budowlany, szaro-brązowy (Ps)	nB	Grunty antropogeniczne, szaro-brązowe	Mg		w		G1
				0.70	nasyp budowlany, brązowy (Ps) glina piaszczysta, ciemnobrązowa z domieszką żwiru	Gp+Ż	Grunty antropogeniczne, brązowe Pył z piaskiem i iłem, ciemnobrązowy ze żwirem	grclsaSi	IIIB	mw	tpl	G4
		1.0		1.50	piasek średni, jasnobrązowy	Ps	Piasek średni, jasnobrązowy	mSa	IB	w	szg	G1
		2.0		2.10	piasek średni, jasnoszary		Piasek średni, jasnoszary					
				2.50								

Miejscowość: Kurnos Pierwszy
Gmina: Bełchatów
Powiat: bełchatowski
Województwo: łódzkie

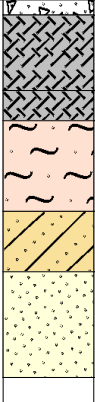
Zleceniodawca: Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna Sp. z o.o.
Nadzór geologiczny: mgr Łukasz Sadło

System wiercenia: mechaniczny

Rzędna: 221.60 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 31-10-2025

Głębokość z wierciadła 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
				0.10	Kruszywo łamane nasyp budowlany, szaro-brązowy (Ps)	KL	Kruszywo łamane	-				
				0.60	nasyp niekontrolowany, ciemnoszary (Pg+H)	nB	Grunty antropogeniczne, szaro-brązowe	Mg		w		G1
		1.0		0.80	pył piaszczysty, jasnobrązowy	nN	Grunty antropogeniczne, ciemnoszare				pl	
						Itp	Pył z piaskiem, jasnobrązowy	saSi	II	mw	tpl	G4
				1.40	glina piaszczysta, brązowa z domieszką żwiru	Gp+Ż	Pył z piaskiem i iłem, brązowy ze żwirem	grclsaSi	IIIC		pl	
		2.0		1.80	piasek drobny, jasnobrązowy	Pd	Piasek drobny, jasnobrązowy	fSa	IA	w	szg	G1
				2.50								

Profil numer 10 Rzędna: 223.90 m n.p.m. Data: 31-10-2025

				0.10	Kruszywo łamane nasyp budowlany,	KL	Kruszywo łamane	-				
				0.30	ciemnoszary (Ps+KO) piasek średni, brązowy	nB	Grunty antropogeniczne, ciemnoszare	Mg				
		1.0					Piasek średni, brązowy					
						Ps		mSa	IB	w	szg	G1
		2.0		1.80	piasek średni, jasnobrązowy		Piasek średni, jasnobrązowy					
				2.50								

Miejscowość: Kurnos Drugi
Gmina: Bełchatów
Powiat: bełchatowski
Województwo: łódzkie

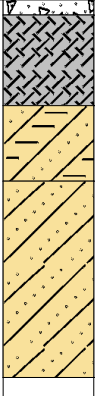
Zleceniodawca: Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna Sp. z o.o.
Nadzór geologiczny: mgr Łukasz Sadło

System wiercenia: mechaniczny

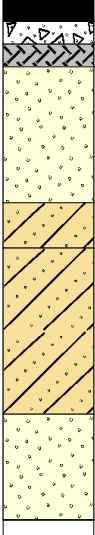
Rzędna: 223.90 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 31-10-2025

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
				0.10	Kruszywo łamane nasyp budowlany, ciemnoszary (Ps//Pg)	KL nB	Kruszywo łamane Grundy antropogeniczne, ciemnoszare	- Mg				
		1.0		0.70	głina piaszczysta zwięzła, szaro-brązowa z domieszką żwiru	Gpz+Ż	łł z piaskiem i pyłem, szaro-brązowy ze żwirem	grsisaci				G3
		2.0		1.20	głina piaszczysta, brązowa z domieszką otoczków i głazów	Gp+KO	Pył z piaskiem i łem z kamieniami, brązowy	coclsasi	IIIA	mw	tpl	G4
				2.50								

Profil numer 12 Rzędna: 225.50 m n.p.m. Data: 31-10-2025

				0.20	Nawierzchnia asfaltowa,	WA	Nawierzchnia asfaltowa	-				
				0.35	Podbudowa z kruszywa łamanego,	KL	Kruszywo łamane					
				0.50	nasyp budowlany, szaro-brązowy (Ps)	nB	Grundy antropogeniczne, szaro-brązowe	Mg				G1
		1.0			piasek średni, jasnobrązowy przewarstwiony gliną piaszczystą	Ps//Gp	Piasek średni, jasnobrązowy przewarstwiony pyłem z piaskiem i łem	mSaclsasi	IB	w	szg	G2
				1.40	głina piaszczysta, brązowa	Gp	Pył z piaskiem i łem, brązowy	clsasi	IIIA			
		2.0		1.70	głina piaszczysta, brązowa z domieszką otoczków i głazów	Gp+KO	Pył z piaskiem i łem z kamieniami, brązowy	coclsasi	IIIB	mw	tpl	G4
		3.0		2.80	piasek średni, jasnobrązowy	Ps	Piasek średni, jasnobrązowy	mSa	IB	w	szg	G1
				3.50								

Miejscowość: Kurnos Drugi
Gmina: Bełchatów
Powiat: bełchatowski
Województwo: łódzkie

Zleceniodawca: Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna Sp. z o.o.
Nadzór geologiczny: mgr Łukasz Sadło

System wiercenia: mechaniczny

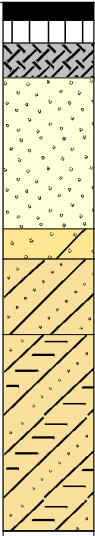
Rzędna: 224.00 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 31-10-2025

Głębokość z wiercadła 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
				0.05 0.25 0.40 1.0 2.0 3.0 3.20 3.50	Nawierzchnia asfaltowa, Podbudowa z kruszywa łamanego, nasyp budowlany, szaro-brązowy (Ps) piasek średni, jasnobeżowy przewarstwiony gliną pylastą piasek średni, jasnobrązowy piasek średni, beżowy	WA KL nB Ps//Gπ Ps	Nawierzchnia asfaltowa Kruszywo łamane Grunty antropogeniczne, szaro-brązowe Piasek średni, jasnobeżowy przewarstwiony pyłem z iłem Piasek średni, jasnobrązowy Piasek średni, beżowy	- Mg mSaclsi mSa				G1 G2 G1

Profil numer 14 Rzędna: 221.40 m n.p.m. Data: 31-10-2025

				0.12 0.27 0.50 1.0 1.50 1.70 2.20 3.0 3.50	Nawierzchnia asfaltowa, Chudy beton, nasyp budowlany, szaro-brązowy (Ps) piasek średni, jasnobrązowy piasek gliniasty, brązowy glina piaszczysta, szaro-brązowa glina piaszczysta zwięzła, szaro-brązowa z domieszką żwiru	WA B nB Ps Pg Gp Gpz+Ż	Nawierzchnia asfaltowa Chudy beton Grunty antropogeniczne, szaro-brązowe Piasek średni, jasnobrązowy Piasek z iłem, brązowy Pył z piaskiem i iłem, szaro-brązowy Ił z piaskiem i pyłem, szaro-brązowy ze żwirem	- Mg mSa clsSa clsSaSi grsisaCl				G1 G4 G3
--	--	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	----------------

Miejscowość: Kurnos Drugi
Gmina: Bełchatów
Powiat: bełchatowski
Województwo: łódzkie

Zleceniodawca: Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna Sp. z o.o.
Nadzór geologiczny: mgr Łukasz Sadło

System wiercenia: mechaniczny

Rzędna: 219.60 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 31-10-2025

Głębokość z wiercadła 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
				0.05	Nawierzchnia asfaltowa,	WA	Nawierzchnia asfaltowa	-				
				0.30	Podbudowa z kruszywa	KL	Kruszywo łamane					
				0.50	łamanego,	nB	Grunty antropogeniczne,	Mg				
					nasyp budowlany,		szaro-brązowe					
					szaro-brązowy (Ps)	Ps	Piasek średni,	mSa	IB	w	szg	G1
					piasek średni,		jasnobrązowy					
				1.20	glina piaszczysta,		Pył z piaskiem i iłem,					
					szaro-brązowa		szaro-brązowy					
				1.60	glina piaszczysta,		Pył z piaskiem i iłem,		IIIA			
					brązowa		brązowy					
				2.30	glina piaszczysta,	Gp	Pył z piaskiem i iłem,	clsaSi		mw	tpl	G4
					szaro-brązowa		szaro-brązowy		IIIB			
				3.50								

Profil numer 16 Rzędna: 218.70 m n.p.m. Data: 31-10-2025

				0.07	Nawierzchnia asfaltowa,	WA	Nawierzchnia asfaltowa	-				
				0.25	Podbudowa z kruszywa	KL	Kruszywo łamane					
					łamanego,	nB	Grunty antropogeniczne,	Mg		w		G1
					nasyp budowlany,		ciemnoszare					
				0.60	ciemnoszary (Ps)	Pg+Ż	Pył z piaskiem i iłem ze	grclsaSi				
				0.80	piasek gliniasty,		żwirem, jasnobrązowy					
					jasnobrązowy z domieszką		Pył z piaskiem i iłem,					
					żwiru	Gp	szaro-brązowy	clsaSi				
					glina piaszczysta,							
				1.70	szaro-brązowa		Pył z piaskiem i iłem,					
					brązowa przewarstwiona		brązowy przewarstwiony		IIIB	mw	tpl	G4
					piaskiem średnim z	Gp//Ps+Ż	piaskiem średnim ze	grclsaSimsa				
					domieszką żwiru		żwirem					
				3.50								

▼
2.40 §

Miejscowość: Kurnos Drugi
Gmina: Bełchatów
Powiat: bełchatowski
Województwo: łódzkie

Zleceniodawca: Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna Sp. z o.o.
Nadzór geologiczny: mgr inż. Krzysztof Nowak

System wiercenia: mechaniczny

Rzędna: 218.90 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 31-10-2025

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
				0.11	Nawierzchnia asfaltowa,	WA	Nawierzchnia asfaltowa	-				
				0.31	Podbudowa z kruszywa	KL	Kruszywo łamane					
				0.70	łamanego, nasyp budowlany, szaro-brązowy (Ps)	nB	Grunty antropogeniczne, szaro-brązowe	Mg				
		1.0			piasek średni, żółto-szary		Piasek średni, żółto-szary					
		2.0				Ps		mSa	IB	mw	szg	G1
		3.0		2.80	pył, żółto-brązowy przewarstwiony piaskiem średnim	II/PS	Pył, żółto-brązowy przewarstwiony piaskiem średnim	Simsa	II		tpl	G4
				3.50								

Profil numer 18 Rzędna: 218.80 m n.p.m. Data: 31-10-2025

				0.09	Nawierzchnia asfaltowa,	WA	Nawierzchnia asfaltowa	-				
				0.29	Podbudowa z kruszywa	KL	Kruszywo łamane					
				0.60	łamanego, nasyp budowlany, szaro-brązowy (Ps)	nB	Grunty antropogeniczne, szaro-brązowe	Mg				
		1.0			piasek średni, żółto-brązowy		Piasek średni, żółto-brązowy					
		2.0				Ps		mSa	IB	mw	szg	G1
		3.0		2.50	piasek średni, brązowy z domieszką żwiru	Ps+Ż	Pył z piaskiem i iłem ze żwirem, brązowy	grclsaSi				
				3.50								

Miejscowość: Oleśnik
Gmina: Bełchatów
Powiat: bełchatowski
Województwo: łódzkie

Zleceniodawca: Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna Sp. z o.o.
Nadzór geologiczny: mgr inż. Krzysztof Nowak

System wiercenia: mechaniczny

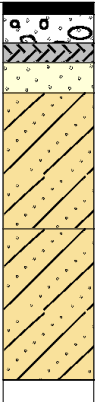
Rzędna: 215.50 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 31-10-2025

Głębokość z wierciadła 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
				0.11	Nawierzchnia asfaltowa,	WA	Nawierzchnia asfaltowa	-				
				0.30	Podbudowa z kruszywa	KL	Kruszywo łamane					
				0.60	łamanego,	nB	Grunty antropogeniczne,	Mg				
					nasyp budowlany,		szaro-brązowe					
					szaro-brązowy (Ps)	Ps	Piasek średni,	mSa	IB	mw	szg	G1
					piasek średni,		szaro-brązowy					
				1.10	piasek gliniasty, brązowy		Piasek z iłem, brązowy				tpl	G4
				1.50	piasek gliniasty, brązowy		Piasek z iłem, brązowy		IIIB			
						Pg		clSa				
				2.0					IIIC	w	pl	
				3.0	piasek gliniasty, brązowy	Pg+Ż	Pył z piaskiem i iłem ze	grclsaSi				
					z domieszką żwiru		żwirem, brązowy					
				3.50								

Profil numer 20 Rzędna: 210.70 m n.p.m. Data: 31-10-2025

				0.08	Nawierzchnia asfaltowa,	WA	Nawierzchnia asfaltowa	-				
				0.27	Podbudowa z kruszywa	KN	Kruszywo łamane					
				0.40	naturalnego,	nB	Grunty antropogeniczne,	Mg				
				0.60	nasyp budowlany,	Ps	szaro-brązowe	mSa	IB		szg	G1
					szaro-brązowy (Ps)		Piasek średni,					
					piasek średni,		żółto-szary					
					żółto-szary		Pył z piaskiem i iłem ze					
					głina piaszczysta,		żwirem, brązowy					
					brązowa z domieszką	Gp+Ż	Pył z piaskiem i iłem ze	grclsaSi	IIIA	mw	tpl	G4
					żwiru		żwirem, brązowy					
				1.50	głina piaszczysta,				IIIB			
					brązowa z domieszką							
					żwiru							
				2.0								
				2.50								

