




OBIEKT	Miejsca ukrycia	
ADRES INWESTYCJI	Radzymin, gm. gm. Radzymin, pow. wołomiński, woj. mazowieckie (dz. nr ewid. 67/2 obręb 05-04)	
OPRACOWANIE	Opinia Geotechniczna z Dokumentacją Badań Podłoża Gruntowego	
TYTUŁ	Opinia Geotechniczna z Dokumentacją Badań Podłoża Gruntowego dla potrzeb budowy miejsc ukrycia w Radzyminie, gm. Radzymin, pow. wołomiński, woj. mazowieckie (dz. nr ewid. 67/2 obręb 05-04)	
Zamawiający:	 Gmina Radzymin	Gmina Radzymin Pl. T. Kościuszki 2, 05-250 Radzymin
DATA OPRACOWANIA	grudzień 2025 r.	Egzemplarz
		NR
ZESPÓŁ	Imię i Nazwisko	Podpis
	mgr inż. Bartosz Kraciuk upr. VII-2191	<i>Bartosz Kraciuk</i>
	mgr inż. Łukasz Charczuk upr. XI-054, XII-187	<i>Łukasz Charczuk</i>
	mgr inż. Sara Rosenbaum	<i>Sara Rosenbaum</i>

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI	2
SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	2
I. OPINIA GEOTECHNICZNA	3
1. Cel opracowania i charakterystyka projektowanej inwestycji	3
2. Kategoria geotechniczna	3
3. Wykorzystane materiały	3
II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	4
1. Zakres wykonanych robót i badań	4
1.1. Otwory wiertnicze	4
1.2. Sondowania statyczne CPTU	5
1.3. Prace kameralne	9
2. Charakterystyka geologiczno-inżynierska	9
2.1. Charakterystyka terenu badań – położenie i morfologia	9
2.2. Warunki gruntowo – wodne	10
2.3. Charakterystyka warstw geotechnicznych	11
Wnioski	15

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Zał. 1.0	Mapa dokumentacyjna,
Zał. 2.1-2.3	Przekroje geotechniczne,
Zał. 3.1-3.9	Karty otworów badawczych,
Zał. 4.1-4.5	Karty interpretacji sondowań statycznych CPTu,
Zał. 5.0	Tabela wyprowadzonych wartości parametrów warstw geotechnicznych;
Zał. 6.0	Objaśnienia wykorzystanych znaków i symboli,
Zał. 7.1-7.3	Wyniki badań laboratoryjnych

I. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. CEL OPRACOWANIA I CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

Celem niniejszej opinii jest ustalenie warunków gruntowo – wodnych w podłożu projektowanej inwestycji – miejsc ukrycia na terenie dz. nr ewid. 67/2 obręb 05-04.

2. KATEGORIA GEOTECHNICZNA

Zgodnie z § 4 ust. 3 pkt 2 rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463) z uwagi na charakter i przeznaczenie inwestycji, jej przydatność oraz kluczowe znaczenie dla obronności państwa, obiekt – jako element infrastruktury krytycznej – został zaliczony do trzeciej kategorii geotechnicznej. Ostateczną decyzję w sprawie ustalenia kategorii geotechnicznej podejmie Projektant.

3. WYKORZYSTANE MATERIAŁY

Dla potrzeb opracowania niniejszej dokumentacji wykorzystane zostały:

- [1] PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- [2] PN-B-02480:1986. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [3] PN-EN ISO 14688. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów.
- [4] PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- [5] PN-B-03020:1981. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe.
- [6] PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.
- [7] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).
- [8] Zenon Wiłun, „Zarys Geotechniki”. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. 2010 r.

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. ZAKRES WYKONANYCH ROBÓT I BADAŃ

Na badanym terenie wykonano:

- 9 otworów badawczych do głębokości 12,0 m p.p.t.
- 5 sondowań statycznych CPTu do głębokości 8,51 – 10,36 m p.p.t.

Liczba otworów oraz ich lokalizacja i głębokość wyznaczone zostały przez Zamawiającego. Z uwagi na niemożność zakotwienia maszyny w punkcie 03_07, pomimo podjętych prób zakotwienia, odstąpiono od wykonania sondowania CPTu w tym miejscu. Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (Zał. 1.0).

1.1. Otwory wiertnicze

Wiercenia badawcze wykonane zostały za pomocą świrdrów spiralnych o średnicy 110 mm przy użyciu wiertnicy mechanicznej. Wiercenia prowadzone były marszami pozwalającymi na dokładny opis warunków gruntowo – wodnych. Prace terenowe prowadzone były przez zespół badawczy przy stałym nadzorze uprawnionego geologa. W ramach dozoru wykonywano badania makroskopowe przewierczanych gruntów zgodnie z normą PN-B-04481:1988 oraz (w uzupełnieniu) PN-EN ISO 14688-1:2018-5 – Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis; PN-EN ISO 14688-2:2018-5 – Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania; PN-EN ISO 22475-1:2006 Rozpoznanie i badania geotechniczne.

Badania obejmowały makroskopowe badania próbek pobieranych z otworu badawczego z każdej warstwy litologicznie zmiennej i maksymalnie co 1,0 m, określające rodzaje gruntów (oraz domieszki i przewarstwienia), wilgotności gruntów, barwę, konsystencję oraz ewentualną zawartość części organicznych, wg [1], [2] i [3] (wyniki zostały przedstawione na Zał. 3.0). Prowadzono również były za pomocą świstawki

hydrogeologicznej pomiary położenia zwierciadła wód podziemnych (wyniki zostały przedstawione na Zał. 2).

Po wykonaniu prac wiertniczych oraz wszelkich niezbędnych pomiarów otwory zostały zlikwidowane poprzez zasypanie urobkiem, w miarę możliwości z zachowaniem kolejności warstw, a teren wokół punktu badawczego został uporządkowany, przywrócono stan pierwotny. Zakres prac nie wymagał prowadzenia prac rekultywacyjnych.

1.2. Sondowania statyczne CPTU

W celu określenia parametrów warstw na potrzeby obliczeń projektowych oraz doprecyzowania głębokości granic litologicznych wykonano 5 sondowań statycznych CPTU.

Badania zrealizowano sondami wyposażonymi w piezostożki, spełniające wymagania standardu ISO dla testu CPTU, charakteryzujące się następującą geometrią: powierzchnia podstawy stożka 10 cm^2 , odpowiednio powierzchnia tulei ciernej 125 cm^2 , kąt wierzchołkowy stożka 60° , filtr porowaty wbudowany bezpośrednio z ostrzem stożka (położenie u2).

Podczas badania CPTU rejestrowane są rozdzielczością głębokości co 1 cm następujące parametry:

- opór pod stożkiem sondy q_c [MPa] w zakresie 0 - 100 MPa z rozdzielczością 0,01 MPa;
- tarcie na tulei ciernej f_s [kPa] w zakresie 0 - 3000 kPa z rozdzielczością 0,01 kPa;
- ciśnienie porowe w położeniu u2 [kPa] (bezpośrednio za stożkiem, poniżej tulei ciernej) w zakresie 0 - 1500 kPa z rozdzielczością 1 kPa;
- inklinacja stożka w dwóch wzajemnie do siebie prostopadłych kierunkach α [°] w zakresie $\pm 30^\circ$ z rozdzielczością $0,1^\circ$.

Przed każdym badaniem z pomiarem ciśnienia wody w porach gruntu przeprowadzona została następująca procedura przygotowania stożka:

- wyczyszczenie stożka z brudu i gruntu z ostatniego badania;
- nasmarowanie o-ringów; wymiana uszkodzonych o-ringów;
- sprawdzenie czy nie zaszły uszkodzenia po ostatnim badaniu; wymiana uszkodzonych elementów niespełniających wymagań odnośnie minimalnych wymiarów;
- wymiana filtra, przygotowanie stożka do saturacji;
- saturacja stożka do momentu braku oznak wydobywania się pęcherzyków powietrza z filtra i komory pomiaru ciśnienia wody;
- założenie błony zachowującej stan saturacji stożka do momentu pogrążenia go w grunt.

Wyszczególnione wyżej zestawy umożliwiły wykonanie punktowych pomiarów oporu na stożku q_c , tarcia na tulei f_s oraz nadwyżki ciśnienia porowego u .

Proces obróbki zarejestrowanych danych składa się z następujących elementów:

- korekta zakłóceń wynikających z przerw w rejestracji wynikających z konieczności dołożenia do przewodu kolejnej żerdzi (przerwy te występują co każdy 1 m głębokości badania) - korekta ta jest wykonywana manualnie przez interpretatora na podstawie analizy wartości, zarejestrowanych bezpośrednio przed zatrzymaniem badania oraz bezpośrednio po jego wznowieniu;
- korekta zakłóceń wynikających z wpływów dynamicznych sondowania, w warstwach zawierających frakcje gruboziarniste (wibracji, skoków) - wykorzystywane są funkcje mediany oraz średniej ruchomej zastosowane do 3 kolejnych odczytów dla wartości q_c oraz 5 kolejnych odczytów dla wartości f_s ;
- korekta głębokości przeprowadzonego badania, biorąca pod uwagę wartości inklinacji stożka. Wartość długości przeprowadzonego badania, a osiągniętej głębokości względem punktu odniesienia (którym

jest zazwyczaj poziom terenu) są parametrami różnymi. Głębokość badania będzie obliczana ze wzoru:

$$z = \int_0^l c_{inc} dl$$

gdzie:

z- głębokość penetracji

l- długość penetracji

$$c_{inc} = (1 + \tan^2 i_x + \tan^2 i_y)$$

Do określenia rodzaju zastosowano oryginalny diagram Robertsona (Robertson et al. 1986), diagram SBT $Q_t - F_r$ oraz $Q_t - B_q$ (Robertson 2010), oraz diagram Robertsona zmodyfikowany dla gruntów polskich (PN-B-04452, 2002). Na potrzeby wykorzystania ww. diagramów wyznaczane są wartości znormalizowanego oporu stożka q_t (z uwzględnieniem ciśnienia porowego u_2) oraz współczynnika tarcia R_f , zgodnie z ISO 22476-2 (2013).

Ostateczna identyfikacja rodzaju gruntu wykonywana jest manualnie przez doświadczonego interpretatora, z uwzględnieniem informacji o podłożu uzyskanych z wykonywanych równolegle badań, w szczególności wierceń badawczych oraz materiałów archiwalnych.

Poniżej przedstawiono przyjęte metody i formuły do obliczeń poszczególnych parametrów gruntu:

- o dla określenia wartości stopnia zagęszczenia I_D dla gruntów niespoistych wykorzystana została zależność zapisana w normie PN-B-04452:2002:

$$I_D = 0,709 * \log(q_c) - 0,165$$

- o dla określenia wartości stopnia plastyczności I_L dla gruntów spoistych wykorzystane zostały zależności Borowczyka i Frankowskiego (1981) zapisane w normie PN-B-04452:2002:

$$I_L = 0,242 - 0,427 * \log(q_c) \text{ dla } f_i > 30\%$$

$$I_L = 0,518 - 0,653 * \log(q_c) \text{ dla } f_i = 10\% \div 30\%$$

$$I_L = 0,729 - 0,736 * \log(q_c) \text{ dla } f_i < 10\%$$

- o efektywny kąt tarcia wewnętrznego ϕ' dla gruntów niespoistych został wyznaczony na podstawie korelacji zapisanej w normie PN-EN 19997-2:2009:

$$\varphi = 23 + 13,5 * \log(q_c)$$

Przyjęto, że powyższa zależność ma zastosowanie w gruntach niespoistych, zawierających co najwyżej niewielką domieszkę frakcji drobnej.

- o wartość wytrzymałości na ścinanie w warunkach bez odpływu s_u (wyłącznie dla gruntów spoistych) wyznaczona została z następującej formuły wg Lunne et al. (1997), jest to formuła zapisana w normie PN-B-04452:2002:

$$s_u = \frac{q_c - \sigma_{v0}}{N_k}$$

gdzie:

- q_c - opór zagłębiania stożka
- σ_{v0} - pionowe naprężenie całkowite geostatyczne
- N_k - współczynnik empiryczny wyznaczony na podstawie tablicy A.2 (PN-B-04452:2002) oraz doświadczenia wykonawcy.

- o parametrów f i c dla gruntów spoistych została określona w przybliżeniu, na podstawie zależności podanych w normie PN-B-04452

- o Edometryczny moduł ściśliwości wyznaczono wg normy PN- EN 1997- 2:2009 Eurokod 7 w oparciu o wzór:

$$(M_o) E_{oed} = q_c \times \alpha$$

gdzie:

- E_{oed} - moduł edometryczny
- M_o - moduł ściśliwości (ang. constrained modulus) wg literatury branżowej
- q_c - opór zagłębiania stożka

- α - współczynnik empiryczny zależny od rodzaju gruntu (Mitchell, Gardner, 1975 za Sikora Z., 2006) lub lokalnego doświadczenia (PN- EN-1997 -2:2009; Tschuschke, 2006; Młynarek i in., 1997; Sikora, 2006; Lunne i in., 1997).

Zinterpretowane wyniki sondowań przedstawiono na przekrojach geotechnicznych (Zał. 2.1-2.3) oraz na kartach interpretacji sondowań statycznych CPTU (Zał. 4.1-4.5).

1.3. Prace kameralne

Przeprowadzone prace kameralne obejmowały następujące czynności:

- analiza materiałów archiwalnych;
- analiza wyników wierceń i sondowań;
- sporządzenie kart dokumentacyjnych otworów wiertniczych i interpretacji sondowań statycznych;
- sporządzenie przekrojów geotechnicznych;
- wydzielenie w podłożu warstw geotechnicznych;
- opracowanie mapy dokumentacyjnej;
- określenie wartości parametrów geotechnicznych gruntów;
- opracowanie tekstu dokumentacji.

2. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA

2.1. Charakterystyka terenu badań – położenie i morfologia

Teren badań zlokalizowany jest w Radzyminie przy ul. Pogonowskiego, na działce o nr ewid. 67/2 z obrębu 05-04. Planowana inwestycja dotyczy budowy miejsc ukrycia na ww. działce. Otoczenie terenu stanowi głównie zabudowa jednorodzinna.

Obszar objęty opracowaniem położony jest w obrębie mezoregionu Równina Wołomińska (318.78), makroregion – Nizina Środkowomazowiecka (318.7).

Pod względem geomorfologicznym, omawiany teren obejmuje fragment tarasu erozyjno-akumulacyjnego nadzalewowego.

Lokalizację terenu badań przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (Zał. 1.0).

2.2. Warunki gruntowo – wodne

Na podstawie wykonanych wierceń oraz analizy materiałów kartograficznych stwierdza się, iż w rejonie inwestycji, poniżej warstwy gleby oraz nasypów antropogenicznych niespoistych oraz spoistych zalegają grunty niespoiste genezy zastoiskowej i/lub rzecznej w stanie luźnym oraz średnio zagęszczonym. W rejonie otworów 03-05 oraz 03_08 poniżej warstwy nasypów występują warstwy gruntów organicznych wykształconych jako namuły piaszczyste oraz torfy. Głębiej zalega pakiet gruntów spoistych w stanie plastycznym, twardoplastycznym oraz półzwałym genezy zastoiskowej. Profil kończy warstwa gruntów niespoistych w stanie zagęszczonym oraz średnio zagęszczonym genezy zastoiskowej. Grunty niespoiste wykształcone są w postaci piasków drobnych, z domieszką części organicznych, miejscami mocno zaglinionych, zaś grunty spoiste reprezentowane są przez gliny pylaste zwięzłe oraz łąy.

Przewidywany schemat budowy geologicznej przedstawiono na przekrojach geotechnicznych (Zał. 2.1-2.3) oraz na kartach otworów badawczych (Zał. 3.1 – 3.9).

Podczas badań terenowych stwierdzono występowanie zwierciadła wód podziemnych o charakterze swobodnym oraz napiętym.

Zwierciadło swobodne zostało nawiercone i ustabilizowało się na głębokości 1,0 – 2,5 m n.p.m. tj. na rzędnej 88,7 – 89,0 m n.p.m.

Napięte zwierciadło wód gruntowych zostało nawiercone na głębokości 1,2 – 1,8 m p.p.t. tj. na rzędnej 88,3 – 88,7 m n.p.m., zaś ustabilizowało się na głębokości 1,0 – 1,6 m p.p.t. tj. na rzędnej 88,6 – 88,9 m n.p.m.

