

G E O P R O

GEOLOGIA i GEOTECHNIKA

Joanna Remiszewska

01-592 Warszawa, ul. Słowackiego 27/33 m 94

kom. + 48 605 593 937; + 48 603 583 925

NIP 951-173-67-64 REGON 012649702

www.geo-pro.com.pl e-mail: biuro@geo-pro.com.pl

Nr dok. 4074/2024

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

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

Tytuł projektu: Budowa i przebudowa osiedlowej sieci ciepłowniczej DN300 wraz z przykanalikami na odcinku od komory OC12/L3 do komory OC12/L7 w rejonie ul. Powsińskiej w dzielnicy Mokotów m.st. Warszawy

Adres inwestycji: dz. nr 5 obręb 1-05-17, 28 obręb 1-05-10 wzdłuż ul. Powsińskiej w dzielnicy Mokotów m.st. Warszawy

Zlecniodawca: PP Projekt Grzegorz Pachocki
ul. Bednarska 10/14, 00-310 Warszawa

Opracowanie: mgr Joanna Remiszewska
upr. geologiczne nr VII-1411

mgr Joanna Remiszewska

J. Remiszewska
upr. geolog. VII-1411
tel. 022 833-61-68, 0605 593-937

Warszawa, wrzesień 2024 r.

SPIS TREŚCI:

WSTĘP	3
1. DANE OGÓLNE	3
1.1. Podstawa opracowania	3
1.2. Techniczne podstawy opracowania	3
1.3. Cel i zakres opracowania	3
I OPINIA GEOTECHNICZNA	3
1. LOKALIZACJA I OPIS TERENU	3
2. KRÓTKI OPIS PROJEKTOWANEGO OBIEKTU	3
3. KATEGORIA GEOTECHNICZNA	4
II DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	4
1. ZAKRES REALIZOWANYCH PRAC	4
1.1. Roboty geologiczne	4
1.2. Sondowania gruntów	4
1.3. Prace geodezyjne	4
1.4. Część dokumentacyjna	5
2. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	5
3. WARUNKI GEOTECHNICZNE	6
4. WNIOSKI I ZALECENIA	6
5. SPIS LITERATURY	7
III PROJEKT GEOTECHNICZNY	8
1.1. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE	8
1.2. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH	8
1.3. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH	9
1.4. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWANIA OD GRUNTU	12
1.5. PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA	13
1.6. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	13
1.7. OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH NA PROJEKTOWANY OBIEKT	13
1.8. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH	13
1.9. OKREŚLENIE ZAKRESU NIEZBĘDNEGO MONITOROWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO, OBIEKTÓW SĄSIADUJĄCYCH I OTACZAJĄCEGO GRUNTU	13
PARAMETRY GEOTECHNICZNE	14

ZAŁĄCZNIKI:

<i>Mapa dokumentacyjna</i>	<i>zał. 1</i>
<i>Oznaczenia</i>	<i>zał. 2</i>
<i>Przekroje geotechniczne</i>	<i>zał. 3</i>
<i>Karta sondowań dynamicznych DPL</i>	<i>zał. 4</i>
<i>Karty otworów badawczych gruntu</i>	<i>zał. 5</i>

WSTĘP

1. DANE OGÓLNE

1.1. Podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie powstało na podstawie zlecenia PP Projekt Grzegorz Pachocki z siedzibą ul. Bednarska 10/14, 00-310 Warszawa.

Dokumentację wykonano w oparciu o przepisy PN-EN-1997-2 Eurokod 7 *Projektowanie geotechniczne część 2* i norm już wycofanych użytych dla potrzeb korelacyjnych – PN-81/B-03020 *Posadowienie bezpośrednio 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 wykonanego opracowania jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

1.2. Techniczne podstawy opracowania

- Mapa sytuacyjno-wysokościowa działki w skali 1:500;
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski - Arkusz Warszawa Wschód – Z. Sarnacka 1979 r. wraz z objaśnieniami;
- Wizja lokalna, pomiary oraz techniczne badania podłoża gruntowego wykonane do niniejszego opracowania;
- Polskie normy budowlane i literatura techniczna.

1.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest określenie warunków gruntowo-wodnych rejonu projektowanej inwestycji na podstawie badań i pomiarów wykonanych do niniejszej dokumentacji.

W zakresie opracowania wchodzi następujące czynności:

- wizja lokalna, wykonanie technicznych badań podłoża gruntowego;
- obserwacja i pomiar hydrogeologiczny;
- analiza wyników badań;
- opracowanie wniosków i zaleceń.

I OPINIA GEOTECHNICZNA

1. LOKALIZACJA I OPIS TERENU

Omawiany teren położony jest na działkach o numerze ewidencyjnym numer 5 obręb 1-05-17 oraz 28 obręb 1-05-10 wzdłuż ul. Powiśńskiej w dzielnicy Mokotów m.st. Warszawy. W okolicy znajduje się infrastruktura podziemna jak: sieć wodociągów, gazowa, kable energetyczne, telefoniczne i oświetleniowe, telekomunikacyjne.

2. KRÓTKI OPIS PROJEKTOWANEGO OBIEKTU

Przedmiotem inwestycji jest budowa i przebudowa osiedlowej sieci ciepłowniczej DN300 wraz z przykanalikami na odcinku od komory OC12/L3 do komory OC12/L7.

3. KATEGORIA GEOTECHNICZNA

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r. „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych” (Dz. U. poz. 463) na omawianym terenie w rejonie projektowanej inwestycji, występują proste warunki gruntowo-wodne. Opisujący obiekt należy zaliczyć do II kategorii geotechnicznej. Ostatecznie kategorię geotechniczną ustala Projektant obiektu.

II DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. ZAKRES REALIZOWANYCH PRAC

1.1. Roboty geologiczne

We wrześniu 2024 r. autorzy opracowania wykonali techniczne badania podłoża gruntowego na omawianej działce. W miejscach pokazanych na rysunku poniżej i w uzgodnieniu ze Zleceniodawcą, wykonano 5 otworów badawczych gruntu do max głębokości 6,00 m. Łącznie przewiercono 26,0 mb warstw gruntu.

Wiercenia zostały wykonane mechanicznym systemem wiertniczym o średnicy 80 mm. Wiercenia oraz związane z nimi badania prowadzone były pod stałym dozorem osoby posiadającej uprawnienia w zakresie dozoru prac geologicznych.

W czasie wykonywania wierceń wykonano badania makroskopowe pobranych prób gruntów (wg PN-74/B-04452 *Grunty budowlane. Badania polowe.*), określając rodzaj nawierconego gruntu oraz jego stan, barwę i wilgotność, a w miarę możliwości także wiek i genezę. W zależności od potrzeb ustalony rodzaj gruntów został uzupełniony opisem przewarstwień i domieszek.

Prowadzono również obserwację i pomiary zwierciadła wody gruntowej po ustabilizowaniu się zwierciadła, według normy PN-B-04452:2002 *Geotechnika. Badania polowe.*

Wszystkie badania zostały wykonane i zinterpretowane zgodnie z zaleceniami normy PN-EN 1997-2.

Po zakończeniu badań otwór geotechniczny zlikwidowano, poprzez wypełnienie przestrzeni ubitym urobkiem, zachowując kolejność przewierczanych warstw. Teren został zrehabilitowany i przywrócony do stanu pierwotnego.