Miejscowość: Oleśnik
Gmina: Bełchatów
Powiat: bełchatowski
Województwo: łódzkie

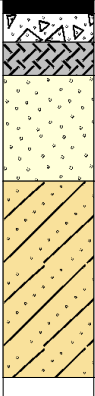
Zleceniodawca: Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna Sp. z o.o.
Nadzór geologiczny: mgr inż. Krzysztof Nowak

System wiercenia: mechaniczny

Rzędna: 206.30 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 31-10-2025

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
				0.09	Nawierzchnia asfaltowa,	WA	Nawierzchnia asfaltowa	-				
				0.28	Podbudowa z kruszywa łamanego,	KL	Kruszywo łamane					
				0.50	nasyp budowlany, szaro-brązowy (Ps)	nB	Grunty antropogeniczne, szaro-brązowe	Mg				
		1.0			piasek średni, szaro-brązowy	Ps	Piasek średni, szaro-brązowy	mSa	IB		szg	G1
		2.0		1.20	gлина piaszczysta, brązowa	Gp	Pył z piaskiem i iłem, brązowy	clsSa	IIIB	mw	tpl	G4
				2.50								

Profil numer 22 Rzędna: 203.90 m n.p.m. Data: 31-10-2025

				0.07	Nawierzchnia asfaltowa,	WA	Nawierzchnia asfaltowa	-				
				0.20	Podbudowa z kruszywa łamanego,	KL	Kruszywo łamane					
				0.40	nasyp budowlany, szaro-brązowy (Ps)	nB	Grunty antropogeniczne, szaro-brązowe	Mg				
		1.0			piasek średni, żółto-brązowy z domieszką otoczków i głazów	Ps+KO	Piasek średni, żółto-brązowy z kamieniami	comSa	IB	mw	szg	G1
		2.0		1.50	piasek średni, żółto-brązowy	Ps	Piasek średni, żółto-brązowy	mSa				
				2.50								

Miejscowość: Oleśnik
Gmina: Bełchatów
Powiat: bełchatowski
Województwo: łódzkie

Zleceniodawca: Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna Sp. z o.o.
Nadzór geologiczny: mgr inż. Krzysztof Nowak

System wiercenia: mechaniczny

Rzędna: 200.00 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 31-10-2025

Głębokość z wierciadła 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
				0.07 0.20 0.40	Nawierzchnia asfaltowa, Podbudowa z kruszywa łamanego, nasyp budowlany, brązowo-szary (Ps) piasek średni, żółto-brązowy	WA KL nB	Nawierzchnia asfaltowa Kruszywo łamane Grunty antropogeniczne, brązowo-szare Piasek średni, żółto-brązowy	- Mg				
		1.0				Ps		mSa	IB	mw	szg	G1
		2.0										
				2.10	piasek średni, żółto-szary przewarstwiony piaskiem drobnym	Ps//Pd	Piasek średni, żółto-szary przewarstwiony piaskiem drobnym	mSafsa				
				2.50								

Profil numer 24 Rzędna: 194.90 m n.p.m. Data: 31-10-2025

				0.09 0.27 0.60	Nawierzchnia asfaltowa, Podbudowa z kruszywa łamanego, nasyp budowlany, brązowo-szary (Ps) piasek średni, żółto-brązowy	WA KL nB	Nawierzchnia asfaltowa Kruszywo łamane Grunty antropogeniczne, brązowo-szare Piasek średni, żółto-brązowy	- Mg				
		1.0				Ps		mSa	IB	mw	szg	G1
		2.0										
				1.50	piasek średni, szaro-brązowy		Piasek średni, szaro-brązowy					
				2.10	piasek średni, szaro-brązowy		Piasek średni, szaro-brązowy			w		
				2.50						nw		

▽
2.10

Miejscowość: Oleśnik
Gmina: Bełchatów
Powiat: bełchatowski
Województwo: łódzkie

Zleceniodawca: Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna Sp. z o.o.
Nadzór geologiczny: mgr inż. Krzysztof Nowak

System wiercenia: mechaniczny

Rzędna: 192.00 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 31-10-2025

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
 2.00		 1.0 2.0		0.08	Nawierzchnia asfaltowa,	WA	Nawierzchnia asfaltowa	-				
				0.24	Podbudowa z kruszywa łamanego,	KL	Kruszywo łamane					
				0.70	nasyp budowlany, szaro-brązowy (Ps)	nB	Grunty antropogeniczne, szaro-brązowe	Mg		mw		
					piasek średni, żółto-brązowy	Ps	Piasek średni, żółto-brązowy	mSa	IB	w	szg	
				2.00	piasek średni, brązowy		Piasek średni, brązowy			nw		
				2.50								

Profil numer 26 Rzędna: 191.50 m n.p.m. Data: 31-10-2025

 1.4	 1.0 2.0 3.0	 0.08	Nawierzchnia asfaltowa, Podbudowa z kruszywa łamanego, nasyp budowlany, szaro-brązowy (Ps)	WA	Nawierzchnia asfaltowa	-	Mg		mw		G1
		 0.26		KL	Kruszywo łamane						
				nB	Grunty antropogeniczne, szaro-brązowe						
		 1.10	1.10	nasyp niekontrolowany, ciemnobrązowy (Ps+KO+Pg)	nN	Grunty antropogeniczne, ciemnobrązowe	grmSa	IB	w	szg	
		 1.40	1.40	piasek średni, szaro-brązowy z domieszką żwiru	Ps+Ż	Piasek średni, szaro-brązowy ze żwirem					
	3.0	3.00									

Miejscowość: Oleśnik
Gmina: Bełchatów
Powiat: bełchatowski
Województwo: łódzkie

Zleceniodawca: Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna Sp. z o.o.
Nadzór geologiczny: mgr inż. Krzysztof Nowak

System wiercenia: mechaniczny

Rzędna: 194.80 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 31-10-2025

Głębokość z wierciadła 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
				0.09 0.25 0.50 1.70 2.50	Nawierzchnia asfaltowa, Podbudowa z kruszywa łamanego, nasyp budowlany, szaro-brązowy (Ps) piasek średni, szaro-brązowy głina piaszczysta, szaro-brązowa	WA KL nB Ps Gp	Nawierzchnia asfaltowa Kruszywo łamane Grunty antropogeniczne, szaro-brązowe Piasek średni, szaro-brązowy Pył z piaskiem i iłem, szaro-brązowy	- Mg mSa clsSaSi	 IB IIIA	 mw	 szg tpl	 G1 G4

Profil numer 28 Rzędna: 201.50 m n.p.m. Data: 31-10-2025

				0.07 0.26 0.50 2.50	Nawierzchnia asfaltowa, Podbudowa z kruszywa łamanego, nasyp budowlany, szaro-brązowy (Ps) piasek średni, brązowy z domieszką żwiru	WA KL nB Ps+Ż	Nawierzchnia asfaltowa Kruszywo łamane Grunty antropogeniczne, szaro-brązowe Piasek średni, brązowy ze żwirem	- Mg grmSa	 IB	 mw	 szg	 G1
--	--	--	---	------------------------------	---	----------------------------	--	------------------	--------	--------	---------	--------

Miejscowość: Oleśnik
Gmina: Bełchatów
Powiat: bełchatowski
Województwo: łódzkie

Zleceniodawca: Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna Sp. z o.o.
Nadzór geologiczny: mgr inż. Krzysztof Nowak

System wiercenia: mechaniczny

Rzędna: 205.20 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 31-10-2025

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
				0.08 0.24 0.50 0.70 2.30 2.50	Nawierzchnia asfaltowa, Podbudowa z kruszywa łamanego, nasyp budowlany, szaro-brązowy (Ps) piasek średni, żółto-brązowy głina piaszczysta, brązowa z domieszką żwiru piasek średni, żółto-szary	WA KL nB Ps Gp+Ż Ps	Nawierzchnia asfaltowa Kruszywo łamane Grunty antropogeniczne, szaro-brązowe Piasek średni, żółto-brązowy Pył z piaskiem i iłem ze żwirem, brązowy Piasek średni, żółto-szary	- Mg mSa grclsaSi mSa	IB IB	mw	szg tpl szg	G1 G4 G1

Profil numer 30 Rzędna: 203.70 m n.p.m. Data: 31-10-2025

				0.06 0.18 0.40 1.00 2.50	Nawierzchnia asfaltowa, Podbudowa z kruszywa łamanego, nasyp budowlany, szaro-brązowy (Ps) piasek średni, żółto-brązowy piasek średni, żółto-szary	WA KL nB Ps	Nawierzchnia asfaltowa Kruszywo łamane Grunty antropogeniczne, szaro-brązowe Piasek średni, żółto-brązowy Piasek średni, żółto-szary	- Mg mSa	IB	mw	szg	G1
--	--	--	---	--------------------------------------	--	----------------------	---	----------------	----	----	-----	----

[illegible]

Zestawienie wyników badań próbek gruntów

Temat: Nowy Świat – Poręba, pow. bełchatowski.

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.	2	1,00	P25100455	7,74					Ps, brąz., m mSa, brąz., m
2.	4	2,10	P25100463	13,89	10	31	21	0,17	Gpz+Ż, szara, mw, tpl grsasiCl, szara, mw, tpl
3.	6	2,50	P25100457						Ps, brąz., m mSa, brąz., m
4.	8	1,10	P25100462	10,32	7	24	17	0,18	Gp+Ż, czerwona, mw, tpl grsasiCl, czerwona, mw, tpl
5.	9	1,60	P25100461	18,09	15	26	10	0,27	Gp+Ż, brąz., w, pl grsasiCl, brąz., w, pl
6.	11	0,90	P25100458	14,16	12	37	25	0,08	Gpz+Ż, j.sz.-brąz., mw, tpl grsasiCl, j.sz.-brąz., mw, tpl
7.	13	2,50	P25100456						Ps, brąz., w mSa, brąz., w
8.	14	2,80	P25100460	14,50	10	30	21	0,23	Gpz+Ż, brąz., mw, tpl grsasiCl, brąz., mw, tpl
9.	16	0,70	P25100459	11,43	10	16	6	0,20	Pg+Ż, brąz., mw, tpl grclSa, brąz., mw, tpl
10.	19	1,20	P25100464	12,61	11	20	9	0,19	Pg, brąz., mw, tpl clSa, brąz., mw, tpl

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
11.	20	0,90	P25100467	11,65	11	29	18	0,03	Gp+Ż, brąz., mw, tpl grsasiCl, brąz., mw, tpl
12.	22	0,70	P25100468						Ps+Ż, brąz., m grmSa, brąz., m
13.	23	2,20	P25100471						Ps, brąz., m mSa, brąz., m
14.	26	2,00	P25100472						Ps+Ż, szary, nw grmSa, szary, nw
15.	27	2,00	P25100465	11,32	10	25	15	0,10	Gp, sz.-brąz., mw, tpl sasiCl, sz.-brąz., mw, tpl
16.	29	1,40	P25100466	11,65	11	31	19	0,02	Gp, brąz., mw, tpl sasiCl, brąz., mw, tpl
17.	30	2,20	P25100470						Ps, j.brąz., m mSa, j.brąz., m
18.	31	2,00	P25100469						Ps+Ż, j.brąz., m grmSa, j.brąz., m

Badania wykonała i zestawiała:

Dominika Janiak

D. Janiak

**Oznaczenie uziarnienia gruntu metodą analizy sitowej
zgodnie z normą PN-EN ISO 17892-4:2017-01**

karta badania:

temat: Belchatów

data rozpoczęcia badań: 31-10-2025

data zakończenia badań: 04-11-2025

otwór badawczy: 2

głębokość pobrania: 1,00 m

nazwa próbki wg klienta: 2

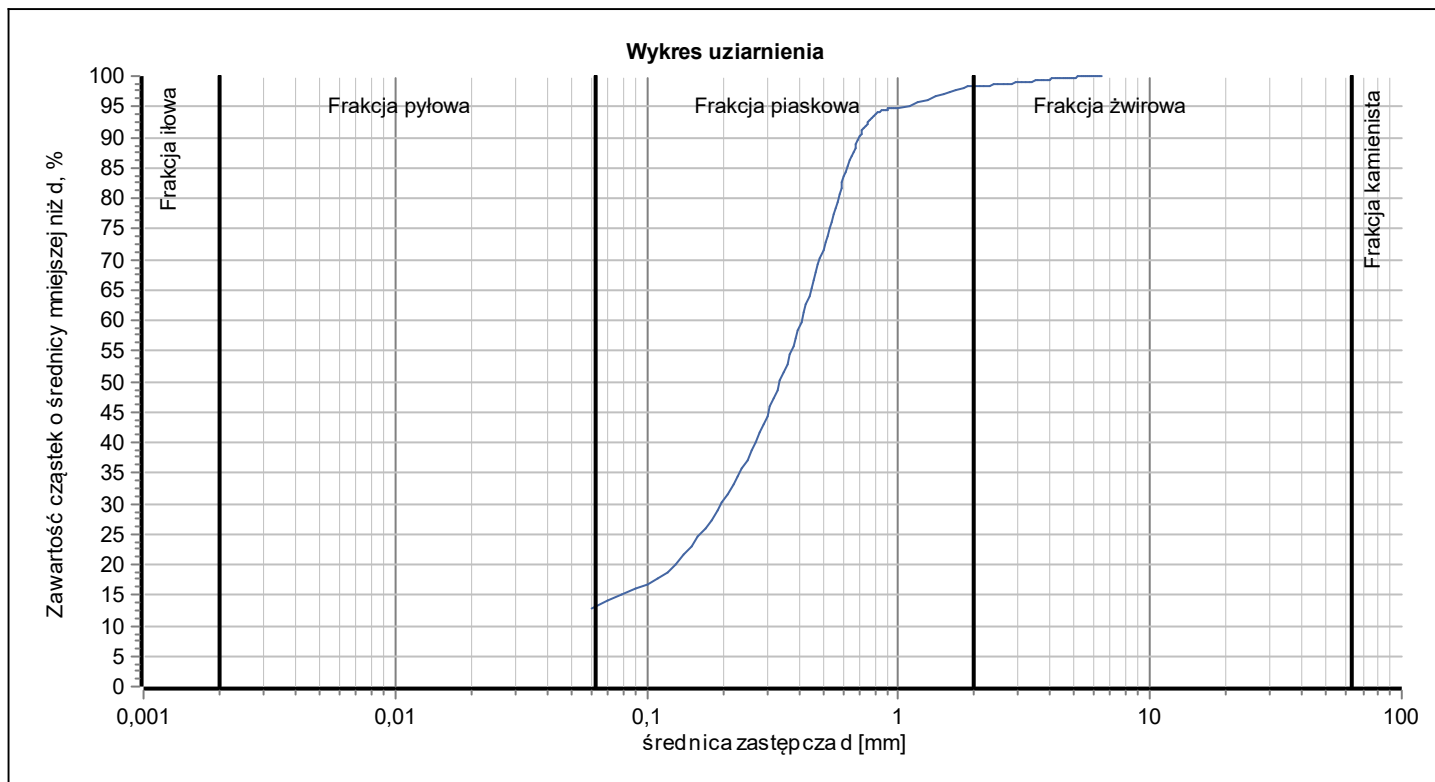
nazwa próbki wg lab.: P25100455

Masa próbki, g: 300,00

Analiza sitowa

Wymiar oczek sita, mm	Masa pozostałości na sicie, g	Masa skorygowana na sicie, g	Zawartość, %	Suma ziaren przechodz., %
6,3	0,00	0,00	0,00	100,00
4	1,60	1,60	0,53	99,47
2	3,40	3,40	1,13	98,33
1	10,60	10,60	3,53	94,80
0,63	28,60	28,60	9,53	85,27
0,2	165,30	165,30	55,10	30,17
0,125	32,20	32,20	10,73	19,43
0,063	19,00	19,00	6,33	13,10
0	39,30	39,30	13,10	0,00
Suma:	300,00	300,00		

