

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

- I. OPINIA GEOTECHNICZNA
- II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
- III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

dla rozbudowy drogi gminnej nr 336047T ul. Ogrodowej

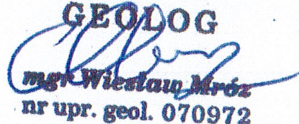
W

KUNOWIE

gmina: Kunów

powiat: ostrowiecki

województwo: świętokrzyskie

| Opracował | Numer uprawnień | Podpis |
|------------------|-----------------|--|
| mgr Wiesław Mróz | 070972 |  GEOLOG mgr Wiesław Mróz nr upr. geol. 070972 |

Kielce, kwiecień 2022 r.

SPIS TREŚCI:

| | |
|--|---|
| WSTĘP | 3 |
| I. OPINIA GEOTECHNICZNA | 4 |
| 1. Położenie, rzeźba i zagospodarowanie terenu | 4 |
| 2. Kategoria geotechniczna | 4 |
| II. DOKUMENTACJA TECHNICZNYCH BADAŃ PODŁOŻA | 5 |
| 3. Budowa geologiczna | 5 |
| 4. Warunki wodne | 5 |
| 5. Geotechniczna charakterystyka podłoża gruntowego | 6 |
| 6. Podsumowanie | 7 |
| III. PROJEKT GEOTECHNICZNY | 7 |
| 1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie | 7 |
| 2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych | 8 |
| 3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych..... | 8 |
| 4. Określenie oddziaływania od gruntu | 8 |
| 5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża | 9 |
| 6. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych..... | 9 |
| 7. Określenie szkodliwości oddziaływania wód gruntowych na obiekt budowlany | 9 |
| 8. Określenie zakresu niezbędnego monitoringu wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego | 9 |

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH:

| | |
|----------------|---|
| Załącznik nr 1 | Mapa dokumentacyjna. |
| Załącznik nr 2 | Objaśnienia symboli i znaków. |
| Załącznik nr 3 | Tabela parametrów geotechnicznych. |
| Załącznik nr 4 | Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych. |

WSTĘP

Opracowanie sporządzone na podstawie rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463) ustala geotechniczne warunki posadowienia dla inwestycji polegającej na rozbudowie drogi gminnej nr 336047T ul. Ogrodowej w Kunowie, gmina: Kunów, powiat: ostrowiecki, województwo: świętokrzyskie.

Dla potrzeb opracowania wykorzystano:

- PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne;
- PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- PN/B-04452: 2002. Geotechnika. Badania polowe;
- PN-B-02481: 1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa;
- PN-B-02479: 1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne;
- PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia i symbole, podział i opis gruntów;
- PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntów;
- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie;
- PN-B-10736:1999. Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania;
- PN-S-02205 : 1998.Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania,
- mapa do celów projektowych w skali 1:500.

Przedmiotowe opracowanie składa się z:

1. opinii geotechnicznej stosownie do § 7. ust 1. i § 8. w/w rozporządzenia:
 - określającej przydatność gruntów na potrzeby rozbudowy drogi gminnej nr 336047T ul. Ogrodowej w Kunowie;
 - wskazującej kategorię geotechniczną przedmiotowego obiektu budowlanego,
2. dokumentacji badań podłoża gruntowego stosownie do § 9. w/w rozporządzenia, przedstawiającej:
 - opis metodyki badań polowych gruntów, ich wyniki i interpretacje,
 - model geologiczny podłoża gruntowego,
 - zestawienie charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych gruntów,
3. projektu technicznego stosownie do § 10. w/w rozporządzenia, określającego:
 - prognozę zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie,

- obliczeniowe parametry geotechniczne,
- częściowe współczynniki bezpieczeństwa dla obliczeń geotechnicznych,
- oddziaływanie od gruntu,
- nośność podłoża gruntowego,
- specyfikę badań jakości robót ziemnych,
- szkodliwość oddziaływania wód podziemnych
- zakresu niezbędnego monitoringu.

I. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Położenie, rzeźba i zagospodarowanie terenu

Teren badań położony jest w ciągu ul. Ogrodowej w Kunowie.

Geomorfologicznie jest to fragment doliny rzecznej nadbudowanej warstwą nasypów o miąższości do 1 m.

Teren jest zagospodarowany.

2. Kategoria geotechniczna

Na podstawie Dokumentacji badań podłoża gruntowego ustalono, że w podłożu występują **warunki gruntowe proste**. W podłożu warstwy gruntów są jednorodne genetycznie i litologicznie. W projektowanym poziomie posadowienie i poniżej nie występują mineralne grunty słabonośne, grunty organiczne i nasypy niekontrolowane. Zwierciadło wód gruntowych występuje poniżej poziomu konstrukcji nawierzchni drogowych. Nie stwierdzono występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.