1.2. Sondowania gruntów

W celu określenia stanu zagęszczenia gruntów sypkich występujących w podłożu, przy otworze 1 i 5 wykonano sondowanie lekką sondą dynamiczną DPL do max głębokości 6,0 m. Łącznie przesondowano 11 mb warstw gruntu. Badania wykonano z zastosowaniem końcówki (stożka) oraz przeprowadzono interpretację wyników zgodnie z normą PN-EN 1997-2. Otrzymaną bezpośrednio z pomiarów liczbę uderzeń na każde 10 cm zagłębienia stożka wraz z kolumną żerdzi (N_{10}) wykorzystano do obliczenia stopnia zagęszczenia I_D gruntów niespoistych ze wzoru:

$$I_D = 0.429 \cdot \log N_{10} + 0.071$$

1.3. Prace geodezyjne

Objęły tyczenie i niwelację otworów. Rzędne terenu przy otworach określono w państwowym układzie współrzędnych PL-EVRF2007-NH na podstawie odczytu GPS.

1.4. Część dokumentacyjna

Na podstawie wyników robót geologicznych opracowano przekrój geotechniczny, interpretacje sondowania DPL oraz część opisową wraz z mapą dokumentacyjną.

Lokalizację otworów i sondowań przedstawiono na zał. nr 1.

Wyniki badań przedstawiono na zał. nr 3.

Wyniki sondowań przedstawiono na zał. nr 4.

Karty otworów przedstawiono na zał. nr 5.

2. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Warunki wodno-gruntowe na badanym terenie określono na podstawie analizy badań własnych wykonanych do niniejszego opracowania. W dokumentowanym podłożu do max. głębokości 6,00 m p.p.t. stwierdzono obecność utworów czwartorzędowych, plejstocénskich pochodzenia rzeczno-złodowacenia północnopolskiego oraz osady holocénskie.

Powierzchniową warstwę stanowi nasyp piaszczysty z domieszką humusu, okruchów cegieł i betonu o miąższości 0,30 ÷ 1,20 m.

Poniżej nawiercono rodzime, rzeczne piaski tarasu nadzalewowego rzeki Wisły o różnej granulacji od piasków drobnych, średnich do piasków grubych z domieszką żwirów. Osadów tych do głębokości 6,0 m nie przewiercono.

W otworze 5 nawiercono soczewkę mad wiślanych (piaski gliniaste) o miąższości 0,30 m.

Wodę gruntową o zwierciadle swobodnym nawiercono we wszystkich otworach na głębokości 4,40 ÷ 4,90 m p.p.t. tj. na rzędnej ok. 81,85 ÷ 82,35 m n.p.m.

Głębokości oraz rzędne zwierciadła nawierconego i ustalonego w poszczególnych otworach zestawiono w tabeli poniżej.

Nr otworu	Rzędna otworu [m n.p.m.]	Zwierciadło wody		
		Nawiercone [m p.p.t.]	Ustabilizowane [m p.p.t.]	Ustabilizowane [m n.p.m.]
1	86,45	4,40	4,40	82,05
2	86,95	4,80	4,80	82,15
3	87,03	4,90	4,90	82,13
4	87,08	4,75	4,75	82,33
5	86,85	4,90	4,90	81,95

Poziom wodonośny zasilany jest lateralnie z terenów otaczających oraz w drodze infiltracji wód opadowych i roztopowych w głąb podłoża. Bazę drenażu stanowi sieć hydrograficzna.

Opisany stan wód gruntowych przyjmuje się jako średni, zatem w naturalny sposób będzie on podlegał sezonowym wahaniom wynikającym z jednej strony z okresów bezdeszczowych, a z drugiej – z występowaniem długotrwałych okresów opadów oraz wiosennych roztopów.

Orientacyjnie można przyjąć, że w stanach maksymalnych poziom wód gruntowych może się podnieść krótkookresowo o ok. 0,50 ÷ 0,80 m powyżej stanu z września 2024 r., a obniżyć się 0,50 ÷ 0,80 m.

Wodonośiec stanowią grunty piaszczyste, wykształcone jako piaski drobne, średnie i grube ze żwirami, występujące na całej powierzchni działki, które można wydzielić w jednorodną warstwę wodonośną.

Grunty budujące podłoże terenu badań charakteryzują się zróżnicowaną przepuszczalnością. Na podstawie badań laboratoryjnych oraz doświadczeń własnych współczynnik filtracji (wg wzoru Hazena)

dla piasków średnich i grubych należy przyjąć $k \approx 10 - 15 \text{ m/dobę}$ ($10^{-3} \div 10^{-5} \text{ m/s}$), a dla piasków drobnych i pylastych $k \approx 3 - 5 \text{ m/dobę}$ ($10^{-4} \div 10^{-6} \text{ m/s}$).

W nadkładzie poziomu wodonośnego w strefie aeracji, występuje nasyp piaszczysty. Poziom wodonośny związany jest z czwartorzędowymi piaskami i żwirami rzecznyymi.

Pierwszy poziom wodonośny ze względu na płytkie zaleganie bardzo szybko reaguje na zmianę warunków atmosferycznych.

3. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Wykonanymi badaniami określono układ przestrzenny profilu gruntowego do max. głębokości 6,0 m. Ustalono charakterystykę występujących gruntów w zakresie ich cech fizycznych i wytrzymałościowych. Uwzględniając kryteria stratygraficzno-genetyczne oraz zalecenia normy PN-81/B-03020 *Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia*, grunty występujące w podłożu projektowanego obiektu podzielono na 6 warstw geotechnicznych. Parametry geotechniczne dla wydzielonych w podłożu warstw gruntów mineralnych rodzimych, ustalono wg w/w normy **metodą B i A** – korelacyjną i bezpośrednią w odniesieniu do cechy wiodącej.

Jako cechę wiodącą przyjęto:

- dla gruntów niespoistych – stopień zagęszczenia I_D
- dla gruntów spoistych – stopień plastyczności I_L

Wartość cech wiodących określono w następujący sposób:

- stopień zagęszczenia I_D – na podstawie genezy, sondy DPL oraz oporu świdra w trakcie wiercenia;
- stopień plastyczności I_L – jako średnią wartość wyników terenowej analizy makroskopowej.

Krótką charakterystyką wydzielonych warstw przedstawia się następująco:

Grupa I – grupa obejmuje grunty nasypowe

Warstwa I – warstwa nasypu niebudowlanego o miąższości $0,30 \div 1,20 \text{ m}$.

Grupa II - grupa obejmuje niespoiste utwory rzeczne

Grunty mineralne wilgotne i nawodnione wykształcone jako piaski drobne, średnie i grube z domieszką żwirów. Ze względu na stopień zagęszczenia i granulację wydzielamy:

Warstwa II – piaski średnie i grube ze żwirami średnio zagęszczone o $I_D = 0,35 \div 0,65$.

Warstwa IIa – piaski średnie i grube ze żwirami zagęszczone o $I_D = 0,67 \div 0,70$.

Warstwa III – piaski drobne średnio zagęszczone o $I_D = 0,45 \div 0,65$.

Warstwa IV – piaski drobne, średnie i grube luźne o $I_D = 0,28 \div 0,33$.

Grupa III - grupa obejmuje spoiste utwory rzeczne

Mady rzeczne wykształcone jako piaski gliniaste oznaczone symbolem „C” wg PN-81/B-03020.

Warstwa V - plastyczne o $I_L = 0,30$.

