

**EKSPERTYZA TECHNICZNA
DOMU POMOCY SPOŁECZNEJ „ORUNIA”
W GDAŃSKU, UL. STAROGARDZKA 20**



ZLECENIODAWCA: Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska z siedzibą w Gdańsku
80-560 Gdańsk ul. Żaglowa 11.

DOTYCZY: Dom Pomocy Społecznej „ORUNIA” w Gdańsku
Gdańsk ul. Starogardzka 20.

AUTOR OPRACOWANIA : Biuro Realizacji Inwestycji
AWANGARDA
mgr inż. Wojciech Włodarczyk

Gdańsk 14-11-2022 r.



BIURO REALIZACJI
INWESTYCJI

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

1. Podstawa opracowania ekspertyzy
2. Przedmiot ekspertyzy
3. Cel ekspertyzy
4. Zakres ekspertyzy
5. Materiały wykorzystane w ekspertyzie
6. Charakterystyka budynku
7. Wady i uszkodzenia elementów budowlanych budynku
8. Warunki geotechniczne posadowienia budynku
9. Ocena wpływu budowy drogi (ulica Starogardzka) i ruchu drogowego na stan techniczny budynku
10. Obliczenia sprawdzające nośności i osiadania podłoża gruntowego od obciążeń budynku
11. Obliczenia belki odciażającej fundament w miejscu kolizji z podziemną konstrukcją żelbetową
12. Ocena przyczyn powstałych wad i uszkodzeń ścian i stropu
13. Analiza bezpieczeństwa konstrukcji budynku i jego przydatności do dalszego użytkowania
14. Zakres i rodzaj robót niezbędnych do wykonania w celu usunięcia stwierdzonych wad i uszkodzeń ścian i stropu
15. Orientacyjne określenie kosztów wykonania robót niezbędnych do wykonania w celu usunięcia stwierdzonych wad i uszkodzeń
16. Wnioski końcowe

Załączniki:

1. Załącznik nr 1 - Zestaw zdjęć od nr 1 do 26
2. Załącznik nr 2 - Opinia geotechniczna z 2022 r.
3. Załącznik nr 3 - Opinia geotechniczna z 2019 r.
4. Załącznik nr 4 - Opinia geotechniczna z 2000 r.
5. Załącznik nr 5 – Orientacyjne określenie kosztów wykonania robót naprawczych
6. Załącznik nr 6 – Dokumenty zawodowe
7. Załącznik nr 7 - Część rysunkowa
 - Rys. nr 1 – Rzut parteru - Inwentaryzacja wad i uszkodzeń
 - Rys. nr 2 – Elewacje - Inwentaryzacja wad i uszkodzeń
 - Rys. nr 3 – Roboty naprawcze



1. PODSTAWA OPRACOWANIA EKSPERTYZY

Umowa nr 261/2022-BZP-PU.511.176.2022/AF/190 zawarta w dniu 25-08-2022 r. z Dyrekcją Rozbudowy Miasta Gdańska z siedzibą w Gdańsku, 80-560 Gdańsk ul. Żaglowa 11.

2. PRZEDMIOT EKSPERTYZY

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budynek Domu Pomocy Społecznej „ORUNIA” w Gdańsku przy ul. Starogardzkiej 20.

3. CEL EKSPERTYZY

Celem ekspertyzy technicznej jest określenie przyczyn powstania pęknięć i rys na ścianach i stropach budynku wraz z przeprowadzeniem ich oceny, podaniem wniosków i sposobów ich usunięcia z podziałem na prace konieczne/zabezpieczające do wykonania od razu i prace do wykonania w późniejszym terminie - (program naprawczy).

4. ZAKRES EKSPERTYZY

Zakresem opracowania objęte są zagadnienia techniczne związane bezpośrednio z wymienionym wyżej celem w tym:

- ogólny opis budynków wraz z infrastrukturą sąsiadującą z uwzględnieniem elementów konstrukcji ścian, stropu i dachu budynku,
- opis badanych elementów i rozwiązań konstrukcji budynku, ich wymiary i materiały z jakich są wykonane,
- opis dokonanych odkrywek i badań wraz z przedstawieniem wyników tych pomiarów (osiadanie, odchylenia od pionu) mających wpływ na stateczność konstrukcji,
- opis i analiza stanu technicznego poszczególnych elementów budynku oraz określenie stopnia ich zużycia, a także korozji biologicznej i mechanicznej elementów konstrukcyjnych: fundamentów, ścian nośnych z naprożami, ścian osłonowych i stropów i pozostałych elementów,
- wykonanie badań gruntu,
- wykonanie odkrywek w miejscach uszkodzonych konstrukcji, posadzek, fundamentów w miejscach pęknięć,
- opis i analiza bezpieczeństwa konstrukcji budynku,
- obliczenia oceniające m.in. stan konstrukcji, obliczenia dopuszczalnych obciążeń elementów konstrukcyjnych, z ewentualnym wyszczególnieniem robót wymagających natychmiastowego zabezpieczenia obiektu,
- wnioski wynikające z ekspertyzy, w tym zalecenia i wskazania odnośnie potencjalnych kierunków działań i przekształceń (m.in. remontu, przebudowy, koniecznych napraw/wzmocnień/ osuszania oraz zakresu ewentualnych robót zabezpieczeń konstrukcyjnych lub wymiany poszczególnych elementów budynku),



- dokumentację fotograficzną (zdjęciową), uwzględniającą charakterystyczne miejsca budynku wraz z infrastrukturą sąsiadującą,
- rysunki techniczne z rzutami i charakterystycznymi przekrojami oraz widokami elewacji.
- orientacyjny koszt prac naprawczych i zabezpieczających na czas docelowej naprawy.
- wnioski końcowe.

5. MATERIAŁY WYKORZYSTANE DO EKSPERTYZY

- 5.1. Oględziny elementów budowlanych budynku w tym ścian i stropu, odkrywki, obliczenia sprawdzające - wizje lokalne w dniu 20 września i 18 października 2022 r., dokumentacja fotograficzna,
- 5.2. Geotechniczne warunki posadowienia - Opinia geotechniczna - Dokumentacja badań podłoża gruntowego, Projekt geotechniczny, Rozpoznanie warunków gruntowo wodnych terenu budynku Domu Pomocy Społecznej „ORUNIA”, Gdańsk ul. Starogardzka dz. Nr 189, obr. 0094 Maćkowy Woj. Pomorskie opracowane przez Przedsiębiorstwo Geologiczne Geocentrum (autor opracowania inż. Krzysztof Szyłański upr. geol. VII-1191, mgr inż. Damian Klimowicz upr. geol. XI-054/POM, XII-029/POM z listopada 2022 r.
- 5.3. Ekspertyza konstrukcyjno budowlana budynku Środowiskowego Domu Samopomocy Gdańsk ul. Starogardzka 20 opracowana przez Biuro Inżynierskie Anna Gontarz - Bagińska (autor ekspertyzy mgr inż. Tomasz Bagiński) z października 2019 r.,
- 5.4. Opinia geotechniczna i dokumentacja badań podłoża gruntowego w rejonie posadowienia obiektów Domu Pomocy Społecznej w Gdańsku przy ul. Starogardzkiej 20 opracowana przez A.B.G. Firma Projektowo Wykonawcza (autor opracowania dr. inż. Piotr Milancej) z maja 2019 r.,
- 5.5. Dokumentacja geotechniczna dla projektu budowlanego remontu lub rozbiórki Domu Pomocy Społecznej w Gdańsku ul. Starogardzka 20 opracowana przez Firmę GEOTEST Sp. z o.o. (autor opracowania mgr Jacek Adam Bukowski) z 2000 r.,
- 5.6. Protokół kontroli okresowej rocznej budynku DPS w Gdańsku przy ul. Stargardzkiej 20 opracowany przez Studio Projektowo-Usługowe Grażyna Głowacka architekt z 29.10.2018 r.,
- 5.7. Notatka służbowa z wizji lokalnej stanu technicznego budynku ŚDS działającym przy DPS „ORUNIA” w Gdańsku ul. Starogardzka 20 opracowana przez Tomasza Brzeskiego z dnia 4-12-2018 r.,
- 5.8. Książka obiektu budowlanego – Budynek Szkoły Życia Gdańsk ul. Stargardzka 20 założona 12.09.2003 r.,
- 5.9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- 5.10. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych.
- 5.11. Polskie normy oraz literatura fachowa i własne doświadczenie zawodowe autorów niniejszego opracowania.



6. CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU

Budynek DPS objęty niniejszym opracowaniem jest budynkiem parterowym, wolnostojącym, niepodpiwniczonym.

Od strony północnej w odległości ok. 1,25 m od budynku znajduje się mur oporowy odgradzający budynek od skarpy, na skarpie po stronie północno zachodniej wykonano schody terenowe.

W narożniku Północno wschodnim do budynku przylega żelbetowa studnia zewnętrznej sieci sanitarnej/ciepłowniczej.

Od strony zachodniej przy budynku poniżej poziomu terenu zlokalizowane są nieznanego pochodzenia (przypuszczalnie bunkra) pozostałości elementów żelbetowych stropu, podciągów i słupów. Na jednym z tych elementów (podciąg) została posadowiona ława fundamentowa budynku.

Od strony południowej zlokalizowano wejście główne do budynku z pochylnią dla niepełnosprawnych.

Wzdłuż ścian budynku na głębokości ok. 1,0 m poniżej terenu wykonano drenaż oraz poziomy kanalizację deszczowej odprowadzające wody opadowe z rur spustowych.

Konstrukcja budynku głównego poprzeczna trzytraktowa, konstrukcja dobudowanej w latach 70 – tych XX w. dobudówki to konstrukcja jednotraktowa.