Głębsze zwierciadło o charakterze napiętym zostało nawiercone na głębokości 7,7 – 9,3 m p.p.t. Stabilizacja omawianego poziomu może się różnić w stosunku do zwierciadła

wyżej stabilizującego się zwierciadła. W celu weryfikacji stabilizacji omawianego poziomu zaleca się wykonanie piezometrów na dalszym etapie prac.

Podczas badań terenowych lokalnie stwierdzono występowanie sączeń z przewarstwień piaszczystych w obrębie gruntów spoistych na rzędnej ok. 82,9 m n.p.m.

Badania zostały przeprowadzone w okresie suchym. W okresie występowania intensywnych opadów deszczu lub roztopów stan wód podziemnych może ulec sezonowym wahaniom, zaś woda opadowa może gromadzić się na stropie utworów słabo przepuszczalnych.

2.3. Charakterystyka warstw geotechnicznych

Na podstawie badań polowych wydzielono trzynaście warstw geotechnicznych. Szczegółowe zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych przedstawiono w Tab. nr 1.

a) Warstwa geotechniczna n1a

Grunty antropogeniczne. Warstwa wykształcona w postaci nasypów piaszczystych.

Grunty te występują w stanie luźnym.

Parametr wiodący – stopień zagęszczenia $I_D = 0,20$.

Geneza: antropogeniczna.

Średni opór na stożku $q_c = 3,62$ MPa

Grunty tej warstwy są **gruntami słabonośnymi**.

b) Warstwa geotechniczna n1b

Grunty antropogeniczne. Warstwa wykształcona w postaci nasypów piaszczystych.

Grunty te występują w stanie średnio zagęszczonym.

Parametr wiodący – stopień zagęszczenia $I_D = 0,40$.

Geneza: antropogeniczna.

Średni opór na stożku $q_c = 8,29$ MPa

Grunty tej warstwy są **gruntami o ograniczonej nośności**.

c) Warstwa geotechniczna nlc

Grunty antropogeniczne. Warstwa wykształcona w postaci nasypów piaszczystych.

Grunty te występują w stanie zagęszczonym.

Geneza: antropogeniczna.

Grunty tej warstwy są **gruntami o ograniczonej nośności**.

d) Warstwa geotechniczna nlla

Grunty antropogeniczne. Warstwa wykształcona w postaci nasypów gliniastych.

Grunty te występują w stanie miękkoplastycznym.

Parametr wiodący – stopień plastyczności $I_L = 0,60$.

Geneza: antropogeniczna.

Średni opór na stożku $q_c = 1,20$ MPa

Grunty tej warstwy są **gruntami słabonośnymi**.

e) Warstwa geotechniczna nllb

Grunty antropogeniczne. Warstwa wykształcona w postaci nasypów gliniastych.

Grunty te występują w stanie plastycznym.

Parametr wiodący – stopień plastyczności $I_L = 0,40$.

Geneza: antropogeniczna.

Średni opór na stożku $q_c = 2,02$ MPa

Grunty tej warstwy są **gruntami o ograniczonej nośności**.

f) Warstwa geotechniczna OR-Nmp

Grunty rodzime organiczne. Warstwa wykształcona w postaci namulów piaszczystych.

Geneza: organiczna.

Średni opór na stożku $q_c = 2,18$ MPa

Grunty tej warstwy są **gruntami słabonośnymi**.

g) Warstwa geotechniczna OR-T

Grunty rodzime organiczne. Warstwa wykształcona w postaci torfów.

Geneza: organiczna.

Średni opór na stożku $q_c = 1,07$ MPa

Grunty tej warstwy są **gruntami słabonośnymi**.

h) Warstwa geotechniczna Ia

Grunty rodzime niespoiste. Warstwa wykształcona w postaci piasków drobnych zaglinionych.

Grunty te występują w stanie luźnym.

Parametr wiodący – stopień zagęszczenia $I_D = 0,25$.

Średni opór na stożku $q_c = 4,61$ MPa.

Geneza: rzeczna i/lub zastoiskowa.

Grunty tej warstwy są **gruntami o ograniczonej nośności**.

i) Warstwa geotechniczna Ib

Grunty rodzime niespoiste. Warstwa wykształcona w postaci piasków drobnych zaglinionych.

Grunty te występują w stanie średnio zagęszczonym.

Parametr wiodący – stopień zagęszczenia $I_D = 0,45$.

Średni opór na stożku $q_c = 8,23$ MPa.

Geneza: rzeczna i/lub zastoiskowa.

Grunty tej warstwy są **gruntami nośnymi**.

j) Warstwa geotechniczna Ic

Grunty rodzime niespoiste. Warstwa wykształcona w postaci piasków drobnych zaglinionych.

Grunty te występują w stanie zagęszczonym.

Parametr wiodący – stopień zagęszczenia $I_D = 0,75$.

Średni opór na stożku $q_c = 21,92$ MPa.

Geneza: zastoiskowa.

Grunty tej warstwy są gruntami nośnymi.

k) Warstwa geotechniczna IIa

Grunty rodzime spoiste. Warstwa wykształcona w postaci glin pylastych z domieszką części organicznych.

Grunty te występują w stanie miękkoplastycznym.

Parametr wiodący – stopień plastyczności $I_L = 0,51$.

Średni opór na stożku $q_c = 0,76$ MPa.

Geneza: zastoiskowa.

Grunty tej warstwy **są gruntami słabonośnymi.**

l) Warstwa geotechniczna IIb

Grunty rodzime spoiste. Warstwa wykształcona w postaci glin pylastych oraz glin pylastych zwięzłych.

Grunty te występują w stanie plastycznym.

Parametr wiodący – stopień plastyczności $I_L = 0,40$.

Średni opór na stożku $q_c = 1,26$ MPa.

Geneza: zastoiskowa.

Grunty tej warstwy są gruntami nośnymi.

m) Warstwa geotechniczna IIc

Grunty rodzime spoiste. Warstwa wykształcona w postaci glin pylastych zwięzłych.

Grunty te występują w stanie półzwałowym.

Parametr wiodący – stopień plastyczności $IL = 0,00$.

Średni opór na stożku $q_c = 7,39$ MPa.

Geneza: zastoiskowa.

Grunty tej warstwy są gruntami nośnymi.

WNIOSKI

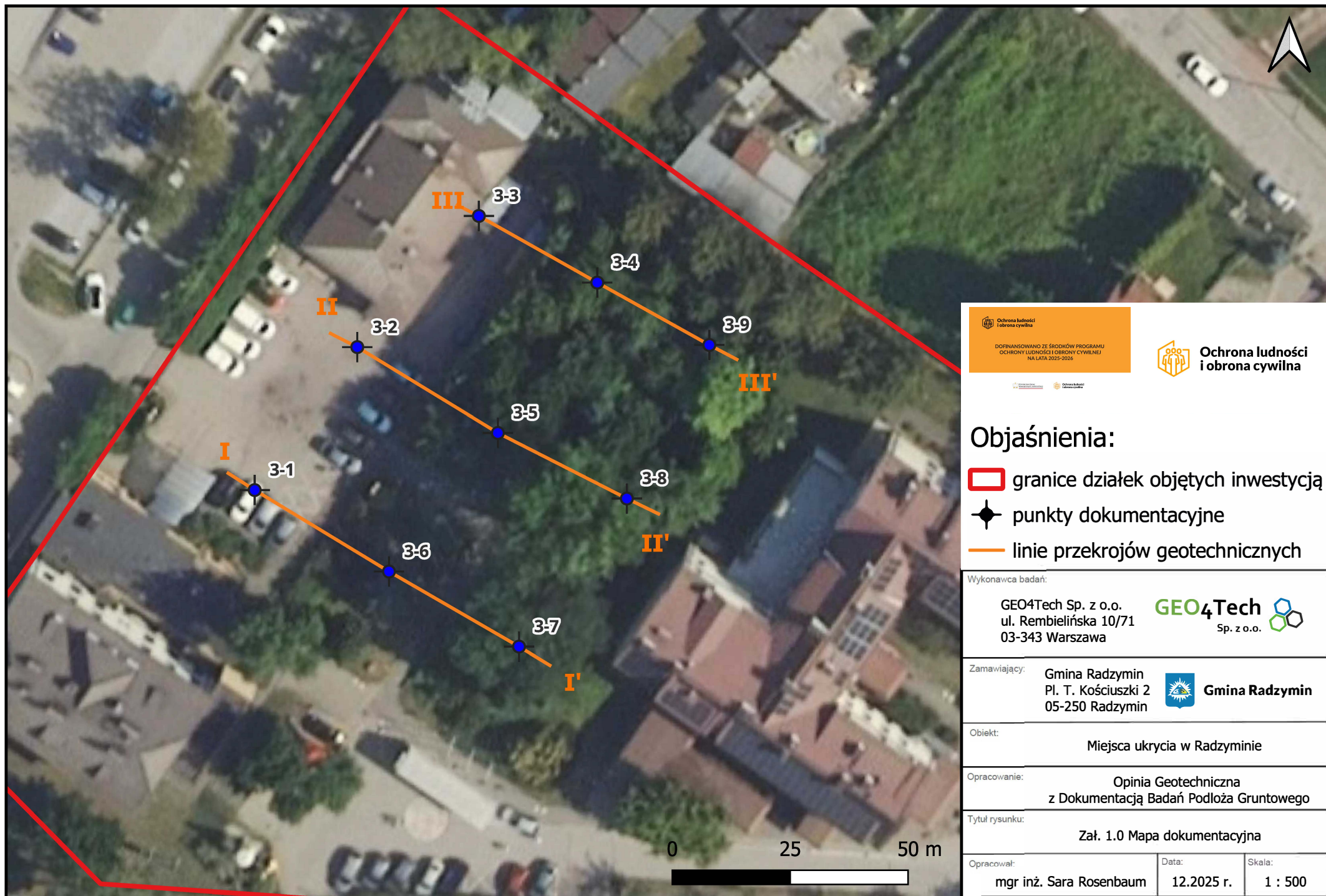
1. Zgodnie z § 4 ust. 3 pkt 2 rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463), z uwagi na charakter i przeznaczenie inwestycji, jej przydatność oraz kluczowe znaczenie dla obronności państwa, obiekt – jako element infrastruktury krytycznej – został zaliczony do trzeciej kategorii geotechnicznej. Ostateczną decyzję w sprawie ustalenia kategorii geotechnicznej podejmie Projektant.
2. Na podstawie wykonanych wierceń oraz analizy materiałów kartograficznych stwierdza się, iż w rejonie inwestycji, poniżej warstwy gleby oraz nasypów antropogenicznych niespoistych oraz spoistych zalegają grunty niespoiste genezy zastoiskowej i/lub rzecznej w stanie luźnym oraz średnio zagęszczonym. W rejonie

otworów 03-05 oraz 03_08 poniżej warstwy nasypów występują warstwy gruntów organicznych wykształconych jako namuły piaszczyste oraz torfy. Głębiej zalega pakiet gruntów spoistych w stanie plastycznym, twardoplastycznym oraz półzwartym genezy zastoiskowej. Profil kończy warstwa gruntów niespoistych w stanie zagęszczonym oraz średnio zagęszczonym genezy zastoiskowej. Grunty niespoiste wykształcone są w postaci piasków drobnych, z domieszką części organicznych, miejscami mocno zaglinionych, zaś grunty spoiste reprezentowane są przez gliny pylaste zwarte oraz ropy.

3. Przewidywany schemat budowy geologicznej przedstawiono na przekrojach geotechnicznych (Zał. 2.1-2.3) oraz na kartach otworów badawczych (Zał. 3.1 – 3.9).
4. Podczas badań terenowych stwierdzono występowanie zwierciadła wód podziemnych o charakterze swobodnym oraz napiętym.
5. Zwierciadło swobodne zostało nawiercone i ustabilizowało się na głębokości 1,0 – 2,5 m n.p.m. tj. na rzędnej 88,7 – 89,0 m n.p.m.
6. Napięte zwierciadło wód gruntowych zostało nawiercone na głębokości 1,2 – 1,8 m p.p.t. tj. na rzędnej 88,3 – 88,7 m n.p.m., zaś ustabilizowało się na głębokości 1,0 – 1,6 m p.p.t. tj. na rzędnej 88,6 – 88,9 m n.p.m.
7. Głębsze zwierciadło o charakterze napiętym zostało nawiercone na głębokości 7,7 – 9,3 m p.p.t. Stabilizacja omawianego poziomu może się różnić w stosunku do zwierciadła wyżej stabilizującego się zwierciadła. W celu weryfikacji stabilizacji omawianego poziomu zaleca się wykonanie piezometrów na dalszym etapie prac.
8. Podczas badań terenowych lokalnie stwierdzono występowanie sączeń z przewarstwień piaszczystych w obrębie gruntów spoistych na rzędnej ok. 82,9 m n.p.m.
9. Badania zostały przeprowadzone w okresie suchym. W okresie występowania intensywnych opadów deszczu lub roztopów stan wód podziemnych może ulec sezonowym wahaniom, zaś woda opadowa może gromadzić się na stropie utworów słabo przepuszczalnych.
10. Warunki gruntowe określa się jako **umiarkowanie korzystne** dla planowanej inwestycji ze względu na występowanie w podłożu nasypów niekontrolowanych oraz gruntów spoistych w stanie miękkoplastycznym, plastycznym, luźnym, a także gruntów organicznych.

11. Warunki wodne określa się jako **niekorzystne** dla planowanej inwestycji ze względu na występowanie zwierciadła wód podziemnych powyżej planowanego poziomu posadowienia.
12. Z uwagi na powyższe, stopień skomplikowania warunków gruntowo-wodnych określa się jako **złożone**.
13. Na podstawie badań polowych wydzielono trzynaście warstw geotechnicznych. Szczegółowe zestawienie wyprowadzonych parametrów geotechnicznych przedstawiono w Tab. 1.
14. Strefa przemarzania dla rejonu badań zgodnie z [5] wynosi 1,0 m p.p.t.
15. Wykonywanie wykopów poniżej zwierciadła wody gruntowej może doprowadzić do rozluźnienia i upłynnienia piasków (zjawisko „kurzawki”).
16. Z uwagi na napięty poziom zwierciadła wód gruntowych, podczas budowy miejsc ukrycia może dojść do przebicia hydraulicznego – przebicia dna wykopu, co doprowadzić może do katastrofy budowlanej (zagrożenie stateczności budynków sąsiednich).
17. Na moment wykonania opracowania autorom dokumentacji nie są znane dane projektowe inwestycji (rzędna posadowienia, lokalizacja oraz wielkość obiektu).
18. Badania zostały wykonane na etapie przedwstępnym. Na etapie projektu budowlanego, w razie potrzeb zaleca się uzupełnić wykonane rozpoznanie geotechniczne w miejscach planowanego obrysu schronu o dodatkowe otwory badawcze oraz sondowania geotechniczne.
19. Na etapie projektu budowlanego, w razie potrzeb zaleca się uzupełnić wykonane rozpoznanie geotechniczne w miejscach planowanego obrysu schronu o dodatkowe otwory badawcze oraz sondowania geotechniczne.
20. Grunty spoiste są gruntami bardzo wrażliwymi na zmiany wilgotności. Grunt w dnie wykopów należy chronić przed wpływem długotrwałych, niekorzystnych warunków atmosferycznych (intensywne opady, roztopy) oraz przed przemarzaniem, aby nie pogorszyć parametrów wytrzymałościowych (uplastycznienie lub skurcz).
21. Grunty nasypowe są gruntami wątpliwymi, charakteryzującymi się niskimi wartościami parametrów geotechnicznych, dużą zmiennością składu oraz niską odpornością na zjawisko wysadzinowości.

22. Planowana inwestycja powinna być zrealizowana i eksploatowana w sposób zapewniający ochronę środowiska gruntowo-wodnego przed zanieczyszczeniem substancjami szkodliwymi.
23. Punkty dokumentacyjne wykonanych badań zostały zaniwelowane geodezyjnie.
24. Wszystkie roboty ziemne należy prowadzić pod stałym nadzorem geotechnicznym. Po wykonaniu wykopów pod fundamenty należy wykonać odbiór geotechniczny podłoża gruntowego. Na każdej wykonywanej warstwie należy wykonać kontrolę zagęszczenia gruntów oraz modułów odkształcenia w celu doprowadzenia do zgodności zagęszczenia z wymaganiami projektu oraz norm branżowych.



Ochrona ludności i obrona cywilna
DOFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW PROGRAMU
OCHRONY LUDNOŚCI I OBRONY CYWILNEJ
NA LATA 2025-2026

Ochrona ludności i obrona cywilna

Objaśnienia:

- granicze działek objętych inwestycją
- punkty dokumentacyjne
- linie przekrojów geotechnicznych

Wykonawca badań:

GEO4Tech Sp. z o.o.
ul. Rembielińska 10/71
03-343 Warszawa

GEO4Tech
Sp. z o.o.