4. WNIOSKI I ZALECENIA

- 4.1. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r. „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych” (Dz. U. poz. 463) na omawianym terenie w rejonie projektowanej inwestycji, występują proste warunki gruntowo-wodne. Opisujący obiekt należy zaliczyć

do II kategorii geotechnicznej. Ostatecznie kategorię geotechniczną ustala projektant obiektu.

- 4.2. Wykonany program badań gruntu jest wystarczający do rozpoznania warunków gruntowo-wodnych terenu, niezbędnych do prawidłowego zaprojektowania i realizacji inwestycji.
- 4.3. Wodę gruntową o zwierciadle swobodnym nawiercono na głębokości $4,40 \div 4,90$ m p.p.t. tj. na rzędnej ok. $81,85 \div 82,35$ m n.p.m.
- 4.4. Poziom ten należy traktować jako średni mogący się zmieniać krótkookresowo, podnosić o ok. $0,50 \div 0,80$ m powyżej stanu z września 2024 r., albo obniżyć się $0,50 \div 0,80$ m.
- 4.5. Lokalnie, w rejonie otworu nr 1 nawiercono luźne piaski o $I_D = 0,28 \div 0,33$, przewarstwione piaskami średnio zagęszczonymi o $I_D = 0,37$.
- 4.6. W rejonie otworu nr 5 nawiercono cienką, trzydziestocentymetrową warstwę plastycznych piasków gliniastych (mady rzeczne).
- 4.7. Wszystkie roboty ziemne wymagają nadzoru geotechnicznego oraz badań zagęszczeń i nośności wykonanych zasypek.
- 4.8. Zaznacza się, iż między punktami badawczymi, w miejscu zlokalizowania inwestycji mogą wystąpić lokalnie odmienne warunki od stwierdzonych w niniejszym opracowaniu, w związku z tym należy podczas wykonywania prac ziemnych kontrolować rodzaj i stan zalegającego w podłożu gruntu.

5. SPIS LITERATURY

6. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2023 r. poz. 633 ze zm.).
7. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463).
8. Myślińska E., 2001: Laboratoryjne Badania Gruntów, PWN, Warszawa
9. Wiłun Z. (2000). Zarys Geotechniki. WKiŁ. Warszawa
10. PN-EN 1997-1:2008; Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 1:Zasady ogólne
11. PN-EN 1997-2:2009; Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
12. PN EN ISO 14688-1-12. Badania geotechniczne. Oznaczenia i klasyfikacja gruntów
13. PKN-CEN ISO/TS 17892-1 Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów
14. PN-74/B-04452. Grunty budowlane. Badania polowe
15. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli
16. PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia i symbole, podział i opis gruntów
17. PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
18. PrPN-B-02481. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
19. PN-99/B-02479 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.

III PROJEKT GEOTECHNICZNY

1.1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Podłoże badanego terenu do max głębokości rozpoznania 6,00 m p.p.t. budują osady czwartorzędowe. Pod powierzchnią warstwą nasypów znajdują się piaski rzeczne tarasu nadzalewowego rzeki Wisły.

Okresowych zmian parametrów wytrzymałościowych gruntów należy się spodziewać, głównie w strefie przypowierzchniowej, gdzie na skutek robót ziemnych może dojść do odprężenia podłoża i rozluźnienia gruntów w strefie przypowierzchniowej. W przypadku prowadzenia prac w niekorzystnych warunkach atmosferycznych (nawodnienia na skutek intensywnych opadów atmosferycznych) oddziaływanie ciężkiego sprzętu budowlanego może doprowadzić do zniszczenia struktury gruntu w strefie przypowierzchniowej. Odciążenie podłoża spowoduje odprężenie (zmniejszenie wartości naprężeń) w ośrodku gruntowym, przy czym stopień odprężenia będzie zależny od tempa realizacji robót. Szacuje się że zmiana naprężeń w ośrodku gruntowym nie przekroczy 50 kPa.

W trakcie realizacji Inwestycji, pod fundamentami będzie następować stopniowy przyrost naprężeń w poziomie posadowienia, a do osiągnięcia pełnych, projektowych wartości wynoszących. Odciążenie oraz kolejne dociążenie podłoża spowoduje zmianę modułu sprężystości gruntu poniżej poziomu posadowienia z wartości pierwotnej (E_0) na wtórną (E), co powinno zostać uwzględnione przy obliczaniu osiadań budowli.

Generalnie w wyniku robót ziemnych dojdzie do poprawy parametrów wytrzymałościowych, konsolidacji gruntów i wzrostu stopnia ich zagęszczenia. Nie wolno dopuścić do gromadzenia się wody w wykopie fundamentowym, może to spowodować rozluźnienie gruntów niespoistych lub uplastycznienia spoistych.

Ogólnie można przyjąć, że osiadania fundamentów na podłożu z gruntów niespoistych następują szybko i w momencie zakończenia budowy wynoszą 70–100%, na gruntach spoistych w stanie twardoplastycznym wynoszą 50-70% osiadań ostatecznych.

1.2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Dla potrzeb obliczeń statycznych posadowienia projektowanych obiektów zaleca się przyjmować wartości wyprowadzonych parametrów gruntowych dla poszczególnych warstw geotechnicznych zestawionych w tabeli poniżej.

	Typ gruntu						
	Grunty niespoiste			Grunty spoiste			
	Ż	Po, Pr	Ps, Pd	A	B	C	D
ν	0,20	0,25	0,30	0,25	0,29	0,32	0,37
δ	0,90	0,83	0,74	0,83	0,76	0,70	0,565
β	1,00	0,90	0,80	0,90	0,75	0,60	0,80
ν - współczynnik Poissona $\delta = E_0/M_0$ $\beta = E_0/E = M_0/M$ - wskaźnik skonsolidowania gruntu							

W oparciu o parametry wyprowadzone należy określić wartości charakterystyczne parametrów gruntowych. Zgodnie ze wskazaniem Eurokodu 7, wartość parametru charakterystycznego powinna być rozważnym oszacowaniem jego wielkości, co oznacza, że dobór wielkości parametru powinien odzwierciedlać warunki współpracy konstrukcji z podłożem oraz wszelkie możliwe warunki pracy gruntu w trakcie budowy i eksploatacji budowanego obiektu.

Biorąc pod uwagę rodzaj konstrukcji, wartości obciążeń, w analizowanym przypadku wartości wyprowadzone parametrów gruntowych wyznaczone w oparciu o PN-81/B-03020 *Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli* i zestawione dokumentacji geotechnicznej są równoważne wartościom parametrów charakterystycznych.

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych podano w rozdziale 4.3. W razie potrzeby należy korzystać z innych parametrów zależnych od rodzaju gruntu wg tabeli powyżej.

1.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Przy obliczeniach geotechnicznych należy posługiwać się parametrami gruntu z uwzględnieniem współczynników materiałowych γ_m równych 0,9 lub 1,1 i przyjmować, w zależności od charakteru oddziaływania wartości mniej korzystne.

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa do sprawdzenia stanów granicznych nośności i użytkowości zostały przyjęte w oparciu o załącznik krajowy do Eurokodu 7. *Projektowanie geotechniczne. Część 1*. Zgodnie z krajowym załącznikiem do Eurokodu 7 (PN-EN 1997:2008/Ap2:2010) przy sprawdzaniu stanów granicznych nośności podłoża, innych niż stateczność ogólna należy stosować tzw. podejście obliczeniowe 2*. W podejściu tym obliczenia należy wykonywać przyjmując wszystkie wartości charakterystyczne a współczynniki częściowe stosować przy sprawdzaniu warunku nośności. Ponadto przy wyznaczaniu oporu granicznego podłoża należy przyjmować wartość współczynnika obciążeń $\gamma_F = 1$ (podejście obliczeniowe 2*).