Budynek zbudowany metodą tradycyjną murowaną:

- ławy fundamentowe żelbetowe o zróżnicowanych przekrojach posadowione na głębokości 1,20 m od poziomu terenu,
- ściany konstrukcyjne z cegły kratówki gr. 25 cm i 38 cm,
- ściany zewnętrzne warstwowe - cegła pełna gr. 25 cm + styropian 3 cm + gazobeton gr. 12 cm, ocieplane z zewnątrz styropianem gr. 10 cm metoda lekko-mokrą,
- ścianki działowe z cegły gr. 12 i 6 cm,
- strop typu DMS i płyty kanałowe ocieplany styropianem,
- pokrycie dachu papa termozgrzewalna,

Wyposażenie budynku:

- instalacja wodociągowa z sieci miejskiej
- instalacja kanalizacyjna z sieci miejskiej,
- instalacja centralnego ogrzewania z lokalnej kotłowni,
- instalacja elektryczna i odgromowa,
- instalacja ciepłej wody – bojler elektryczny

Podstawowe dane budynku:

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. powierzchnia zabudowy | - 327,30 m ² |
| 2. powierzchnia użytkowa | - 261,83 m ² |
| 3. kubatura | - 1130,00 m ³ |



7. WADY I USZKODZENIA ELEMENTÓW BUDOWLANYCH BUDYNKU

Przyjęto następujące „Ogólne kryteria organoleptycznej oceny i klasyfikacji technicznej stanu elementów budynku

Tabela nr 1.

Klasyfikacja stanu technicznego elementu	Procentowe zużycie elementu	Kryterium oceny
dobry	0-15	Element budynku (lub rodzaj konstrukcji, wykończenia, wyposażenia) - jest dobrze utrzymany, konserwowany, nie wykazuje zużycia i uszkodzeń. Cechy i właściwości wbudowanych materiałów odpowiadają wymogom normy
zadawalający	16-35	Element budynku utrzymany jest należycie. Celowy jest remont bieżący polegający na drobnych naprawach, uzupełnieniach, konserwacji, impregnacji.
redniś	36-55	W elementach budynku występują niewielkie uszkodzenia i ubytki niezagrażające bezpieczeństwu publicznemu. Celowy jest częściowy remont kapitalny
zły	56-75	W elementach budynku występują znaczne uszkodzenia, ubytki. Cechy i właściwości wbudowanych materiałów mają obniżoną klasę. Wymagany kompleksowy remont kapitalny względnie wymiana.
awaryjny	>76	W elementach budynku występują znaczne uszkodzenia i ubytki. Rodzaj i zakres uszkodzeń ma bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo konstrukcji lub użytkowania. Wymagane jest podjęcie natychmiastowych działań interwencyjnych.

W trakcie oględzin i inwentaryzacji elementów budowlanych budynku stwierdzono następujące wady i usterki:

(Uwaga! - numeracja pomieszczeń zgodna z Rys. nr 1, niżej wyszczególnione wady i usterki uwidoczniono na Rys. nr 1 i Rys. nr 2)

7.1.1. Elewacja północna – stan techniczny średni:

- na powierzchni ściany widoczne wilgotne przebarwienia, porost glonów i roślinności w strefie cokołowej, ubytki wyprawy z tynku strukturalnego na cokole, zawilgocona powierzchnia muru oporowego od strony skarpy - **Zestaw zdjęć nr 1**,

7.1.2. Elewacja wschodnia – stan techniczny średni:

- w narożniku pomiędzy ścianą przybudówki i budynku głównego widoczne pionowe pęknięcie na całej wysokości, w narożniku okna pomieszczenia nr 11, przy parapecie widoczne pęknięcie w strefie cokołowej uszkodzenia wyprawy tynkarskiej, porost glonów i roślinności - **Zestaw zdjęć nr 2**,



7.1.3. Elewacja południowa – stan techniczny zadawalający:

- na elewacji nie stwierdzono uszkodzeń i zabrudzeń, na pionowych ścianach pochylni dla niepełnosprawnych widoczne spękania i zawilgocenia wyprawy tynkarskiej, porost glonów i roślinności - **Zestaw zdjęć nr 3**,

7.1.4. Elewacja zachodnia – stan techniczny zły:

- na powierzchni ściany w tym w narożach dolnych i górnych okien pomieszczeń nr 6, 7, 8, widoczne pionowe i skośne pęknięcia wyprawy elewacyjnej w strefie cokołowej widoczne zawilgocenia, przebarwienia, porost glonów i roślinności - **Zestaw zdjęć nr 4**,

7.1.5. Dach pokrycie – stan techniczny zadawalający:

- nie stwierdzono uszkodzeń i odspojień pokrycia dachowego z papy termozgrzewalnej oraz obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych, w kilku miejscach na styku połaci dachowej dobudówki i budynku głównego widoczny porost mchów i zalegające liście - **Zestaw zdjęć nr 5**,

7.1.6. Kominy ponad dachem – stan techniczny zadawalający:

- nie stwierdzono uszkodzeń murów, tynków i żelbetowych czapek kominów, na części powierzchni czapek kominowych ubytki powłoki bitumicznej - **Zestaw zdjęć nr 6**,

7.1.7. Stolarka okienna i drzwiowa zewnętrzna – stan techniczny zadawalający:

- nie stwierdzono uszkodzeń okien PCV i drzwi wejściowych do budynku - **Zestaw zdjęć nr 7**,

7.1.8. Stolarka drzwiowa wewnętrzna – stan techniczny zadawalający:

- nie stwierdzono uszkodzeń wewnętrznej stolarki drzwiowej w budynku - **Zestaw zdjęć nr 8**,

7.1.9. Posadzki wewnętrzne – stan techniczny zadawalający:

- nie stwierdzono pęknięć i uszkodzeń posadzek ceramicznych i z wykładziny PCV wewnątrz budynku - **Zestaw zdjęć nr 9**,

7.1.10. Ściany i stropy wewnętrzne – stan techniczny zły:

7.1.10.1. Pomieszczenie nr 1:

- na ścianach i stropach nie stwierdzono uszkodzeń, pęknięć i rys - **Zestaw zdjęć nr 10**,

7.1.10.2. Pomieszczenie nr 2:



- na ścianie przy pomieszczeniu nr 1, 4 i 5 widoczne pionowe i poziome pęknięcia - **Zestaw zdjęć nr 11,**

7.1.10.3. Pomieszczenie nr 3:

- na ścianie przy pomieszczeniach nr 6, 7, 8 widoczne pionowe i poziome pęknięcia i rysy, na stropie widoczna rysa biegnąca przez całą szerokość pomieszczenia - **Zestaw zdjęć nr 12,**

7.1.10.4. Pomieszczenie nr 4:

- na ścianach i stropach nie stwierdzono uszkodzeń, pęknięć i rys - **Zestaw zdjęć nr 13,**

7.1.10.5. Pomieszczenie nr 5:

- na ścianach i stropach nie stwierdzono uszkodzeń, pęknięć i rys - **Zestaw zdjęć nr 14,**

7.1.10.6. Pomieszczenie nr 6:

- pod stropem wzdłuż ściany zewnętrznej i ściany przy pomieszczeniu nr 5 widoczna szeroka szczelina z odpadającym tynkiem, przy oknie pionowe pęknięcie ściany zewnętrznej, w narożu pomiędzy ścianą korytarza (pom. nr 3) przy pomieszczeniu nr 5 pionowe pęknięcie na całej wysokości, nad oknami na ścianie i stropie widoczne ślady zawilgocenia - **Zestaw zdjęć nr 15,**

7.1.10.7. Pomieszczenie nr 7:

- w narożu drzwi wejściowych do pomieszczenia widoczna skośna rysa, na kominie i stropie widoczne ślady zawilgocenia - **Zestaw zdjęć nr 16,**

7.1.10.8. Pomieszczenie nr 8 i 9:

- pod stropem wzdłuż ściany zewnętrznej widoczne poziome pęknięcia, pomiędzy oknami widoczne skośne i pionowe pęknięcia na stropie pęknięcie biegnące przez całą szerokość pomieszczenia nr 8 nad oknami na ścianie i stropie widoczne ślady zawilgocenia - **Zestaw zdjęć nr 17,**

7.1.10.9. Pomieszczenie nr 10 i 11:

- na ścianach i stropach nie stwierdzono uszkodzeń, pęknięć i rys na stropie nad oknami i nad drzwiami wejściowymi widoczne ślady zawilgocenia - **Zestaw zdjęć nr 18,**

7.1.10.10. Pomieszczenie nr 12:

- w narożniku pomiędzy ścianą zewnętrzną a ścianą przy pomieszczeniu nr 13 widoczne pionowe pęknięcie na całej wysokości - **Zestaw zdjęć nr 19,**



7.1.10.11. Pomieszczenie nr 13:

- na ścianie zewnętrznej, na ścianie przy pomieszczeniu nr 13 i przy pomieszczeniu nr 2 widoczne pionowe, poziome i skośne pęknięcia - **Zestaw zdjęć nr 20,**

7.1.10.12. Pomieszczenie nr 14:

- na ścianach i stropach nie stwierdzono uszkodzeń, pęknięć i rys - **Zestaw zdjęć nr 21,**

7.1.11. Odkrywki elementów budowlanych budynku:

7.1.11.1. O1 - Odkrywka ściany fundamentowej od strony zachodniej:

Stwierdzono następujące elementy budowlane poniżej poziomu terenu – patrząc od zewnątrz - **Zestaw zdjęć nr 22,**

- folia kubełkowa,
- styropian gr. 5 cm,
- warstwa bitumicznej powłoki przeciwwilgociowej betonu,
- ściana fundamentowa z widocznym pęknięciem (kontynuacja pęknięcia pionowego widocznego na ścianie powyżej poziomu terenu),
- żelbetowy element (biegnący równolegle do budynku) na którym posadowiono ścianę fundamentową

Na głębokości 80 cm od poziomu terenu ściana fundamentowa stoi na elemencie żelbetowy szerszym o ok. 17 cm który schodzi pionowo do głębokości 120 cm.