Zamawiający:

Gmina Radzymin
Pl. T. Kościuszki 2
05-250 Radzymin

Gmina Radzymin

Obiekt:

Miejsca ukrycia w Radzyminie

Opracowanie:

Opinia Geotechniczna
z Dokumentacją Badań Podłoża Gruntowego

Tytuł rysunku:

Zał. 1.0 Mapa dokumentacyjna

Opracował:

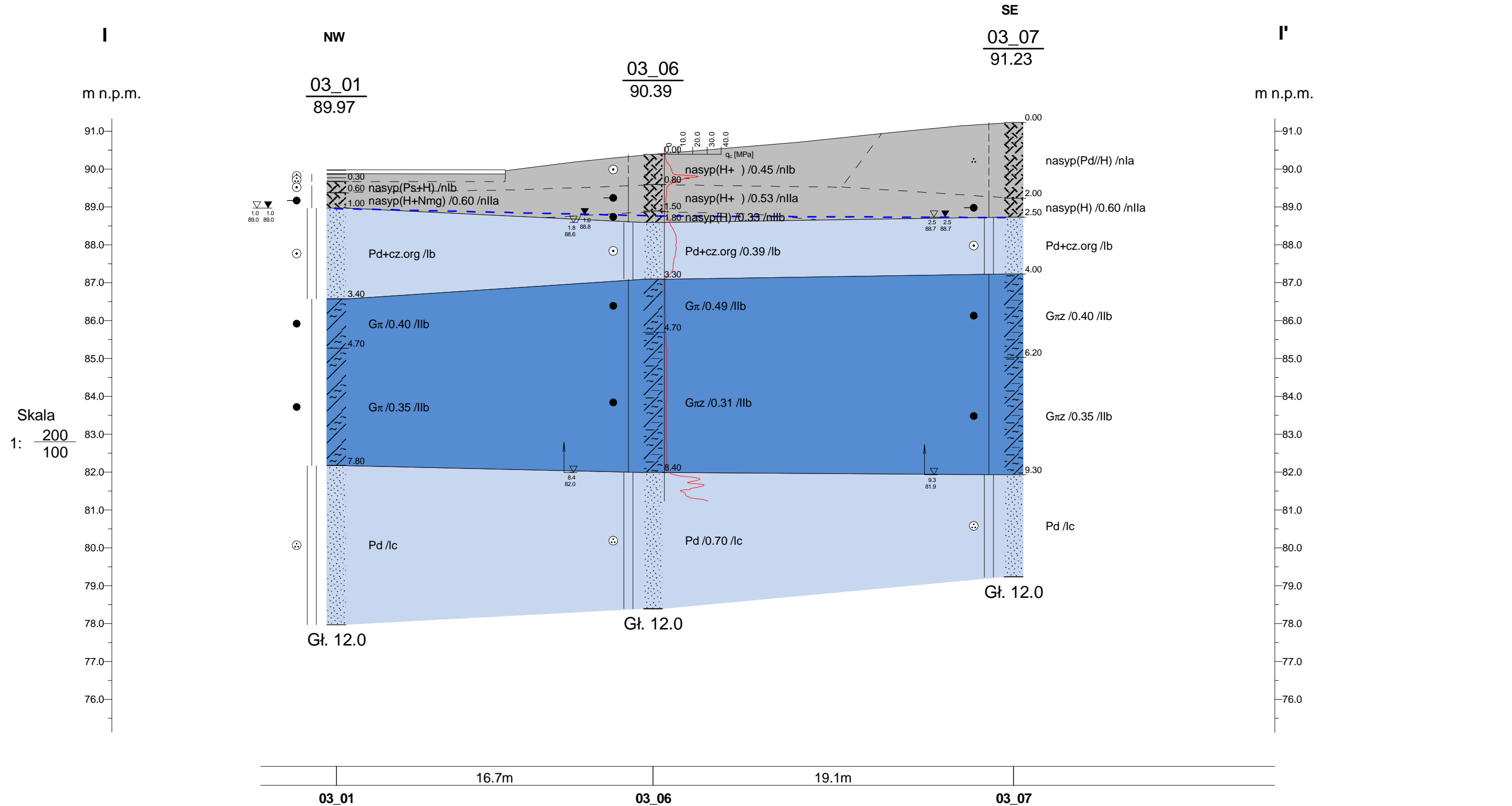
mgr inż. Sara Rosenbaum

Data:

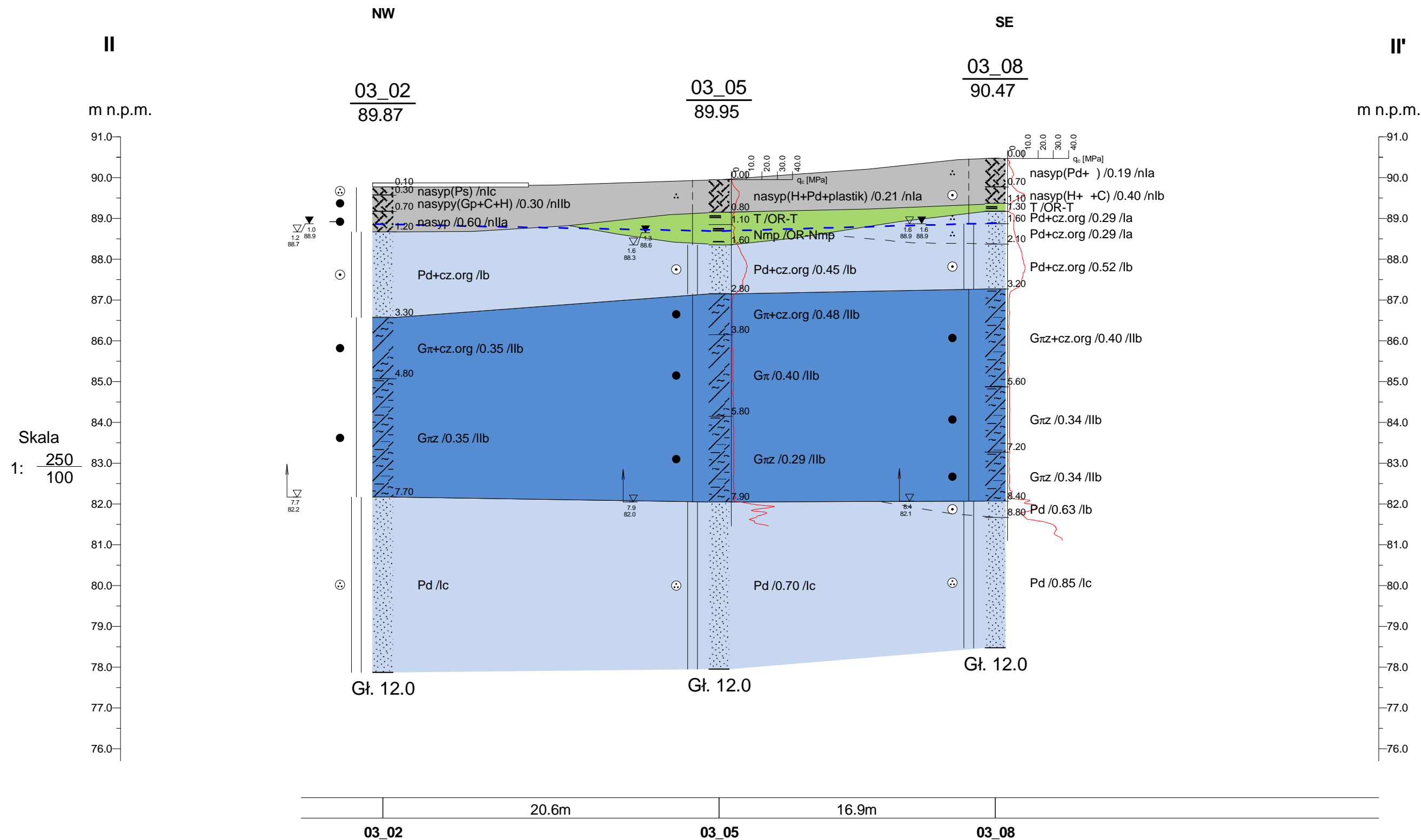
12.2025 r.

Skala:

1 : 500



OPINIA GEOTECHNICZA z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA I GRUNTOWEGO				Załącznik Nr 2.1
Budowa miejsc ukrycia w Radzyminie				
Zamawiający cy: Gmina Radzymin			Wykonawca badań: GEO4Tech Sp. z o.o.	
Przekrój geotechniczny wzdłuż linii I - I'				Skala 1: 200/100
Opracował	Data 12.2025 r.	Nazwisko mgr inż. Sara Rosenbaum	Podpis	



Ochrona ludności i obrona cywilna

DOFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW PROGRAMU
OCHRONY LUDNOŚCI I OBRONY CYWILNEJ
NA LATA 2025-2026

Ochrona ludności i obrona cywilna

OPINIA GEOTECHNICZA z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
Budowa miejsc ukrycia w Radzyminie

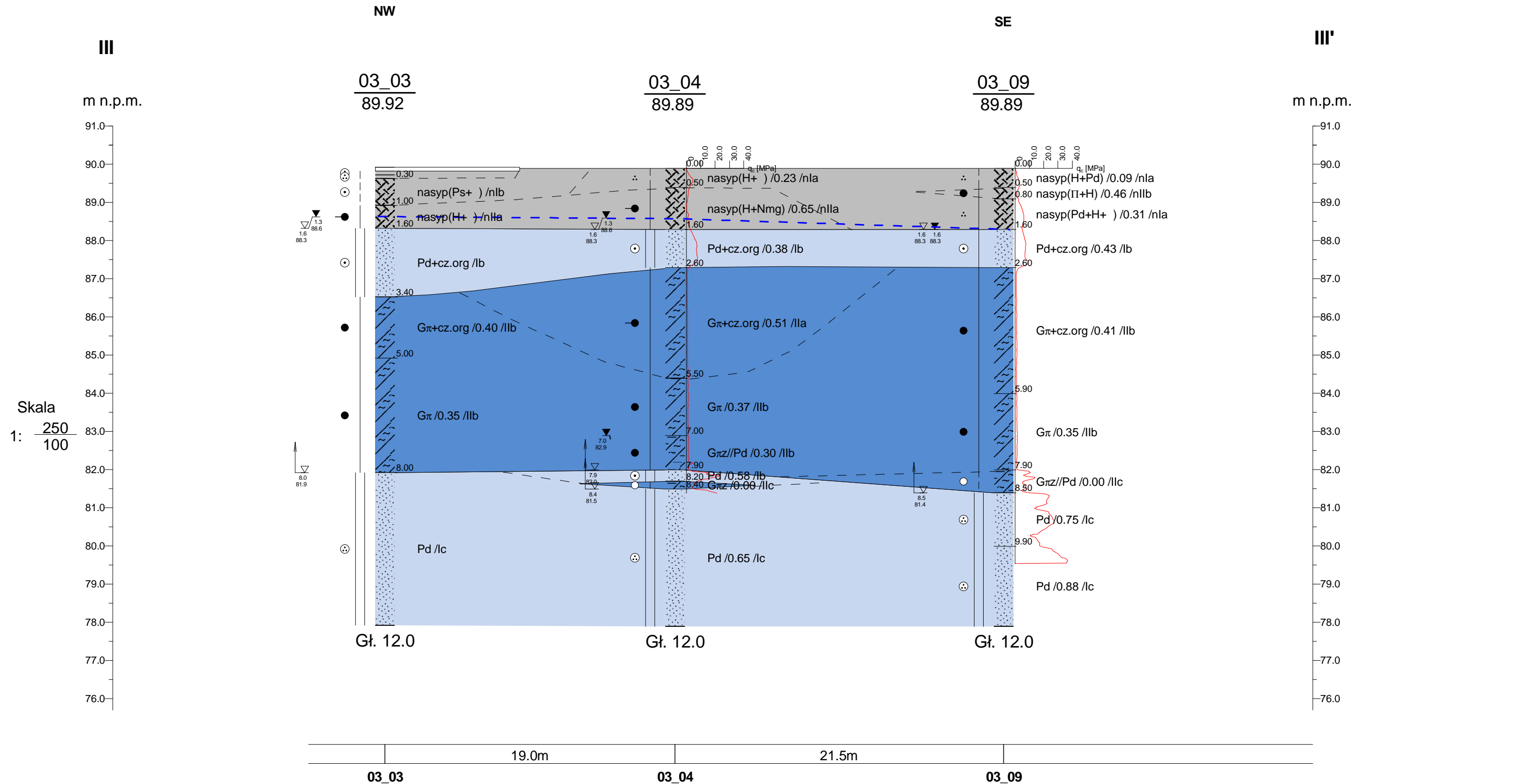
Załącznik Nr 2.2

Zamawiający:
Gmina Radzymin

Wykonawca badań:
GEO4Tech Sp. z o.o.

Przekrój geotechniczny
wzdłuż linii II - II'

Skala
1: 250/100



Ochrona ludności i obrona cywilna

DOFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW PROGRAMU
OCHRONY LUDNOŚCI I OBRONY CYWILNEJ
NA LATA 2025-2026

Ochrona ludności i obrona cywilna

OPINIA GEOTECHNICZA z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO				Załącznik Nr 2.3
Budowa miejsc ukrycia w Radzyminie				
Zamawiający cy: Gmina Radzymin			Wykonawca badań: GEO4Tech Sp. z o.o.	
Przekrój geotechniczny wzdłuż linii III - III'				Skala
				1: 250 / 100
Opracował	Data 12.2025 r.	Nazwisko mgr inż. Sara Rosenbaum	Podpis	

Rejon: dz. 67/2
Miejscowość: Radzymin
Gmina: Radzymin
Powiat: wołomiński
Województwo: mazowieckie

Obiekt: Miejsca ukrycia
Zleceńodawca: Gmina Radzymin
Wiercenie: GEO4Tech Sp. z o.o.
Dozór geol.: inż. J. Piniuta

System wiercenia: mechaniczny

Rz. dna: 89.97 m n.p.m.

Skala 1 : 75

Data wiercenia:

Gł. b.: 12.00 m

Cel wiercenia: badawczy

Stratygrafia	Gł. boku zwierciadła wody [m p.p.]	Profil	Skala [m]	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1.00 88.97										
				0.10	kostka brukowa	kostka		zg			nlc
				0.20	Nasyp (piasek redni), ółty	nasyp(Ps)					nlb
				0.30	Nasyp (kamienie z piaskiem gliniasym), ółto-br zowy	nasyp(Ps+Pg)	mw	szg			
				0.60	Nasyp (piasek redni z humusem), ółto-czarny	nasyp(Ps+H)	w	mpl		0.60	nlla
				1.00	Nasyp (gleba z namułem gliniastym), czarny						
					Piasek drobny z domieszk. pojedynczych cz. ci organicznych, szary						
				2.0		Pd+cz.org	nw	szg			lb
				3.40	Głina pylasta z domieszk. pojedynczych cz. ci organicznych, szara					0.40	
				4.70	Głina pylasta, szara	G _π	w	pl		0.35	llb
				7.80	Piasek drobny, szary						
						Pd	nw	zg			lc
				12.00							



Ochrona ludności
i obrona cywilna

DOFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW PROGRAMU
OCHRONY LUDNOŚCI I OBRONY CYWILNEJ
NA LATA 2025-2026



**Ochrona ludności
i obrona cywilna**

Rejon: dz. 67/2
Miejscowość: Radzymin
Gmina: Radzymin
Powiat: wołomiński
Województwo: mazowieckie

Obiekt: Miejsca ukrycia
Zleceniodawca: Gmina Radzymin
Wiercenie: GEO4Tech Sp. z o.o.
Dozór geol.: inż. J. Piniuta

System wiercenia: mechaniczny

Rz. dna: 89.87 m n.p.m.