Zgodnie z PN – EN 1997-1: Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne oraz PN – EN 1997-2: Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego – w obrębie stanu granicznego nośności (ULS) wymienia następujące rodzaje stanów granicznych zniszczenia:

- EQU – utrata stanu równowagi statycznej;
- GEO – zniszczenie lub nadmierne odkształcenie podłoża gruntowego;
- STR – zniszczenie wewnętrzne lub nadmierne odkształcenie konstrukcji względnie elementów konstrukcyjnych, w tym również podstaw fundamentowych, pali, ścian podziemnych;
- UPL – utrata równowagi konstrukcji lub gruntu, spowodowana siłami wyporu wody;
- HYD – pęcznienie wodne, erozja wewnętrzna i przebicie hydrauliczne.

Tablica 1 - współczynniki częściowe γ_G z zestawu A1 w przypadku obciążeń stałych.

Obciążenia stałe	STR/GEO współczynnik A1
Ciężar własny betonu konstrukcyjnego	1,35 - jeśli niekorzystne 1,0 - jeśli korzystne
Zasyпка	
Nałożone obciążenia statyczne	
Parcie hydrostatyczne	
Tymczasowe obciążenia montażowe	

Tablica 2 - współczynniki częściowe γ_Q z grupy A1 w przypadku obciążeń zmiennych.

Obciążenia zmienne	STR/GEO współczynnik A1
Obciążenia ruchem pojazdów na powierzchni	1,5 - jeśli niekorzystne 0 - jeśli korzystne

Na etapie analiz projektowych dla stanu granicznego STR oraz GEO należy przyjąć następujące współczynniki częściowe zgodne z normą PN-EN 1997.

Tablica 3 - współczynniki częściowe dla właściwości gruntu (γ_M).

Parametr gruntu	Symbol	Zestaw	
		M1	M2
Kąt tarcia wewnętrznego ^a	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Spójność efektywna	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu	γ_{cu}	1,0	1,4
Wytrzymałość na ściskanie jednoosiowe	γ_{qu}	1,0	1,4
Ciężar objętościowy	γ_{γ}	1,0	1,0
^a Współczynnik ten stosuje się do wartości $\tan \varphi'$			

Tablica 4 - współczynniki częściowe dla właściwości gruntu (γ_R).

Nośność	Symbol	Zestaw		
		R1	R2	R3
Nośność podłoża	$\gamma_{R,v}$	1,0	1,4	1,0
Przesunięcie (poślizg)	$\gamma_{R,h}$	1,0	1,1	1,0

Na etapie analiz projektowych dla stanu granicznego EQU należy przyjąć następujące współczynniki częściowe zgodne z normą PN-EN 1997.

Tablica 5 - współczynniki częściowe γ_F do oddziaływań.

Oddziaływanie	Symbol	Wartość
Stale		
Niekorzystne ^a	$\gamma_{G,dst}$	1,1
Korzystne ^b	$\gamma_{G,stb}$	0,9
Zmienne		
Niekorzystne ^a	$\gamma_{Q,dst}$	1,5
Korzystne ^b	$\gamma_{Q,stb}$	0
^a Destabilizujące		
^b Stabilizujące		

Tablica 6 - współczynniki częściowe dla właściwości gruntu (γ_F).

Parametr gruntu	Symbol	Wartość
Kąt tarcia wewnętrznego ^a	$\gamma_{\varphi'}$	1,25
Spójność efektywna	$\gamma_{c'}$	1,25
Wytrzymałość na ścinanie bez odplywu	γ_{cu}	1,4
Wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie	γ_{qu}	1,4
Ciężar objętościowy	γ_{γ}	1,0
^a Współczynnik ten stosuje się do wartości $\tan \varphi'$		

Na etapie analiz projektowych dla stanu granicznego wyparcia (UPL) należy przyjąć następujące współczynniki częściowe zgodne z normą PN-EN 1997.

Tablica 7 - współczynniki częściowe γ_F do oddziaływań.

Oddziaływanie	Symbol	Wartość
Stałe		
Niekorzystne ^a	$\gamma_{G,dst}$	1,00
Korzystne ^b	$\gamma_{G,stb}$	0,90
Zmienne		
Niekorzystne ^a	$\gamma_{Q,dst}$	1,50
^a Destabilizujące		
^b Stabilizujące		

W zależności od szczegółów konstrukcyjnych obiektu na tle przedstawionych warunków gruntowo wodnych projektant powinien przyjąć jedno z trzech podejść obliczeniowych.

Podejście obliczeniowe 1 polega na analizie dwóch zestawów współczynników częściowych. W podejściu tym współczynniki stosuje się do oddziaływań lub efektów oddziaływań jak i do parametrów geotechnicznych. Kombinacja pierwsza polega na założeniu że odchylenia od wielkości charakterystycznych dotyczą oddziaływań, jednocześnie przyjmując wysoką pewność wyznaczenia parametrów geotechnicznych. Kombinacja druga zakłada, że odchylenia od wielkości charakterystycznych dotyczą parametrów geotechnicznych.

Kombinacja 1: A1 + M1 + R1

Kombinacja 2: A2 + M2 + R1

W podejściu obliczeniowym 2 współczynniki częściowe stosuje się do oddziaływań albo efektów oddziaływań jak i do oporów (nośności). Należy tu zastosować jednokrotne sprawdzenie kombinacji, które nie wymaga użycia współczynników częściowych do parametrów geotechnicznych.

Kombinacja: A1 + M1 + R2

W podejściu obliczeniowym 3 współczynniki częściowe należy stosować do oddziaływań lub efektów oddziaływań od konstrukcji, jak również do parametrów gruntu i materiałów. W tym podejściu przyjęte zostają najwyższe z możliwych współczynników częściowych do oddziaływań i parametrów geotechnicznych.

Kombinacja: (A1 lub A2) + M2 + R3

Obliczenia nośności gruntu zgodnie z PN-81/ B-03020

Nośność gruntu jest zdolnością do przenoszenia obciążeń, jakim ten grunt podlega. Według Polskiej Normy PN-81/B-03020, w obliczeniach nośności gruntu uwzględnia się najbardziej niekorzystny wariant odkształcenia podłoża.

Posadowienie bezpośrednie budowli należy sprawdzić ze względu na możliwość wystąpienia dwóch stanów granicznych podłoża gruntowego fundamentów:

- grupy stanów granicznych nośności podłoża gruntowego (I stan graniczny),
- grupy stanów granicznych użytkowania obiektu (II stan graniczny).

W obliczeniach należy uwzględnić warunki występujące w stadium realizacji oraz w stadium eksploatacji budowli.

Przy sprawdzaniu I stanu granicznego wartość obliczeniowa obciążenia przekazywanego przez fundament na podłoże gruntowe Q_r [kN] powinna spełniać warunek:

$$Q_r \leq m \cdot Q_f$$

gdzie: Q_r – obliczeniowy opór graniczny podłoża gruntowego przeciwdziałający obciążeniu Q_r [kN];

m – współczynnik korekcyjny zależny od metody obliczania Q_f oraz metody oznaczenia parametrów geotechnicznych.