Zgodnie z § 4. ust 1. rozporządzenia kategorię geotechniczną ustala się w opinii geotechnicznej w zależności od stopnia skomplikowania warunków gruntowych oraz konstrukcji obiektu budowlanego. Podłoże budowlane po wykorytowaniu nasypów charakteryzuje się możliwością przenoszenia obciążeń i drgań. W rejonie projektowanej inwestycji nie występują tereny zagrożone osuwaniem się mas ziemnych, tereny zagrożone powodzią. W podłożu nie stwierdzono występowania gruntów zapadowych, ekspansywnych, ulegających pelzaniu. Przy dostosowaniu obciążenia do nośności i odkształcalności podłoża gruntowego nie przewiduje się niekorzystnych oddziaływań dla obiektu budowlanego. W bezpośrednim sąsiedztwie projektowanego przedsięwzięcia znajdują się budynki. Konstrukcja nawierzchni drogowych nie stwarza zagrożenia życia i mienia spowodowanego awarią. Obiekt nie posiada wartości zabytkowej. Nie będzie powodował znaczącego oddziaływania na środowisko.

Obiekt budowlany należy zaliczyć się do **II kategorii geotechnicznej**.

II. DOKUMENTACJA TECHNICZNYCH BADAŃ PODŁOŻA

Opracowanie przedstawia geotechniczne warunki posadowienia dla rozbudowy drogi gminnej nr 336047T ul. Ogrodowej w Kunowie.

W ramach prac terenowych, w kwietniu 2022 r. wykonano 3 otwory geotechniczne o głębokości 3,0 – 5,0 m p.p.t. urządzeniem wiertniczym H16S o średnicy 110 mm świdrem spiralnym. Otwór po wykonaniu pomiarów zwierciadła wód gruntowych zlikwidowano przez zasypanie urobkiem zgodnie z kolejnością zalegania warstw geologicznych.

W czasie prac polowych wykonano badania makroskopowe gruntów, obserwacje położenia zwierciadła wód gruntowych.

Na podstawie wykonanych badań sporządzono niniejszą dokumentację składającą się z:

- części tekstowej
- części graficznej (zał. nr 1–4).

3. Budowa geologiczna

W podłożu dokumentowanego terenu, pod warstwą nawierzchni drogowych, nasypów niekontrolowanych występują czwartorzędowe osady rzeczne wykształcone w postaci piasków średnich, piasków drobnych, piasków gliniastych, glin, glin pylastych.

Budowę geologiczną przedstawiają karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych - zał. nr 4.

4. Warunki wodne

W czasie prac terenowych stwierdzono występowanie wód gruntowych w postaci warstwy wodonośnej związanej z piaskami rzecznyymi w otworze nr 3 w przelocie 2,5 – 2,8 m p.p.t. oraz sączeń na głębokości 2,0 m p.p.t. w otworach nr 1 i 2. W otworze nr 2 występują wody gruntowe o zwierciadle swobodnym, nawierconym i ustabilizowanym na głębokości 2,5 m p.p.t. W okresach bardzo wilgotnych zwierciadło wód gruntowe może być położone w strefie głębokości 0,8 – 1,1 m p.p.t., w rejonie otworów nr 1 i 2 na stropie gruntów spoistych.

Współczynnik filtracji wg Z. Pazdry wynosi dla:

- piasków średnich $10^{-3} - 10^{-4}$ m/s - grunty dobrze przepuszczalne,
- piasków drobnych $10^{-4} - 10^{-5}$ m/s - grunty średnio przepuszczalne,
- piasków gliniastych $10^{-5} - 10^{-6}$ m/s - grunty słabo przepuszczalne,
- glin, glin pylastych $10^{-6} - 10^{-8}$ m/s - grunty półprzepuszczalne,

Warunki wodne przedstawiają karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych - zał. nr 4.

5. Geotechniczna charakterystyka podłoża gruntowego

W podłożu dokumentowanego terenu wyróżniono 7 warstw geotechnicznych. Stopień zagęszczenia gruntów niespoistych określono na podstawie badań na terenach sąsiednich. Stopień plastyczności gruntów spoistych określono na podstawie badań makroskopowych i penetrometrem tłoczkowym.

Poniżej zamieszcza się charakterystykę wyróżnionych warstw geotechnicznych:

CZWARTORZĘD

▪ NAWIERZCHNIE DROGOWE

- warstwa **Ia** obejmuje asfaltobeton
- warstwa **Ib** obejmuje tłuczeń

▪ NASYPY BUDOWLANE

- warstwa **II** obejmuje nasypy budowlane (wilgotne, zagęszczone piaski średnie)

▪ NASYPY NIEKONTROLOWANE

- warstwa **III** obejmuje nasypy niekontrolowane (piaski średnie z gruzem i kamieniami, glinę, piaski drobne, glebę)

▪ OSADY RZECZNE

- warstwa **IVa** obejmuje wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone piaski średnie

Stopień zagęszczenia wynosi $I_D = 0,40$

- warstwa **IVb** obejmuje wilgotne, średnio zagęszczone piaski drobne

Stopień zagęszczenia wynosi $I_D = 0,40$

- warstwa **IVc** obejmuje wilgotne, twardeplastyczne gliny pylaste

Stopień plastyczności wynosi $I_L = 0,15$

- warstwa **IVd** obejmuje wilgotne, plastyczne piaski gliniaste, gliny, gliny pylaste

Stopień plastyczności wynosi $I_L = 0,35$

Wartości wyprowadzone i charakterystyczne parametrów geotechnicznych przedstawia tabela parametrów geotechnicznych - zał. nr 3.