Porównując jakość wykończenia powierzchni pionowej ściany betonowej, chropowatej z nierównościami (najprawdopodobniej wylewanej bezpośrednio w gruncie bez szalunków i bez wibrowania) i gładką równą powierzchnię dolnego elementu żelbetowego (szalowanego w szalunku drewnianym i zawibrowanym betonem) można przypuszczać że dolny element żelbetowy jest częścią istniejącej wcześniej podziemnej konstrukcji żelbetowej na której wsparto ławy fundamentowe budynku.

Na poziomie górnej powierzchni odsadzki stwierdzono poziomą rurę kanalizacyjną odprowadzającą wody opadowe z rury spustowej odwodnienia dachu.

7.1.11.2. O2 - Odkrywka ściany fundamentowej od strony zachodniej:

Stwierdzono następujące elementy budowlane poniżej poziomu terenu – patrząc od zewnątrz - **Zestaw zdjęć nr 23,**

- folia kubełkowa,
- styropian gr. 5 cm,
- warstwa bitumicznej powłoki przeciwwilgociowej betonu,
- ściana fundamentowa z widocznym pęknięciem (kontynuacja pęknięcia pionowego widocznego na ścianie powyżej poziomu terenu),



- żelbetowy element (biegnący równolegle do budynku) na którym posadowiono ścianę fundamentową

Na głębokości 80 cm od poziomu terenu ściana fundamentowa stoi na elemencie żelbetowy szerszym o ok. 17 cm który schodzi pionowo do głębokości 120 cm.

Porównując jakość wykończenia powierzchni pionowej ściany betonowej, chropowatej z nierównościami (najprawdopodobniej wylewanej bezpośrednio w gruncie bez szalunków i bez wibrowania) i gładką równą powierzchnię dolnego elementu żelbetowego (szalowanego w szalunku drewnianym i zawibrowanym betonem) można przypuszczać że dolny element żelbetowy jest częścią istniejącej wcześniej podziemnej konstrukcji żelbetowej na której wsparto ławy fundamentowe budynku.

Na poziomie górnej powierzchni odsadzki stwierdzono poziomą rurę kanalizacyjną odprowadzającą wody opadowe z rury spustowej odwodnienia dachu.

7.1.11.3. O3 - Odkrywka ścian fundamentowych w miejscu dylatacji pomiędzy dobudówką i budynkiem głównym od strony zachodniej:

Stwierdzono następujące elementy budowlane poniżej poziomu terenu – patrząc od zewnątrz - **Zestaw zdjęć nr 24,**

- folia kubełkowa,
- styropian gr. 5 cm,
- warstwa bitumicznej powłoki przeciwwilgociowej betonu,
- ściana fundamentowa budynku głównego posiada na głębokości 105 cm od poziomu terenu odsadzka o szerokości ok. 20 cm, która schodzi pionowo do głębokości 140 cm poniżej poziomu terenu,
- prostopadła ściana fundamentowa dobudówki na głębokości 117 cm od poziomu terenu stoi na elemencie żelbetowy szerszym o ok. 20 cm który schodzi pionowo do głębokości 152 cm.

Porównując jakość wykończenia powierzchni pionowej ściany fundamentowej przybudówki i budynku głównego, chropowatej z nierównościami (najprawdopodobniej wylewanej bezpośrednio w gruncie bez szalunków i bez wibrowania) i gładką równą powierzchnię dolnego elementu żelbetowego pod ścianą fundamentową przybudówki (szalowanego w szalunku drewnianym i zawibrowanym betonem) można przypuszczać że dolny element żelbetowy jest częścią istniejącej wcześniej podziemnej konstrukcji żelbetowej na której wsparto ławy fundamentowe przybudówki budynku.

7.1.11.4. O4 - Odkrywka kolidującej z fundamentem budynku podziemnej konstrukcji żelbetowej od strony zachodniej:

Stwierdzono następujące elementy budowlane poniżej poziomu terenu – patrząc od zewnątrz - **Zestaw zdjęć nr 25,**

- folia kubełkowa,
- styropian gr. 5 cm,



- warstwa bitumicznej powłoki przeciwwilgociowej betonu,
- ściana fundamentowa budynku poza żelbetową konstrukcją podziemną posadowiona na głębokości 120 cm od poziomu terenu (nie stwierdzono poszerzenia fundamentu – odsadki),
- ściana fundamentowa budynku w miejscu podziemnej konstrukcji żelbetowej wchodzącej pod budynek posadowiona jest na niej, w miejscu kolizji widoczne jest pęknięcie fundamentu budynku,

Poniżej poziomu terenu stwierdzono widoczny żelbetowy strop, podciągi i słupy nieznanego pochodzenia.

7.1.11.5. O5 - Odkrywka ściany zewnętrznej w miejscu pęknięcia od strony zachodniej:

Stwierdzono następujące elementy budowlane patrząc od zewnątrz - **Zestaw zdjęć nr 26**,

- ocieplenie ściany budynku ze styropianu gr. 10 cm,
- ściana zewnętrzna z widocznym pęknięciem, uszkodzeniem i odspojeniem elementów z gazobetonu

Pęknięcie powstało na całej grubości ściany i widoczne jest od wewnątrz pod oknem pomieszczenia nr 6.

8. WARUNKI GEOTECHNICZNE POSADOWIENIA BUDYNKU

W celu określenia uzupełnienia wykonywanych we wcześniejszym okresie badań geotechnicznych gruntu w rejonie posadowienia budynku DPS zlecono w listopadzie 2022 r. Firmie Przedsiębiorstwo Geologiczne Geocentrum (autor opracowania inż. Krzysztof Szyłański upr. geol. VII-1191, mgr inż. Damian Klimowicz upr. geol. XI-054/POM, XII-029/POM opracowanie Opinii geotechnicznej - patrz – **Załącznik nr 2**:

Zgodnie z ww. Opinią geotechniczną na podstawie przeprowadzonych badań terenowych (2 odwierty geotechniczne) i laboratoryjnych oraz w oparciu o normę PN-81/B03020 dokonano oceny podłoża przez wydzielenie warstw geotechnicznych.

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych, ustalono bazując na wynikach badań laboratoryjnych, praktyce zawodowej oraz zależności korelacyjnych na podstawie cech wiodących gruntów.

WARSTWA I

Zaliczono do niej utwory organiczne w postaci torfów.

WARSTWA II

Zaliczono do niej utwory mało spoiste w postaci piasków gliniastych plastycznych. Stopień plastyczności tej warstwy $IL = 0,48$.



WARSTWA III

Zaliczono do niej utwory spoiste w postaci glin piaszczystych miękkoplastycznych.
Stopień plastyczności tej warstwy $IL = 0,61$.

WARSTWA IIIA

Zaliczono do niej utwory spoiste w postaci glin piaszczystych plastycznych.
Stopień plastyczności tej warstwy $IL = 0,36$.

Warunki hydrogeologiczne

W zbadanym podłożu gruntowym do głębokości rozpoznanej otworami wiertniczymi nawiercono sączenia wód gruntowych, woda z sączeń stabilizuje się na głębokości 4,8-5,1m p.p.t.

Wnioski i zalecenia techniczne

Na podstawie wierceń badawczych, badań laboratoryjnych oraz w oparciu o normę gruntową pn - 81/b - 03020 wysunięto następujące wnioski i zalecenia techniczne.

- w wyniku przeprowadzonych badań stwierdza się, że zalegające w podłożu warstwy geotechniczne numer II i IIIa są nośne. Warstwy geotechniczne numer I i III są słabonośne. od powierzchni terenu zalegają nasypy niekontrolowane o miąższości 1,5-1,8 m,
- w zbadanym podłożu gruntowym do głębokości rozpoznanej otworami nawiercono sączenia wód gruntowych, woda z sączeń stabilizuje się na głębokości 4,8-5,1m p.p.t.. podany poziom wód gruntowych odnosi się do okresu badań tj. październik 2022 r. szczegółowe dane przedstawiono w tabeli zamieszczonej w tekście oraz na metrykach otworów,
- złożone warunki gruntowe oraz sączenia wód gruntowych powodujące uplastycznienie podłoża gruntowego, wymagają indywidualnego podejścia do tematu problemu osiadania istniejącego budynku,
- zmienne warunki gruntowe przez wielokrotne renowacje budynku oraz szereg prac instalacyjnych w obrębie ław fundamentowych zapewne miały także wpływ na obecny stan obiektu,
- w przypadku decyzji o próbie wzmocnienia podłoża oraz konstrukcji nośnej budynku, należy kierować się niestandardowymi rozwiązaniami z zagadnienia inżynierii budowlanej np: z możliwością zastosowania geopolimerów.
- do obliczeń nośności gruntu przyjmować należy parametry geotechniczne podane w tabeli nr 2.
- głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 1,0m p.p.t. wg normy pn-81/b-03020.
- według Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dnia 25 kwietnia 2012, rozpoznano złożone warunki gruntowe. Projektowany obiekt budowlany proponuje się zaliczyć do II kategorii geotechnicznej. Zgodnie z



rozporządzeniem w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych ostatecznie o sposobie posadowienia obiektu oraz przyjęciu kategorii geotechnicznej zadecyduje projektant po dokonaniu obliczeń statycznych,

- roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z normą PN-B-06050 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.”
- zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463) prace terenowe nie były robotami geologicznymi lecz badaniami geotechnicznymi. W związku z tym niniejsza dokumentacja nie podlega zatwierdzeniu przez administracyjne służby geologiczne.