Współczynnik korekcyjny m należy przyjmować w zależności od metody obliczania Q_f równy:

0,9 – gdy stosuje się rozwiązania teorii granicznych stanów naprężeń, w tym również wzory podane w z załączniku 1 normy [8].

0,8 – gdy przyjmuje się kołowe linie poślizgu w gruncie;

0,7 – gdy stosuje się inne bardziej uproszczone metody obliczeń;

0,6 – przy obliczaniu oporu na przesunięcie w poziomie posadowienia lub w podłożu gruntowym.

Przy wyznaczaniu parametrów gruntu metodą B lub C wartość współczynnika korekcyjnego m należy dodatkowo zmniejszyć przemnażając przez wartość 0,9.

1.4. Określenie oddziaływania od gruntu

Do oddziaływań geotechnicznych zalicza się ogólnie oddziaływania przekazywane na konstrukcję przez grunt i wodę gruntową lub powierzchniową. Przewiduje się wystąpienie typowych oddziaływań geotechnicznych takich jak, odpór gruntu oraz parcie gruntów na konstrukcję murów oporowych oraz w niepożądanym przypadku wystąpienie zmiany stanu plastyczności gruntów spoiстых w poziomie posadowienia fundamentów.

Wyróżnia się następujące rodzaje parcia:

- parcie czynne gruntu – parcie od strony ośrodka gruntowego, które spowoduje przemieszczenie konstrukcji lub jej elementu w kierunku od gruntu o wartości dostatecznej do uzyskania najmniejszej wartości parcia gruntu (parcie graniczne);
- parcie spoczynkowe gruntu – parcie od strony ośrodka gruntowego, gdy nie istnieje możliwość przesunięcia konstrukcji lub jej elementu.
- parcie bierne gruntu – parcie spowodowane przemieszczeniem konstrukcji lub jej elementu w kierunku gruntu, o wartości wystarczającej do osiągnięcia przez odpór wartości największej (odpór graniczny).

1.5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża

Obliczenia zaleca się przeprowadzić dla charakterystycznych przekrojów geotechnicznych i warstw występujących poniżej poziomu posadowienia opracowanych w ramach badań geologicznych i geotechnicznych.

1.6. Obliczenie nośności i osiadań podłoża gruntowego

Obliczenia konstrukcyjne przeprowadzone w ramach opracowania projektu architektoniczno-budowlanego mają na celu optymalizację fundamentów. Zgodnie z Załącznikiem Krajowym (PN-EN 1997-1:2008.Ap2) do normy PN-EN 1997- 1:2008. Eurokod 7: *Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne*. Szczegółowe obliczenia osiadań są częścią projektu budowlanego.

1.7. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na projektowany obiekt

Wg wykonanych badań geologicznych i geotechnicznych poziom wody gruntowej znajduje się poniżej poziomu posadowienia obiektu.

1.8. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych

Wszystkie roboty ziemne i fundamentowe należy wykonywać pod nadzorem geotechnicznym, w okresie niskich i średnich stanów wód gruntowych. Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z obowiązującą normą.

1.9. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu

Projektowana inwestycja nie będzie miała wpływu na istniejące budynki, które wymagałyby monitorowania.

PARAMETRY GEOTECHNICZNE

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE				wg Eurokodu 7 PN-EN 1997-2, PN-59 B-030020, PN-81/B-03020 i projektu jej nowelizacji, miejscowych doświadczeń porównywalnych oraz ogólnie akceptowanych zależności korelacyjnych * - określono metodą badań laboratoryjnych lub polowych, ** - grunt nawodniony i mokry { } - grunty występujące podrzędnie (n) – wartość charakterystyczna, (r) – wartość obliczeniowa													
Profil stratygraficzno-litologiczno-genetyczny	Opis litologiczno-genetyczny wg PN-EN ISO 14688-1 i 2:2006			Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu			Wilgotność naturalna W _n	Gęstość objętościowa ρ	Spójność C _u	Kąt tarcia wewnętrznego Ø _u	Moduł ogólnego odkształcenia gruntu		Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	
							Wskaźnik konsystencji I _c	Stopień zagęszczenia I _b	Stopień plastyczności I _L					E _o ⁽ⁿ⁾	E _o ^(r)	M _o ⁽ⁿ⁾	M _o ^(r)
							%	t/m³	kPa	°	MPa	MPa	MPa	MPa			
CZWARTORZĘD	HOLOCEN PLEJSTOCEN	Mg	NASYP	I	nN	-	-	Grunty o zmiennym składzie, nie podaje się parametrów geotechnicznych									
		mSa, cSa	UTWORY RZECZNE	II	Ps, Pr+Ż	-	-	*0,50 0,90	-	14,0/22,0** 1,10 15,4/24,2	1,85/2,00** 0,90 1,66/1,80	-	33,0 0,90 29,7	80	72	95	85
		mSa, cSa		IIA	Ps, Pr+Ż	-	-	*0,70 0,90	-	12,0/18,0** 1,10 13,2/19,8	1,90/2,05** 0,90 1,71/1,84	-	34,2 0,90 30,8	111	100	132	119
		fSa		III	Pd	-	-	*0,50 0,90	-	16,0/24,0** 1,10 17,6/26,4	1,75/1,90** 0,90 1,57/1,71	-	30,4 0,90 27,4	46	41	62	55
		mSa, cSa, fSa		IV	Pd, Pr, Ps	-	-	*0,30 0,90	-	19,0/28,0** 1,10 20,9/30,8	1,70/1,85** 0,90 1,53/1,66	-	29,4 0,90 26,5	31	28	42	38
		saCl		V	Pg	B	0,70	-	*0,30 1,10	16,0 1,10 17,6	2,10 0,90 1,89	13,3 0,90 12,0	13,2 0,90 11,9	16	15	23	21



 PROJEKT	Inwestor: Veolia Energia Warszawa SA				Nr rys. 1
	Temat: Budowa i przebudowa s.c. DN300 na odcinku od komory OC12/L3 do komory OC12/L7 w ul. Powsińskiej w Warszawie na dz. ew. 5 z obr. 1-05-17, 28 z obr. 1-05-10				
Branża: sanitarna	Data: 03.2024	Skala: 1:500	Stadium: Koncepcja		
Nazwa rys: Projekt zagospodarowania terenu					
Projektował: Irena Ramlow - Pachocka	MAZ/0188/PWOS/05 <small>16 projektantów i inżynierów z wykształceniem wyższym specjalizacji i inżyniering w zakresie: ewg. sanitarno-urbanist. ogólnego, sanitarnego</small>				
Sprawił: Grzegorz Pachocki	MAZ/0092/PWBS/16 <small>10 projektantów i inżynierów z wykształceniem wyższym specjalizacji i inżyniering w zakresie: ewg. sanitarno-urbanist. ogólnego, sanitarnego</small>				
Opracował: Michał Pachocki					

OPIS SYMBOLI UŻYTYCH NA ZAŁĄCZNIKACH GRAFICZNYCH(Symbole geotechniczne gruntów wg normy **PN-EN ISO 14688 - 1/2**)**Symbole geotechniczne****Znaki graficzne****ORGANICZNE-
RODZIME**

or – domieszka humusu, grunt niskoorganiczny, zawartość części organicznych $I_{om} = 2-6\%$
saOr, siOr, ciOr – grunt organiczny ($I_{om} = 6-20\%$)
Or – grunt wysokoorganiczny ($I_{om} > 20\%$)
clsiOr – namuł gliniasty
sisaOr – namuł piaszczysty