Wartości obliczeniowe, na podstawie wartości charakterystycznych, można określić na podstawie PN-81/B-03020, dla których dla których należy zastosować współczynnik materiałowy $\gamma_m = 0,9$ lub $1,1$.

Parametry obliczeniowe można również określić w oparciu o częściowe współczynniki bezpieczeństwa określone na podstawie załącznika krajowego do PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.

Sposób zalegania warstw geotechnicznych przedstawiają karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych - zał. nr 4.

Głębokość przemarzania w rejonie badań wynosi $h_z = 1,0$ m.

6. Podsumowanie

1. Nasypy niekontrolowane (warstwa **III**), należy zaliczyć do gruntów słabonośnych. W rejonie nawierzchni drogowych zaleca się je wzmocnić, zagęścić lub usunąć.
2. W podłożu poniżej występują grunty rodzime, mineralne, nieskaliste, niespoiste, średnio zagęszczone (warstwy: **IVa i IVb**), spoiste, twaroplastyczne (warstwa: **IVc**), spoiste, plastyczne (warstwa: **IVd**), nośne, nadające się jako podłoże dla nawierzchni drogowych.
3. Grunty warstw geotechnicznych **IVa i IVb** należy zaliczyć do **grupy nośności podłoża G1 jako grunty niewysadzinowe**. Grunty warstw geotechnicznych **IVc i IVd** należy zaliczyć do **grupy nośności podłoża G4 jako grunty bardzo wysadzinowe**.
4. Przy prowadzeniu robót ziemnych grunty należy chronić przed zmianą konsystencji, przemarzaniem i wibracjami.

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie

W podłożu, w poziomie posadowienia, występują grunty niespoiste i spoiste, których własności fizyko-mechaniczne mogą ulegać zmianom pod wpływem pracy sprzętu budowlanego, zmian wilgotności (zmiany powodowane opadami atmosferycznymi, spływem powierzchniowym, infiltracją wód opadowych i roztopowych, wysychaniem). Grunty spoiste warstw geotechnicznych **IVc i IVb** mogą ulegać upłynnieniu pod wpływem drgań. Zmiany stanu naprężeń spowodują niewielkie zmiany własności podłoża. Grunty w strefie głębokości do 1,0 m p.p.t. ulegają przemarzaniu.

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Parametry wyprowadzone i charakterystyczne określono na podstawie normy PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. Wartości obliczeniowe, na podstawie wartości charakterystycznych, można określić na podstawie PN-81/B-03020, dla których należy zastosować współczynnik materiałowy $\gamma_m = 0,9$ lub $1,1$.

Parametry obliczeniowe można również określić w oparciu o częściowe współczynniki bezpieczeństwa określone na podstawie załącznika krajowego do PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych.

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa do sprawdzenia stanów granicznych nośności i użyteczności należy przyjmować w oparciu o załącznik krajowy do PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.

4. Określenie oddziaływania od gruntu

W rejonie projektowanej inwestycji nie występują tereny zagrożone osuwaniem się mas ziemnych, tereny zagrożone powodzią. W podłożu nie stwierdzono występowania gruntów zapadowych, ekspansywnych, ulegających pełzaniu. W podłożu występują grunty spoiste, tiksotropowe, które mogą ulegać upłynnieniu pod wpływem drgań. Przy dostosowaniu obciążenia do nośności i odkształcalności podłoża gruntowego nie przewiduje się niekorzystnych oddziaływań dla obiektu budowlanego. Podstawowymi oddziaływaniami gruntu dla realizowanej inwestycji są:

- naprężenie od ciężaru gruntu nad dnem koryta i w poziomie posadowienia,
- opór podłoża gruntowego (nośność),
- osiadanie gruntu.

W metodzie stanów granicznych należy wyznaczyć:

- oddziaływania stałe (G);
- oddziaływania zmienne (Q).

Szczegółowej analizy mogących pojawić się oddziaływań oraz obliczeń należy wykonywać zgodnie z PN- EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady Ogólne.

5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża

Dla obliczeń statycznych posadowienia obiektu oraz obliczeń tymczasowej obudowy wykopów należy przyjmować model podłoża zgodnie z profilami geotechnicznymi.

6. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych

Dla potrzeb budowy nawierzchni drogowych przewiduje się wykopy liniowe wykonane mechanicznie. Wymagania ogólne dla robót ziemnych określone są przez normę - PN-B 06050: 1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania dla robót ziemnych w rejonie nawierzchni określone są przez normę PN-S-02205:1998: Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Roboty ziemne dla instalacji wodnych należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-10736:1999: *Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania*

Materiał stosowany na podsypki i zasypki powinien być zgodny z projektem budowlanym, nie może być zmarznięty, zbrylony, nie może zawierać gruntów organicznych, korzeni, odpadów, gruzu, kamieni, głazów.

Zasypka powinna spełniać wymagania określone wskaźnikiem zagęszczenia I_s oraz wtórnym modulem odkształcenia E_2 . Do badań należy stosować metody polowe: płyta VSS. lekka płyta dynamiczna sonda DPL oraz badania laboratoryjne: metoda Proctora.