Zgodnie z Opinią geotechniczną i dokumentacją badań podłoża gruntowego w rejonie posadowienia obiektów Domu Pomocy Społecznej w Gdańsku przy ul. Stargardzkiej 20 opracowana przez A.B.G. Firma Projektowo Wykonawcza (autor opracowania dr. inż. Piotr Milancej) z maja 2019 r., wydzielono następujące warstwy geotechniczne – patrz **Załącznik nr 3**:

Warstwa nB

Zaliczono do niej nasyp budowlany z piasków średnich w stanie średniozagęszczonym ($ID = 0,50$).

Warstwa Ia

Zaliczono do niej torfy, dobrze rozłożone.

Warstwa Ib

Zaliczono do niej namuły piaszczyste w stanie miękkoplastycznym ($IL = 0,50$).

Warstwa IIa

Zaliczono do niej piaski gliniaste i gliny piaszczyste w stanie miękkoplastycznym ($IL = 0,50$).

Warstwa IIb

Zaliczono do niej piaski gliniaste i gliny piaszczyste w stanie plastycznym ($IL = 0,35$).

Warstwa III

Zaliczono do niej piaski drobne – próchniczne w stanie średniozagęszczonym ($ID = 0,50$).

Warstwa IV

Zaliczono do niej żwiry w stanie średniozagęszczonym ($ID = 0,50$).

Warunki hydrogeologiczne.



W badanym podłożu w rejonie otworu badawczego nr 2 (od strony południowej) stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle napiętym stabilizującym się na rzędnej + 26,30 m n.p.m. (2,20 m poniżej powierzchni terenu)

Wnioski i uwagi geotechniczne

- w rejonie posadowienia budynku istniejące warunki gruntowo-wodne są niekorzystne dla systemu posadowienia bezpośredniego budowli i obiektów inżynierskich,
- grunty rodzime występujące w badanym podłożu w postaci piasków gliniastych, gliny piaszczystej, torfów oraz namulów piaszczystych należy uznać za nieprzydatne do budowy nasypów,
- występujące w badanym podłożu warunki gruntowe uznaje się za złożone, natomiast istniejące obiekty budowlane zalicza się do drugiej kategorii geotechnicznej.

Zgodnie z Dokumentacją geotechniczną dla projektu budowlanego remontu lub rozbiórki Domu Pomocy Społecznej w Gdańsku ul. Stargardzka 20 opracowana przez Firmę GEOTEST Sp. z o.o. (autor opracowania mgr Jacek Adam Bukowski) z 2000 r., wydzielono następujące warstwy geotechniczne – patrz **Załącznik nr 4:**

Warstwa	I	- Namuły piaszczyste, miękkoplastyczne o stopniu plastyczności $I_L^{(n)}=0,56$.
		Grunty warstwy I są gruntami organicznymi, o dużej wilgotności i dużej ściśliwości.
Warstwa	IIa	- Piaski gliniaste miękkoplastyczne o stopniu plastyczności $I_L^{(n)}=0,51$.
Warstwa	IIb	- Piaski gliniaste plastyczne o stopniu plastyczności $I_L^{(n)}=0,48$.

Grunty warstw: IIa, IIb są gruntami, spoistymi, nieskonsolidowanymi o symbolu konsolidacji C według PN-81/B-03020.

Charakterystyka wód gruntowych.

Woda gruntowa w formie sączeń, wystąpiła na głębokości 2,0 – 3,7m w otworach nr: 1, 2, 3.

Szczegóły podają karty otworów i przekroje geotechniczne.

Podany w dokumentacji poziom wody gruntowej odnosi się do okresu wiercen i może ulegać wahaniom w zależności od pory roku, intensywności opadów atmosferycznych, pracy systemu melioracyjnego. Szczegółowe ustalenie zjawiska wymaga obserwacji piezometrycznych i nie ma uzasadnienia ekonomicznego.



3. Wnioski i zalecenia techniczne

Na podstawie dokonanych badań i przedstawionych materiałów można wyciągnąć następujące wnioski:

- 3.1.** Warunki gruntowo-wodne są niekorzystne ze względu na:
- zaleganie w podłożu gruntów słabonośnych,
 - wysoki poziom wód gruntowych,
- 3.2.** Do gruntów słabonośnych należą:
- nasypy niekontrolowane,
 - namuły (warstwa I),
 - piaski gliniaste miękkoplastyczne (warstwa IIa)
- 3.3.** Jako podłoże nośne należy traktować grunty warstw: IIb.
Parametry wytrzymałościowe gruntów tej warstwy są niewielkie.
- 3.4.** Sprawdzenie stanów granicznych wg. PN-81/B-03020 należy obliczać na podstawie wartości charakterystycznych podanych w tabeli (zał. nr 9).
Do obliczeń należy przyjmować współczynnik materiałowy dla gruntów bardziej niekorzystny z punktu widzenia bezpieczeństwa budowli.
- 3.5.** Podłoże należy traktować jako warstwowane.
- 3.6.** Ze względów geotechnicznych dalsze badania podłoża i próby ratowania (remontu) budynku są niecelowe, ponieważ zalegające w podłożu namuły ulegają komprymacji. Proces ten trwa wiele dziesiątków lat, od chwili wybudowania obiektu, a jego efektem są spękania, a w dalszej kolejności zawalenie się obiektu.
Również sączenia wody gruntowej są bardzo niekorzystne dla bezpieczeństwa obiektu.

9. OCENA WPŁYWU BUDOWY DROGI (ULICA STAROGARDZKA) I RUCHU DROGOWEGO NA STAN TECHNICZNY BUDYNKU

Do oceny wpływu na stan techniczny budynku przebiegającej w odległości ok. 36 m drogi kołowej zastosowano Polską Normą PN-85/B-02170 „Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki” wykorzystując skale wpływów dynamicznych SWD.

Budynek przy Starogardzkiej 20 w Gdańsku należy zaliczyć do Skali **SWD-I** (budynek murowany do 2 kondygnacji).

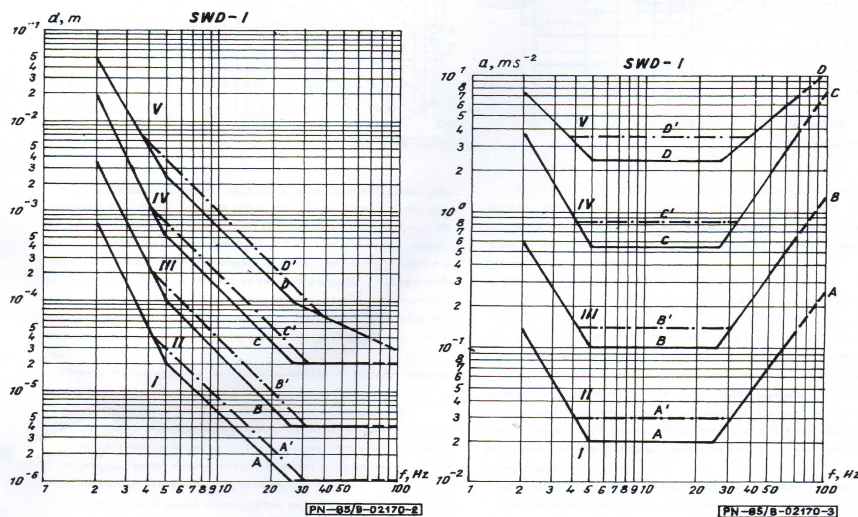
Najbliższa południowa ściana budynku jest oddalona od ulicy ok. 36 m - patrz plan poniżej.





Zgodnie z Polską Normą PN-85/B-02170 „Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki” do przybliżonej oceny szkodliwości wpływu drgań na budynek wykorzystać można skalę SWD.

Dla budynku przy ul. Starogardzkiej 20 w Gdańsku (budynek murowany do 2 kondygnacji) do oceny działania przekazywanych przez podłoże drgań wykorzystuje się skalę SWD-I przedstawioną poniżej.



Skala SWD ma pięć stref oddziaływania drgań na budynek:



- strefa I – drgania nieodczuwalne przez budynek
- strefa II – drgania odczuwalne przez budynek ale nie szkodliwe dla konstrukcji; następuje tylko przyspieszone zużycie budynku i pierwsze rysy w wyprawach, tynkach itp.,
- strefa III – drgania szkodliwe dla budynku, powodują lokalne zarysowania i spękania przez co osłabiają konstrukcje budynku i zmniejszają jego nośność oraz odporność na dalsze wpływy dynamiczne; może nastąpić odpadanie wypraw i tynków,
- strefa IV – drgania o dużej szkodliwości dla budynku i stanowiące zagrożenie bezpieczeństwa ludzi; powstają liczne spękania, lokalne zniszczenia murów i innych pojedynczych elementów budynku;
- strefa V – drgania powodują awarię budynku przez walenie się murów, spadanie stropów itp.; pełne zagrożenie bezpieczeństwa życia ludzkiego; w przypadku groźby powstania drgań tego typu budynek nie może być użytkowany.

Zgodnie z [3] orientacyjnym obszarem zasięgu wpływów dynamicznych, wywołanych przez dane źródło drgań i przenoszonych przez grunt, nazywany strefą oddziaływań dynamicznych przedstawia tabela poniżej:

Źródło drgań	Zasięg strefy wpływów
Linia kolejowa	25–50 m
Linia tramwajowa, droga kołowa	15–25 m
Linia metra płytkiego	40 m
Wbijanie pali fundamentowych	40–60 m
Zagęszczanie gruntu walcem wibracyjnym	20–60 m
Wbijanie ścianki szczelnej młotem wibracyjnym	30 m
Wbijanie ścianki szczelnej młotem udarowym	20 m

Jak widać z powyższej tabeli zasięg oddziaływania dynamicznego związany z budowa drogi (zagęszczanie gruntu walcem wibracyjnym, wbijanie pali fundamentowych) wynosi od 20 do 60 m. Budynek położony jest w odległości 36 m od drogi i mógł się znajdować w co najmniej III strefie oddziaływania dynamicznego w czasie jej budowy (przebudowy). Ze względu na posadowienie budynku na gruntach słabonośnych, torfy namuły zasięg wpływu drgań od intensywnego ruchu kołowego może być większy przez co również może negatywnie oddziaływać na budynek.



10. OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO OD OBCIĄŻEŃ BUDYNKU

Obliczenia nośności wykonano dla warstw podłoża gruntowego stwierdzonego na podstawie badań zawartych w Opiniach geotechnicznych (Załącznik nt 2 nr 3 i nr 4).

Dla odwiertów w których jako podłoże gruntowe zalegające bezpośrednio pod ławami stwierdzono nasyp niekontrolowany, bez podania jego parametrów geotechnicznych obliczenia nośności nie wykonywano.

Obliczenia wykonano z wykorzystaniem programu obliczeniowego Konstruktor i Rama Firmy INTERsoft.

Obciążenia

Dach obciążenia stałe

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	2 x papa	11.000	[kN/m ³]	0.010	0.110	1.350	0.149
2	Styropian	0.450	[kN/m ³]	0.200	0.090	1.350	0.122
3	Szlichta	24.000	[kN/m ³]	0.060	1.440	1.350	1.944
4	Płyty stropowe	3.330	[kN/m ²]	1.000	3.330	1.350	4.496
5	Tynk	19.000	[kN/m ³]	0.015	0.285	1.350	0.385
					gk1=5.255	1.350	gd1=7.094

Śnieg

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Obciążenie śniegiem	0.960	[kN/m ²]	1.000	0.960	1.500	1.440
					sk2=0.960	1.500	sd2=1.440

Ściana zewnętrzna

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Wieniec	25.000	[kN/m ²]	0.114	2.850	1.350	3.848
2	Mur ceglany	22.000	[kN/m ²]	1.330	29.260	1.350	39.501
3	Tynk obustronnie	19.000	[kN/m ²]	0.099	1.881	1.350	2.539
4	Styropian	0.450	[kN/m ²]	0.330	0.149	1.350	0.200



5	Tynk strukturalny	19.000	[kN/m ²]	0.017	0.323	1.350	0.436
					gk3=34.462	1.350	gd3=46.524

Ściana wewnętrzna

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Wieniec	25.000	[kN/m ²]	0.114	2.850	1.350	3.848
2	Mur ceglany	22.000	[kN/m ²]	1.330	29.260	1.350	39.501
3	Tynk obustronnie	19.000	[kN/m ²]	0.099	1.881	1.350	2.539
					gk5=33.991	1.350	gd5=45.888

Zebranie obciążeń na ławę zewnętrzną

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Od ciężaru własnego dachu	5.255	[kN/m ²]	2.600	13.663	1.350	18.445
2	Od śniegu	0.960	[kN/m ²]	2.600	2.496	1.500	3.744
3	od ściany zewnętrznej	34.462	[kN/m ²]	1.000	34.462	1.350	46.524
					gk4=50.621	1.357	gd4=68.713

Zebranie obciążeń na ławę wewnętrzną

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Od ciężaru własnego dachu	5.255	[kN/m ²]	4.300	22.596	1.350	30.505
2	Od śniegu	0.960	[kN/m ²]	4.300	4.128	1.500	6.192
3	od ściany zewnętrznej	33.991	[kN/m ²]	1.000	33.991	1.350	45.888
					gk6=60.715	1.360	gd6=82.585

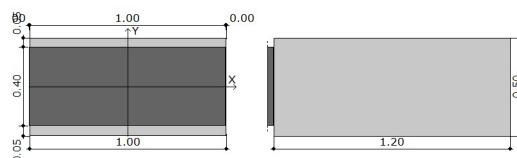


10.1. Obliczenie nośności podłoża gruntowego pod łąwą zewnętrzną dla warunków geotechnicznych nawierconych w Otworze nr 2 wg Opinii geotechnicznej z 2022 r – patrz Załącznik nr 2.

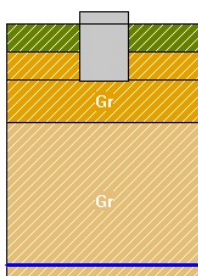
Raport wymiarowania łąwy fundamentowej wg PN-EN 1997-1 Eurokod 7 do programu Rama3D/2D:

Geometria

Szerokość stopy B	[m]	0.50
Długość stopy L	[m]	1.00
Wysokość stopy H_f	[m]	1.20
Szerokość przekroju słupa b	[m]	0.40
Wysokość przekroju słupa h	[m]	1.00
Mimośród e_x	[m]	0.00
Mimośród e_y	[m]	0.00



Warunki gruntowe



Legenda:

- Warstwa - Numer porządkowy
- Nazwa - Nazwa warstwy

- H - Miąższość
- γ - Ciężar właściwy
- c' - Spójność efektywna
- c_u - Wytrzymałość na ścinanie
- ϕ' - Efektywny kąt tarcia wewnętrznego
- M - Moduł sprężystości
- M_o - Moduł sprężystości pierwotnej

Warstwa	Nazwa gruntu	H [m]	γ [kN/m ³]	c' [kPa]	c_u [kPa]	ϕ' [°]	M [kPa]	M_o [kPa]
1	Gлина piaszczysta	0.6	20.0	21.8	10.0	12.7	25800.0	19400.0
2	Torf	1.5	11.0	10.0	7.0	10.0	1000.0	500.0
3	Piasek gliniasty	3.3	20.1	15.5	9.0	17.0	25000.0	19000.0

Stan graniczny nośności (GEO)

Podejście obliczeniowe DA2

$\gamma_{Gniekorzystne} = 1.35$, $\gamma_Q = 1.50$

$\gamma_R = 1.4$ – częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla oporu granicznego na wyparcie

$\gamma_{R,h} = 1.1$ – częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla oporu granicznego na ścięciu gruntu pod fundamentem

Głębokość posadowienia $h_f = 1.20$ m

Sprawdzenie nośności podłoża na wyparcie gruntu spod fundamentu.

Warunki "z odpływem"

Dodatkowe obciążenia podłoża:

Ciężaru fundamentu (całkowity):

$$G_{fk} = V_f \cdot \gamma_f = 0.60 \cdot 24.00 = 14.4 \text{ [kN]}$$

Ciężar gruntu nad fundamentem:

$$G_k = 0.00 \text{ [kN]}$$

Obliczeniowa wartość obciążenia podłoża:

$$V_d = N_{d,d} + \gamma_{Gniekorzystne} \cdot (G_{fk} + G_k) = 64.97 + 1.35 \cdot (14.40 + 0.00) = 84.41 \text{ [kN]}$$

Obciążenia przekazywane na podłoże (charakterystyczne, wartości momentów bez uwzględnienia nieosiowego działania sił pionowej):

$$V_k = N_k + G_{fk} + G_k = 48.13 + 14.40 + 0.00 = 62.53 \text{ [kN]}$$

$$M_{Bk} = M_{OB,k} + H_{Bk} \cdot h = 0.00 + 0.00 \cdot 1.20 = 0.00 \text{ [kNm]}$$



$$M_{Lk} = M_{OLk} + H_{Lk} \cdot h = 0.00 + 0.00 \cdot 1.20 = 0.00 [kNm]$$

$$H_k = \sqrt{H_{Bk}^2 + H_{Lk}^2} = \sqrt{0.00^2 + 0.00^2} = 0.00 [kN]$$

Mimośród obciążeń:

$$e_B = \frac{M_{Bk} - e_{OB} \cdot N_{G,Qk}}{V_k} = \frac{0.00 - 0.00 \cdot 48.13}{62.53} = |0.00| < 0.3 \cdot B = 0.15 [m]$$

Warunek spełniony

$$e_L = \frac{M_{Lk} + e_{OL} \cdot N_{G,Qk}}{V_k} = \frac{0.00 + 0.00 \cdot 48.13}{62.53} = |0.00| < 0.3 \cdot L = 0.30 [m]$$

Warunek spełniony

Sprawdzone wymiary fundamentu

$$B' = B - 2 \cdot e_B = 0.50 - 2 \cdot 0.00 = 0.50 [m]$$

$$L' = L - 2 \cdot e_L = 1.00 - 2 \cdot 0.00 = 1.00 [m]$$

$$A' = B' \cdot L' = 0.50 \cdot 1.00 = 0.50 [m^2]$$

Jednostkowy opór graniczny podłoża

$$\frac{R_k}{A'} = c' \cdot N_c \cdot b_e \cdot s_c \cdot i_c + g' \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0.5 \cdot \gamma' \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma = 10.00 \cdot 8.34 \cdot 1.00 \cdot 1.15 \cdot 1.00 +$$

$$18.60 \cdot 2.47 \cdot 1.00 \cdot 1.09 \cdot 1.00 + 0.5 \cdot 11.00 \cdot 0.50 \cdot 0.52 \cdot 1.00 \cdot 0.85 \cdot 1.00 = 146.79 [kPa]$$

q – napężenie w gruncie (obok fundamentu) w poziomie posadowienia (całkowite)

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_R} = \frac{73.40}{1.40} = 52.43 [kN]$$

Warunek obliczeniowy:

$$V_d = 84.41 > R_d = 52.43 kN$$

Nośność przekroczona!

Sprawdzenie stanu granicznego na ścięcie gruntu w poziomie posadowienia:

$$H_d < R_d + R_{p,d}$$

gdzie:

H_d – wartość obliczeniowa siły poziomej przekazywanej przez fundament na grunt,

R_d – opór graniczny podłoża pod fundamentem na ścięcie,

$R_{p,d}$ – opór graniczny podłoża na przesunięcie fundamentu, przyjęto = 0,0

Wartość obliczeniowa oporu granicznego gruntu pod fundamentem

$$R_d = \min \left(\frac{V_k \cdot \tan(\delta_k)}{\gamma_{Rh}}; 0.4 \cdot V_d \right) = \min \left(\frac{62.53 \cdot 0.18}{1.10}; 0.4 \cdot 84.41 \right) = 10.02 [kN]$$



$$H_d = 0.00 \leq R_d = 10.02 [kN]$$

Warunek nośności na ścięcie spełniony.