Rodzaj gruntu wg analizy:	mSa		
Wyniki obliczeń średnic zastępczych: d ₁₀ 0,05 mm d ₂₀ 0,13 mm d ₃₀ 0,20 mm d ₅₀ 0,35 mm d ₆₀ 0,43 mm C _U = 9,0 [-] C _C = 1,9 [-]	Wsp. filtracji wg wzoru Seelheima k		
	m/s		m/d
	4,49*10 ⁻⁴		3,88*10 ¹
	Wsp. filtracji wg wzoru amerykańskiego k		
	m/s		m/d
	3,02*10 ⁻⁵		2,61*10 ⁰
	Wyniki oznaczeń zawartości frakcji		
d, mm	> 2,0	> 0,63	> 0,2
Zawartość frakcji, %	1,67	14,73	69,83



Wykonał: Dominika Janiak

D. Janiak

Sprawdził: Anna Cieślak-Sadło

Autoryzował: Anna Cieślak-Sadło

A. Cieślak-Sadło

Oznaczenie uziarnienia gruntu metodą analizy sitowej zgodnie z normą PN-EN ISO 17892-4:2017-01

karta badania:

temat: Bełchatów

data rozpoczęcia badań: 31-10-2025

data zakończenia badań: 04-11-2025

otwór badawczy: 6

głębokość pobrania: 2,50 m

nazwa próbki wg klienta: 6

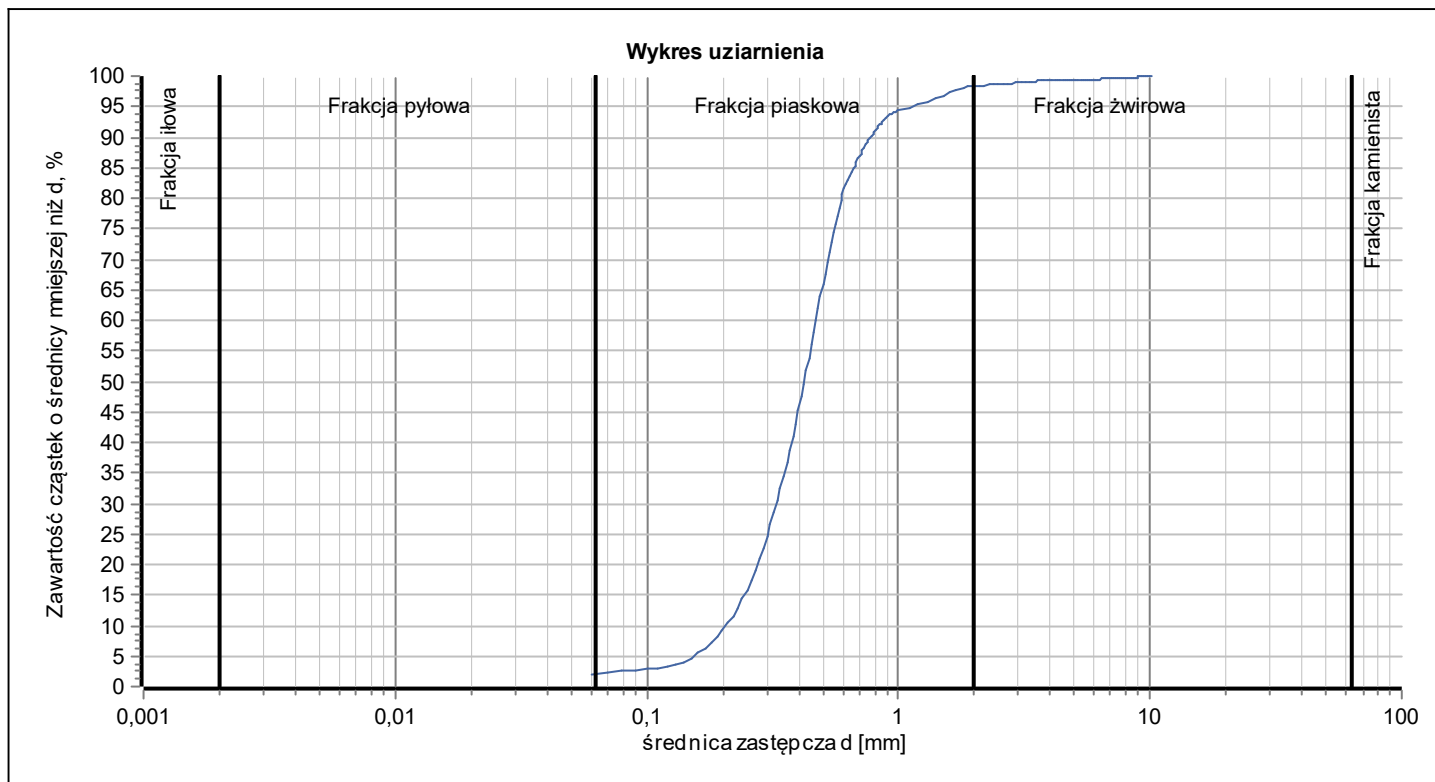
nazwa próbki wg lab.: P25100457

Masa próbki, g: 300,00

Analiza sitowa

Wymiar oczek sita, mm	Masa pozostałości na sicie, g	Masa skorygowana na sicie, g	Zawartość, %	Suma ziaren przechodz., %
10	0,00	0,00	0,00	100,00
6,3	1,50	1,50	0,50	99,50
4	0,60	0,60	0,20	99,30
2	2,80	2,80	0,93	98,37
1	12,00	12,00	4,00	94,37
0,63	34,00	34,00	11,33	83,03
0,2	221,20	221,20	73,73	9,30
0,125	17,50	17,50	5,83	3,47
0,063	3,80	3,80	1,27	2,20
0	6,60	6,60	2,20	0,00
Suma:	300,00	300,00		

Rodzaj gruntu wg analizy:	mSa		
Wyniki obliczeń średnic zastępczych: d ₁₀ 0,20 mm d ₂₀ 0,26 mm d ₃₀ 0,32 mm d ₅₀ 0,44 mm d ₆₀ 0,50 mm C _U = 2,4 [-] C _C = 1,0 [-]	Wsp. filtracji wg wzoru Seelheima k		
	m/s		m/d
	6,83*10 ⁻⁴		5,90*10 ¹
	Wsp. filtracji wg wzoru amerykańskiego k		
	m/s		m/d
	1,55*10 ⁻⁴		1,34*10 ¹
	Wyniki oznaczeń zawartości frakcji		
d, mm	> 2,0	> 0,63	> 0,2
Zawartość frakcji, %	1,63	16,97	90,70



Wykonał: Dominika Janiak

D. Janiak

Sprawdził: Anna Cieślak-Sadło

Autoryzował: Anna Cieślak-Sadło

A. Cieślak-Sadło

**Oznaczenie uziarnienia gruntu metodą analizy sitowej
zgodnie z normą PN-EN ISO 17892-4:2017-01**

karta badania:

temat: Belchatów

data rozpoczęcia badań: 31-10-2025

data zakończenia badań: 04-11-2025

otwór badawczy: 13

głębokość pobrania: 2,50 m

nazwa próbki wg klienta: 13

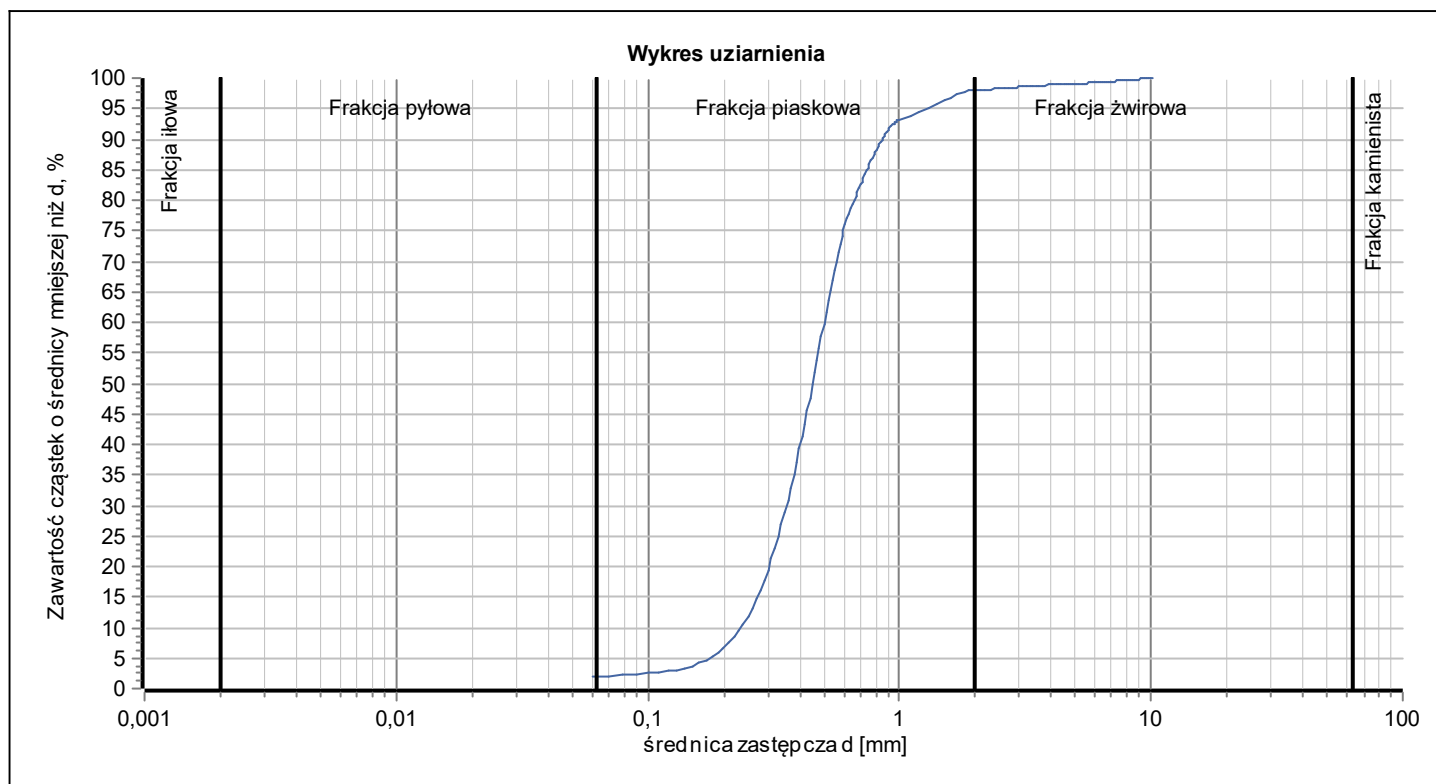
nazwa próbki wg lab.: P25100465

Masa próbki, g: 300,00

Analiza sitowa

Wymiar oczek sita, mm	Masa pozostałości na sicie, g	Masa skorygowana na sicie, g	Zawartość, %	Suma ziaren przechodz., %
10	0,00	0,00	0,00	100,00
6,3	2,00	2,00	0,67	99,33
4	1,30	1,30	0,43	98,90
2	2,60	2,60	0,87	98,03
1	14,60	14,60	4,87	93,17
0,63	46,00	46,00	15,33	77,83
0,2	213,50	213,50	71,17	6,67
0,125	11,10	11,10	3,70	2,97
0,063	3,10	3,10	1,03	1,93
0	5,80	5,80	1,93	0,00
Suma:	300,00	300,00		

Rodzaj gruntu wg analizy:	mSa		
Wyniki obliczeń średnic zastępczych: d ₁₀ 0,22 mm d ₂₀ 0,28 mm d ₃₀ 0,34 mm d ₅₀ 0,46 mm d ₆₀ 0,52 mm C _U = 2,4 [-] C _C = 1,0 [-]	Wsp. filtracji wg wzoru Seelheima k		
	m/s		m/d
	7,61*10 ⁻⁴		6,58*10 ⁻¹
	Wsp. filtracji wg wzoru amerykańskiego k		
	m/s		m/d
	1,81*10 ⁻⁴		1,56*10 ⁻¹
Wyniki oznaczeń zawartości frakcji			
d, mm	> 2,0	> 0,63	> 0,2
Zawartość frakcji, %	1,97	22,17	93,33