Skala 1 : 75

Data wiercenia:

Gł. b.: 12.00 m

Cel wiercenia: badawczy

Stratygrafia	Gł. boku zwierciadła wody [m p.p.]	Profil	Skala [m]	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					kostka brukowa	kostka					
				0.10	Nasyp (piasek redni), ółty	nasyp(Ps)	mw	zg			n1c
				0.30	Nasyp (głina piaszczysta z fragmentami cegieł i	nasypy(Gp+C+H)		pl		0.30	n1lb
				0.70	humusu), brzozy		w	mpl		0.60	n1la
					Nasyp (gleba z namulcem gliniastym), czarny	nasyp(H+Nmg)					
				1.20	Piasek drobny z domieszk. cz. ci organicznych, szary						
						Pd+cz.org	nw	szg			lb
				3.30	Głina pylasta z domieszk. cz. ci organicznych, szara						
						Gπ+cz.org					
				4.80	Głina pylasta zwi. zła, szara						
						GπZ	w	pl		0.35	llb
				7.70	Piasek drobny, szary						
						Pd	nw	zg			lc
				12.00							



Ochrona ludności
i obrona cywilna

DOFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW PROGRAMU
OCHRONY LUDNOŚCI I OBRONY CYWILNEJ
NA LATA 2025-2026



**Ochrona ludności
i obrona cywilna**

Rejon: dz. 67/2
Miejscowość: Radzymin
Gmina: Radzymin
Powiat: wołomiński
Województwo: mazowieckie

Obiekt: Miejsca ukrycia
Zleceńodawca: Gmina Radzymin
Wiercenie: GEO4Tech Sp. z o.o.
Dozór geol.: inż. J. Piniuta

System wiercenia: mechaniczny

Rz. dna: 89.92 m n.p.m.

Skala 1 : 75

Data wiercenia:

Gł. b.: 12.00 m

Cel wiercenia: badawczy

Stratygrafia	Gł. boko zwierciadła wody [m p.p.]	Profil	Skala [m]	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					0.10 kostka brukowa 0.20 Nasyp (piasek redni), ółty 0.30 Nasyp (wir z fragmentami betonu), szary 1.00 Nasyp (piasek redni ze wirem), ółty 1.60 Nasyp (gleba ze wirem), czarny 3.40 Piasek drobny z domieszk cz. ci organicznych, szary 5.00 Gлина pylasta z domieszk pojedynczych cz. ci organicznych, szara 8.00 Gлина pylasta, szara 8.00 Piasek drobny, szary	nasyp(Ps) nasyp(Ps+) nasyp(H+) Pd+cz.org G π +cz.org G π Pd	mw w nw w pl nw	zg szg mpl szg pl zg			nlc nlb nlla lb IIb Ic



Ochrona ludności
i obrona cywilna

DOFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW PROGRAMU
OCHRONY LUDNOŚCI I OBRONY CYWILNEJ
NA LATA 2025-2026



**Ochrona ludności
i obrona cywilna**

Rejon: dz. 67/2
Miejscowość: Radzymin
Gmina: Radzymin
Powiat: wołomiński
Województwo: mazowieckie

Obiekt: Miejsca ukrycia
Zleceńodawca: Gmina Radzymin
Wiercenie: GEO4Tech Sp. z o.o.
Dozór geol.: inż. J. Piniuta

System wiercenia: mechaniczny

Rzeczna: 89.89 m n.p.m.

Skala 1 : 75

Data wiercenia:

Głębokość: 12.00 m

Cel wiercenia: badawczy

Stratygrafia	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Profil	Skala [m]	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					Nasyp (grunt próchniczny ze wsiem), żółto-brązowy	nasyp(H+)	mw	ln	0.23		nla
				0.50	Nasyp (gleba z namulaniem gliniastym), czarny	nasyp(H+Nmg)	w	mpl		0.65	nlla
				1.60	Piasek drobny z pojedynczymi cząstkami organicznymi, szary	Pd+cz.org	nw	szg	0.38		lb
				2.60	Gлина pylasta z pojedynczymi cząstkami organicznymi, szara	G _π +cz.org		mpl		0.51	lla
				5.50	Gлина pylasta, szara	G _π				0.37	llb
				7.00	Gлина pylasta zwielistowana przewarstwiona piaskiem drobnym, szara	G _π Z//Pd		pl		0.30	
				7.90	Piasek drobny, szary	Pd	nw	szg	0.58		lb
				8.20	Gлина pylasta zwielistowana, szara	G _π Z	mw	pzw		0.00	llc
				8.40	Piasek drobny, szary						
				9.0							
				10.0		Pd	nw	zg	0.65		lc
				11.0							
				12.0							



Ochrona ludności
i obrona cywilna

DOFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW PROGRAMU
OCHRONY LUDNOŚCI I OBRONY CYWILNEJ
NA LATA 2025-2026



**Ochrona ludności
i obrona cywilna**

Rejon: dz. 67/2
Miejscowość: Radzymin
Gmina: Radzymin
Powiat: wołomiński
Województwo: mazowieckie

Obiekt: Miejsca ukrycia
Zleceńodawca: Gmina Radzymin
Wiercenie: GEO4Tech Sp. z o.o.
Dozór geol.: inż. J. Piniuta

System wiercenia: mechaniczny

Rzeczna: 89.95 m n.p.m.

Skala 1 : 75

Data wiercenia:

Głębokość: 12.00 m

Cel wiercenia: badawczy

Stratygrafia	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.]	Profil	Skala [m]	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					Nasyp (grunt próchniczny z piaskiem drobnym oraz fragmentami plastiku), ciemnobrązowy	nasyp(H+Pd+plastik) mw		ln	0.21		nla
			1.0	0.80	Torf, czarny	T					OR-T
			1.10	1.10	Namul piaszczysty, czarny	Nmp	w				OR-Nmp
			2.0	1.60	Piasek drobny z domieszką cząstek organicznych, szary	Pd+cz.org	nw	szg	0.45		lb
			3.0	2.80	Gлина pylasta z domieszką cząstek organicznych, szara	Gπ+cz.org				0.48	
			4.0	3.80	Gлина pylasta, szara	Gπ				0.40	IIb
			5.0				w	pl			
			6.0	5.80	Gлина pylasta związła, szara	GπZ				0.29	
			7.0								
			8.0	7.90	Piasek drobny, szary						
			9.0								
			10.0			Pd	nw	zg	0.70		Ic
			11.0								
			12.0	12.00							



Ochrona ludności
i obrona cywilna

DOFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW PROGRAMU
OCHRONY LUDNOŚCI I OBRONY CYWILNEJ
NA LATA 2025-2026



**Ochrona ludności
i obrona cywilna**

Rejon: dz. 67/2
Miejscowość: Radzymin
Gmina: Radzymin
Powiat: wołomiński
Województwo: mazowieckie

Obiekt: Miejsca ukrycia
Zleceńodawca: Gmina Radzymin
Wiercenie: GEO4Tech Sp. z o.o.
Dozór geol.: inż. J. Piniuta

System wiercenia: mechaniczny

Rzeczna: 90.39 m n.p.m.

Skala 1 : 75

Data wiercenia:

Głębokość: 12.00 m

Cel wiercenia: badawczy

Stratygrafia	Głębokość wiercenia [m p.p.]	Profil	Skala [m]	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					Nasyp (grunt próchniczny ze wsiem), brzozy		mw	szg	0.45		nlb
				0.80	Nasyp (grunt próchniczny ze wsiem), brzozy	nasyp(H+)					
				1.50	Nasyp (fragmenty gleby), czarny	nasyp(H)	w	mpl		0.53	nlia
				1.80	Piasek drobny z domieszką cząsteczek organicznych, szary			pl		0.33	nlb
				2.00		Pd+cz.org	nw	szg	0.39		lb
				3.30	Gлина pylasta, szara						
				4.00		Gπ				0.49	
				4.70	Gлина pylasta zwięzła, szara						
				5.00							
				6.00			w	pl			llb
				7.00		GπZ				0.31	
				8.00							
				8.40	Piasek drobny, szary						
				9.00							
				10.00		Pd	nw	zg	0.70		lc
				11.00							
				12.00							



Ochrona ludności
i obrona cywilna

DOFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW PROGRAMU
OCHRONY LUDNOŚCI I OBRONY CYWILNEJ
NA LATA 2025-2026



**Ochrona ludności
i obrona cywilna**

Rejon: dz. 67/2
Miejscowość: Radzymin
Gmina: Radzymin
Powiat: wołomiński
Województwo: mazowieckie

Obiekt: Miejsca ukrycia
Zlecniodawca: Gmina Radzymin
Wiercenie: GEO4Tech Sp. z o.o.
Dozór geol.: inż. J. Piniuta

System wiercenia: mechaniczny

Rz. dna: 91.23 m n.p.m.

Skala 1 : 75

Data wiercenia:

Gł. b.: 12.00 m

Cel wiercenia: badawczy

Stratygrafia	Gł. boku zwierciadła wody [m p.p.]	Profil	Skala [m]	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					Nasyp (piasek drobny przewarstwiony fragmentami gleby), ółto-czarny	nasyp(Pd//H)	mw	ln			nla
				2.00	Nasyp (gleba), czarny	nasyp(H)	w	mpl		0.60	nlla
				2.50	Piasek drobny z domieszk cz ci organicznych, szary	Pd+cz.org	nw	szg			lb
				4.00	Gлина pylasta zwi zła z domieszk cz ci organicznych, szara					0.40	
				6.20	Gлина pylasta zwi zła, szara	Gπz	w	pl		0.35	llb
				9.30	Piasek drobny, szary	Pd	nw	zg			lc
				12.00							



Ochrona ludności
i obrona cywilna

DOFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW PROGRAMU
OCHRONY LUDNOŚCI I OBRONY CYWILNEJ
NA LATA 2025-2026



**Ochrona ludności
i obrona cywilna**

Rejon: dz. 67/2
Miejscowość: Radzymin
Gmina: Radzymin
Powiat: wołomiński
Województwo: mazowieckie

Obiekt: Miejsca ukrycia
Zleceńodawca: Gmina Radzymin
Wiercenie: GEO4Tech Sp. z o.o.
Dozór geol.: inż. J. Piniuta

System wiercenia: mechaniczny

Rzeczna: 90.47 m n.p.m.

Skala 1 : 75

Data wiercenia:

Głębokość: 12.00 m

Cel wiercenia: badawczy

Stratygrafia	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.]	Profil	Skala [m]	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					Nasyp (piasek drobny ze wierzchem), żółty	nasyp(Pd+)	mw	ln	0.19		nla
				0.70	Nasyp (gleba ze wierzchem i fragmentami cegieł), czarny	nasyp(H+ +C)		szg	0.40		nlb
				1.10	Torf, czarny	T					OR-T
				1.30	Piasek drobny z domieszką cząsteczek organicznych, szary		w	ln	0.29		la
				1.60	Piasek drobny z domieszką cząsteczek organicznych, szary				0.29		
				2.10	Piasek drobny z domieszką cząsteczek organicznych, szary	Pd+cz.org	nw	szg	0.52		lb
				3.20	Gлина пыlasta змешана з домішками органічними, сіра	Gπz+cz.org				0.40	
				5.60	Gлина пыlasta змешана, сіра		w	pl			llb
				7.20	Gлина пыlasta змешана, сіра	Gπz				0.34	
				8.40	Piasek drobny, szary			szg	0.63		lb
				8.80	Piasek drobny, szary						
				10.0		Pd	nw	zg	0.85		lc
				12.00							



Ochrona ludności
i obrona cywilna

DOFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW PROGRAMU
OCHRONY LUDNOŚCI I OBRONY CYWILNEJ
NA LATA 2025-2026



**Ochrona ludności
i obrona cywilna**

Rejon: dz. 67/2
Miejscowość: Radzymin
Gmina: Radzymin
Powiat: wołomiński
Województwo: mazowieckie

Obiekt: Miejsca ukrycia
Zleceńodawca: Gmina Radzymin
Wiercenie: GEO4Tech Sp. z o.o.
Dozór geol.: inż. J. Piniuta

System wiercenia: mechaniczny

Rzeczna: 89.89 m n.p.m.

Skala 1 : 75

Data wiercenia:

Głębokość: 12.00 m

Cel wiercenia: badawczy

Stratygrafia	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.]	Profil	Skala [m]	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					Nasyp (gleba z piaskiem drobnym), czarny	nasyp(H+Pd)	mw	ln	0.09		nla
				0.50	Nasyp (pył z humusem), żółto-brązowy	nasyp(Π+H)		pl		0.46	nllb
				0.80	Nasyp (piasek drobny z humusem oraz wierzchem), żółto-brązowy	nasyp(Pd+H+)		ln	0.31		nla
				1.60	Piasek drobny z domieszką cząsteczek organicznych, szary	Pd+cz.org		szg	0.43		lb
				2.60	Gлина pylasta z domieszką cząsteczek organicznych, szara	Gπ+cz.org	w			0.41	llb
				5.90	Gлина pylasta, szara	Gπ		pl		0.35	
				7.90	Gлина pylasta związła przewarstwiona piaskiem drobnym, szara	Gπz//Pd	mw	pzw		0.00	llc
				8.50	Piasek drobny, szary						
				9.90	Piasek drobny, szary	Pd	nw	zg	0.75		lc
				11.0					0.88		
				12.0							
				12.00							



Ochrona ludności
i obrona cywilna

DOFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW PROGRAMU
OCHRONY LUDNOŚCI I OBRONY CYWILNEJ
NA LATA 2025-2026



**Ochrona ludności
i obrona cywilna**

Rejon: dz. 67/2
Miejscowość: Radzymin
Gmina: Radzymin
Powiat: wołomiński
Województwo: mazowieckie

Obiekt: Miejsca ukrycia
Zleceńodawca: Gmina Radzymin
Wiercenie: GEO4Tech Sp. z o.o.

System wiercenia: mechaniczny

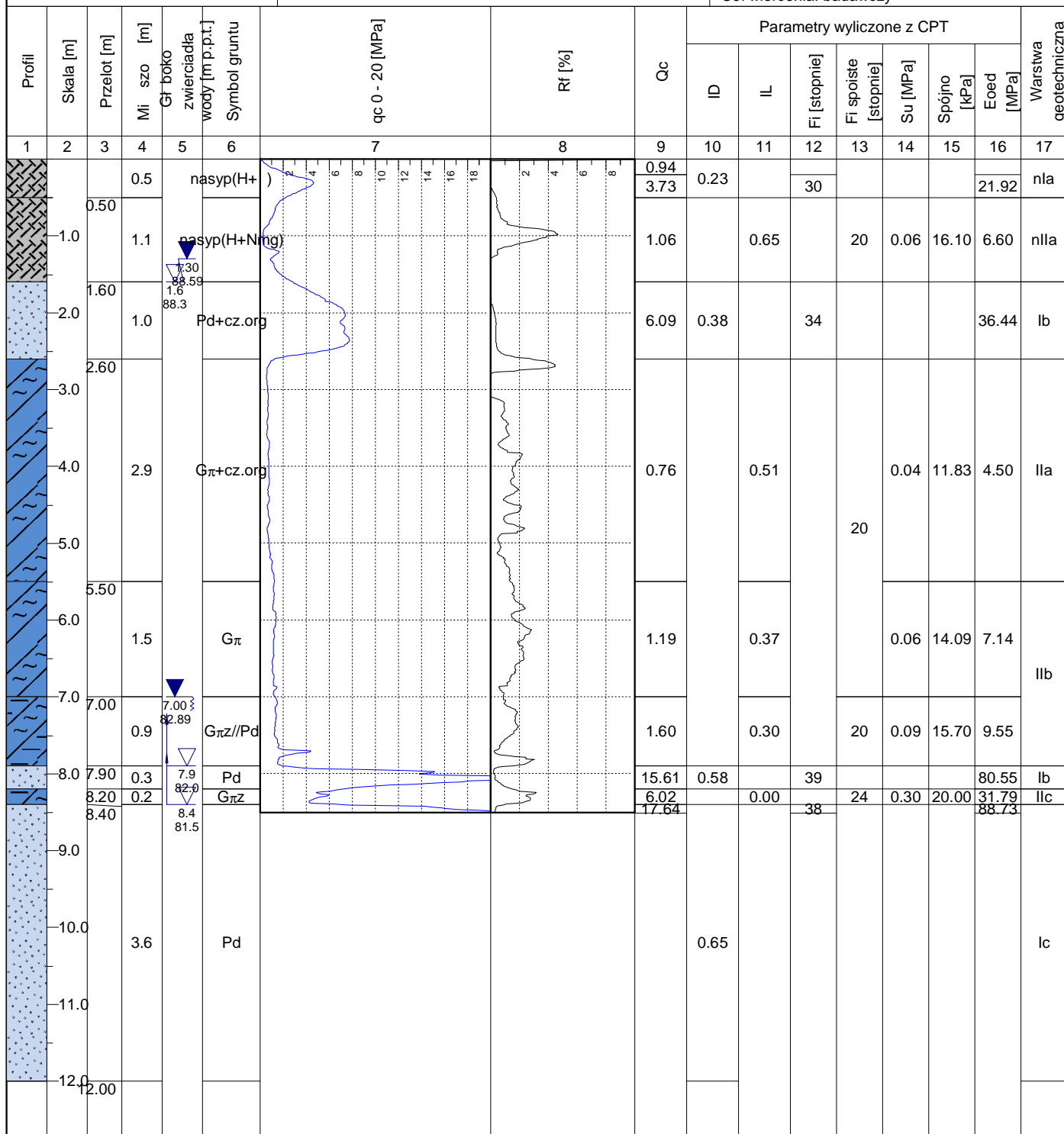
Rz. dna: 89.89 m n.p.m.