W trakcie prowadzenia robót ziemnych powinna być prowadzona:

- weryfikacja warunków gruntowo-wodnych,
- kontrola stanu podłoża gruntowego w poziomie posadowienia,
- kontrola rodzaju i zagęszczenia podsypek i zasypek,
- kontrola wpływu robót ziemnych na tereny przyległe, na obiekty budowlane i urządzenia budowlane.

7. Określenie szkodliwości oddziaływania wód gruntowych na obiekt budowlany

W rejonie projektowanych robót budowlanych nie przewiduje się oddziaływań wód gruntowych takich jak: wyparcie hydrauliczne, przebicie hydrauliczne, erozja wewnętrzna, hydrauliczne unoszenie cząstek gruntu. Pod wpływem drgań grunty tiksotropowe mogą ulegać upłynnieniu.

8. Określenie zakresu niezbędnego monitoringu wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń

mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego

Nadzór robót budowlanych prowadzić należy zgodnie z odpowiednimi wymogami dla każdego ich typu i rodzaju. Nadzór nad robotami ziemnymi (gruntowymi) związanymi z wymogami geotechnicznymi prowadzić należy zgodnie z normą PN-B-06050. W tym w szczególności dotyczy to:

- **Badania gruntów w wykopach.** Grunty w wykopach należy badać głównie w celu sprawdzenia zgodności rzeczywistego rodzaju i stanu gruntu z przewidywanymi w projekcie.
- **Kontrola wykonania wykopów.** Należy sprawdzić zgodność wykonania wykopów z projektem i wymaganiami normy.
- **Kontrola wykonania nasypów.** Należy sprawdzić zgodność wykonania nasypów z projektem i z wymaganiami normy, a przede wszystkim: jakość materiałów wbudowanych w nasyp i ich przydatność do wykonania nasypu, prawidłowość rozmieszczenia poszczególnych gruntów w nasypie, prawidłowość wykonania poszczególnych warstw gruntu (jakość i dokładność zagęszczania) oraz odwodnienie poszczególnych warstw, dokładność wykonania nasypu.

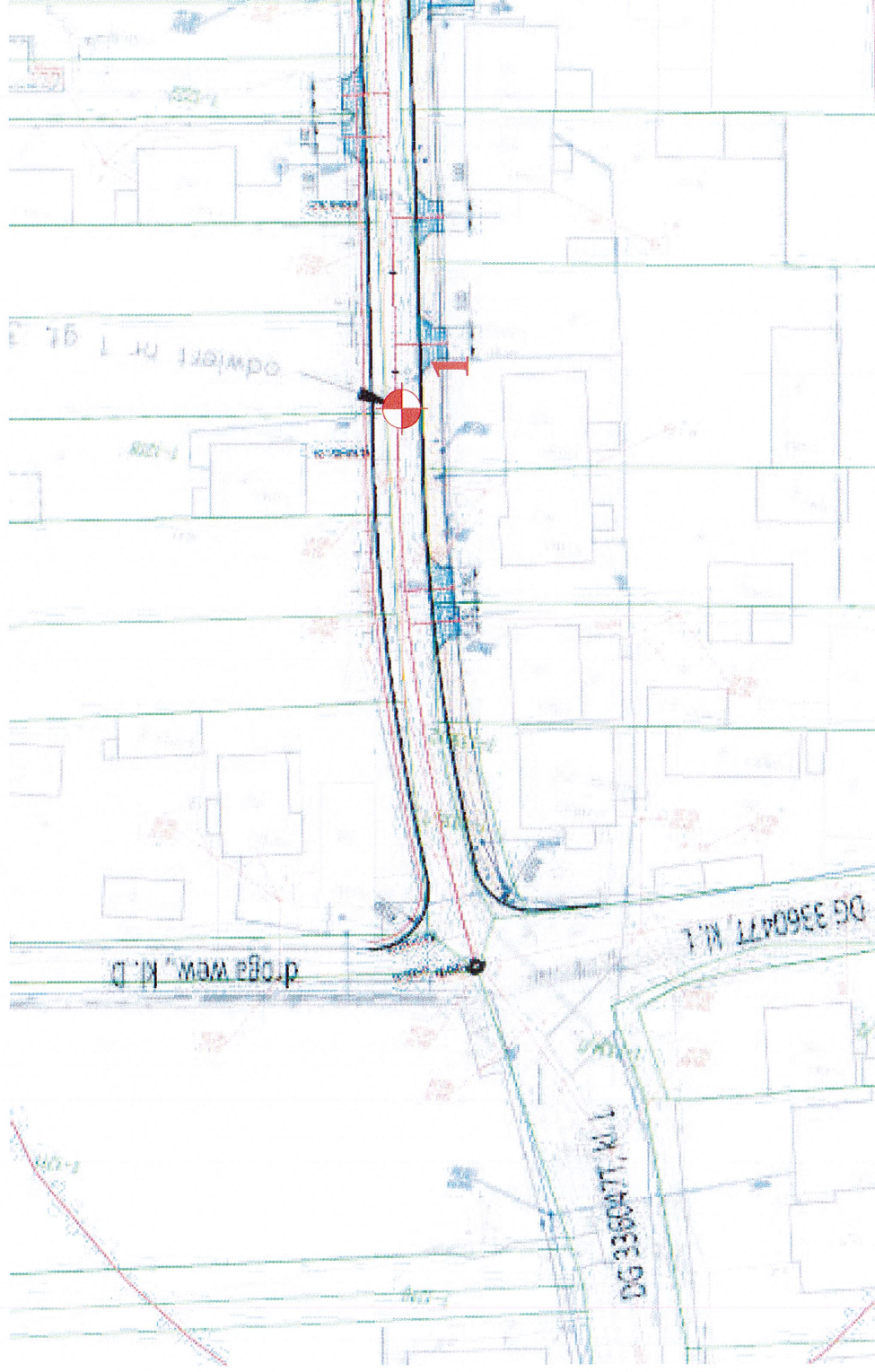
- **Kontrola zagęszczenia nasypów** kontrola zagęszczenia nasypów powinna być prowadzona na bieżąco, w miarę postępu prac. Wskaźnik zagęszczenia nasypów musi być zgodny z wymaganiami projektowymi. Szczegółowo monitoring powinien być określony na etapie projektowania inwestycji i winien określać:

- celu zastosowania każdego zestawu systemu obserwacji lub pomiarów;
- części konstrukcji, które mają być monitorowane i stanowisk, na których mają być robione obserwacje;
- częstotliwości, z jaką mają być wykonywane odczyty;
- sposobu oceny wyników (obserwacji i pomiarów);
- zakresu wartości, w których spodziewane są wyniki;
- okresu, przez który monitorowanie ma być prowadzone po zakończeniu budowy;
- podmiotów odpowiedzialnych za wykonanie pomiarów i obserwacji, za interpretację otrzymanych wyników oraz za konserwację urządzeń pomiarowych.

Nie przewiduje się prowadzenia monitoringu przedmiotowej nawierzchni drogowej. Zaleca się ocenić wpływ robót ziemnych na tereny sąsiadujące i znajdujące się na nich obiekty budowlane oraz prowadzić obserwację zachowania się istniejących obiektów budowlanych w czasie robót budowlanych.

SZKIC LOKALIZACYJNY

Zał. 1



Objaśnienia:

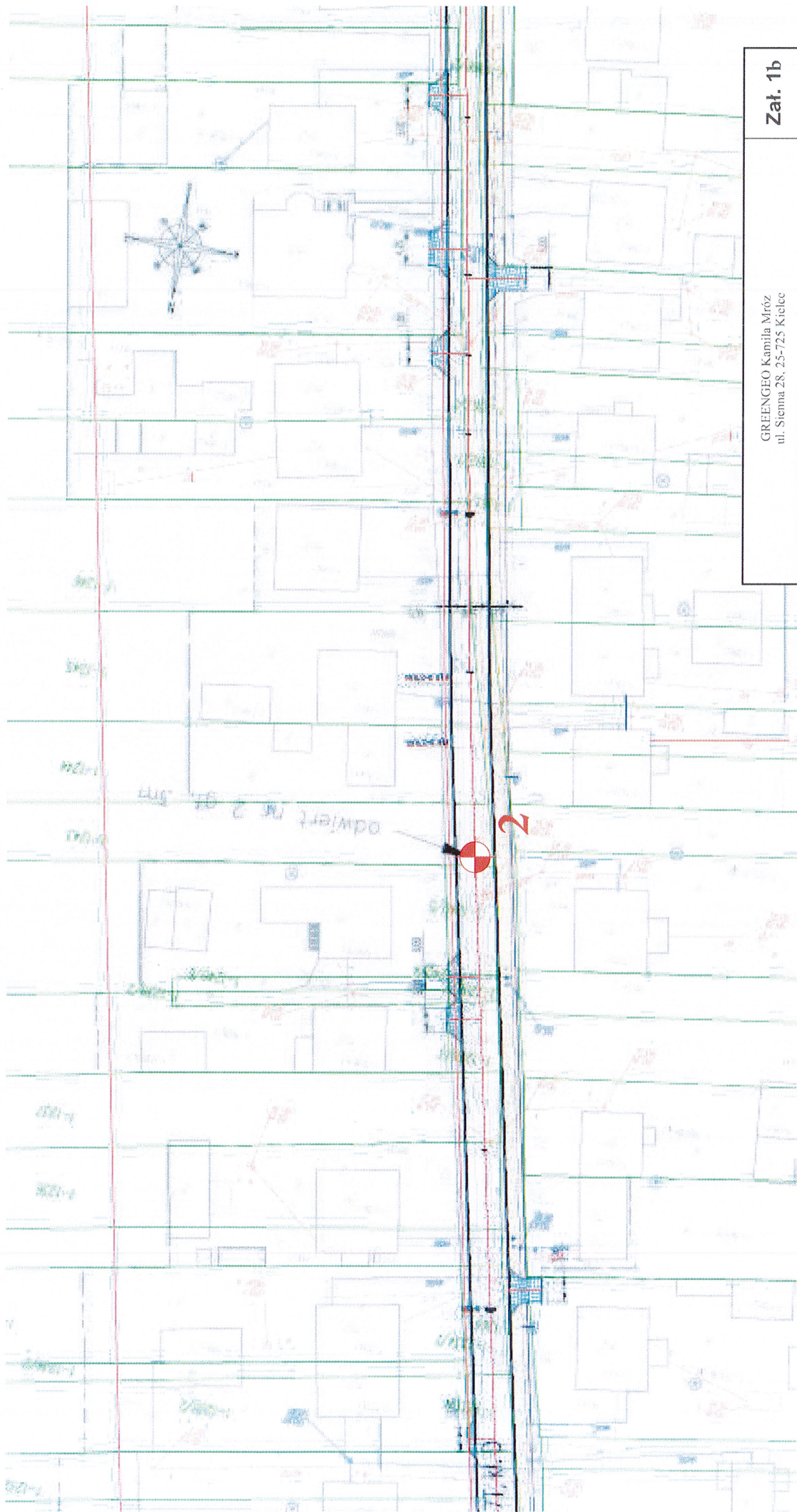


1 - lokalizacja i numer otworu geotechnicznego

| | | |
|---|---------------------------------|---------|
| GRENGEO Kamila Mróz ul. Sienna 28, 25-725 Kielce | | Zał. 1a |
| Tytuł załącznika: | Szkie lokalizacyjny. | |
| Temat: | Kunów - projektowana inwestycja | |
| Opracował: | inż. Mróz Sławomir | |
| Data: | styczeń 2022 r. | |

SZKIC LOKALIZACYJNY

Zat. 1



Objaśnienia:

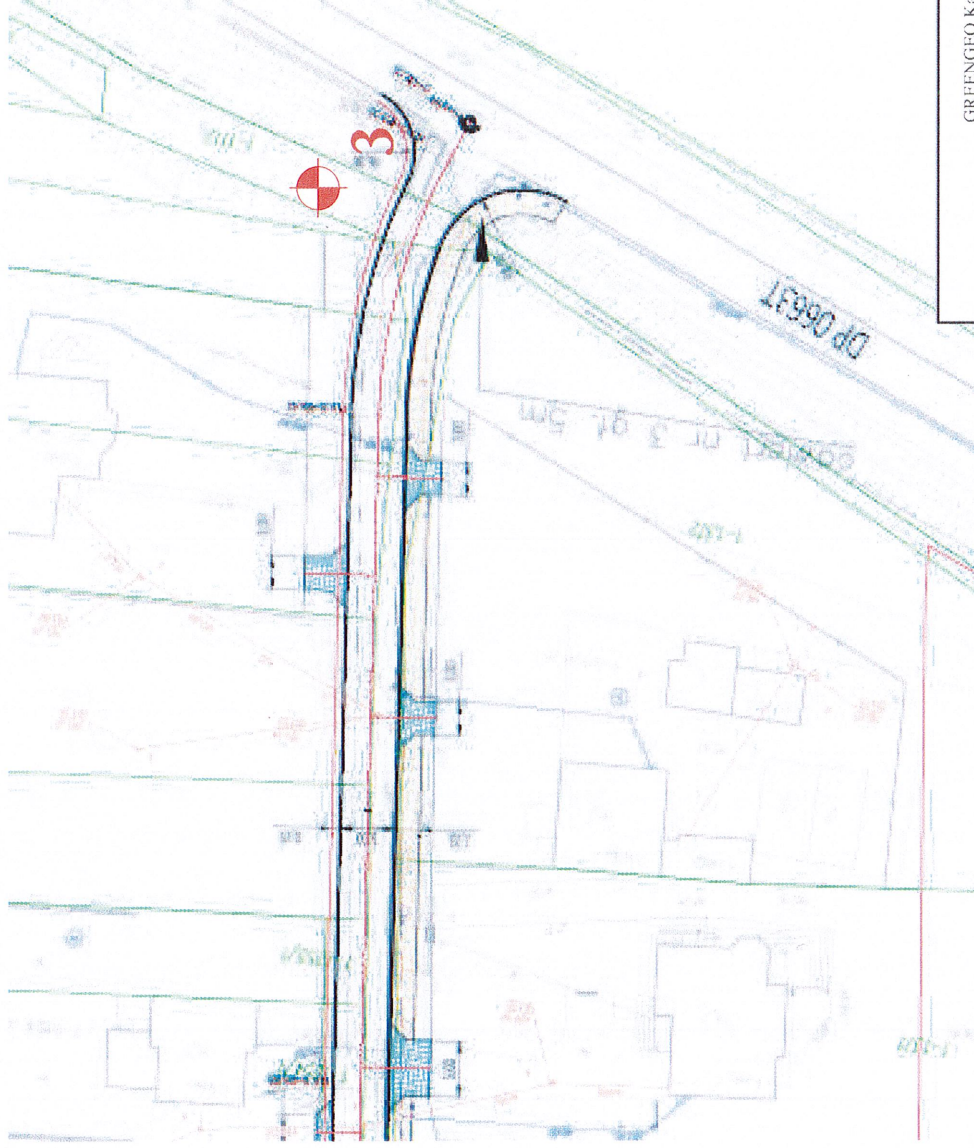


1 - lokalizacja i numer otworu geotechnicznego


| | | |
|--|---------------------------------|---------|
| GREENGEO Kamila Mróz ul. Siemna 28, 25-725 Kielce | | Zat. 1b |
| Tytuł załącznika: | Szkie lokalizacyjny. | |
| Temat: | Kunów - projektowana inwestycja | |
| Opracował: | inż. Mróz Sławomir | |
| Data: | sierpień 2022 r. | |