Wykonał: Dominika Janiak

D. Janiak

Sprawdził: Anna Cieślak-Sadło

Autoryzował: Anna Cieślak-Sadło

A. Cieślak-Sadło

**Oznaczenie uziarnienia gruntu metodą analizy sitowej
zgodnie z normą PN-EN ISO 17892-4:2017-01**

karta badania:

temat: Nowy Świat

data rozpoczęcia badań: 31-10-2025

data zakończenia badań: 04-11-2025

otwór badawczy: 22

głębokość pobrania: 0,70 m

nazwa próbki wg klienta: 22

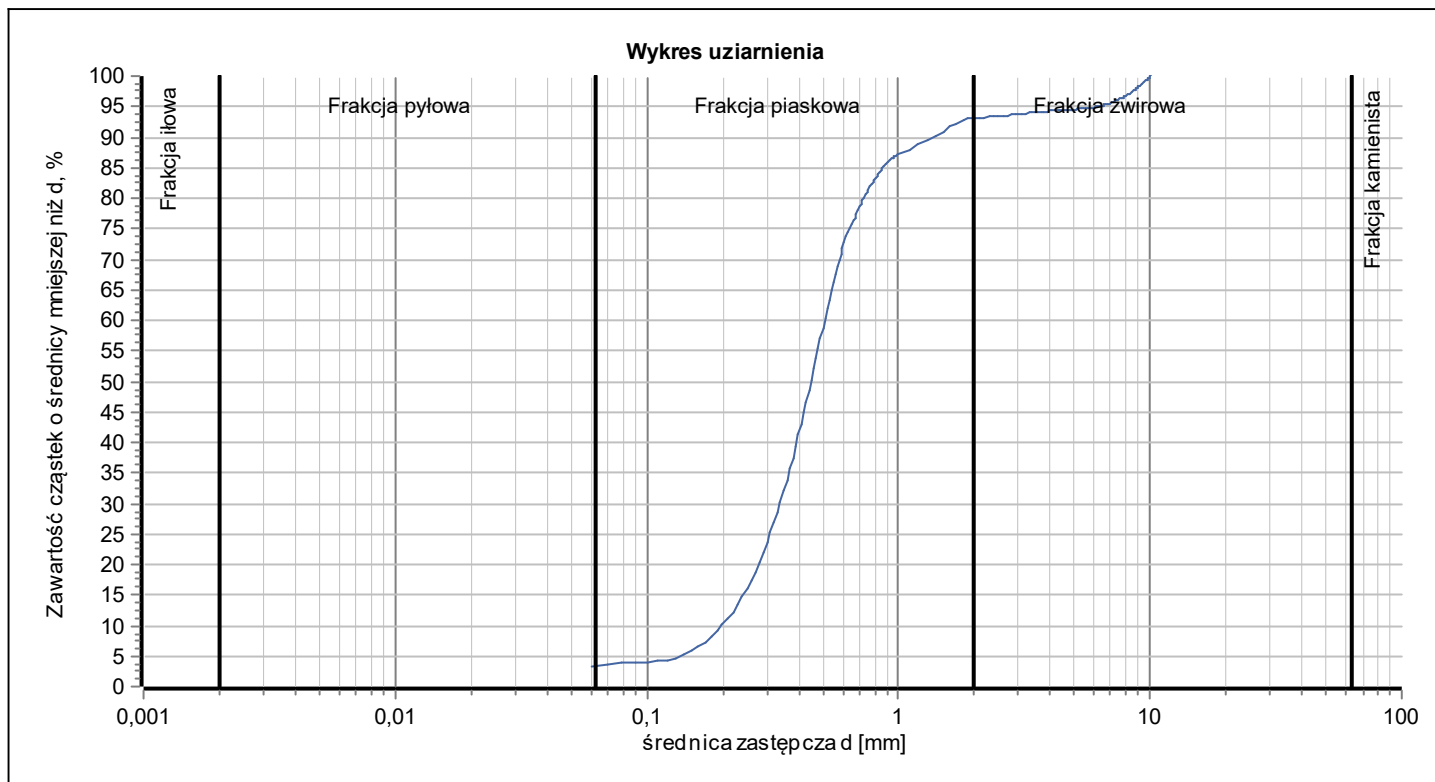
nazwa próbki wg lab.: P25100468

Masa próbki, g: 300,00

Analiza sitowa

Wymiar oczek sita, mm	Masa pozostałości na sicie, g	Masa skorygowana na sicie, g	Zawartość, %	Suma ziaren przechodz., %
10	0,00	0,00	0,00	100,00
6,3	14,80	14,80	4,93	95,07
4	2,30	2,30	0,77	94,30
2	3,50	3,50	1,17	93,13
1	17,90	17,90	5,97	87,17
0,63	38,40	38,40	12,80	74,37
0,2	192,90	192,90	64,30	10,07
0,125	16,60	16,60	5,53	4,53
0,063	3,40	3,40	1,13	3,40
0	10,20	10,20	3,40	0,00
Suma:	300,00	300,00		

Rodzaj gruntu wg analizy:	mSa		
Wyniki obliczeń średnic zastępczych: d ₁₀ 0,20 mm d ₂₀ 0,27 mm d ₃₀ 0,33 mm d ₅₀ 0,47 mm d ₆₀ 0,53 mm C _U = 2,7 [-] C _C = 1,0 [-]	Wsp. filtracji wg wzoru Seelheima k		
	m/s		m/d
	7,79*10 ⁻⁴		6,73*10 ¹
	Wsp. filtracji wg wzoru amerykańskiego k		
	m/s		m/d
	1,60*10 ⁻⁴		1,39*10 ¹
	Wyniki oznaczeń zawartości frakcji		
d, mm	> 2,0	> 0,63	> 0,2
Zawartość frakcji, %	6,87	25,63	89,93



Wykonał: Dominika Janiak

D. Janiak

Sprawdził: Anna Cieślak-Sadło

Autoryzował: Anna Cieślak-Sadło

A. Cieślak-Sadło

**Oznaczenie uziarnienia gruntu metodą analizy sitowej
zgodnie z normą PN-EN ISO 17892-4:2017-01**

karta badania:

temat: Nowy Świat

data rozpoczęcia badań: 31-10-2025

data zakończenia badań: 04-11-2025

otwór badawczy: 23

głębokość pobrania: 2,20 m

nazwa próbki wg klienta: 23

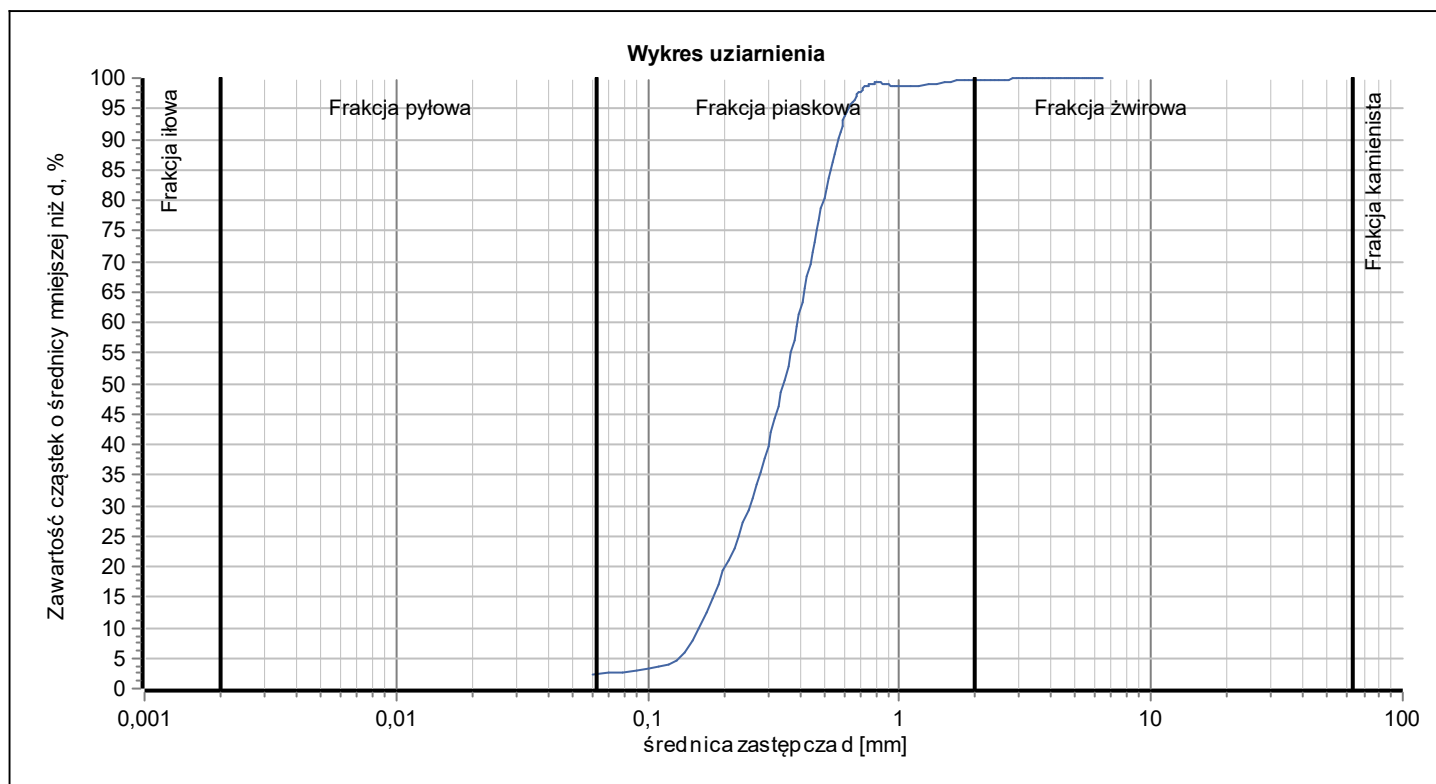
nazwa próbki wg lab.: P25100471

Masa próbki, g: 300,00

Analiza sitowa

Wymiar oczek sita, mm	Masa pozostałości na sicie, g	Masa skorygowana na sicie, g	Zawartość, %	Suma ziaren przechodz., %
6,3	0,00	0,00	0,00	100,00
4	0,10	0,10	0,03	99,97
2	0,70	0,70	0,23	99,73
1	3,50	3,50	1,17	98,57
0,63	10,40	10,40	3,47	95,10
0,2	227,60	227,60	75,87	19,23
0,125	44,90	44,90	14,97	4,27
0,063	6,00	6,00	2,00	2,27
0	6,80	6,80	2,27	0,00
Suma:	300,00	300,00		

Rodzaj gruntu wg analizy:	mSa		
Wyniki obliczeń średnic zastępczych: d ₁₀ 0,15 mm d ₂₀ 0,20 mm d ₃₀ 0,26 mm d ₅₀ 0,37 mm d ₆₀ 0,43 mm C _U = 2,8 [-] C _C = 1,0 [-]	Wsp. filtracji wg wzoru Seelheima k		
	m/s	m/d	
	5,00*10 ⁻⁴	4,32*10 ¹	
	Wsp. filtracji wg wzoru amerykańskiego k		
	m/s	m/d	
	8,71*10 ⁻⁵	7,53*10 ⁰	
	Wyniki oznaczeń zawartości frakcji		
d, mm	> 2,0	> 0,63	> 0,2
Zawartość frakcji, %	0,27	4,90	80,77



Wykonał: Dominika Janiak

D. Janiak

Sprawdził: Anna Cieślak-Sadło

Autoryzował: Anna Cieślak-Sadło

A. Cieślak-Sadło

**Oznaczenie uziarnienia gruntu metodą analizy sitowej
zgodnie z normą PN-EN ISO 17892-4:2017-01**

karta badania:

temat: Nowy Świat

data rozpoczęcia badań: 01-11-2025

data zakończenia badań: 04-11-2025

otwór badawczy: 26

głębokość pobrania: 2,00 m

nazwa próbki wg klienta: 26

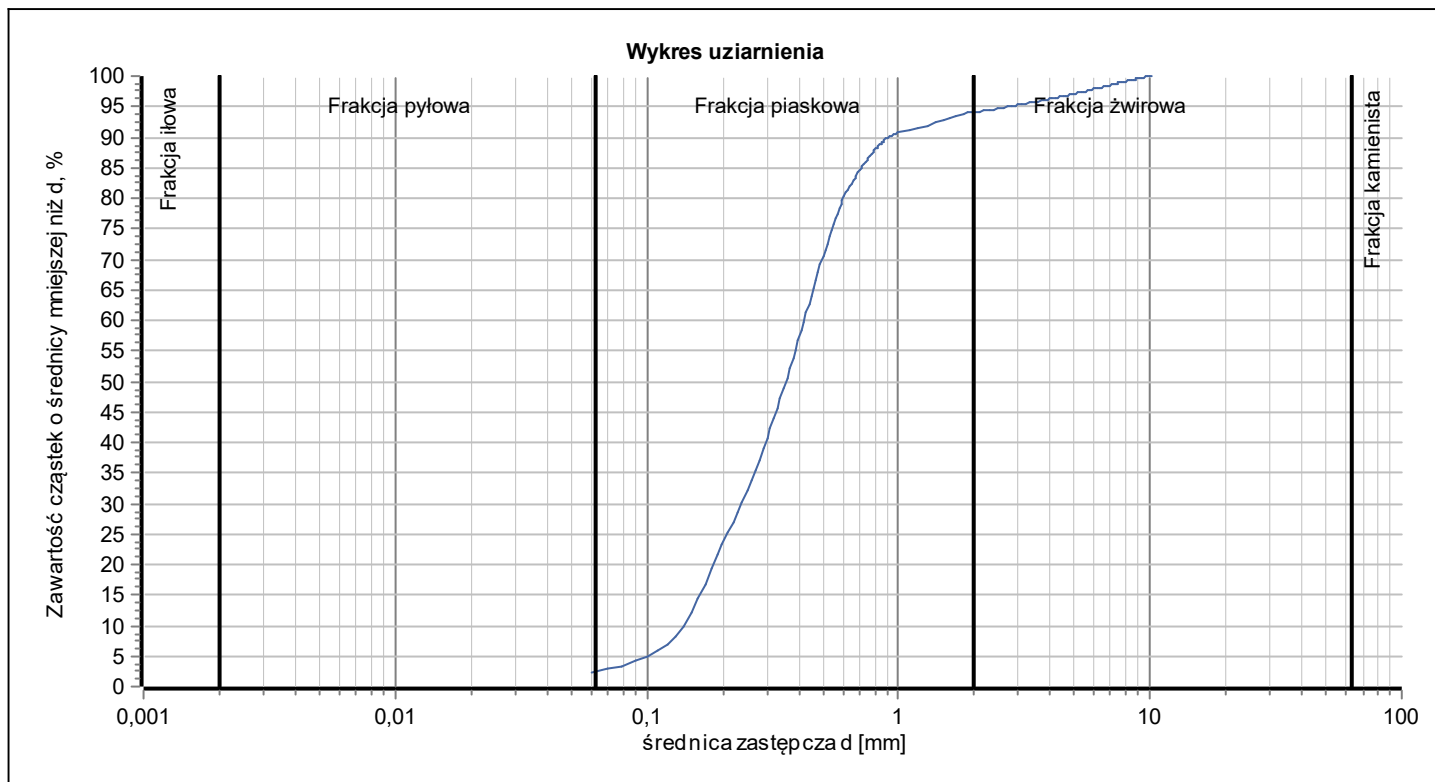
nazwa próbki wg lab.: P25100472

Masa próbki, g: 300,00

Analiza sitowa

Wymiar oczek sita, mm	Masa pozostałości na sicie, g	Masa skorygowana na sicie, g	Zawartość, %	Suma ziaren przechodz., %
10	0,00	0,00	0,00	100,00
6,3	5,70	5,70	1,90	98,10
4	5,50	5,50	1,83	96,27
2	6,40	6,40	2,13	94,13
1	10,20	10,20	3,40	90,73
0,63	27,80	27,80	9,27	81,47
0,2	174,10	174,10	58,03	23,43
0,125	48,00	48,00	16,00	7,43
0,063	15,10	15,10	5,03	2,40
0	7,20	7,20	2,40	0,00
Suma:	300,00	300,00		

Rodzaj gruntu wg analizy:	mSa		
Wyniki obliczeń średnic zastępczych: d ₁₀ 0,14 mm d ₂₀ 0,18 mm d ₃₀ 0,25 mm d ₅₀ 0,40 mm d ₆₀ 0,47 mm C _U = 3,4 [-] C _C = 1,0 [-]	Wsp. filtracji wg wzoru Seelheima k		
	m/s		m/d
	5,62*10 ⁻⁴		4,86*10 ¹
	Wsp. filtracji wg wzoru amerykańskiego k		
	m/s		m/d
	6,84*10 ⁻⁵		5,91*10 ⁰
	Wyniki oznaczeń zawartości frakcji		
d, mm	> 2,0	> 0,63	> 0,2
Zawartość frakcji, %	5,87	18,53	76,57



Wykonał: Dominika Janiak

Sprawdził: Anna Cieślak-Sadło

Autoryzował: Anna Cieślak-Sadło

D. Janiak

A. Cieślak-Sadło

Oznaczenie uziarnienia gruntu metodą analizy sitowej zgodnie z normą PN-EN ISO 17892-4:2017-01

karta badania:

temat: Nowy Świat

data rozpoczęcia badań: 31-10-2025

data zakończenia badań: 04-11-2025

otwór badawczy: 30

głębokość pobrania: 2,20 m

nazwa próbki wg klienta: 30

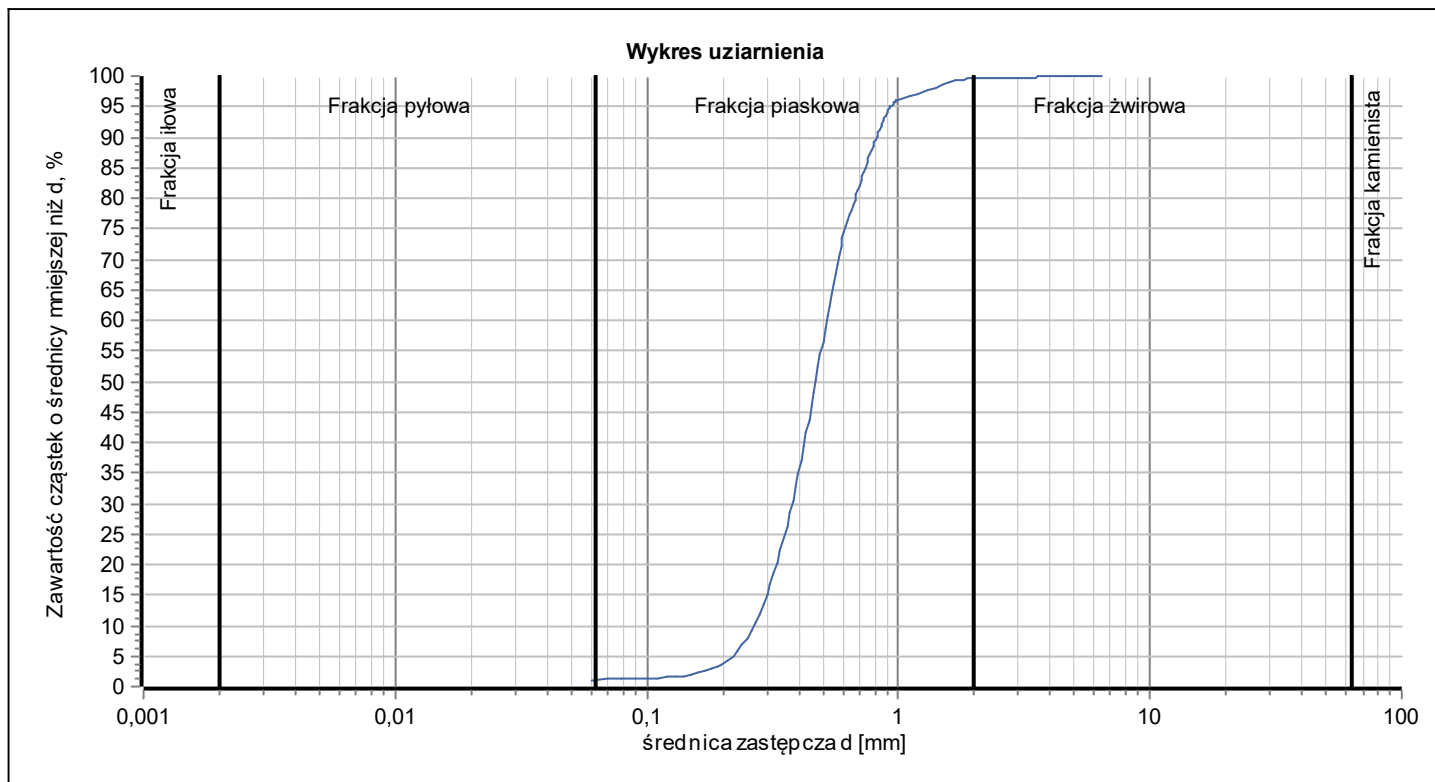
nazwa próbki wg lab.: P25100470

Masa próbki, g: 300,00

Analiza sitowa

Wymiar oczek sita, mm	Masa pozostałości na sicie, g	Masa skorygowana na sicie, g	Zawartość, %	Suma ziaren przechodz., %
6,3	0,00	0,00	0,00	100,00
4	0,40	0,40	0,13	99,87
2	0,50	0,50	0,17	99,70
1	10,70	10,70	3,57	96,13
0,63	59,10	59,10	19,70	76,43
0,2	218,20	218,20	72,73	3,70
0,125	6,30	6,30	2,10	1,60
0,063	1,60	1,60	0,53	1,07
0	3,20	3,20	1,07	0,00
Suma:	300,00	300,00		

Rodzaj gruntu wg analizy:	mSa		
Wyniki obliczeń średnic zastępczych: d ₁₀ 0,24 mm d ₂₀ 0,30 mm d ₃₀ 0,35 mm d ₅₀ 0,47 mm d ₆₀ 0,53 mm C _U = 2,2 [-] C _C = 1,0 [-]	Wsp. filtracji wg wzoru Seelheima k		
	m/s		m/d
	8,01*10 ⁻⁴		6,92*10 ¹
	Wsp. filtracji wg wzoru amerykańskiego k		
	m/s		m/d
	2,05*10 ⁻⁴		1,77*10 ¹
	Wyniki oznaczeń zawartości frakcji		
d, mm	> 2,0	> 0,63	> 0,2
Zawartość frakcji, %	0,30	23,57	96,30



Wykonał: Dominika Janiak

D. Janiak

Sprawdził: Anna Cieślak-Sadło

Autoryzował: Anna Cieślak-Sadło

A. Cieślak-Sadło

Oznaczenie uziarnienia gruntu metodą analizy sitowej zgodnie z normą PN-EN ISO 17892-4:2017-01

karta badania:

temat: Nowy Świat

data rozpoczęcia badań: 31-10-2025

data zakończenia badań: 04-11-2025

otwór badawczy: 31

głębokość pobrania: 2,00 m

nazwa próbki wg klienta: 31

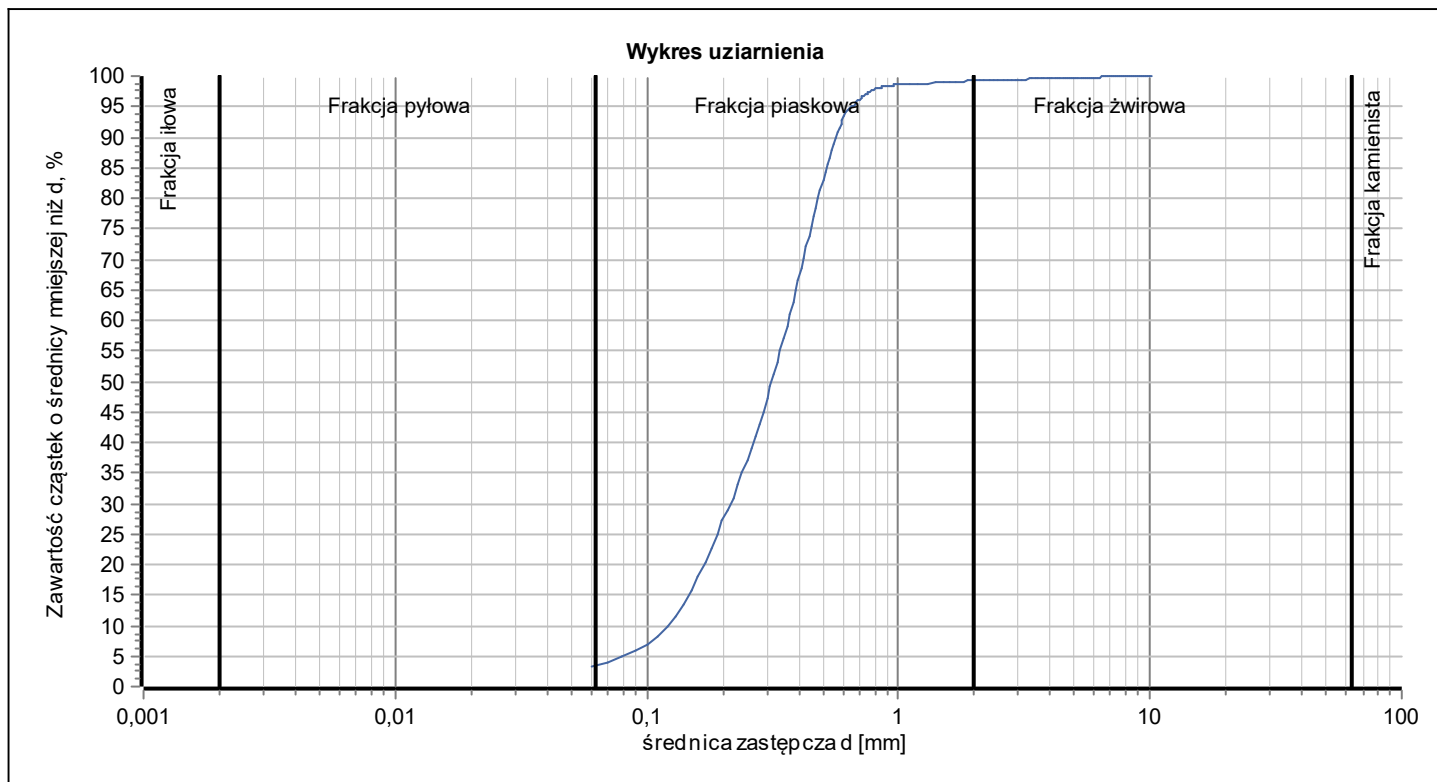
nazwa próbki wg lab.: P25100469

Masa próbki, g: 300,00

Analiza sitowa

Wymiar oczek sita, mm	Masa pozostałości na sicie, g	Masa skorygowana na sicie, g	Zawartość, %	Suma ziaren przechodz., %
10	0,00	0,00	0,00	100,00
6,3	0,50	0,50	0,17	99,83
4	0,60	0,60	0,20	99,63
2	1,20	1,20	0,40	99,23
1	2,00	2,00	0,67	98,57
0,63	12,70	12,70	4,23	94,33
0,2	201,80	201,80	67,27	27,07
0,125	49,60	49,60	16,53	10,53
0,063	21,30	21,30	7,10	3,43
0	10,30	10,30	3,43	0,00
Suma:	300,00	300,00		

Rodzaj gruntu wg analizy:	mSa		
Wyniki obliczeń średnic zastępczych: d ₁₀ 0,12 mm d ₂₀ 0,17 mm d ₃₀ 0,22 mm d ₅₀ 0,35 mm d ₆₀ 0,41 mm C _U = 3,4 [-] C _C = 1,0 [-]	Wsp. filtracji wg wzoru Seelheima k		
	m/s		m/d
	4,29*10 ⁻⁴		3,71*10 ¹
	Wsp. filtracji wg wzoru amerykańskiego k		
	m/s		m/d
	5,55*10 ⁻⁵		4,79*10 ⁰
	Wyniki oznaczeń zawartości frakcji		
d, mm	> 2,0	> 0,63	> 0,2
Zawartość frakcji, %	0,77	5,67	72,93