Sprawdzenie nośności pozostałych warstw

Poziom spr.	Nawodniona	Warunki z odpływem		Warunki bez odpływu	
		Ed/Rd(H)	Ed/Rd(V)	Ed/Rd(H)	Ed/Rd(V)
2.10	NIE	0.000	0.336	-	-
5.10	TAK	0.000	0.225	-	-

Osiadanie fundamentu

Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu terenu
s_{ZR} [kN/m ²]	- naprężenia pierwotne
s_{ZS} [kN/m ²]	- naprężenia wtórne
s_{ZD} [kN/m ²]	- naprężenia dodatkowe

Osiadania pierwotne = 9.196 cm

Osiadania wtórne = 0.806 cm

Osiadania całkowite = 10.002 cm

Tangens kąta nachylenia względem osi X = 0.00000

Tangens kąta nachylenia względem osi Y = 0.00000

Przechyłka = 0.00000 rad

Warunek naprężeniowy

$$0.2 \cdot \sigma_{\varphi} = 0.2 \cdot 46.59 = 9.32 \geq s_{zd} = 8.55 [kN/m^2]$$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 3.00 m

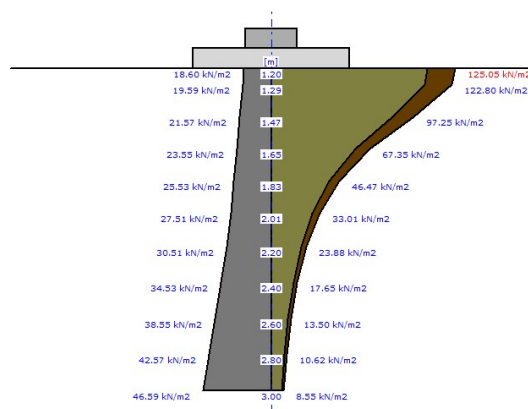


Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	s_{ZR} [kN/m ²]	s_{ZS} [kN/m ²]	s_{ZD} [kN/m ²]	Suma = $s_{ZS} + s_{ZD} + s_{ZDsiła} + s_{ZDfund}$
0	1.20	18.60	18.60	106.45	125.05
1	1.29	19.59	18.26	104.53	122.80
2	1.47	21.57	14.46	82.78	97.25
3	1.65	23.55	10.02	57.33	67.35
4	1.83	25.53	6.91	39.56	46.47
5	2.01	27.51	4.91	28.10	33.01
6	2.20	30.51	3.55	20.33	23.88
7	2.40	34.53	2.63	15.03	17.65
8	2.60	38.55	2.01	11.49	13.50
9	2.80	42.57	1.58	9.04	10.62
10	3.00	46.59	1.27	7.28	8.55

10.2. Obliczenie nośności podłoża gruntowego pod ławą środkową dla warunków geotechnicznych nawierconych w Otworze nr 2 wg Opinii geotechnicznej z 2020 r – patrz Załącznik nr 2.

Sprawdzenie nośności podłoża na wyparcie gruntu spod fundamentu.

Warunki "z odpływem"

Dodatkowe obciążenia podłoża:

Ciężaru fundamentu (całkowity):

$$G_{fk} = V_f \cdot \gamma_f = 0.60 \cdot 24.00 = 14.4 \text{ [kN]}$$

Ciężar gruntu nad fundamentem:

$$G_k = 0.00 \text{ [kN]}$$

Obliczeniowa wartość obciążenia podłoża:

$$V_d = N_{d,d} + \gamma_{G, niekorzystne} \cdot (G_{fk} + G_k) = 78.60 + 1.35 \cdot (14.40 + 0.00) = 98.04 \text{ [kN]}$$

Obciążenia przekazywane na podłoże (charakterystyczne, wartości momentów bez uwzględnienia nieosiowego działania sił pionowej):

$$V_k = N_k + G_{fk} + G_k = 58.22 + 14.40 + 0.00 = 72.62 \text{ [kN]}$$

$$M_{Bk} = M_{OB,k} + H_{Bk} \cdot h = 0.00 + 0.00 \cdot 1.20 = 0.00 \text{ [kNm]}$$

$$M_{Lk} = M_{OL,k} + H_{Lk} \cdot h = 0.00 + 0.00 \cdot 1.20 = 0.00 \text{ [kNm]}$$

$$H_k = \sqrt{H_{Bk}^2 + H_{Lk}^2} = \sqrt{0.00^2 + 0.00^2} = 0.00 \text{ [kN]}$$



Mimośród obciążeń:

$$e_B = \frac{M_{Bk} - e_{0B} \cdot N_{G,Qk}}{V_k} = \frac{0.00 - 0.00 \cdot 58.22}{72.62} = |0.00| < 0,3 \cdot B = 0.15[m]$$

Warunek spełniony

$$e_L = \frac{M_{Lk} + e_{0L} \cdot N_{G,Qk}}{V_k} = \frac{0.00 + 0.00 \cdot 58.22}{72.62} = |0.00| < 0,3 \cdot L = 0.30[m]$$

Warunek spełniony

Sprawdzone wymiary fundamentu

$$B' = B - 2 \cdot e_B = 0.50 - 2 \cdot 0.00 = 0.50[m]$$

$$L' = L - 2 \cdot e_L = 1.00 - 2 \cdot 0.00 = 1.00[m]$$

$$A' = B' \cdot L' = 0.50 \cdot 1.00 = 0.50[m^2]$$

Jednostkowy opór graniczny podłoża

$$\frac{R_k}{A'} = c' \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + g' \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0.5 \cdot \gamma' \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma = 10.00 \cdot 8.34 \cdot 1.00 \cdot 1.15 \cdot 1.00 + 18.60 \cdot 2.47 \cdot 1.00 \cdot 1.09 \cdot 1.00 + 0.5 \cdot 11.00 \cdot 0.50 \cdot 0.52 \cdot 1.00 \cdot 0.85 \cdot 1.00 = 146.79[kPa]$$

q – naprężenie w gruncie (obok fundamentu) w poziomie posadowienia (całkowite)

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_R} = \frac{73.40}{1.40} = 52.43[kN]$$

Warunek obliczeniowy:

$$V_d = 98.04 > R_d = 52.43kN$$

Nośność przekroczona!

Sprawdzenie stanu granicznego na ścięcie gruntu w poziomie posadowienia:

$$H_d \leq R_d + R_{p,d}$$

gdzie:

H_d – wartość obliczeniowa siły poziomej przekazywanej przez fundament na grunt,

R_d – opór graniczny podłoża pod fundamentem na ścięcie,

$R_{p,d}$ – opór graniczny podłoża na przesunięcie fundamentu, przyjęto = 0,0

Wartość obliczeniowa oporu granicznego gruntu pod fundamentem

$$R_d = \min \left(\frac{V_k \cdot \tan(\delta_k)}{\gamma_{Rh}}; 0.4 \cdot V_d \right) = \min \left(\frac{72.62 \cdot 0.18}{1.10}; 0.4 \cdot 98.04 \right) = 11.64[kN]$$

$$H_d = 0.00 \leq R_d = 11.64[kN]$$

Warunek nośności na ścięcie spełniony.

Sprawdzenie nośności pozostałych warstw



BIURO REALIZACJI
INWESTYCJI

Poziom spr.	Nawodniona	Warunki z odpływem		Warunki bez odpływu	
		Ed/Rd(H)	Ed/Rd(V)	Ed/Rd(H)	Ed/Rd(V)
2.10	NIE	0.000	0.383	-	-
5.10	TAK	0.000	0.231	-	-

Osiadanie fundamentu

Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu terenu
s_{ZR} [kN/m ²]	- naprężenia pierwotne
s_{ZS} [kN/m ²]	- naprężenia wtórne
s_{ZD} [kN/m ²]	- naprężenia dodatkowe

Osiadania pierwotne = 10.946 cm

Osiadania wtórne = 0.807 cm

Osiadania całkowite = 11.753 cm

Tangens kąta nachylenia względem osi X = 0.00000

Tangens kąta nachylenia względem osi Y = 0.00000

Przechyłka = 0.00000 rad

Warunek naprężeniowy

$$0.2 \cdot \sigma_{\sigma} = 0.2 \cdot 50.61 = 10.12 \geq s_{zd} = 8.15 \left[\frac{kN}{m^2} \right]$$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 3.20 m

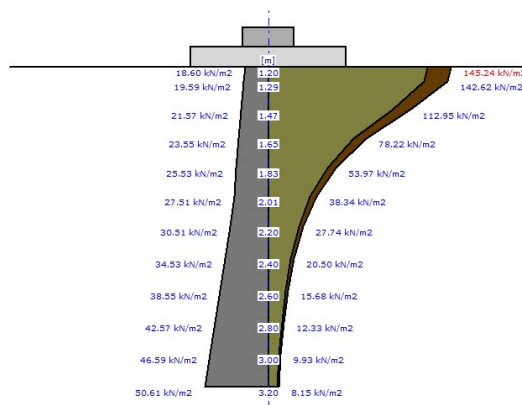


Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	s_{ZR} [kN/m ²]	s_{ZS} [kN/m ²]	s_{ZD} [kN/m ²]	Suma = $s_{ZS} + s_{ZD} + s_{ZDsiła} + s_{ZDfund}$
----	-------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--



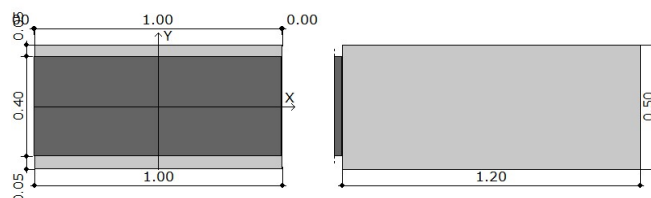
0	1.20	18.60	18.60	126.64	145.24
1	1.29	19.59	18.26	124.36	142.62
2	1.47	21.57	14.46	98.48	112.95
3	1.65	23.55	10.02	68.20	78.22
4	1.83	25.53	6.91	47.06	53.97
5	2.01	27.51	4.91	33.43	38.34
6	2.20	30.51	3.55	24.18	27.74
7	2.40	34.53	2.63	17.88	20.50
8	2.60	38.55	2.01	13.67	15.68
9	2.80	42.57	1.58	10.75	12.33
10	3.00	46.59	1.27	8.66	9.93
11	3.20	50.61	1.04	7.11	8.15

10.3. Obliczenie nośności podłoża gruntowego pod ławą zewnętrzną dla warunków geotechnicznych nawierconych w Otworze nr 1 wg Opinii geotechnicznej z 2019 r – patrz Załącznik nr 3.