SZKIC LOKALIZACYJNY

Zał. 1



Objaśnienia:

-  - lokalizacja i numer otworu geotechnicznego

| | | |
|---|---------------------------------|----------------|
| GREENGEO Kamila Mróz ul. Stenna 28, 25-725 Kielece | | Zał. 1c |
| Tytuł załącznika: | Szkic lokalizacyjny. | |
| Temat: | Kunów - projektowana inwestycja | |
| Opracował: | inż. Mroź Sławomir | |
| Data: | sierpień 2022 r. | |

LEGENDA DO PRZEKROJÓW

zał. nr 3

TEMAT : Kunów – ul. Ogrodowa – projektowana inwestycja

PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN – 81/B – 03020

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE

Wartość charakterystyczna $X^{n/}$

Współczynnik materiałowy $\gamma_m = 1 +/- 0,10$

Wartość obliczeniowa X


* wartość ustalona metodą A

| Stratygrafia | Opis stratygraficzno - litologiczny | Nr warstwy geotechnicznej | Symbol gruntu wg PN 86/ B-02480 | Symbol geologicznej konsolidacji gruntu | Stan gruntu | | Wilgotność naturalna | Gęstość objętościowa | Spójność | Kąt tarcia wewnętrznego | Edometryczny moduł ścisłości | | Moduł odkształcenia | | Grupa nośności podłoża | Wskaźnik nośności | Wskaźnik piaskowy | Zawartość ziaren $\leq 0,063$ mm | Zawartość ziaren $\leq 0,2$ mm | Wytrzymałość na ściskanie | |
|--------------|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------------|---|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------|-------------------------|------------------------------|-----|---------------------|-----|------------------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------|----|
| | | | | | Stopień zagęszczenia | Stopień plastyczności | | | | | M_0 | M | E_0 | E | | | | | | | CB |
| | | | | | I_p | I_L | Wn | δ | c_y | ϕ | MPa | MPa | MPa | MPa | % | % | % | % | % | MPa | |
| | | Ia | | - | - | - | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Ib | | - | - | - | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | II | nB | - | - | - | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | III | nN | - | - | - | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | IVa | Ps | - | 0,40 | - | 14 | 1,85 | - | 32,5 | | 81 | 90 | 68 | 78 | G1 | ≥ 10 | >35 | < 15 | < 3 | |
| | | IVb | Pd | - | 0,40 | - | 16 | 1,75 | - | 30 | | 54 | 67 | 40 | 50 | G1 | ≥ 10 | >35 | < 15 | < 3 | |
| | | IVc | G π | - | - | 0,15 | 12 | 2,20 | 33 | 19 | | 42 | 56 | 32 | 43 | G4 | 2-3 | <25 | > 30 | > 10 | |
| | | IVd | Pg G G π | - | - | 0,35 | 17 | 2,10 | 28 | 16 | | 29 | 39 | 22 | 29 | G4 | 2-3 | <25 | > 30 | > 10 | |