Wykonał: Dominika Janiak

Sprawdził: Anna Cieślak-Sadło

Autoryzował: Anna Cieślak-Sadło

D. Janiak

A. Cieślak-Sadło

**Oznaczenie uziarnienia gruntu metodą analizy areometrycznej
zgodnie z normą PN-EN ISO 17892-4:2017-01**

karta badania:

temat: Belchatów

data rozpoczęcia badań: 03-11-2025

data zakończenia badań: 05-11-2025

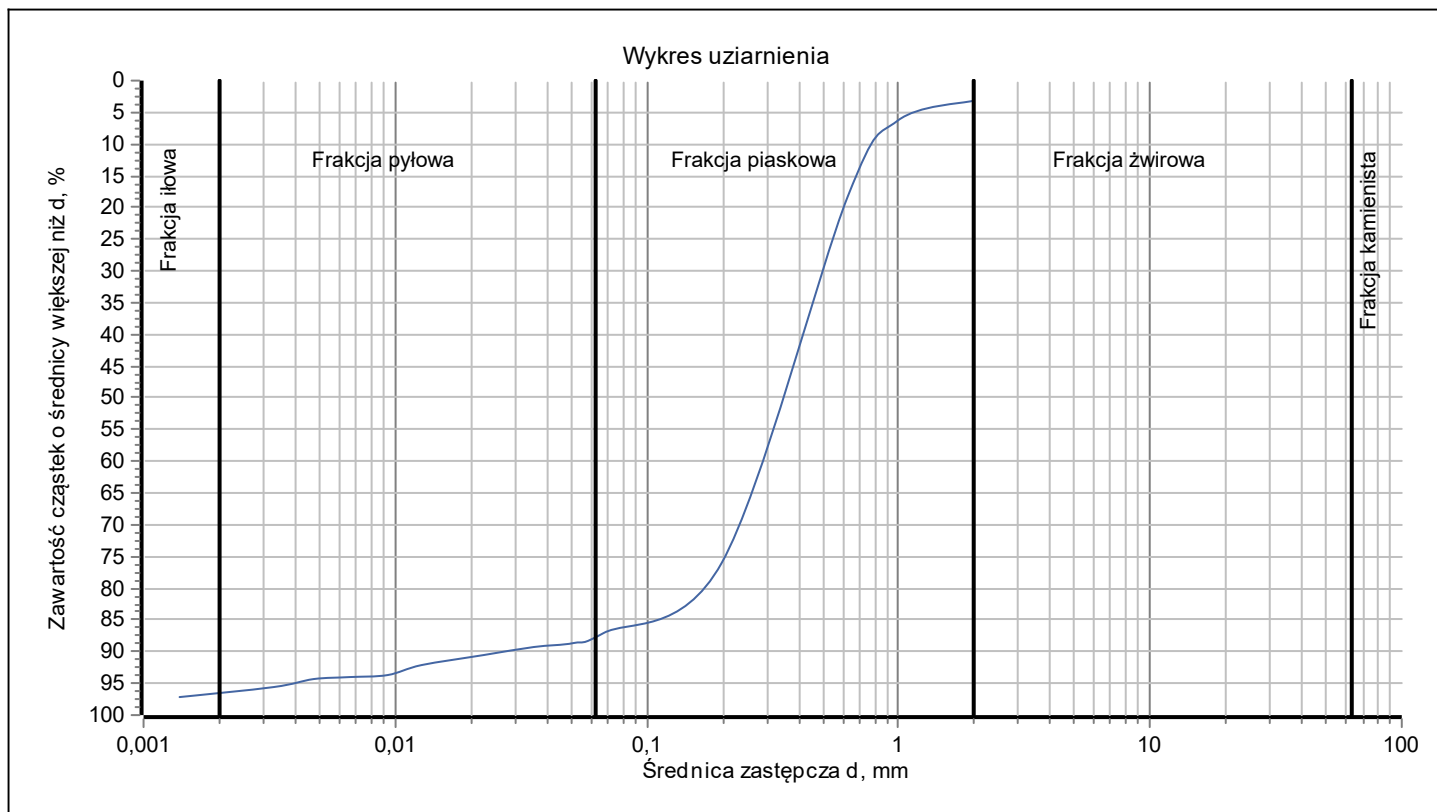
otwór badawczy: 2

głębokość pobrania: 1,00 m

nazwa próbki wg klienta: 2

nazwa próbki wg lab.: P25100455

Rodzaj gruntu wg analizy		mSa		
Gęstość właściwa, g/cm³	Wilgotność naturalna, %	Masa gruntu wilgotnego, g	Masa gruntu suchego, g	
2,69	7,74	70,00	64,97	
Skład uziarnienia				
Zawartość frakcji, %	> 2 mm	2 - 0,063 mm	0,063 - 0,002 mm	< 0,002 mm
	3,10	84,40	9,10	3,40
Zawartość ziarn o średnicy < 2 mm, %		84,40	93,50	96,90



Wykonał: Dominika Janiak

Badanie sprawdził: Anna Cieślak-Sadło

Badanie autoryzował: Anna Cieślak-Sadło

D. Janiak

A. Cieślak-Sadło

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

karta badania:

otwór badawczy: 4

temat: Belchatów

głębokość pobrania, m: 2,10

nazwa próbki wg lab.: P25100463

data rozpoczęcia badań: 31-10-2025

nazwa próbki wg klienta: 4

data zakończenia badań: 04-11-2025

Wilgotność początkowa

m_c [g]	m_1 [g]	m_2 [g]	w [%]	$w_{sr} = w_n$ [%]	błąd [%]
41,95	127,71	117,22	13,94	13,89	0,60
43,35	128,74	118,35	13,85		

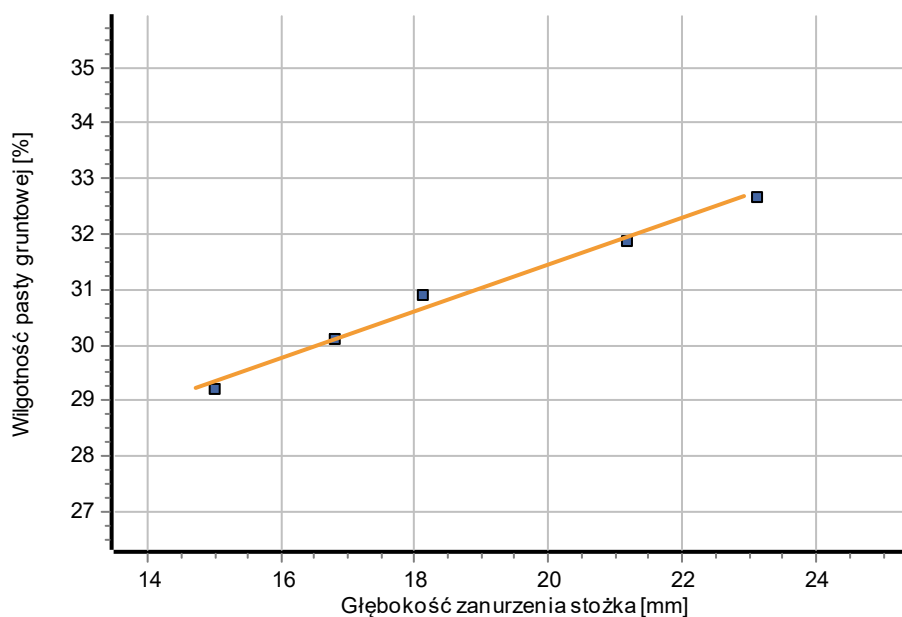
Granica plastyczności

m_c [g]	m_1 [g]	m_2 [g]	w [%]	$w_{sr} = w_p$ [%]	błąd [%]
26,09	28,85	28,59	10,40	10,22	3,60
28,09	31,27	30,98	10,03		

Granica płynności oznaczana metodą penetrometru stożkowego

Głębokość zanurzenia stożka [mm]	m_c [g]	m_1 [g]	m_2 [g]	w [%]
15,0	27,93	40,44	37,61	29,24
16,8	27,68	46,47	42,12	30,12
18,1	26,28	43,98	39,80	30,92
21,2	28,03	44,20	40,29	31,89
23,1	24,06	41,96	37,55	32,69

Wykres zależności głębokości zanurzenia stożka penetrometru od wilgotności pasty gruntowej



Stan gruntu: twardoplastyczna

Wilgotność naturalna w_n , % = 13,89

Wskaźnik plastyczności I_p , % = 21

Granica płynności w_L , % = 31

Granica plastyczności w_p , % = 10

Stopień plastyczności I_L = 0,17

Wskaźnik konsystencji I_c = 0,83

Wykonał: Dominika Janiak

D. Janiak

Sprawdził: Anna Cieślak-Sadło

Autoryzował: Anna Cieślak-Sadło

A. Cieślak-Sadło

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

karta badania:

otwór badawczy: 8

temat: Belchatów

głębokość pobrania, m: 1,10

nazwa próbki wg lab.: P25100462

data rozpoczęcia badań: 31-10-2025

nazwa próbki wg klienta: 8

data zakończenia badań: 04-11-2025

Wilgotność początkowa

m_c [g]	m_1 [g]	m_2 [g]	w [%]	$w_{sr} = w_n$ [%]	błąd [%]
37,91	128,94	120,24	10,57	10,32	4,77
40,84	131,30	123,02	10,08		

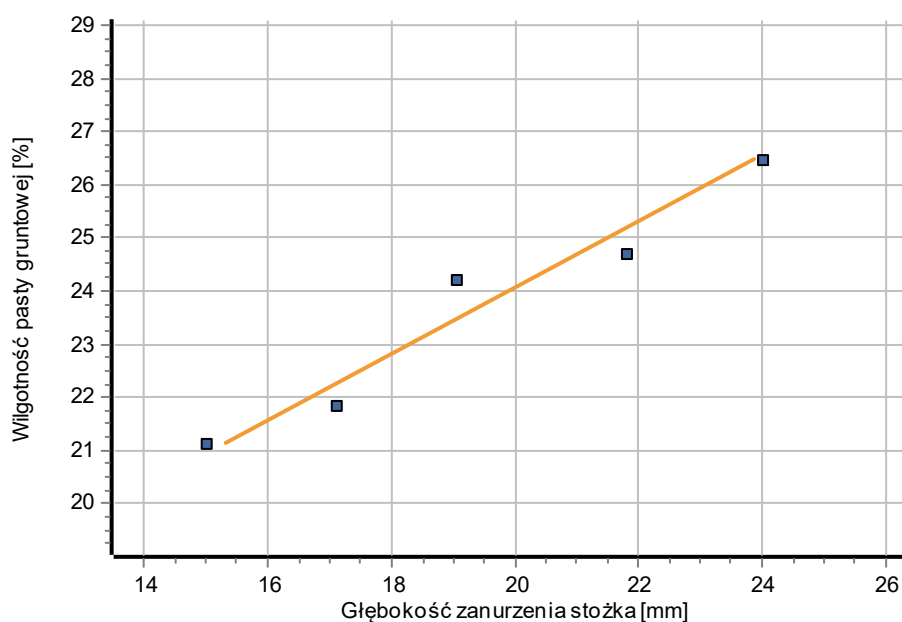
Granica plastyczności

m_c [g]	m_1 [g]	m_2 [g]	w [%]	$w_{sr} = w_p$ [%]	błąd [%]
24,93	30,56	30,18	7,24	7,23	0,20
30,69	36,63	36,23	7,22		

Granica płynności oznaczana metodą penetrometru stożkowego

Głębokość zanurzenia stożka [mm]	m_c [g]	m_1 [g]	m_2 [g]	w [%]
15,0	27,10	42,45	39,77	21,15
17,1	25,43	49,24	44,97	21,85
19,0	27,35	42,53	39,57	24,22
21,8	26,73	49,02	44,60	24,73
24,0	29,33	49,83	45,54	26,47

Wykres zależności głębokości zanurzenia stożka penetrometru od wilgotności pasty gruntowej



Stan gruntu: twardoplastyczna

Wilgotność naturalna w_n , % = 10,32

Wskaźnik plastyczności I_p , % = 17

Granica płynności w_L , % = 24

Granica plastyczności w_p , % = 7

Stopień plastyczności I_L = 0,18

Wskaźnik konsystencji I_C = 0,82

Wykonał: Dominika Janiak

D. Janiak

Sprawdził: Anna Cieślak-Sadło

Autoryzował: Anna Cieślak-Sadło

A. Cieślak-Sadło

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

karta badania:

otwór badawczy: 9

temat: Belchatów

głębokość pobrania, m: 1,60

nazwa próbki wg lab.: P25100461

data rozpoczęcia badań: 31-10-2025

nazwa próbki wg klienta: 9

data zakończenia badań: 04-11-2025

Wilgotność początkowa

m_c [g]	m_1 [g]	m_2 [g]	w [%]	$w_{sr} = w_n$ [%]	błąd [%]
35,02	140,73	124,83	17,70	18,09	4,32
47,67	149,71	133,79	18,49		