Skala 1 : 75

Data wiercenia:

Gł. b.: 12.00 m

Cel wiercenia: badawczy



Ochrona ludności
i obrona cywilna

DOFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW PROGRAMU
OCHRONY LUDNOŚCI I OBRONY CYWILNEJ
NA LATA 2025-2026



**Ochrona ludności
i obrona cywilna**

Rejon: dz. 67/2
Miejscowość: Radzymin
Gmina: Radzymin
Powiat: wołomiński
Województwo: mazowieckie

Obiekt: Miejsca ukrycia
Zleceńodawca: Gmina Radzymin
Wiercenie: GEO4Tech Sp. z o.o.

System wiercenia: mechaniczny

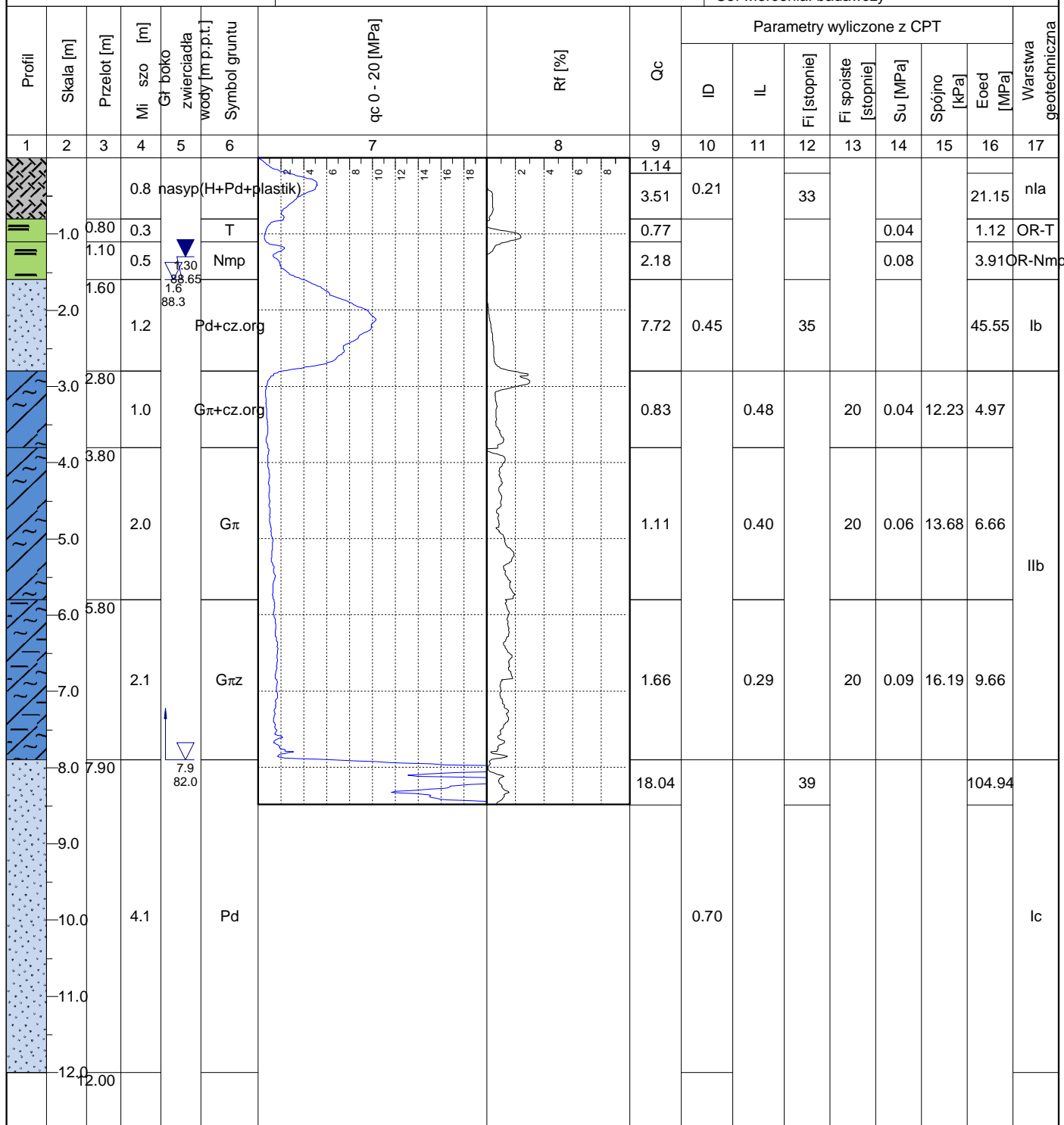
Rz. dna: 89.95 m n.p.m.

Skala 1 : 75

Data wiercenia:

Gł. b.: 12.00 m

Cel wiercenia: badawczy



Rejon: dz. 67/2
Miejscowość: Radzymin
Gmina: Radzymin
Powiat: wołomiński
Województwo: mazowieckie

Obiekt: Miejsca ukrycia
Zleceńodawca: Gmina Radzymin
Wiercenie: GEO4Tech Sp. z o.o.

System wiercenia: mechaniczny

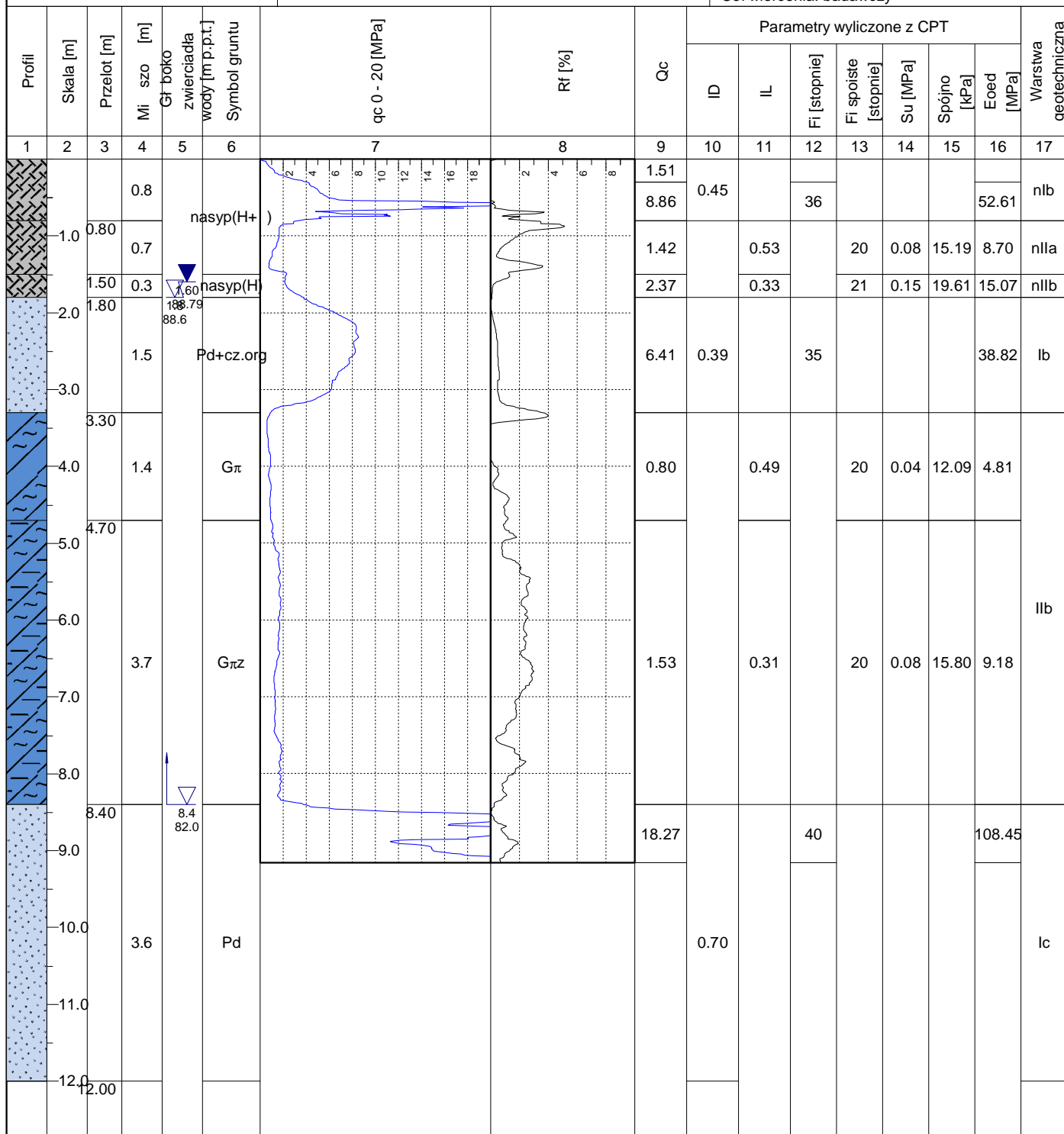
Rz. dna: 90.39 m n.p.m.

Skala 1 : 75

Data wiercenia:

Gł. b.: 12.00 m

Cel wiercenia: badawczy



Ochrona ludności
i obrona cywilna

DOFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW PROGRAMU
OCHRONY LUDNOŚCI I OBRONY CYWILNEJ
NA LATA 2025-2026



Ochrona ludności
i obrona cywilna

Rejon: dz. 67/2
Miejscowość: Radzymin
Gmina: Radzymin
Powiat: wołomiński
Województwo: mazowieckie

Obiekt: Miejsca ukrycia
Zleceńodawca: Gmina Radzymin
Wiercenie: GEO4Tech Sp. z o.o.

System wiercenia: mechaniczny

Rz. dna: 90.47 m n.p.m.

Skala 1 : 75

Data wiercenia:

Gł. b.: 12.00 m

Cel wiercenia: badawczy

Profil	Skala [m]	Przelot [m]	Mi. szo [m]	Gł. boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Symbol gruntu	qc 0 - 20 [MPa]	Rf [%]	Qc	Parametry wyliczone z CPT							Warstwa geotechniczna
									ID	IL	Fi [stopnie]	Fi spoiste [stopnie]	Su [MPa]	Spójno [kPa]	Eoed [MPa]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	0.70	0.70	0.7		nasyp(Pd+)			1.28	0.19							nla
			0.4		nasyp(H+)			3.20								
			0.2		T			7.58								
			0.3					1.79								
	1.10	1.10	0.2					4.61	0.29				0.07		2.59	OR-T
			0.3					1.79								
	1.60	1.60	0.5					4.61	0.29						26.85	la
			0.5					4.61								
	2.10	2.10	1.1		Pd+cz.org			9.48	0.52						56.98	lb
			1.1					9.48								
	3.20	3.20	2.4		Gπz+cz.org			1.11	0.40			20	0.06	13.66	6.86	Ilb
			2.4					1.11								
	5.60	5.60	1.6		Gπz			1.35	0.34			20	0.07	14.94	8.13	Ilb
			1.6					1.35								
	7.20	7.20	1.2					1.38	0.34			20	0.10	14.94	10.65	Ilb
			1.2					1.38								
	8.40	8.40	0.4					13.83	0.63						83.48	lb
			0.4					13.83								
	8.80	8.80						29.34							170.47	lb
								29.34								
	10.0	10.0	3.2		Pd				0.85							lc
			3.2													
	12.0	12.0														



Ochrona ludności
i obrona cywilna

DOFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW PROGRAMU
OCHRONY LUDNOŚCI I OBRONY CYWILNEJ
NA LATA 2025-2026



**Ochrona ludności
i obrona cywilna**

Rejon: dz. 67/2
Miejscowość: Radzymin
Gmina: Radzymin
Powiat: wołomiński
Województwo: mazowieckie

Obiekt: Miejsca ukrycia
Zleceńodawca: Gmina Radzymin
Wiercenie: GEO4Tech Sp. z o.o.

System wiercenia: mechaniczny

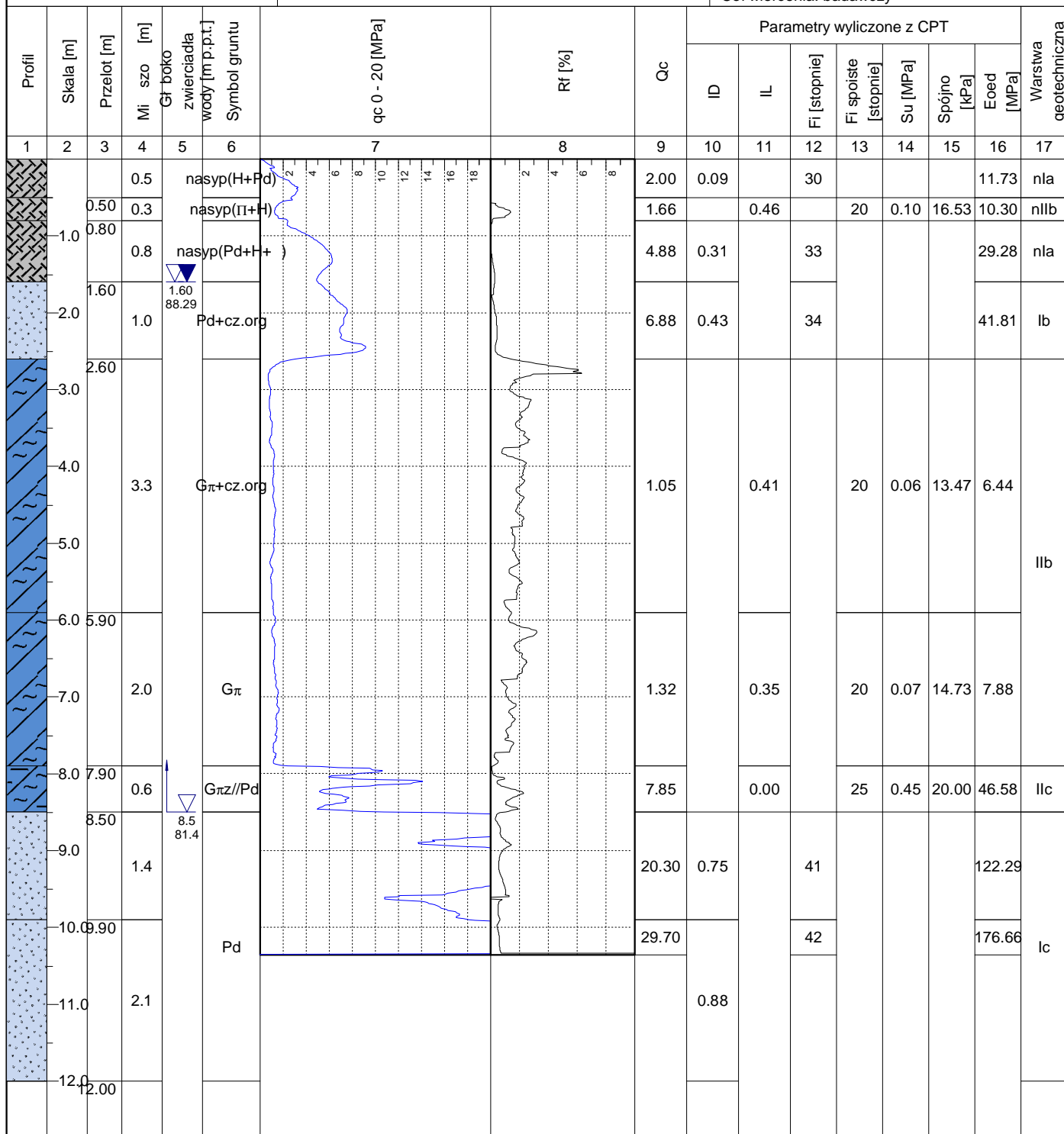
Rz. dna: 89.89 m n.p.m.