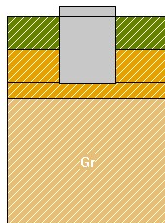
Raport wymiarowania ławy fundamentowej wg PN-EN 1997-1 Eurokod 7 do programu Rama3D/2D:

Geometria

Szerokość stopy B	[m]	0.50
Długość stopy L	[m]	1.00
Wysokość stopy H_f	[m]	1.20
Szerokość przekroju słupa b	[m]	0.40
Wysokość przekroju słupa h	[m]	1.00
Mimośród e_x	[m]	0.00
Mimośród e_y	[m]	0.00



Warunki gruntowe



Legenda:

- Warstwa - Numer porządkowy
- Nazwa - Nazwa warstwy
- H - Miąższość
- g - Ciężar właściwy
- c' - Spójność efektywna
- c_u - Wytrzymałość na ścinanie
- f' - Efektywny kąt tarcia wewnętrznego
- M - Moduł sprężystości
- M_o - Moduł sprężystości pierwotnej

Warstwa	Nazwa gruntu	H [m]	g [kN/m ³]	c' [kPa]	c _u [kPa]	f' [°]	M [kPa]	M _o [kPa]
1	Gлина piaszczysta	0.6	20.0	21.8	10.0	12.7	25800.0	19400.0
2	Torf	0.9	11.0	10.0	7.0	10.0	1000.0	500.0
3	Nmp	2.3	19.0	10.0	7.0	5.0	2000.0	1000.0

Stan graniczny nośności (GEO)

Podejście obliczeniowe DA2

$g_{G, \text{niekorzystne}} = 1.35$, $g_Q = 1.50$

$g_R = 1.4$ – częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla oporu granicznego na wyparcie

$g_{R,h} = 1.1$ – częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla oporu granicznego na ścicie gruntu pod fundamentem

Głębokość posadowienia $h_f = 1.20$ m

Sprawdzenie nośności podłoża na wyparcie gruntu spod fundamentu.

Warunki "z odpływem"

Dodatkowe obciążenia podłoża:

Ciężaru fundamentu (całkowity):

$$G_{f,k} = V_f \cdot (\gamma_f - \gamma_w) = 0.60 \cdot (24.00 - 9.81) = 8.5 [kN]$$



Ciężar gruntu nad fundamentem:

$$G_k = 0.00 [kN]$$

Obliczeniowa wartość obciążenia podłoża:

$$V_d = N_{d,d} + \gamma_{G, niekorzystne} \cdot (G_{fk} + G_k) = 64.97 + 1.35 \cdot (8.51 + 0.00) = 76.46 [kN]$$

Obciążenia przekazywane na podłoże (charakterystyczne, wartości momentów bez uwzględnienia nieosiowego działania sił pionowej):

$$V_k = N_k + G_{fk} + G_k = 48.13 + 8.51 + 0.00 = 56.64 [kN]$$

$$M_{Bk} = M_{OB,k} + H_{Bk} \cdot h = 0.00 + 0.00 \cdot 1.20 = 0.00 [kNm]$$

$$M_{Lk} = M_{OL,k} + H_{Lk} \cdot h = 0.00 + 0.00 \cdot 1.20 = 0.00 [kNm]$$

$$H_k = \sqrt{H_{Bk}^2 + H_{Lk}^2} = \sqrt{0.00^2 + 0.00^2} = 0.00 [kN]$$

Mimośród obciążeń:

$$e_B = \frac{M_{Bk} - e_{OB} \cdot N_{G,Qk}}{V_k} = \frac{0.00 - 0.00 \cdot 48.13}{56.64} = |0.00| < 0.3 \cdot B = 0.15 [m]$$

Warunek spełniony

$$e_L = \frac{M_{Lk} + e_{OL} \cdot N_{G,Qk}}{V_k} = \frac{0.00 + 0.00 \cdot 48.13}{56.64} = |0.00| < 0.3 \cdot L = 0.30 [m]$$

Warunek spełniony

Sprawdzone wymiary fundamentu

$$B' = B - 2 \cdot e_B = 0.50 - 2 \cdot 0.00 = 0.50 [m]$$

$$L' = L - 2 \cdot e_L = 1.00 - 2 \cdot 0.00 = 1.00 [m]$$

$$A' = B' \cdot L' = 0.50 \cdot 1.00 = 0.50 [m^2]$$

Jednostkowy opór graniczny podłoża

$$\frac{R_k}{A'} = c' \cdot N_{c'} \cdot b_{c'} \cdot s_{c'} \cdot i_{c'} + g' \cdot N_{g'} \cdot b_{g'} \cdot s_{g'} \cdot i_{g'} + 0.5 \cdot \gamma' \cdot B' \cdot N_{\gamma'} \cdot b_{\gamma'} \cdot s_{\gamma'} \cdot i_{\gamma'} = 10.00 \cdot 8.34 \cdot 1.00 \cdot 1.15 \cdot 1.00 + 18.60 \cdot 2.47 \cdot 1.00 \cdot 1.09 \cdot 1.00 + 0.5 \cdot 11.00 \cdot 0.50 \cdot 0.52 \cdot 1.00 \cdot 0.85 \cdot 1.00 = 146.79 [kPa]$$

q – naprężenie w gruncie (obok fundamentu) w poziomie posadowienia (całkowite)

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_R} = \frac{73.40}{1.40} = 52.43 [kN]$$

Warunek obliczeniowy:

$$V_d = 76.46 > R_d = 52.43 kN$$

Nośność przekroczona!

Sprawdzenie stanu granicznego na ściśnięcie gruntu w poziomie posadowienia:



$$H_d < R_d + R_{p,d}$$

gdzie:

H_d – wartość obliczeniowa siły poziomej przekazywanej przez fundament na grunt,

R_d – opór graniczny podłoża pod fundamentem na ścicie,

$R_{p,d}$ – opór graniczny podłoża na przesunięcie fundamentu, przyjęto = 0,0

Wartość obliczeniowa oporu granicznego gruntu pod fundamentem

$$R_d = \min \left(\frac{V_k \cdot \tan(\delta_k)}{\gamma_{R,h}}; 0,4 \cdot V_d \right) = \min \left(\frac{56,64 \cdot 0,18}{1,10}; 0,4 \cdot 76,46 \right) = 9,08 [kN]$$

$$H_d = 0,00 \leq R_d = 9,08 [kN]$$

Warunek nośności na ścicie spełniony.

Sprawdzenie nośności pozostałych warstw

Poziom spr.	Nawodniona	Warunki z odpływem		Warunki bez odpływu	
		Ed/Rd(H)	Ed/Rd(V)	Ed/Rd(H)	Ed/Rd(V)
1.50	NIE	0.000	1.637	-	-

Osiadanie fundamentu

Legenda:

$H [m]$	- głębokość liczona od poziomu terenu
$s_{ZR} [kN/m^2]$	- naprężenia pierwotne
$s_{ZS} [kN/m^2]$	- naprężenia wtórne
$s_{ZD} [kN/m^2]$	- naprężenia dodatkowe

Osiadania pierwotne = 7.228 cm

Osiadania wtórne = 0.710 cm

Osiadania całkowite = 7.938 cm

Tangens kąta nachylenia względem osi X = 0.00000

Tangens kąta nachylenia względem osi Y = -0.00000

Przechyłka = 0.00000 rad

Warunek naprężeniowy

$$0,2 \cdot \sigma_p = 0,2 \cdot 49,21 = 9,84 \geq s_{zd} = 8,27 [kN/m^2]$$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.94 m



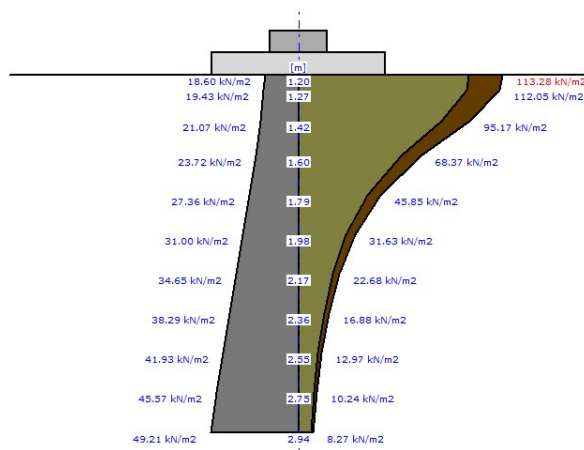


Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	s_{ZR} [kN/m ²]	s_{ZS} [kN/m ²]	s_{ZD} [kN/m ²]	Suma = $s_{ZS} + s_{ZD} + s_{ZDsiła} + s_{ZDfund}$
0	1.20	18.60	18.60	94.68	113.28
1	1.27	19.43	18.40	93.65	112.05
2	1.42	21.07	15.63	79.55	95.17
3	1.60	23.72	11.23	57.15	68.37
4	1.79	27.36	7.53	38.32	45.85
5	1.98	31.00	5.19	26.43	31.63
6	2.17	34.65	3.72	18.96	22.68
7	2.36	38.29	2.77	14.11	16.88
8	2.55	41.93	2.13	10.84	12.97
9	2.75	45.57	1.68	8.56	10.24
10	2.94	49.21	1.36	6.91	8.27

10.4. Obliczenie nośności podłoża gruntowego pod ławą środkową dla warunków geotechnicznych nawierconych w Otworze nr 1 wg Opinii geotechnicznej z 2019 r – patrz Załącznik nr 3.