**BARDZO
GRUBOZIARNISTE**

Bo – głaziki
Co – kamienie

**GRUBOZIARNISTE
(ŻWIRY)**

CGr – żwir gruby
MGr – żwir średni
FGr – żwir drobny
saGr – żwir piaszczysty
siGr – żwir pylasty
ciGr – żwir ilasty
sasiGr – żwir piaszczysto-pylasty
sisGr – żwir pylasto-piaszczysty

OPIS GRUNTÓW

domieszki – pisane z przodu małymi literami (np. **gr**, **or**, ...)
przewarstwienia – pisane za frakcją główną małymi literami (np. **saCl**, **sa**)
**na przekrojach brak podkreśleń przewarstwień*

FRAKCJE

Domieszka	Wymiary cząstek
bo	> 200
co	63 – 200
gr	2,0 – 63
si	0,063 – 2,0
cl	0,002 – 0,063
	< 0,002

**GRUBOZIARNISTE
(PIASKI)**

grSa – piasek ze żwirem (pospółka)
CSa – piasek gruby
MSa – piasek średni
FSa – piasek drobny
siSa – piasek pylasty
ciSa – piasek gliniasty

**DROBNOZIARNISTE
(PYŁY)**

Si – pył
saSi – pył piaszczysty
ciSi – pył ilasty
siCl – glina pylasta
saCl – glina piaszczysta
sasiCl – glina

**DROBNOZIARNISTE
(ILY)**

Cl – il
saCl – il piaszczysty
siCl – il pylasty
sasiCl – glina ilasta
saCl – glina piaszczysta
sasiCl – glina zwięzła
saCl – glina pylasta
sasiCl – glina zwięzła

GRUNTY NIENATURALNE / ANTROPOGENICZNE

A, xMg – materiał wytworzony przez człowieka domieszki:
C – gruz ceglany, **B** – beton, **sl** – żużel
x – każda kombinacja składników

INNE OZNACZENIA

--- - granica lito stratygraficzna
 III - numer warstwy geotechnicznej
 --- - granice warstwy geotechnicznej
 I_b - - stopień zagęszczenia
 I_c - stopień plastyczności

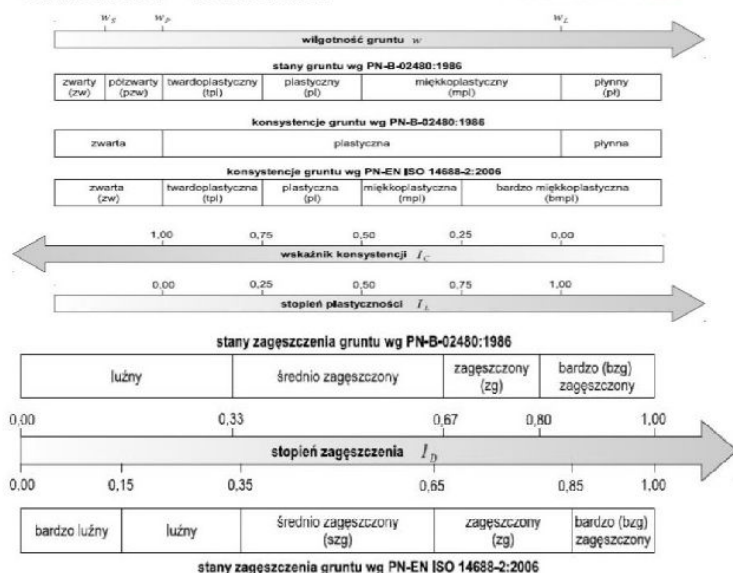
**SYMBOLE UŻYTE NA KARTACH
OTWÓRÓW**

wilgotność:
su – suchy
mw – mało wilgotny
w – wilgotny
m – mokry
nw – nawodniony

konsystencja:
mpl – miękkoplastyczna $I_c < 0,25$
pl – plastyczna $0,25 < I_c < 0,50$
tpl – twardoplastyczna $0,50 < I_c < 0,75$
zw – zwarta $0,75 < I_c < 1,00$
bzw – bardzo zwarta $I_c > 1,00$
 zagęszczenie:
bln – bardzo luźny $0\% < I_p < 15\%$
ln – luźny $15\% < I_p < 35\%$
szg – średnio zagęszczony $35\% < I_p < 65\%$
zg – zagęszczony $65\% < I_p < 85\%$
bzg – bardzo zagęszczony $85\% < I_p < 100\%$

**SYMBOLE UŻYTE NA
PRZKROJACH****STANY GRUNTU**

• luźny (ln)
 • średniozagęszczony (szg)
 • zagęszczony (zg)
 • zwarty (zw)
 • półzwarty (pzw)
 • twardoplastyczny (tpl)
 • plastyczny (pl)
 • miękkoplastyczny (mpl)
 • twardoplastyczny (tpl) na grani
 • plastycznego (pl) na granicy
 • miękkoplastycznego (mpl)

STAN GRUNTU CONSISTENCY**OPIS SYMBOLI UŻYTYCH NA PRZEKROJACH**(Symbole geotechniczne gruntów wg normy **PN-86/B-02480**)**GRUNTY NASYPOWE**

nB – nasyp budowlany
nN – nasyp niekontrolowany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

	grunt próchniczny	2% < I _{om} ≤ 5%
H		
Nm	namuł	5% < I _{om} ≤ 30%
T	torf	30% > I _{om}

GRUNTY MINERALNE RODZIME**NIESKALISTE**

	zwietrzelina	zwietrzelina gliniasta	rumosze	rumosze gliniaste	otoczaki
KW					
KWg					
KR					
KRg					
KO					

	żwir	żwir gliniasty	pospółka	pospółka gliniasta
Ż				
Żg				
Po				
Pog				

	piasek gruby	piasek średni	piasek drobny	piasek pylasty	piasek gliniasty
Pr					
Ps					
Pd					
Pπ					
Pg					

	pył piaszczysty	pył	głina piaszczysta	głina	głina pylasta	głina piaszcz. zwięzła	głina zwięzła	głina pylasta zwięzła	il piaszczysty	il	il pylasty
Πp											
Π											
Gp											
G											
Gπ											
Gpz											
Gz											
Gπz											
Ip											
I											
Iπ											

**ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE
OPISU GRUNTÓW**

(+) – domieszki
// – przewarstwienia
/ – na pograniczu

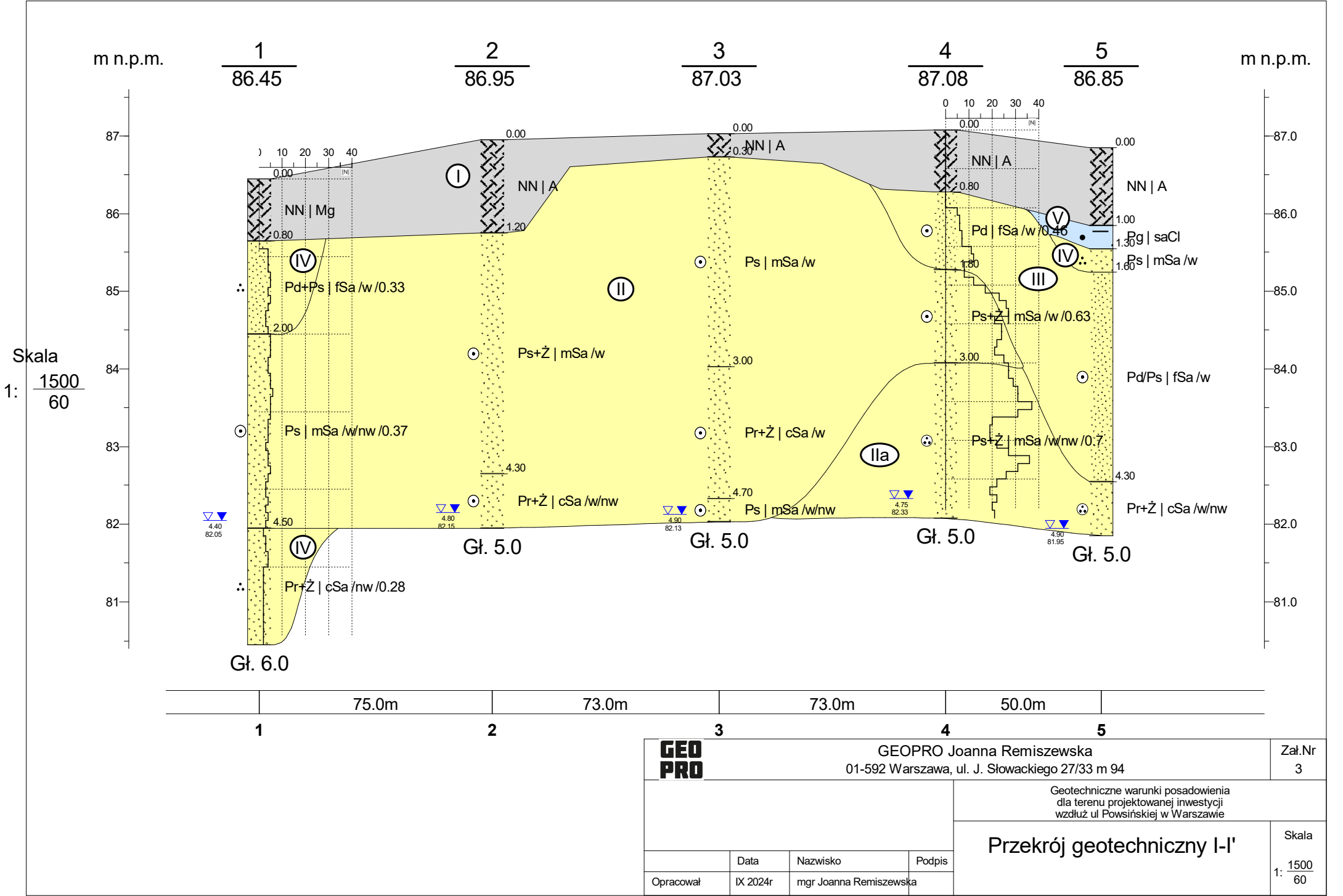
GRUNTY SKALISTE

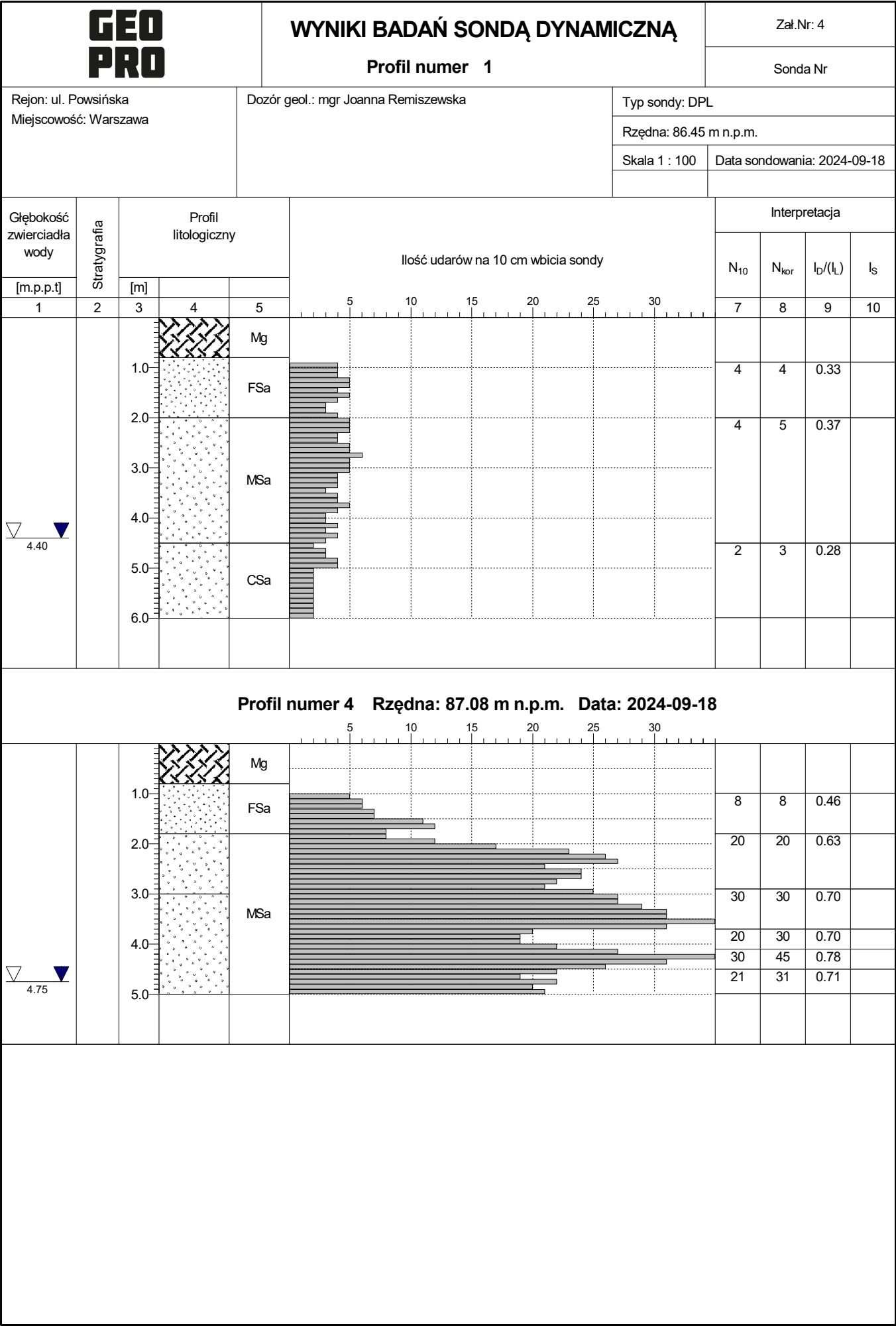
	skalisty twardy	skalisty miękki	skała bardzo spękana	skała średnio spękana	skała mało spękana
ST					
SM					
Bs					
Ss					
Ms					

OZNACZENIE WODY

5,5 – swobodny poziom wody gruntowej
5,5 – ustalony poziom wody gruntowej
5,5 – nawiercony poziom wody gruntowej
5,5 – sączenie