Skala 1 : 75

Data wiercenia:

Gł. b.: 12.00 m

Cel wiercenia: badawczy



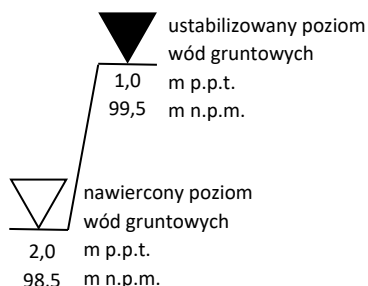
Załącznik 5.0 - Tabela wyprowadzonych wartości parametrów warstw geotechnicznych

		Symbol konsolidacji gruntu w rozumieniu normy B-03020	Parametry określone wg sondowań statycznych CPTU								Parametry wyprowadzone na podstawie doświadczenia porównywalnego*					Wysadzinowość*
Warstwa geotechniczna	Rodzaj gruntu		Parametr pomierzony	Parametry wyprowadzone							Kąt tarcia wewnętrznego	Spójność	Moduł ściśliwości pierwotnej	Moduł ściśliwości wtórnej	Gęstość objętościowa grunty wilgotne/nawodnione	
				Opór na stożku	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Wytrzymałość na ścinanie w warunkach bez odpywu	Edometryczny moduł ściśliwości	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego						
			q _c [MPa]								I _b [-]	I _L [-]	Su [MPa]	E _{oed} [MPa]	c [kPa]	
nIa	nasypy antropogeniczne niespoiste	-	3,62	0,20	-	-	21,61	-	32	-	-	-	-	-	-	wątpliwe
nIb	nasypy antropogeniczne niespoiste	-	8,29	0,40	-	-	47,46	-	35	-	-	-	-	-	-	wątpliwe
nIc	nasypy antropogeniczne niespoiste	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	wątpliwe
nIIa	nasypy antropogeniczne spoiste	-	1,20	-	0,60	0,07	7,42	15,75	-	20	-	-	-	-	-	wysadzinowe
nIIb	nasypy antropogeniczne spoiste	-	2,02	-	0,40	0,12	12,68	18,07	-	21	-	-	-	-	-	wysadzinowe
OR-Nmp	namuły piaszczyste	-	2,18	-	-	0,08	3,91	-	-	-	-	-	-	-	-	wysadzinowe
OR-T	torfy	-	1,07	-	-	0,04	1,71	-	-	-	-	-	-	-	-	wysadzinowe
Ia	piaski drobne	-	4,61	0,25	-	-	26,85	-	33	-	29	-	40	50	1,70/1,85	wątpliwe
Ib		-	8,23	0,45	-	-	48,82	-	35	-	30	-	55	70	1,75/1,90	wątpliwe
Ic		-	21,92	0,75	-	-	129,49	-	40	-	32	-	95	120	1,85/2,00	wątpliwe
IIa	gliny pylaste	C	0,76	-	0,51	0,04	4,50	11,83	-	20	10	9	15	25	1,90	wysadzinowe
IIb	gliny pylaste, gliny pylaste zwarte	C	1,26	-	0,40	0,07	7,70	14,41	-	20	12	11	20	30	1,90-2,00	wysadzinowe
IIc	gliny pylaste zwarte	C	7,39	-	0,00	0,41	42,88	20,00	-	25	18	30	50	80	2,15	wysadzinowe

* Wg. Wiłun Z., 1982, Zarys geotechniki, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa

OBJAŚNIENIA WYKORZYSTANYCH ZNAKÓW I SYMBOLI

1 numer punktu dokumentacyjnego
100,20 rzędna terenu



**SYMBOLE GEOTECHNICZNE GRUNTÓW WG
PN-EN ISO 14688-1, PN-EN ISO 14688-2
ORAZ PN-B 02-480**

GRUNTY ANTROPOGENICZNE		
nMg	Nn	nasypy niekontrolowane z gruntów naturalnych
sMg		nasypy niekontrolowane z gruntów sztucznych
nFi	Nb	nasypy kontrolowane z gruntów naturalnych
sFi		nasypy kontrolowane z gruntów sztucznych
GRUNTY ORGANICZNE		
Or	H	humus
	Gy	gyta
	T	torf
	Nm	namuł
	Nmg	namuł gliniasty
	Nmp	namuł piaszczysty
GRUNTY MINERALNE GRUBOZIARNISTE		
Co	KO	kamienie
Gr	Ż	żwir
clGr	Żg	żwir gliniasty
grSa	Po	pospółka
grclSa	Pog	pospółka gliniasta
CSa	Pr	piasek gruby
MSa	Ps	piasek średni
FSa	Pd	piasek drobny
siSa	Pπ	piasek pylasty
GRUNTY MINERALNE DROBNOZIARNISTE		
clsiSa	Pg	piasek gliniasty
saSi	πp	pył piaszczysty
Si	π	pył
sac1Si	G	gлина
	Gz	gлина zwięzła
	Gp	gлина piaszczysta
	Gpz	gлина piaszczysta zwięzła
	Gπ	gлина pylasta
	Gπz	gлина piaszczysta zwięzła
siCl	lπ	ił pylasty
Cl	l	ił
saCl	lp	ił piaszczysty
W	KW	zwietrzelina

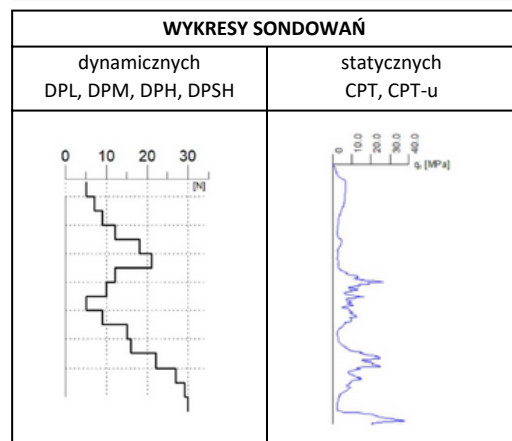
KLASYFIKACJA ZAGĘSZCZENIA GRUNTÓW GRUBOZIARNISTYCH wg PN-EN ISO 14688		
TERMIN	SYMBOL	STOPIEŃ ZAGĘSZCZENIA ID [%]
bardzo luźne	bln	0-15
luźne	ln	15-35
średniozagęszczone	szg	35-65
zagęszczone	zg	65-85
bardzo zagęszczone	bzg	85-100

KLASYFIKACJA WSKAŹNIKA KONSYSTENCJI GRUNTÓW SPOISTYCH wg PN-EN ISO 14688		
TERMIN	SYMBOL	WSKAŹNIK KONSYSTENCJI IC [-]
bardzo miękkoplastyczna	bmpl	< 0,25
miękkoplastyczna	mpl	0,25-0,50
plastyczna	pl	0,50-0,75
twardoplastyczna	tpl	0,75-1,00
półzwarda	zw	<1,00

OCENA WILGOTNOŚCI GRUNTÓW		
Symbol	Objaśnienie	Oznaczenie graficzne
s	suchy	
mw	mało wilgotny	
w	wilgotny	
m	mokry	
nw	nawodniony	

DODATKOWE ZNAKI I SYMBOLE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTU	
llc	numer warstwy geotechnicznej
+	domieszki
//	przewarstwienia
/	na pograniczu
()	skład mineralny gruntów antropogenicznych lub organicznych
Gp/0,30	stopień plastyczności dla gruntów spoistych
Ps/0,50	stopień zagęszczenia dla gruntów niespoistych
ceg	gruz ceglany
bet	gruz betonowy
org	materia organiczna
tł	tłuszcz
żu	żużel
odp	odpady

OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ	
OW	otwór wiertniczy
DPL	sonda dynamiczna lekka
DPM	sonda dynamiczna średnia
DPH	sonda dynamiczna ciężka
CPT	sonda statyczna
PMT	presjometr
DMT	dylatometr



Stratygrafia	Rodzaj gruntu			Geneza
	niespoisty	spoisty	organiczny	
czwartorzęd	nierozdzielony		-	eoliczna
			-	deluwialna
	holocen	-	-	bagienna, jeziorna, lądowa
				rzeczna
	plejstocen			rzeczna
				jeziorna
				eoliczna
				morenowa
				fluwiołacjalna
				zastoiskowa
neogen	pliocen		-	jeziorna

DODATKOWE OZNACZENIA	
	linia przekroju geotechnicznego
	granica wydzielenia litologicznego
	granica wydzielenia geotechnicznego
	poziom zwierciadła wody gruntowej

BADANIE GRANULOMETRYCZNE GRUNTÓW NIESPOISTYCH

ANALIZA SITOWA + AREOMETRYCZNA

Badanie wykonano zgodnie z normą PN-EN ISO 17892-4:2017-01

Numer sprawozdania: AS+A/03_01/5,3

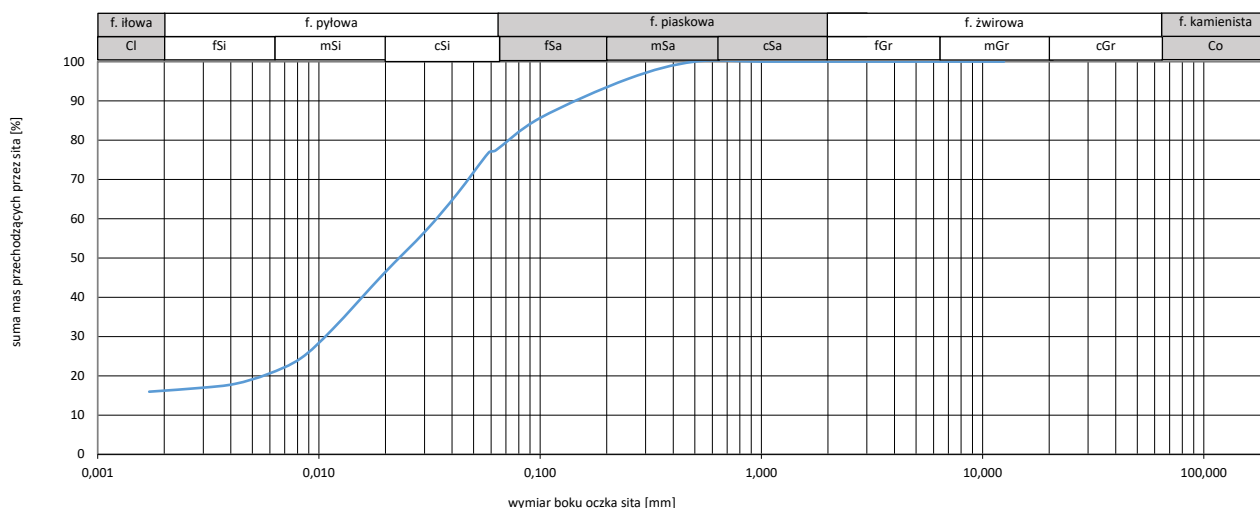
Wykonawca badań:	GEO4Tech Sp. z o.o.
Temat:	Budowa miejsc ukrycia w Radzyminie, gm. Radzymin, pow. wołomiński, woj. mazowieckie (dz. nr ewid. 67/2 obręb 05-05)

Dane identyfikacyjne próby		Opis makroskopowy			
Numer otworu badawczego	03_01	Rodzaj gruntu	Naturalny Mineralny	Frakcja główna	lit
Głębokość pobrania próby [m]	5,3	Frakcja drugorzędna	pył	Frakcja trzeciorzędna	-
Kategoria poboru próby/Klasa jakości próby	B/3	Barwa	szara	Symbol gruntu	siCl

Oznaczenie składu ziarnowego - analiza sitowa										
Wymiar oczka sita [mm]	<0,063	0,063	0,10	0,25	0,50	1,0	2,0	6,3	10,0	12,5
Przesiew wg PN-EN ISO 17892-4:2017-01 [%]	-	77,4	85,7	95,6	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Odsiew wg PN-EN ISO 17892-4:2017-01 [%]	0,00	8,3	10,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Oznaczenie składu ziarnowego - analiza areometryczna								
Czas odczytu	Temperatura zawiesiny	Obserwowany odczyt areometru	Poprawka na menisk	Rzeczywisty odczyt areometru	Zmodyfikowany odczyt areometru	Zanurzenie środka wyporu areometru	Średnice zastępcze cząstek	Ilość cząstek $\phi \leq d_i$
T	t [°C]	R _h [-]	c _m [-]	R _b [-]	R _d [-]	H _i [mm]	d _i [mm]	K [%]
30 s	23,1	15,3	0,6	15,9	15,4	105,3	0,058	76,8
1 min.	22,8	13,2	0,6	13,8	13,3	109,5	0,042	66,3
2 min.	23,0	11,3	0,6	11,9	11,4	113,3	0,030	56,8
5 min.	22,8	9,1	0,6	9,7	9,2	117,7	0,020	45,9
15 min.	23,0	6,3	0,6	6,9	6,4	123,3	0,012	31,9
30 min.	23,2	4,8	0,6	5,4	4,9	126,3	0,008	24,4
1 h	23,4	4,0	0,6	4,6	4,1	127,9	0,006	20,4
2 h	23,2	3,5	0,6	4,1	3,6	128,9	0,004	18,0
4 h	22,9	3,3	0,6	3,9	3,4	129,3	0,003	17,0
24 h	22,6	3,1	0,6	3,7	3,2	129,7	0,002	16,0

KRZYWA GRANULOMETRYCZNA



Badana cecha	Metoda badania wg	Jednostka	Wynik badania
Klasyfikacja gruntów nieskalistych mineralnych	PN-EN ISO 14688-2:2018-05	-	siCl
Masa frakcji < 0,063 mm usunięta podczas płukania		[g]	32,0
Zawartość cząstek <0,063 mm		[%]	77,40
Zawartość frakcji piaszczystej		[%]	22,60
Zawartość frakcji pyłowej		[%]	61,44
Zawartość frakcji ilowej		[%]	15,96

Laboratorium oświadcza, że wyniki badania odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu.
Bez pisemnej zgody Laboratorium sprawozdanie nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.

koniec sprawozdania

BADANIE GRANULOMETRYCZNE GRUNTÓW NIESPOISTYCH

ANALIZA SITOWA + AREOMETRYCZNA

Badanie wykonano zgodnie z normą PN-EN ISO 17892-4:2017-01

Numer sprawozdania: AS+A/03_07/8,4

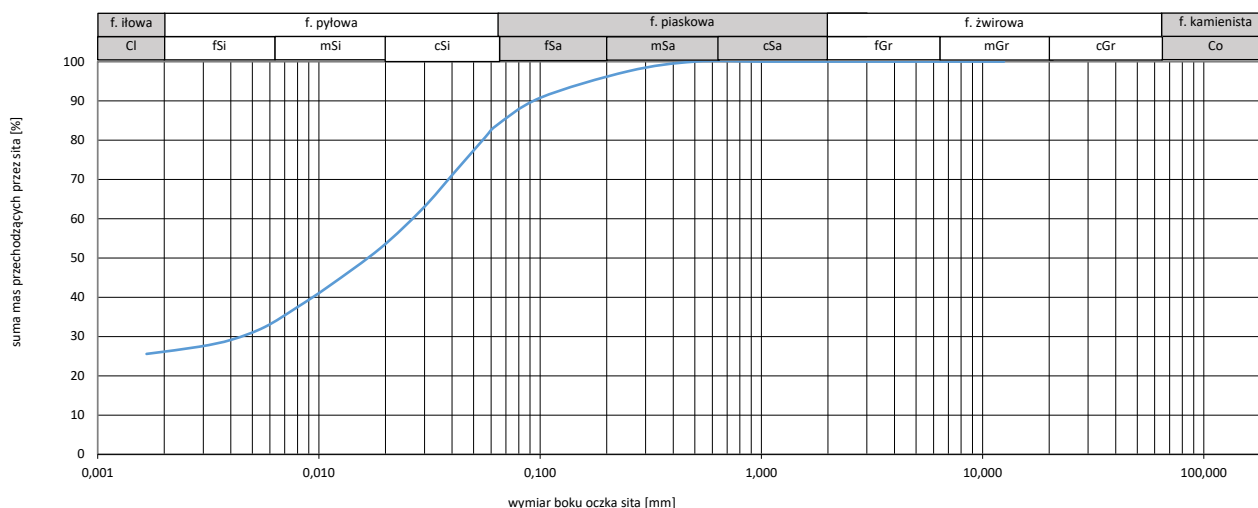
Wykonawca badań:	GEO4Tech Sp. z o.o.
Temat:	Budowa miejsc ukrycia w Radzyminie, gm. Radzymin, pow. wołomiński, woj. mazowieckie (dz. nr ewid. 67/2 obręb 05-05)

Dane identyfikacyjne próby		Opis makroskopowy			
Numer otworu badawczego	03_07	Rodzaj gruntu	Naturalny Mineralny	Frakcja główna	lit
Głębokość pobrania próby [m]	8,4	Frakcja drugorzędna	pył	Frakcja trzeciorzędna	-
Kategoria poboru próby/Klasa jakości próby	B/3	Barwa	szara	Symbol gruntu	siCl