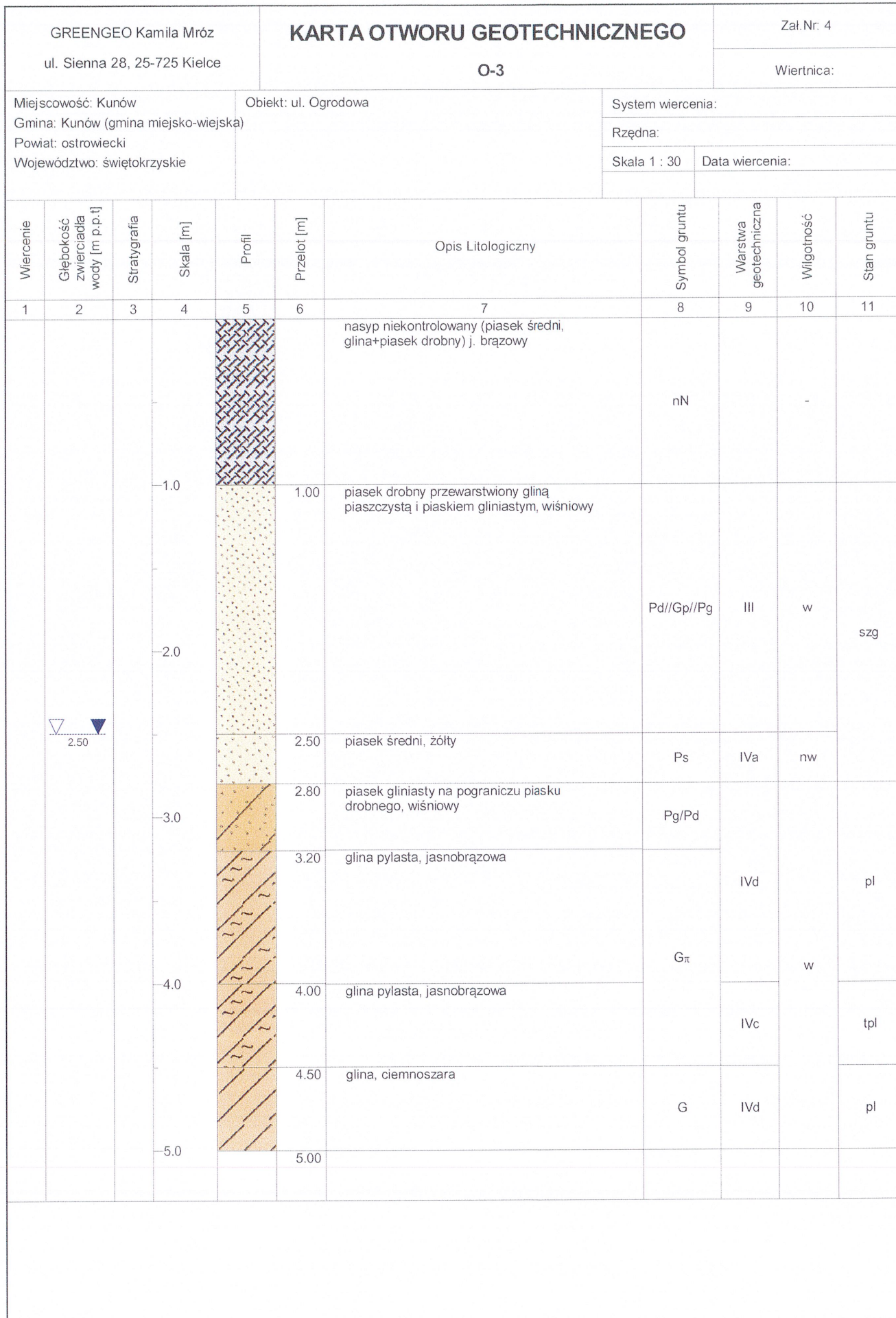
Opracował: inż. Sławomir Miróz

| Wiercenie | | Głębokość zwiarcia wody [m p.p.t.] | Stratygrafia | Skala [m] | Profil | Przelot [m] | Opis Litologiczny | Symbol gruntu | Warstwa geotechniczna | Wilgotność | Stan gruntu |
|-----------|---|------------------------------------|--------------|-----------|--------|-------------|---|----------------|-----------------------|------------|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| | | | | | | 0.10 | Nawierzchnia asfaltowa | - | Ia | | |
| | | | | | | 0.40 | Podbudowa z kruszywa łamanego | - | Ib | | |
| | | | | | | 0.40 | nasyp budowlany (piasek średni), żółty | nB | II | | |
| | | | | | | 0.50 | nasyp niekontrolowany (piasek średni+kamienie), brązowy | nN | III | | |
| | | | | | | 0.70 | piasek drobny, jasnoszary | Pd | IVb | | szg |
| | | | 1.0 | | | 1.10 | glina pylasta, brązowa | | IVd | | pl |
| | | | | | | 2.00 | glina pylasta, brązowa | G _π | | w | |
| | | | | | | 2.40 | glina pylasta, szara | | IVc | | tpl |
| | | | 3.0 | | | 3.00 | | | | | |

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-04481:1988

| GREENGEO Kamila Mróz ul. Sienna 28, 25-725 Kielce | | KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO | | | | | Zal. Nr. 4 | | | |
|--|---|-------------------------------------|----------------------|--|-------------|---|-----------------|--------------------------|------------|-------------|
| | | O-2 | | | | | Wiertnica: | | | |
| Miejscowość: Kunów Gmina: Kunów (gmina miejsko-wiejska) Powiat: ostrowiecki Województwo: świętokrzyskie | | | Obiekt: ul. Ogrodowa | | | System wiercenia: | | | | |
| | | | | | | Rzędna: | | | | |
| | | | | | | Skala 1 : 20 | Data wiercenia: | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Wiercenie | Głębokość zwiędziadła wody [m p.p.t.] | Stratygrafia | Skala [m] | Profil | Przełot [m] | Opis Litologiczny | Symbol gruntu | Warstwa geotechniczna | Wilgotność | Stan gruntu |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| | | | |  | | Nawierzchnia asfaltowa | | la | | |
| | | | | | 0.10 | Podbudowa z kruszywa łamanego | - | lb | | |
| | | | | | 0.30 | nasyp niekontrolowany (piasek średni+cegły+gruz) | nN | III | - | - |
| | | | 1.0 | | 0.80 | glina pylasta, jasnobrązowa | | IVc | | tpl |
| | | | | | 1.20 | glina pylasta, jasnobrązowa | | | | |
| | | | 2.0 | | | | Gπ | IVd | w | pl |
| | | | | | 2.80 | glina pylasta, jasnobrązowa | | IVc | | tpl |
| | | | 3.0 | | 3.00 | | | | | |

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-04481:1988



Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-04481:1988