**GEO
PRO**





<div><div>GEO PRO</div></div>				<div>KARTA OTWORU BADAWCZEGO</div> <div>Profil numer 1</div>					<div>Zał.Nr: 5-1</div>			
<div>Rejon: ul. Powsi ska</div> <div>Miejscowo : Warszawa</div>				<div>Obiekt: sie ciepłownicza z przykanalikami</div> <div>Dozór geol.: mgr Joanna Remiszewska</div>					<div>Rz dna: 86.45 m n.p.m. Gł boko : 6.00 m</div>			
									<div>Skala 1 : 70</div>		<div>Data wiercenia: 2024-09-18</div>	
<div>Gł boko zwierciadła wody [m p.p.ł]</div>	<div>Stratygrafia</div>	<div>Skala [m]</div>	<div>Profil</div>	<div>Przelot [m]</div>	<div>Opis Litologiczny</div>	<div>Symbol gruntu</div>	<div>nazwa ISO</div>	<div>Warstwa geotechniczna</div>	<div>ID</div>	<div>IL</div>	<div>Stan gruntu</div>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<div><div><div></div><div></div></div><div>4.40</div></div>	<div><div>Holocen</div><div>Czwartorz d</div><div>Plejstocen</div></div>				Nasyp niebudowlany piaski drobne+humus	NN	Mg	I				
		1.0		0.80	Piasek drobny, br zowy z domieszk piasku redniego	Pd+Ps	fSa	IV	0.33		In	
		2.0		2.00	Piasek redni, ółty	Ps	mSa	II	0.37		szg	
		4.0		4.50	Piasek gruby, ółty z domieszk wiru	Pr+	cSa	IV	0.28		In	
		5.0										
		6.0		6.00								
<div>Profil numer 2 Rz dna: 86.95 m n.p.m. Data: 2024-09-18</div>												
<div><div><div></div><div></div></div><div>4.80</div></div>	<div><div>Holocen</div><div>Czwartorz d</div><div>Plejstocen</div></div>				Nasyp niebudowlany piaski drobne+humus+okruchy betonu	NN	A	I				
		1.0		1.20	Piasek redni, br zowy z domieszk wiru	Ps+	mSa	II			szg	
		2.0										
		4.0		4.30	Piasek gruby, ółty z domieszk wiru	Pr+	cSa					
		5.0		5.00								

<div><div>GEO PRO</div></div>				<div>KARTA OTWORU BADAWCZEGO</div> <div>Profil numer 3</div>				<div>Zał.Nr: 5-2</div>								
<div>Rejon: ul. Powsi ska</div> <div>Miejscowo : Warszawa</div>				<div>Obiekt: sie ciepłownicza z przykanalikami</div> <div>Dozór geol.: mgr Joanna Remiszewska</div>				<div>Rz dna: 87.03 m n.p.m. Gł boko : 5.00 m</div>								
								<div>Skala 1 : 70</div>		<div>Data wiercenia: 2024-09-18</div>						
<div>Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]</div>	<div>Stratygrafia</div>	<div>Skala [m]</div>	<div>Profil</div>	<div>Przelot [m]</div>	<div>Opis Litologiczny</div>	<div>Symbol gruntu</div>	<div>nazwa ISO</div>	<div>Warstwa geotechniczna</div>	<div>ID</div>	<div>IL</div>	<div>Stan gruntu</div>					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
<div><div>▼</div><div>4.90</div><div>▼</div></div>	<div><div>Holocen</div><div>Czwartorz d</div><div>Pleistocen</div></div>	<div>1.0</div> <div>2.0</div> <div>3.0</div> <div>4.0</div> <div>5.0</div>	<div></div>	0.30	<div>Nasyp niebudowlany piaski drobne+humus</div> <div>Piasek redni, br zowy</div>	<div>NN</div>	<div>A</div>	<div>I</div>			<div>szg</div>					
			<div></div>		<div>Ps</div>	<div>mSa</div>	<div>II</div>									
			<div></div>	3.00	<div>Piasek gruby, ółty z domieszk wiru</div>	<div>Pr+</div>		<div>cSa</div>								
			<div></div>	4.70	<div>Piasek redni, ółty</div>	<div>Ps</div>		<div>mSa</div>								
			<div></div>	5.00												
			<div>Profil numer 4 Rz dna: 87.08 m n.p.m. Data: 2024-09-18</div>													
			<div><div>▼</div><div>4.75</div><div>▼</div></div>	<div><div>Holocen</div><div>Czwartorz d</div><div>Pleistocen</div></div>	<div>1.0</div> <div>2.0</div> <div>3.0</div> <div>4.0</div> <div>5.0</div>	<div></div>	0.80	<div>Nasyp niebudowlany piaski drobne+humus+okruchy cegieł</div> <div>Piasek drobny, br zowy</div>				<div>NN</div>	<div>A</div>	<div>I</div>		
<div></div>	1.80	<div>Piasek redni, br zowy z domieszk wiru</div>				<div>Pd</div>	<div>fSa</div>	<div>III</div>	<div>0.46</div>							
<div></div>	3.00	<div>Piasek redni, br zowy z domieszk wiru</div>					<div>Ps+</div>	<div>mSa</div>	<div>II</div>	<div>0.63</div>						
<div></div>	5.00							<div>mSa</div>	<div>Ila</div>	<div>0.70</div>						
<div></div>											<div>zg</div>					

<div><div>GEO PRO</div></div>				<div>KARTA OTWORU BADAWCZEGO</div> <div>Profil numer 5</div>					<div>Zał.Nr: 5-3</div>			
<div>Rejon: ul. Powsi ska</div> <div>Miejscowo : Warszawa</div>				<div>Obiekt: sie ciepłownicza z przykanalikami</div> <div>Dozór geol.: mgr Joanna Remiszewska</div>								
							<div>Rz dna: 86.85 m n.p.m.</div>			<div>Gł boko : 5.00 m</div>		
							<div>Skala 1 : 70</div>		<div>Data wiercenia: 2024-09-18</div>			
<div>Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]</div>	<div>Stratygrafia</div>	<div>Skala [m]</div>	<div>Profil</div>	<div>Przelot [m]</div>	<div>Opis Litologiczny</div>	<div>Symbol gruntu</div>	<div>nazwa ISO</div>	<div>Warstwa geotechniczna</div>	<div>ID</div>	<div>IL</div>	<div>Stan gruntu</div>	
<div>1</div>	<div>2</div>	<div>3</div>	<div>4</div>	<div>5</div>	<div>6</div>	<div>7</div>	<div>8</div>	<div>9</div>	<div>10</div>	<div>11</div>	<div>12</div>	
<div><div><div>▼</div><div>4.90</div><div>▼</div></div></div>	<div><div>Holocen</div><div>Czwartorz d</div><div>Plejstocen</div></div>	<div>1.0</div>	<div></div>		<div>Nasyp niebudowlany piaski drobne+humus+okruchy cegieł</div>	<div>NN</div>	<div>A</div>	<div>I</div>				
			<div>1.00</div>	<div></div>	<div>Pg</div>	<div>saCl</div>	<div>V</div>	<div>pl</div>				
			<div>1.30</div>	<div></div>	<div>Ps</div>	<div>mSa</div>	<div>IV</div>	<div>ln</div>				
			<div>2.0</div>	<div></div>	<div>Pd/Ps</div>	<div>fSa</div>	<div>III</div>	<div>szg</div>				
			<div>3.0</div>									
			<div>4.0</div>									
			<div>4.30</div>	<div></div>	<div>Pr+</div>	<div>cSa</div>	<div>Ila</div>				<div>zg</div>	
	<div>5.0</div>		<div>5.00</div>									