Oznaczenie składu ziarnowego - analiza sitowa										
Wymiar oczka sita [mm]	<0,063	0,063	0,10	0,25	0,50	1,0	2,0	6,3	10,0	12,5
Przesiew wg PN-EN ISO 17892-4:2017-01 [%]	-	83,6	90,8	97,5	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Odsiew wg PN-EN ISO 17892-4:2017-01 [%]	0,00	7,2	6,8	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Oznaczenie składu ziarnowego - analiza areometryczna								
Czas odczytu	Temperatura zawiesiny	Obserwowany odczyt areometru	Poprawka na menisk	Rzeczywisty odczyt areometru	Zmodyfikowany odczyt areometru	Zanurzenie środka wyporu areometru	Średnice zastępcze cząstek	Ilość cząstek $\phi \leq d_i$
T	t [°C]	R _h [-]	c _m [-]	R _b [-]	R _d [-]	H _i [mm]	d _i [mm]	K [%]
30 s	23,2	17,6	0,6	18,2	17,7	100,7	0,057	80,8
1 min.	22,8	15,6	0,6	16,2	15,7	104,7	0,041	71,7
2 min.	22,8	13,6	0,6	14,2	13,7	108,7	0,029	62,6
5 min.	23,2	11,4	0,6	12,0	11,5	113,1	0,019	52,5
15 min.	23,1	9,3	0,6	9,9	9,4	117,3	0,011	42,9
30 min.	23,2	8,1	0,6	8,7	8,2	119,7	0,008	37,5
1 h	22,8	7,0	0,6	7,6	7,1	121,9	0,006	32,4
2 h	23,3	6,3	0,6	6,9	6,4	123,3	0,004	29,2
4 h	23,5	5,9	0,6	6,5	6,0	124,1	0,003	27,4
24 h	23,0	5,5	0,6	6,1	5,6	124,9	0,002	25,6

KRZYWA GRANULOMETRYCZNA



Badana cecha	Metoda badania wg	Jednostka	Wynik badania
Klasyfikacja gruntów nieskalistych mineralnych	PN-EN ISO 14688-2:2018-05	-	siCl
Masa frakcji < 0,063 mm usunięta podczas płukania		[g]	34,7
Zawartość cząstek <0,063 mm		[%]	83,59
Zawartość frakcji piaszczystej		[%]	16,41
Zawartość frakcji pyłowej		[%]	58,02
Zawartość frakcji ilowej		[%]	25,58

Laboratorium oświadcza, że wyniki badania odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu.
Bez pisemnej zgody Laboratorium sprawozdanie nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.

koniec sprawozdania

BADANIE GRANULOMETRYCZNE GRUNTÓW NIESPOISTYCH

ANALIZA SITOWA + AREOMETRYCZNA

Badanie wykonano zgodnie z normą PN-EN ISO 17892-4:2017-01

Numer sprawozdania: AS+A/03_05/4,5

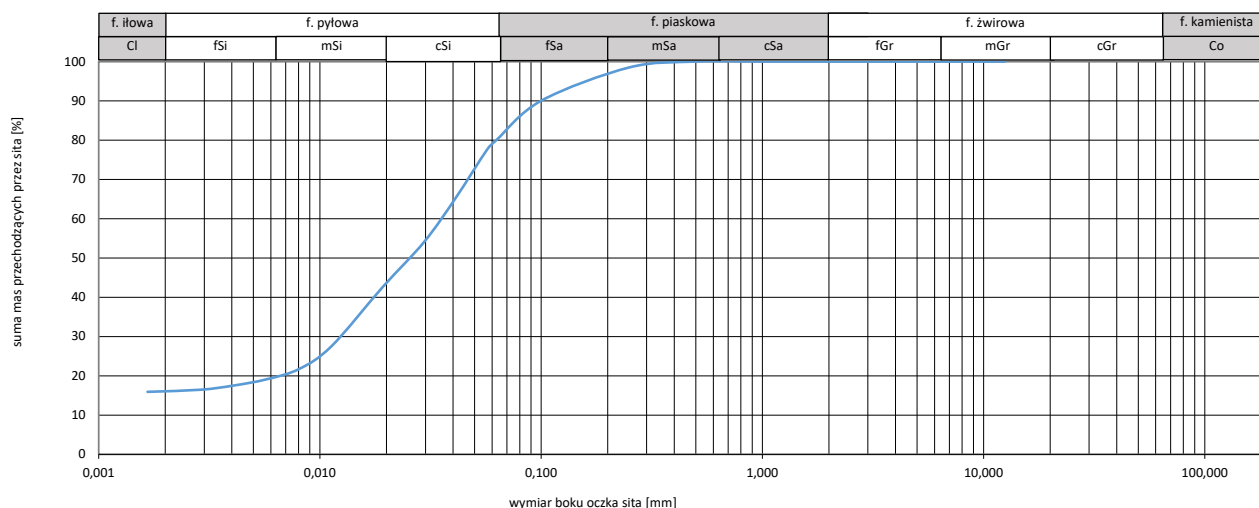
Wykonawca badań:	GEO4Tech Sp. z o.o.
Temat:	Budowa miejsc ukrycia w Radzyminie, gm. Radzymin, pow. wołomiński, woj. mazowieckie (dz. nr ewid. 67/2 obręb 05-05)

Dane identyfikacyjne próby		Opis makroskopowy			
Numer otworu badawczego	03_05	Rodzaj gruntu	Naturalny Mineralny	Frakcja główna	lit
Głębokość pobrania próby [m]	4,5	Frakcja drugorzędna	pył	Frakcja trzeciorzędna	-
Kategoria poboru próby/Klasa jakości próby	B/3	Barwa	szara	Symbol gruntu	siCl

Oznaczenie składu ziarnowego - analiza sitowa										
Wymiar oczka sita [mm]	<0,063	0,063	0,10	0,25	0,50	1,0	2,0	6,3	10,0	12,5
Przesiew wg PN-EN ISO 17892-4:2017-01 [%]	-	80,1	90,0	98,5	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Odsiew wg PN-EN ISO 17892-4:2017-01 [%]	0,00	9,9	8,5	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Oznaczenie składu ziarnowego - analiza areometryczna								
Czas odczytu	Temperatura zawiesiny	Obserwowany odczyt areometru	Poprawka na menisk	Rzeczywisty odczyt areometru	Zmodyfikowany odczyt areometru	Zanurzenie środka wyporu areometru	Średnice zastępcze cząstek	Ilość cząstek $\phi \leq d_i$
T	t [°C]	R _h [-]	c _m [-]	R _b [-]	R _d [-]	H _i [mm]	d _i [mm]	K [%]
30 s	23,1	14,5	0,6	15,1	14,6	99,4	0,057	77,5
1 min.	22,8	12,2	0,6	12,8	12,3	104,0	0,041	65,3
2 min.	22,9	10,1	0,6	10,7	10,2	108,2	0,030	54,1
5 min.	22,8	7,9	0,6	8,5	8,0	112,6	0,019	42,5
15 min.	23,1	5,1	0,6	5,7	5,2	118,2	0,011	27,6
30 min.	23,1	4,0	0,6	4,6	4,1	120,4	0,008	21,8
1 h	23,1	3,5	0,6	4,1	3,6	121,4	0,006	19,1
2 h	23,3	3,2	0,6	3,8	3,3	122,0	0,004	17,5
4 h	22,8	3,0	0,6	3,6	3,1	122,4	0,003	16,5
24 h	23,1	2,9	0,6	3,5	3,0	122,6	0,002	15,9

KRZYWA GRANULOMETRYCZNA



Badana cecha	Metoda badania wg	Jednostka	Wynik badania
Klasyfikacja gruntów nieskalistych mineralnych	PN-EN ISO 14688-2:2018-05	-	siCl
Masa frakcji < 0,063 mm usunięta podczas płukania		[g]	30,1
Zawartość cząstek <0,063 mm		[%]	80,10
Zawartość frakcji piaszczystej		[%]	19,90
Zawartość frakcji pyłowej		[%]	64,18
Zawartość frakcji ilowej		[%]	15,92

Laboratorium oświadcza, że wyniki badania odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu.
Bez pisemnej zgody Laboratorium sprawozdanie nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.

koniec sprawozdania

BADANIE GRANULOMETRYCZNE GRUNTÓW NIESPOISTYCH

ANALIZA SITOWA + AREOMETRYCZNA

Badanie wykonano zgodnie z normą PN-EN ISO 17892-4:2017-01

Numer sprawozdania: AS+A/03_05/7

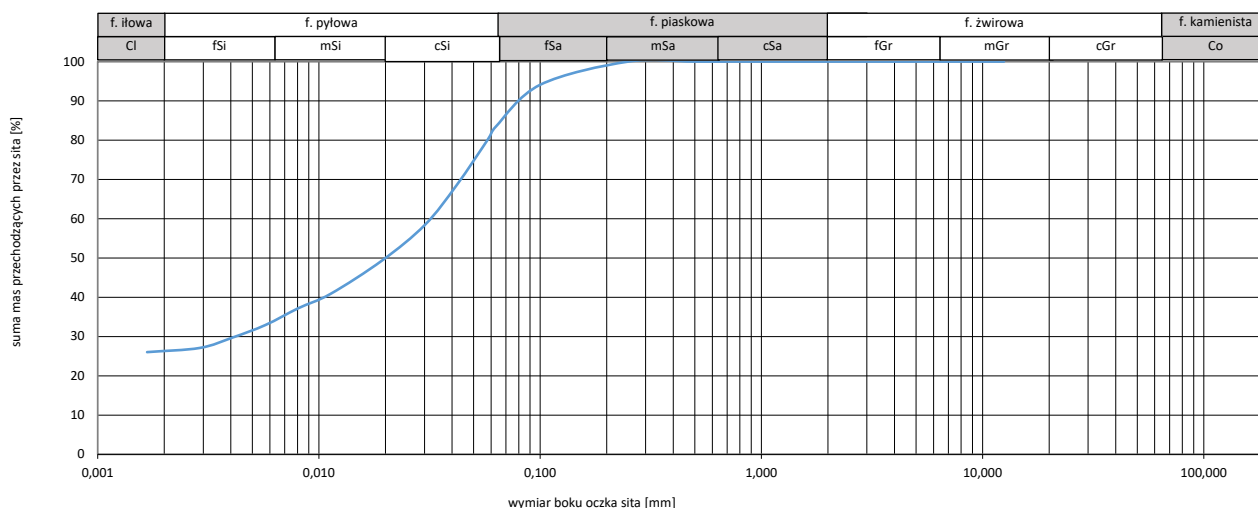
Wykonawca badań:	GEO4Tech Sp. z o.o.
Temat:	Budowa miejsc ukrycia w Radzyminie, gm. Radzymin, pow. wołomiński, woj. mazowieckie (dz. nr ewid. 67/2 obręb 05-05)

Dane identyfikacyjne próby		Opis makroskopowy			
Numer otworu badawczego	03_05	Rodzaj gruntu	Naturalny Mineralny	Frakcja główna	lit
Głębokość pobrania próby [m]	7,0	Frakcja drugorzędna	pył	Frakcja trzeciorzędna	-
Kategoria poboru próby/Klasa jakości próby	B/3	Barwa	szara	Symbol gruntu	siCl

Oznaczenie składu ziarnowego - analiza sitowa										
Wymiar oczka sita [mm]	<0,063	0,063	0,10	0,25	0,50	1,0	2,0	6,3	10,0	12,5
Przesiew wg PN-EN ISO 17892-4:2017-01 [%]	-	83,4	94,1	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Odsiew wg PN-EN ISO 17892-4:2017-01 [%]	0,00	10,7	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Oznaczenie składu ziarnowego - analiza areometryczna								
Czas odczytu	Temperatura zawiesiny	Obserwowany odczyt areometru	Poprawka na menisk	Rzeczywisty odczyt areometru	Zmodyfikowany odczyt areometru	Zanurzenie środka wyporu areometru	Średnice zastępcze cząstek	Ilość cząstek $\phi \leq d_i$
T	t [°C]	R _h [-]	c _m [-]	R _b [-]	R _d [-]	H _i [mm]	d _i [mm]	K [%]
30 s	23,2	15,0	0,6	15,6	15,1	105,9	0,058	80,2
1 min.	23,1	12,8	0,6	13,4	12,9	110,3	0,042	68,5
2 min.	23,1	10,9	0,6	11,5	11,0	114,1	0,030	58,4
5 min.	23,0	9,2	0,6	9,8	9,3	117,5	0,019	49,4
15 min.	23,1	7,6	0,6	8,2	7,7	120,7	0,011	40,9
30 min.	22,8	6,9	0,6	7,5	7,0	122,1	0,008	37,2
1 h	23,0	6,1	0,6	6,7	6,2	123,7	0,006	32,9
2 h	22,7	5,5	0,6	6,1	5,6	124,9	0,004	29,8
4 h	22,8	5,0	0,6	5,6	5,1	125,9	0,003	27,1
24 h	23,2	4,8	0,6	5,4	4,9	126,3	0,002	26,0

KRZYWA GRANULOMETRYCZNA



Badana cecha	Metoda badania wg	Jednostka	Wynik badania
Klasyfikacja gruntów nieskalistych mineralnych	PN-EN ISO 14688-2:2018-05	-	siCl
Masa frakcji < 0,063 mm usunięta podczas płukania		[g]	29,8
Zawartość cząstek <0,063 mm		[%]	83,42
Zawartość frakcji piaszczystej		[%]	16,58
Zawartość frakcji pyłowej		[%]	57,38
Zawartość frakcji ilowej		[%]	26,03

Laboratorium oświadcza, że wyniki badania odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu.
Bez pisemnej zgody Laboratorium sprawozdanie nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.

koniec sprawozdania

BADANIE GRANULOMETRYCZNE GRUNTÓW NIESPOISTYCH

ANALIZA SITOWA + AREOMETRYCZNA

Badanie wykonano zgodnie z normą PN-EN ISO 17892-4:2017-01

Numer sprawozdania: AS+A/03_08/6,1

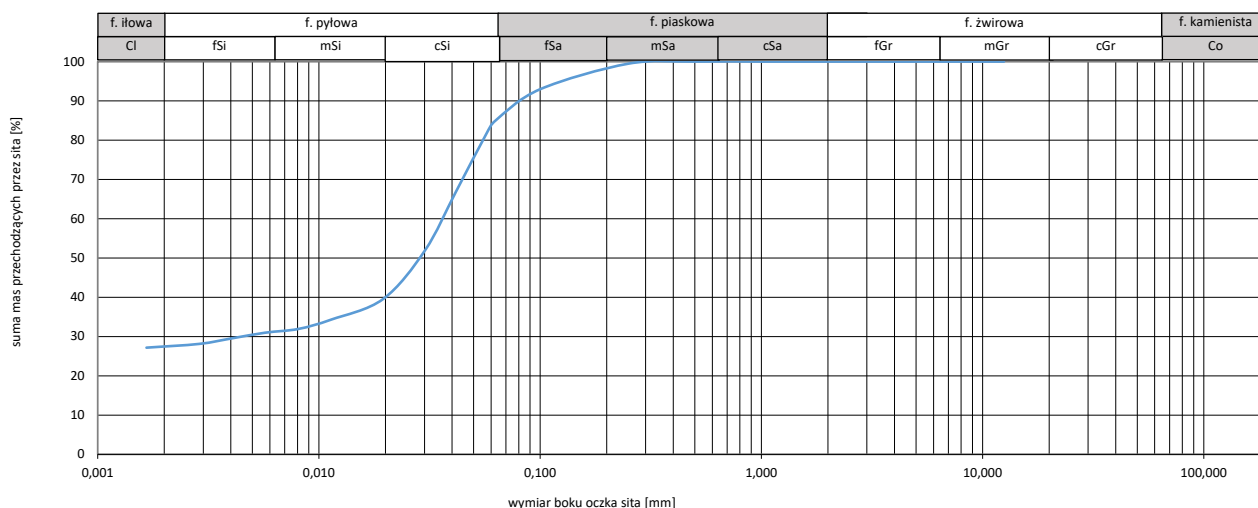
Wykonawca badań:	GEO4Tech Sp. z o.o.
Temat:	Budowa miejsc ukrycia w Radzyminie, gm. Radzymiń, pow. wołomiński, woj. mazowieckie (dz. nr ewid. 67/2 obręb 05-05)

Dane identyfikacyjne próby		Opis makroskopowy			
Numer otworu badawczego	03_08	Rodzaj gruntu	Naturalny Mineralny	Frakcja główna	łł
Głębokość pobrania próby [m]	6,1	Frakcja drugorzędna	pył	Frakcja trzeciorzędna	-
Kategoria poboru próby/Klasa jakości próby	B/3	Barwa	szara	Symbol gruntu	siCl

Oznaczenie składu ziarnowego - analiza sitowa										
Wymiar oczka sita [mm]	<0,063	0,063	0,10	0,25	0,50	1,0	2,0	6,3	10,0	12,5
Przesiew wg PN-EN ISO 17892-4:2017-01 [%]	-	85,0	93,0	99,5	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Odsiew wg PN-EN ISO 17892-4:2017-01 [%]	0,00	7,9	6,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Oznaczenie składu ziarnowego - analiza areometryczna								
Czas odczytu	Temperatura zawiesiny	Obserwowany odczyt areometru	Poprawka na menisk	Rzeczywisty odczyt areometru	Zmodyfikowany odczyt areometru	Zanurzenie środka wyporu areometru	Średnice zastępcze cząstek	Ilość cząstek $\phi \leq d_i$
T	t [°C]	R _h [-]	c _m [-]	R _b [-]	R _d [-]	H _i [mm]	d _i [mm]	K [%]
30 s	23,0	17,0	0,6	17,6	17,1	101,9	0,057	81,5
1 min.	23,1	13,9	0,6	14,5	14,0	108,1	0,042	66,7
2 min.	23,1	10,8	0,6	11,4	10,9	114,3	0,030	52,0
5 min.	23,1	8,2	0,6	8,8	8,3	119,5	0,020	39,6
15 min.	22,8	7,1	0,6	7,7	7,2	121,7	0,011	34,3
30 min.	22,9	6,6	0,6	7,2	6,7	122,7	0,008	31,9
1 h	22,6	6,4	0,6	7,0	6,5	123,1	0,006	31,0
2 h	22,7	6,1	0,6	6,7	6,2	123,7	0,004	29,6
4 h	22,6	5,8	0,6	6,4	5,9	124,3	0,003	28,1
24 h	23,3	5,6	0,6	6,2	5,7	124,7	0,002	27,2

KRZYWA GRANULOMETRYCZNA



Badana cecha	Metoda badania wg	Jednostka	Wynik badania
Klasyfikacja gruntów nieskalistych mineralnych	PN-EN ISO 14688-2:2018-05	-	siCl
Masa frakcji < 0,063 mm usunięta podczas płukania		[g]	33,3
Zawartość cząstek <0,063 mm		[%]	85,04
Zawartość frakcji piaszczystej		[%]	14,96
Zawartość frakcji pyłowej		[%]	57,87
Zawartość frakcji ilowej		[%]	27,17

Laboratorium oświadcza, że wyniki badania odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu.