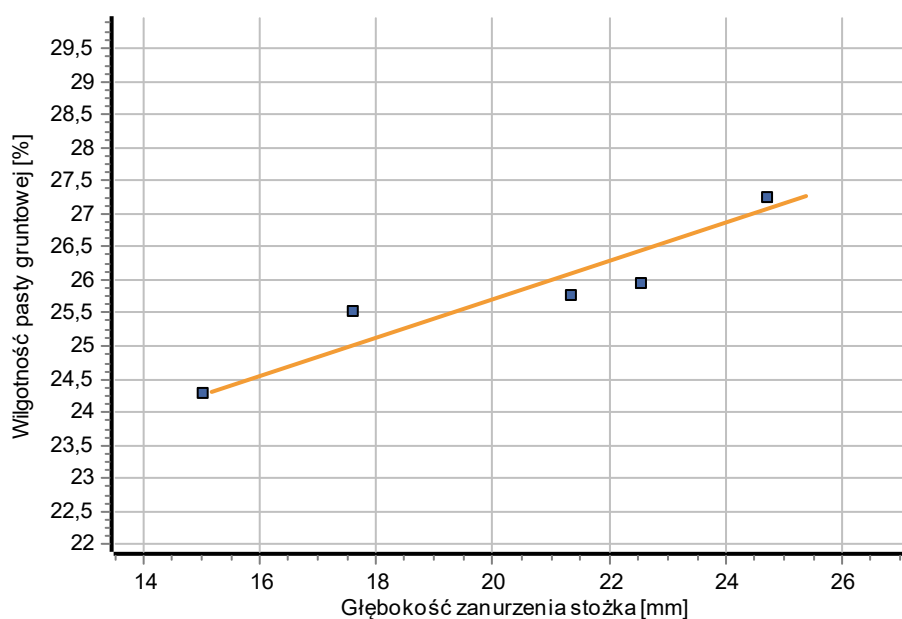
Granica plastyczności

m_c [g]	m_1 [g]	m_2 [g]	w [%]	$w_{sr} = w_p$ [%]	błąd [%]
26,71	29,30	28,96	15,11	15,29	2,30
27,87	31,38	30,91	15,46		

Granica płynności oznaczana metodą penetrometru stożkowego

Głębokość zanurzenia stożka [mm]	m_c [g]	m_1 [g]	m_2 [g]	w [%]
15,0	26,91	37,90	35,75	24,32
17,6	28,09	39,59	37,25	25,55
21,3	27,87	43,82	40,55	25,79
22,5	27,65	44,73	41,21	25,96
24,7	30,73	43,66	40,89	27,26

Wykres zależności głębokości zanurzenia stożka penetrometru od wilgotności pasty gruntowej



Stan gruntu: plastyczna

Wilgotność naturalna w_n , % = 18,09

Wskaźnik plastyczności I_p , % = 10

Granica płynności w_L , % = 26

Granica plastyczności w_p , % = 15

Stopień plastyczności I_L = 0,27

Wskaźnik konsystencji I_C = 0,73

Wykonał: Dominika Janiak

Sprawdził: Anna Cieślak-Sadło

Autoryzował: Anna Cieślak-Sadło

D. Janiak

A. Cieślak-Sadło

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

karta badania:

otwór badawczy: 11

temat: Belchatów

głębokość pobrania, m: 0,90

nazwa próbki wg lab.: P25100458

data rozpoczęcia badań: 31-10-2025

nazwa próbki wg klienta: 11

data zakończenia badań: 04-11-2025

Wilgotność początkowa

m_c [g]	m_1 [g]	m_2 [g]	w [%]	$w_{sr} = w_n$ [%]	błąd [%]
42,21	152,51	138,78	14,22	14,16	0,86
44,56	136,19	124,87	14,10		

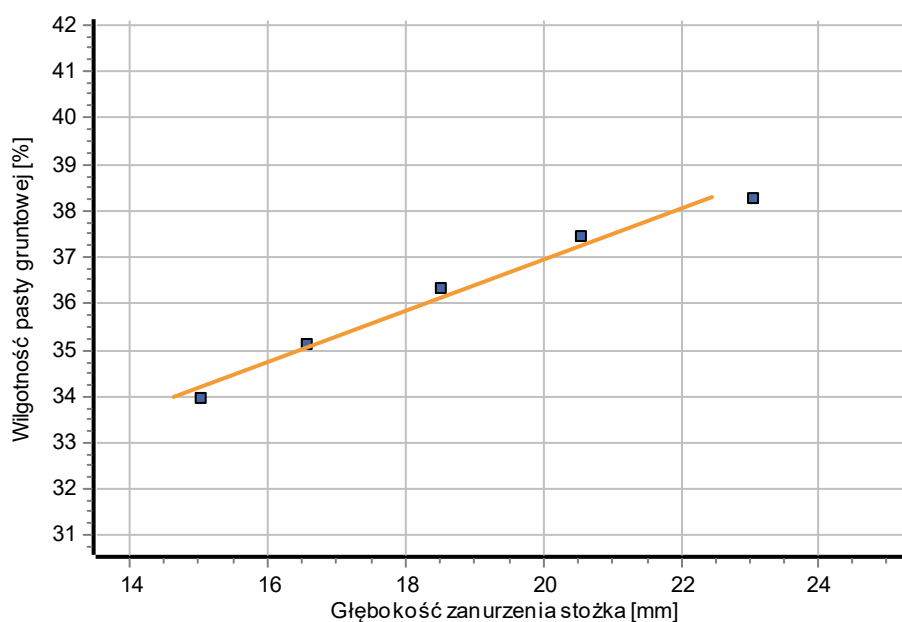
Granica plastyczności

m_c [g]	m_1 [g]	m_2 [g]	w [%]	$w_{sr} = w_p$ [%]	błąd [%]
32,71	35,97	35,61	12,41	12,21	3,40
29,56	33,48	33,06	12,00		

Granica płynności oznaczana metodą penetrometru stożkowego

Głębokość zanurzenia stożka [mm]	m_c [g]	m_1 [g]	m_2 [g]	w [%]
15,0	27,58	42,48	38,70	33,99
16,6	28,84	43,15	39,43	35,13
18,5	28,55	47,57	42,50	36,34
20,5	30,56	46,45	42,12	37,46
23,0	27,85	45,33	40,49	38,29

Wykres zależności głębokości zanurzenia stożka penetrometru od wilgotności pasty gruntowej



Stan gruntu: twardoplastyczna

Wilgotność naturalna w_n , % = 14,16

Wskaźnik plastyczności I_p , % = 25

Granica płynności w_L , % = 37

Granica plastyczności w_p , % = 12

Stopień plastyczności I_L = 0,08

Wskaźnik konsystencji I_c = 0,92

Wykonał: Dominika Janiak

D. Janiak

Sprawdził: Anna Cieślak-Sadło

Autoryzował: Anna Cieślak-Sadło

A. Cieślak-Sadło

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

karta badania:

otwór badawczy: 14

temat: Belchatów

głębokość pobrania, m: 2,80

nazwa próbki wg lab.: P25100460

data rozpoczęcia badań: 31-10-2025

nazwa próbki wg klienta: 14

data zakończenia badań: 04-11-2025

Wilgotność początkowa

m_c [g]	m_1 [g]	m_2 [g]	w [%]	$w_{sr} = w_n$ [%]	błąd [%]
39,01	127,55	116,24	14,64	14,50	1,95
39,46	117,18	107,42	14,36		

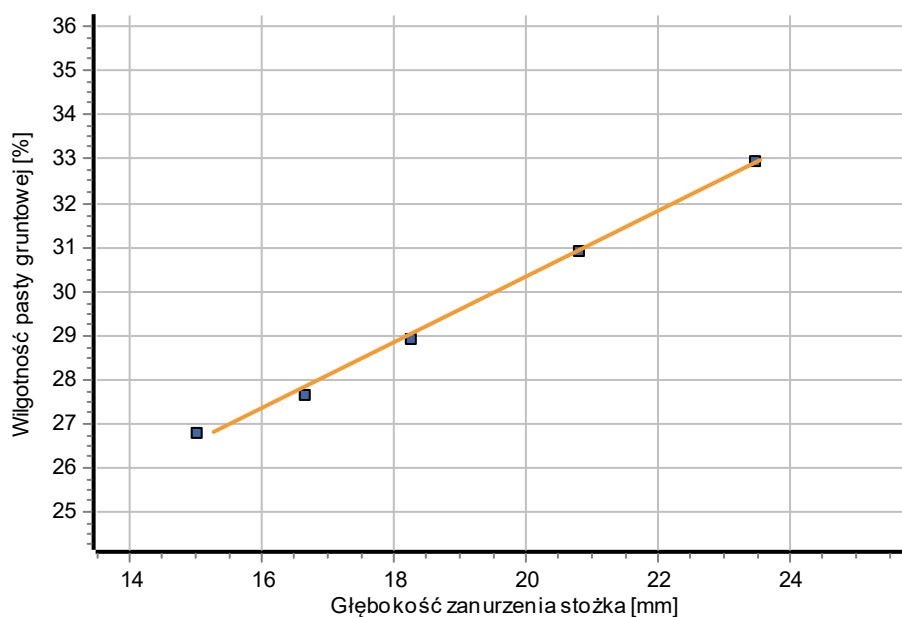
Granica plastyczności

m_c [g]	m_1 [g]	m_2 [g]	w [%]	$w_{sr} = w_p$ [%]	błąd [%]
29,74	33,46	33,13	9,73	9,80	1,30
30,30	33,53	33,24	9,86		

Granica płynności oznaczana metodą penetrometru stożkowego

Głębokość zanurzenia stożka [mm]	m_c [g]	m_1 [g]	m_2 [g]	w [%]
15,0	28,99	45,86	42,29	26,84
16,6	25,44	42,14	38,52	27,68
18,2	27,83	44,58	40,82	28,95
20,8	29,72	49,03	44,47	30,92
23,5	28,43	47,38	42,68	32,98

Wykres zależności głębokości zanurzenia stożka penetrometru od wilgotności pasty gruntowej



Stan gruntu: twardoplastyczna

Wilgotność naturalna w_n , % = 14,50

Wskaźnik plastyczności I_p , % = 21

Granica płynności w_L , % = 30

Granica plastyczności w_p , % = 10

Stopień plastyczności I_L = 0,23

Wskaźnik konsystencji I_C = 0,77

Wykonał: Dominika Janiak

D. Janiak

Sprawdził: Anna Cieślak-Sadło

Autoryzował: Anna Cieślak-Sadło

A. Cieślak-Sadło

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

karta badania:

otwór badawczy: 16

temat: Belchatów

głębokość pobrania, m: 0,70

nazwa próbki wg lab.: P25100459

data rozpoczęcia badań: 31-10-2025

nazwa próbki wg klienta: 16

data zakończenia badań: 04-11-2025

Wilgotność początkowa

m_c [g]	m_1 [g]	m_2 [g]	w [%]	$w_{sr} = w_n$ [%]	błąd [%]
43,56	149,09	138,14	11,58	11,43	2,65
38,89	151,20	139,82	11,28		

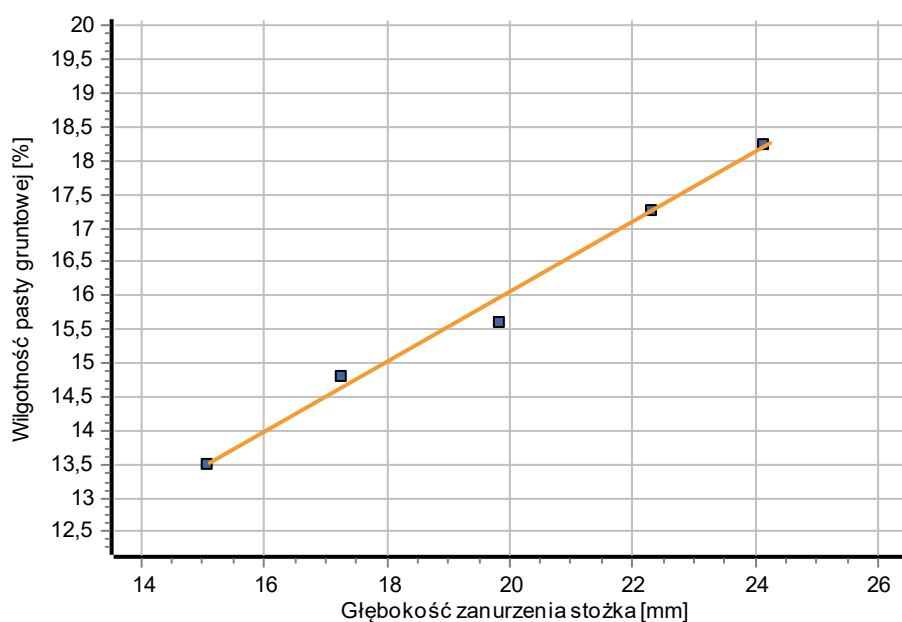
Granica plastyczności

m_c [g]	m_1 [g]	m_2 [g]	w [%]	$w_{sr} = w_p$ [%]	błąd [%]
25,83	32,16	31,56	10,47	10,25	4,40
30,73	35,56	35,12	10,02		

Granica płynności oznaczana metodą penetrometru stożkowego

Głębokość zanurzenia stożka [mm]	m_c [g]	m_1 [g]	m_2 [g]	w [%]
15,1	27,44	46,60	44,32	13,51
17,2	29,33	48,62	46,13	14,82
19,8	29,46	48,19	45,66	15,62
22,3	26,97	52,44	48,69	17,27
24,1	27,22	49,36	45,94	18,27

Wykres zależności głębokości zanurzenia stożka penetrometru od wilgotności pasty gruntowej



Stan gruntu: twar doplastyczna

Wilgotność naturalna w_n , % = 11,43

Wskaźnik plastyczności I_p , % = 6

Granica płynności w_L , % = 16

Granica plastyczności w_p , % = 10

Stopień plastyczności I_L = 0,20

Wskaźnik konsystencji I_C = 0,80

Wykonał: Dominika Janiak

D. Janiak

Sprawdził: Anna Cieślak-Sadło

Autoryzował: Anna Cieślak-Sadło

A. Cieślak-Sadło

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

karta badania:

otwór badawczy: 19

temat: Nowy Świat

głębokość pobrania, m: 1,20

nazwa próbki wg lab.: P25100464

data rozpoczęcia badań: 31-10-2025

nazwa próbki wg klienta: 19

data zakończenia badań: 04-11-2025

Wilgotność początkowa

m_c [g]	m_1 [g]	m_2 [g]	w [%]	$w_{sr} = w_n$ [%]	błąd [%]
47,03	156,19	144,00	12,57	12,61	0,63
43,04	112,14	104,38	12,65		