Bez pisemnej zgody Laboratorium sprawozdanie nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.

koniec sprawozdania

BADANIE GRANULOMETRYCZNE GRUNTÓW NIESPOISTYCH

ANALIZA SITOWA + AREOMETRYCZNA

Badanie wykonano zgodnie z normą PN-EN ISO 17892-4:2017-01

Numer sprawozdania: AS+A/03_04/6,5

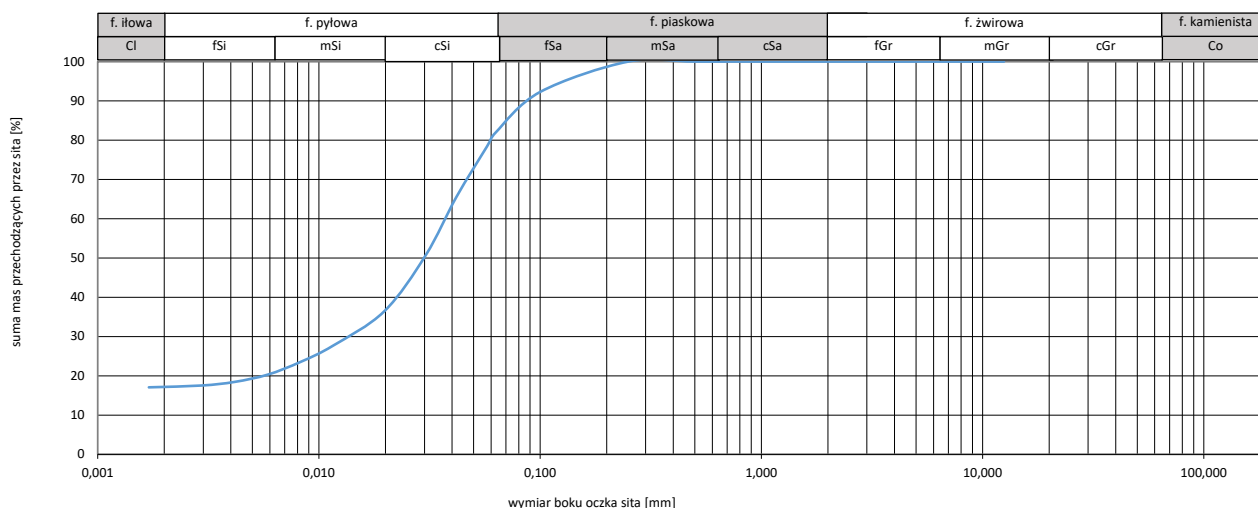
Wykonawca badań:	GEO4Tech Sp. z o.o.
Temat:	Budowa miejsc ukrycia w Radzyminie, gm. Radzymiń, pow. wołomiński, woj. mazowieckie (dz. nr ewid. 67/2 obręb 05-05)

Dane identyfikacyjne próby		Opis makroskopowy			
Numer otworu badawczego	03_04	Rodzaj gruntu	Naturalny Mineralny	Frakcja główna	lit
Głębokość pobrania próby [m]	6,5	Frakcja drugorzędna	-	Frakcja trzeciorzędna	-
Kategoria poboru próby/Klasa jakości próby	B/3	Barwa	szara	Symbol gruntu	Cl

Oznaczenie składu ziarnowego - analiza sitowa										
Wymiar oczka sita [mm]	<0,063	0,063	0,10	0,25	0,50	1,0	2,0	6,3	10,0	12,5
Przesiew wg PN-EN ISO 17892-4:2017-01 [%]	-	82,0	92,3	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Odsiew wg PN-EN ISO 17892-4:2017-01 [%]	0,00	10,3	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Oznaczenie składu ziarnowego - analiza areometryczna								
Czas odczytu	Temperatura zawiesiny	Obserwowany odczyt areometru	Poprawka na menisk	Rzeczywisty odczyt areometru	Zmodyfikowany odczyt areometru	Zanurzenie środka wyporu areometru	Średnice zastępcze cząstek	Ilość cząstek $\phi \leq d_i$
T	t [°C]	R _h [-]	c _m [-]	R _b [-]	R _d [-]	H _i [mm]	d _i [mm]	K [%]
30 s	22,9	16,9	0,6	17,5	17,0	102,1	0,058	78,4
1 min.	22,9	14,1	0,6	14,7	14,2	107,7	0,042	65,5
2 min.	23,2	10,9	0,6	11,5	11,0	114,1	0,030	50,7
5 min.	23,1	7,8	0,6	8,4	7,9	120,3	0,020	36,4
15 min.	23,2	5,9	0,6	6,5	6,0	124,1	0,012	27,7
30 min.	23,0	5,0	0,6	5,6	5,1	125,9	0,008	23,5
1 h	22,8	4,3	0,6	4,9	4,4	127,3	0,006	20,3
2 h	23,4	3,9	0,6	4,5	4,0	128,1	0,004	18,5
4 h	23,4	3,7	0,6	4,3	3,8	128,5	0,003	17,5
24 h	23,4	3,6	0,6	4,2	3,7	128,7	0,002	17,1

KRZYWA GRANULOMETRYCZNA



Badana cecha	Metoda badania wg	Jednostka	Wynik badania
Klasyfikacja gruntów nieskalistych mineralnych	PN-EN ISO 14688-2:2018-05	-	CI
Masa frakcji < 0,063 mm usunięta podczas płukania		[g]	34,6
Zawartość cząstek <0,063 mm		[%]	81,96
Zawartość frakcji piaszczystej		[%]	18,04
Zawartość frakcji pyłowej		[%]	64,89
Zawartość frakcji ilowej		[%]	17,07

Laboratorium oświadcza, że wyniki badania odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu.
Bez pisemnej zgody Laboratorium sprawozdanie nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.

koniec sprawozdania

BADANIE GRANULOMETRYCZNE GRUNTÓW NIESPOISTYCH

ANALIZA SITOWA + AREOMETRYCZNA

Badanie wykonano zgodnie z normą PN-EN ISO 17892-4:2017-01

Numer sprawozdania: AS+A/03_09/6,9

Wykonawca badań:

GEO4Tech Sp. z o.o.

Temat:

**Budowa miejsc ukrycia w Radzyminie, gm. Radzymin, pow. wołomiński, woj. mazowieckie
(dz. nr ewid. 67/2 obręb 05-05)**

Dane identyfikacyjne próby

Opis makroskopowy

Numer otworu badawczego	03_09	Rodzaj gruntu	Naturalny Mineralny	Frakcja główna	lit
Głębokość pobrania próby [m]	6,9	Frakcja drugorzędna	-	Frakcja trzeciorzędna	-
Kategoria poboru próby/Klasa jakości próby	B/3	Barwa	szara	Symbol gruntu	Cl

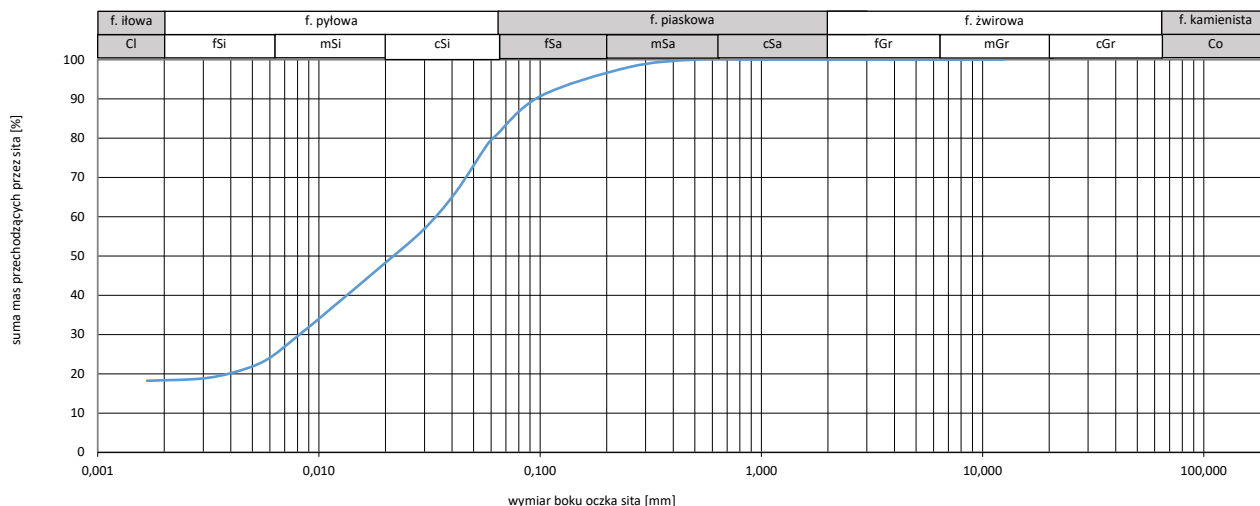
Oznaczenie składu ziarnowego - analiza sitowa

Wymiar oczka sita [mm]	<0,063	0,063	0,10	0,25	0,50	1,0	2,0	6,3	10,0	12,5
Przesiew wg PN-EN ISO 17892-4:2017-01 [%]	-	80,6	90,7	98,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Odsiew wg PN-EN ISO 17892-4:2017-01 [%]	0,00	10,0	7,4	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Oznaczenie składu ziarnowego - analiza areometryczna

Czas odczytu	Temperatura zawiesiny	Obserwowany odczyt areometru	Poprawka na menisk	Rzeczywisty odczyt areometru	Zmodyfikowany odczyt areometru	Zanurzenie środka wyporu areometru	Średnice zastępcze cząstek	Ilość cząstek $\phi \leq d_i$
T	t [°C]	R _h [-]	c _m [-]	R _b [-]	R _d [-]	H _i [mm]	d _i [mm]	K [%]
30 s	23,0	14,9	0,6	15,5	15,0	101,1	0,057	78,1
1 min.	23,1	12,6	0,6	13,2	12,7	105,7	0,041	66,1
2 min.	22,9	10,8	0,6	11,4	10,9	109,3	0,030	56,8
5 min.	23,1	9,0	0,6	9,6	9,1	112,9	0,019	47,4
15 min.	23,0	6,9	0,6	7,5	7,0	117,1	0,011	36,5
30 min.	23,2	5,6	0,6	6,2	5,7	119,7	0,008	29,7
1 h	23,4	4,4	0,6	5,0	4,5	122,1	0,006	23,4
2 h	23,1	3,8	0,6	4,4	3,9	123,3	0,004	20,3
4 h	23,2	3,5	0,6	4,1	3,6	123,9	0,003	18,7
24 h	23,2	3,4	0,6	4,0	3,5	124,1	0,002	18,2

KRZYWA GRANULOMETRYCZNA



Badana cecha	Metoda badania wg	Jednostka	Wynik badania
Klasyfikacja gruntów nieskalistych mineralnych	PN-EN ISO 14688-2:2018-05	-	CI
Masa frakcji < 0,063 mm usunięta podczas płukania		[g]	30,6
Zawartość cząstek <0,063 mm		[%]	80,63
Zawartość frakcji piaszczystej		[%]	19,37
Zawartość frakcji pyłowej		[%]	62,40
Zawartość frakcji ilowej		[%]	18,23

Laboratorium oświadcza, że wyniki badania odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu.
Bez pisemnej zgody Laboratorium sprawozdanie nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.

koniec sprawozdania

OZNACZENIE ZAWARTOŚCI SUBSTANCJI ORGANICZNEJ W GRUNCIE
OZNACZENIE STRAT MASY PRZY PRAŻENIU
Badanie wykonano zgodnie z normą PN-EN 15935:2013-02
Numer sprawozdania: SP/03_05/0,9

Wykonawca badań:	GEO4Tech Sp. z o.o.
Temat:	Budowa miejsc ukrycia w Radzyminie, gm. Radzymin, pow. wołomiński, woj. mazowieckie (dz. nr ewid. 67/2 obręb 05-05)

Dane identyfikacyjne próby		Opis makroskopowy			
Numer otworu badawczego	03_05	Rodzaj gruntu	Naturalny mineralny	Frakcja główna	Torf
Głębokość pobrania próby [m]	0,9	Frakcja drugorzędna	-	Frakcja trzeciorzędna	-
Kategoria poboru próby/Klasa jakości próby	B/3	Barwa	czarna	Symbol gruntu	or

OZNACZENIE ZAWARTOŚCI SUBSTANCJI ORGANICZNEJ W W PRÓBCE					
WZÓR	$w_{LOI} = \frac{m_c - m_d}{m_c - m_a} * 100$	Symbol	Opis	Wartość	J.m.
		m _a	masa pustego tygla	23,690	[g]
		m _c	masa tygla zawierającego próbkę wysuszoną	41,851	[g]
		m _d	masa tygla zawierającego próbkę wyprażoną	39,325	[g]
		w _{LOI}	straty suchej masy podczas prażenia próbki w stanie stałym	13,9	[%]

KLASYFIKACJA GRUNTÓW ZGODNIE Z PN-EN ISO 14688-2	
Grunt	Zawartość części organicznych (≤2mm) % suchej masy
Niskoorganiczny	od 2 do 6
Organiczny	od 6 do 20
Wysokoorganiczny	>20
KLASYFIKACJA: Organiczny	

Laboratorium oświadcza, że wyniki badania odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu.
Bez pisemnej zgody Laboratorium sprawozdanie nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.
koniec sprawozdania

WYNIKI OZNACZEŃ STOPNIA AGRESYWNOŚCI WODY
Temat nr 2898_03
OW 03_05
gł. 8,0 m p.p.t.

Rodzaj agresywności	Kryterium oceny agresywności	Jednostka miary	Wynik Badania	Stopień agresywności
kwasowa	pH		6,29	XA1
węglanowa	agresywny CO ₂	mg/dm ³	27,28	XA1
magnezowa	Mg ⁺⁺	mg/dm ³	36,43	XA1
amonowa	NH ₄ ⁺	mg/dm ³	6,38	XA1
siarczanowa	SO ₄ ⁻⁻	mg/dm ³	0	XA1

Data: 2025.12.12

Uwaga: Wyniki badań wykazały, że badana woda charakteryzuje się niskim stopniem agresywności (XA1) w stosunku do betonu wg normy PN-EN 206:2014-04