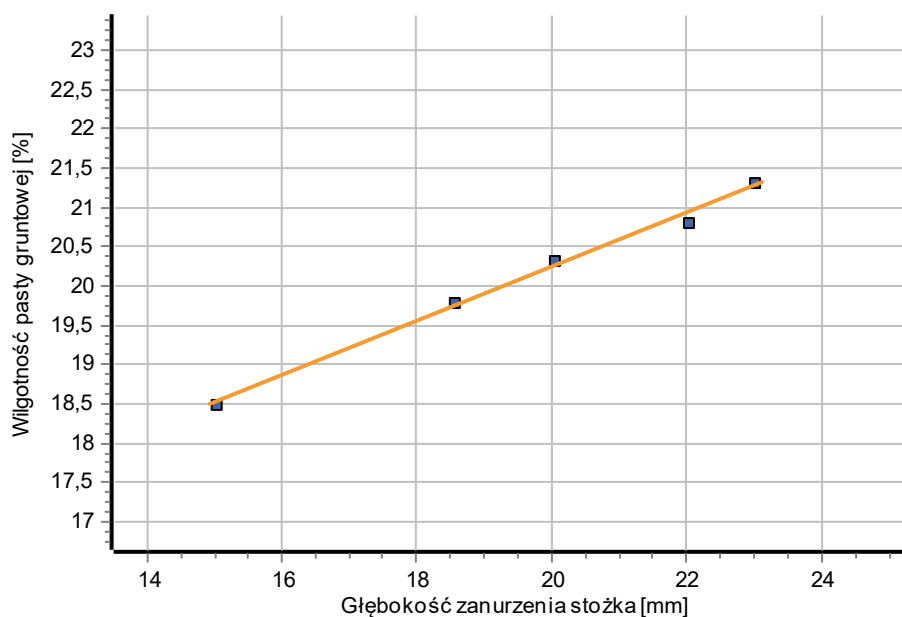
Granica plastyczności

m_c [g]	m_1 [g]	m_2 [g]	w [%]	$w_{sr} = w_p$ [%]	błąd [%]
27,65	34,33	33,67	10,96	10,87	1,80
28,46	33,19	32,73	10,77		

Granica płynności oznaczana metodą penetrometru stożkowego

Głębokość zanurzenia stożka [mm]	m_c [g]	m_1 [g]	m_2 [g]	w [%]
15,0	30,19	48,39	45,55	18,49
18,6	25,84	47,26	43,72	19,80
20,0	26,23	46,48	43,06	20,32
22,0	30,97	51,86	48,26	20,82
23,0	32,71	54,21	50,43	21,33

Wykres zależności głębokości zanurzenia stożka penetrometru od wilgotności pasty gruntowej



Stan gruntu: twardoplastyczna

Wilgotność naturalna w_n , % = 12,61

Wskaźnik plastyczności I_p , % = 9

Granica płynności w_L , % = 20

Granica plastyczności w_p , % = 11

Stopień plastyczności I_L = 0,19

Wskaźnik konsystencji I_c = 0,81

Wykonał: Dominika Janiak

D. Janiak

Sprawdził: Anna Cieślak-Sadło

Autoryzował: Anna Cieślak-Sadło

A. Cieślak-Sadło

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

karta badania:

otwór badawczy: 20

temat: Nowy Świat

głębokość pobrania, m: 0,90

nazwa próbki wg lab.: P25100467

data rozpoczęcia badań: 31-10-2025

nazwa próbki wg klienta: 20

data zakończenia badań: 04-11-2025

Wilgotność początkowa

m_c [g]	m_1 [g]	m_2 [g]	w [%]	$w_{sr} = w_n$ [%]	błąd [%]
40,27	131,23	121,82	11,54	11,65	1,97
43,99	121,87	113,67	11,77		

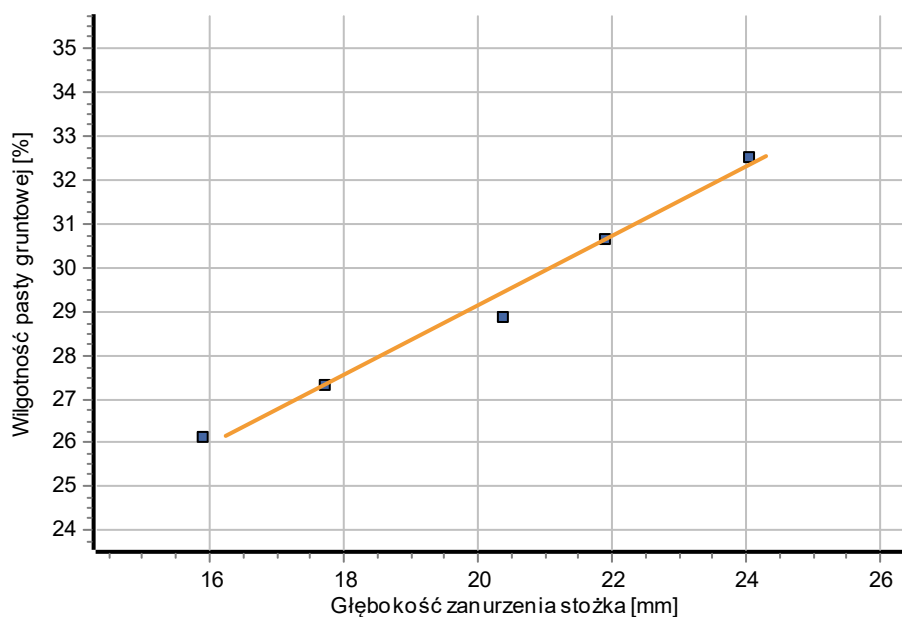
Granica plastyczności

m_c [g]	m_1 [g]	m_2 [g]	w [%]	$w_{sr} = w_p$ [%]	błąd [%]
25,84	29,75	29,36	11,08	11,03	0,80
30,19	35,24	34,74	10,99		

Granica płynności oznaczana metodą penetrometru stożkowego

Głębokość zanurzenia stożka [mm]	m_c [g]	m_1 [g]	m_2 [g]	w [%]
15,9	32,12	49,52	45,91	26,18
17,7	28,46	43,46	40,24	27,33
20,4	25,83	40,68	37,35	28,91
21,9	26,09	42,67	38,78	30,65
24,0	29,74	48,12	43,61	32,52

Wykres zależności głębokości zanurzenia stożka penetrometru od wilgotności pasty gruntowej



Stan gruntu: twardoplastyczna

Wilgotność naturalna w_n , % = 11,65

Wskaźnik plastyczności I_p , % = 18

Granica płynności w_L , % = 29

Granica plastyczności w_p , % = 11

Stopień plastyczności I_L = 0,03

Wskaźnik konsystencji I_c = 0,97

Wykonał: Dominika Janiak

D. Janiak

Sprawdził: Anna Cieślak-Sadło

Autoryzował: Anna Cieślak-Sadło

A. Cieślak-Sadło

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

karta badania:

otwór badawczy: 27

temat: Nowy Świat

głębokość pobrania, m: 2,00

nazwa próbki wg lab.: P25100465

data rozpoczęcia badań: 31-10-2025

nazwa próbki wg klienta: 27

data zakończenia badań: 04-11-2025

Wilgotność początkowa

m_c [g]	m_1 [g]	m_2 [g]	w [%]	$w_{sr} = w_n$ [%]	błąd [%]
37,65	152,52	140,97	11,18	11,32	2,52
36,97	138,38	127,95	11,46		

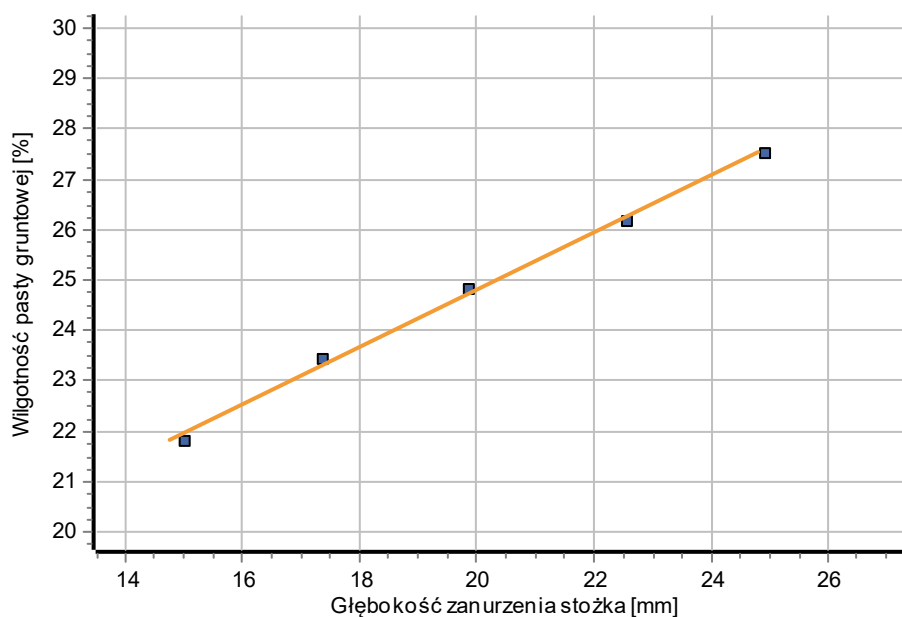
Granica plastyczności

m_c [g]	m_1 [g]	m_2 [g]	w [%]	$w_{sr} = w_p$ [%]	błąd [%]
29,62	34,77	34,31	9,81	9,81	0,10
32,15	38,64	38,06	9,81		

Granica płynności oznaczana metodą penetrometru stożkowego

Głębokość zanurzenia stożka [mm]	m_c [g]	m_1 [g]	m_2 [g]	w [%]
15,0	24,93	40,78	37,94	21,83
17,4	29,56	48,15	44,62	23,44
19,9	32,15	50,35	46,73	24,83
22,5	28,41	48,22	44,11	26,18
24,9	29,61	48,33	44,29	27,52

Wykres zależności głębokości zanurzenia stożka penetrometru od wilgotności pasty gruntowej



Stan gruntu: twardoplastyczna

Wilgotność naturalna w_n , % = 11,32

Wskaźnik plastyczności I_p , % = 15

Granica płynności w_L , % = 25

Granica plastyczności w_p , % = 10

Stopień plastyczności I_L = 0,10

Wskaźnik konsystencji I_C = 0,90

Wykonał: Dominika Janiak

D. Janiak

Sprawdził: Anna Cieślak-Sadło

Autoryzował: Anna Cieślak-Sadło

A. Cieślak-Sadło

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

karta badania:

otwór badawczy: 29

temat: Nowy Świat

głębokość pobrania, m: 1,40

nazwa próbki wg lab.: P25100466

data rozpoczęcia badań: 31-10-2025

nazwa próbki wg klienta: 29

data zakończenia badań: 04-11-2025

Wilgotność początkowa

m_c [g]	m_1 [g]	m_2 [g]	w [%]	$w_{sr} = w_n$ [%]	błąd [%]
47,95	132,58	123,68	11,75	11,65	1,73
41,49	105,71	99,06	11,55		

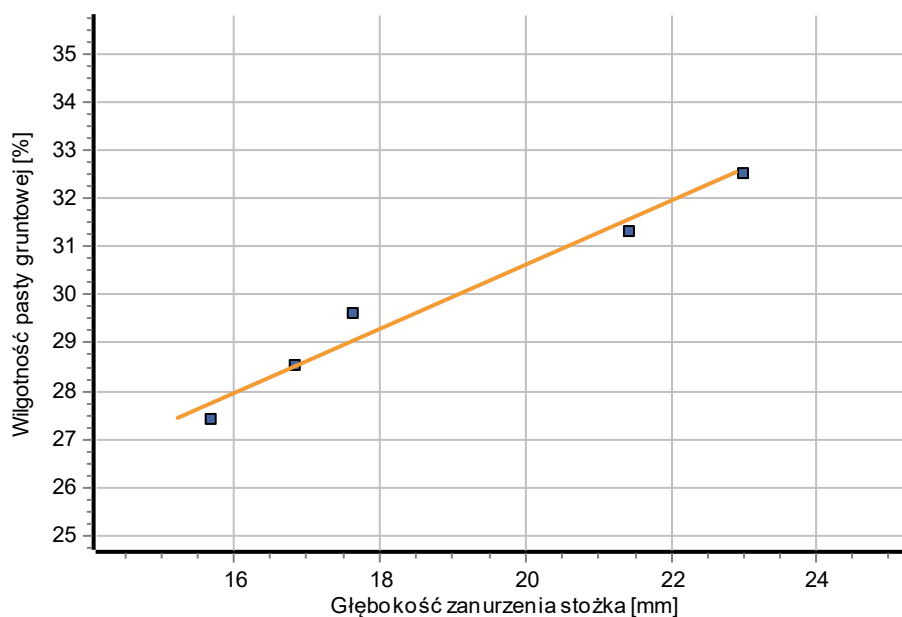
Granica plastyczności

m_c [g]	m_1 [g]	m_2 [g]	w [%]	$w_{sr} = w_p$ [%]	błąd [%]
28,46	32,41	32,01	11,27	11,31	0,70
27,83	31,95	31,53	11,35		

Granica płynności oznaczana metodą penetrometru stożkowego

Głębokość zanurzenia stożka [mm]	m_c [g]	m_1 [g]	m_2 [g]	w [%]
15,7	28,20	46,12	42,26	27,45
16,8	27,83	45,26	41,39	28,54
17,6	28,20	47,28	42,92	29,62
21,4	30,69	48,21	44,03	31,33
23,0	25,00	42,14	37,93	32,56

Wykres zależności głębokości zanurzenia stożka penetrometru od wilgotności pasty gruntowej



Stan gruntu: twardoplastyczna

Wilgotność naturalna w_n , % = 11,65

Wskaźnik plastyczności I_p , % = 19

Granica płynności w_L , % = 31

Granica plastyczności w_p , % = 11

Stopień plastyczności I_L = 0,02

Wskaźnik konsystencji I_c = 0,98

Wykonał: Dominika Janiak

D. Janiak

Sprawdził: Anna Cieślak-Sadło

Autoryzował: Anna Cieślak-Sadło

A. Cieślak-Sadło