Sprawdzenie nośności podłoża na wyparcie gruntu spod fundamentu.

Warunki "z odpływem"

Dodatkowe obciążenia podłoża:

Ciężaru fundamentu (całkowity):

$$G_{f,k} = V_f \cdot (\gamma_f - \gamma_w) = 0.60 \cdot (24.00 - 9.81) = 8.5 [kN]$$



BIURO REALIZACJI
INWESTYCJI

Ciężar gruntu nad fundamentem:

$$G_k = 0.00 [kN]$$

Obliczeniowa wartość obciążenia podłoża:

$$V_d = N_{d,d} + \gamma_{G, niekorzystne} \cdot (G_{fk} + G_k) = 78.60 + 1.35 \cdot (8.51 + 0.00) = 90.09 [kN]$$

Obciążenia przekazywane na podłoże (charakterystyczne, wartości momentów bez uwzględnienia nieosiowego działania sił pionowej):

$$V_k = N_k + G_{fk} + G_k = 58.22 + 8.51 + 0.00 = 66.73 [kN]$$

$$M_{Bk} = M_{OB,k} + H_{Bk} \cdot h = 0.00 + 0.00 \cdot 1.20 = 0.00 [kNm]$$

$$M_{Lk} = M_{OL,k} + H_{Lk} \cdot h = 0.00 + 0.00 \cdot 1.20 = 0.00 [kNm]$$

$$H_k = \sqrt{H_{Bk}^2 + H_{Lk}^2} = \sqrt{0.00^2 + 0.00^2} = 0.00 [kN]$$

Mimośród obciążeń:

$$e_B = \frac{M_{Bk} - e_{OB} \cdot N_{G,Qk}}{V_k} = \frac{0.00 - 0.00 \cdot 58.22}{66.73} = |0.00| < 0.3 \cdot B = 0.15 [m]$$

Warunek spełniony

$$e_L = \frac{M_{Lk} + e_{OL} \cdot N_{G,Qk}}{V_k} = \frac{0.00 + 0.00 \cdot 58.22}{66.73} = |0.00| < 0.3 \cdot L = 0.30 [m]$$

Warunek spełniony

Sprawdzone wymiary fundamentu

$$B' = B - 2 \cdot e_B = 0.50 - 2 \cdot 0.00 = 0.50 [m]$$

$$L' = L - 2 \cdot e_L = 1.00 - 2 \cdot 0.00 = 1.00 [m]$$

$$A' = B' \cdot L' = 0.50 \cdot 1.00 = 0.50 [m^2]$$

Jednostkowy opór graniczny podłoża

$$\frac{R_k}{A'} = c' \cdot N_{c'} \cdot b_{c'} \cdot s_{c'} \cdot i_{c'} + g' \cdot N_{q'} \cdot b_{q'} \cdot s_{q'} \cdot i_{q'} + 0.5 \cdot \gamma' \cdot B' \cdot N_{\gamma'} \cdot b_{\gamma'} \cdot s_{\gamma'} \cdot i_{\gamma'} = 10.00 \cdot 8.34 \cdot 1.00 \cdot 1.15 \cdot 1.00 + 18.60 \cdot 2.47 \cdot 1.00 \cdot 1.09 \cdot 1.00 + 0.5 \cdot 11.00 \cdot 0.50 \cdot 0.52 \cdot 1.00 \cdot 0.85 \cdot 1.00 = 146.79 [kPa]$$

q – naprężenie w gruncie (obok fundamentu) w poziomie posadowienia (całkowite)

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_R} = \frac{73.40}{1.40} = 52.43 [kN]$$

Warunek obliczeniowy:

$$V_d = 90.09 > R_d = 52.43 kN$$

Nośność przekroczona!

Sprawdzenie stanu granicznego na ścięcie gruntu w poziomie posadowienia:



$$H_d < R_d + R_{p,d}$$

gdzie:

H_d – wartość obliczeniowa siły poziomej przekazywanej przez fundament na grunt,

R_d – opór graniczny podłoża pod fundamentem na ścicie,

$R_{p,d}$ – opór graniczny podłoża na przesunięcie fundamentu, przyjęto = 0,0

Wartość obliczeniowa oporu granicznego gruntu pod fundamentem

$$R_d = \min \left(\frac{V'_k \cdot \tan(\delta_k)}{\gamma_{R,h}}; 0,4 \cdot V_d \right) = \min \left(\frac{66,73 \cdot 0,18}{1,10}; 0,4 \cdot 90,09 \right) = 10,70 [kN]$$

$$H_d = 0,00 \leq R_d = 10,70 [kN]$$

Warunek nośności na ścicie spełniony.

Sprawdzenie nośności pozostałych warstw

Poziom spr.	Nawodniona	Warunki z odpływem		Warunki bez odpływu	
		Ed/Rd(H)	Ed/Rd(V)	Ed/Rd(H)	Ed/Rd(V)
1.50	NIE	0.000	1.918	-	-

Osiadanie fundamentu

Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu terenu
s_{ZR} [kN/m ²]	- naprężenia pierwotne
s_{ZS} [kN/m ²]	- naprężenia wtórne
s_{ZD} [kN/m ²]	- naprężenia dodatkowe

Osiadania pierwotne = 8.769 cm

Osiadania wtórne = 0.710 cm

Osiadania całkowite = 9.479 cm

Tangens kąta nachylenia względem osi X = -0.00000

Tangens kąta nachylenia względem osi Y = 0.00000

Przechyłka = 0.00000 rad

Warunek naprężeniowy

$$0,2 \cdot \sigma_p = 0,2 \cdot 49,21 = 9,84 \geq s_{zd} = 9,74 [kN/m^2]$$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.94 m



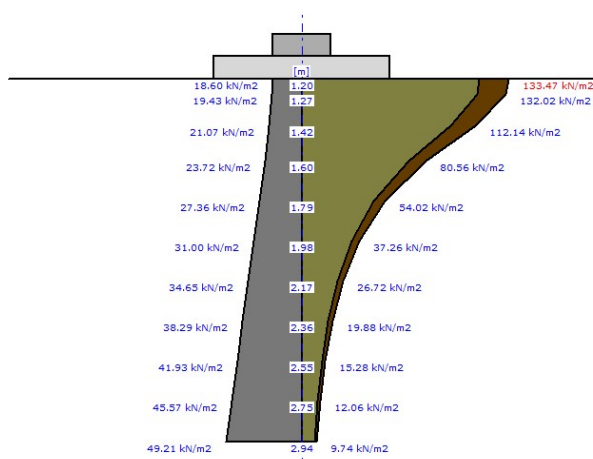


Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	s _{ZR} [kN/m²]	s _{ZS} [kN/m²]	s _{ZD} [kN/m²]	Suma = s _{ZS} + s _{ZD} + s _{ZD} siła + s _{ZD} fund
0	1.20	18.60	18.60	114.87	133.47
1	1.27	19.43	18.40	113.62	132.02
2	1.42	21.07	15.63	96.51	112.14
3	1.60	23.72	11.23	69.33	80.56
4	1.79	27.36	7.53	46.49	54.02
5	1.98	31.00	5.19	32.07	37.26
6	2.17	34.65	3.72	23.00	26.72
7	2.36	38.29	2.77	17.11	19.88
8	2.55	41.93	2.13	13.15	15.28
9	2.75	45.57	1.68	10.38	12.06
10	2.94	49.21	1.36	8.38	9.74

10.5. Obliczenie nośności podłoża gruntowego pod ławą zewnętrzną dla warunków geotechnicznych nawierconych w Otworze nr 2 wg Opinii geotechnicznej z 2019 r – patrz Załącznik nr 3.

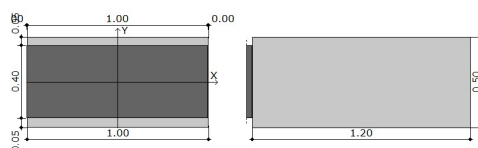
Raport wymiarowania ławy fundamentowej wg PN-EN 1997-1 Eurokod 7 do programu Rama3D/2D:

Geometria

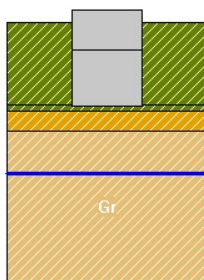
Szerokość stopy B	[m]	0.50
-------------------	-----	------



Długość stopy L	[m]	1.00
Wysokość stopy H_f	[m]	0.80
Szerokość przekroju słupa b	[m]	0.40
Wysokość przekroju słupa h	[m]	1.00
Mimośród e_x	[m]	0.00
Mimośród e_y	[m]	0.00



Warunki gruntowe



Legenda:

- Warstwa - Numer porządkowy
- Nazwa - Nazwa warstwy
- H - Miąższość
- g - Ciężar właściwy
- c' - Spójność efektywna
- c_u - Wytrzymałość na ścinanie
- f' - Efektywny kąt tarcia wewnętrznego
- M - Moduł sprężystości
- M_o - Moduł sprężystości pierwotnej

Warstwa	Nazwa gruntu	H [m]	g [kN/m ³]	c' [kPa]	c_u [kPa]	f' [°]	M [kPa]	M_o [kPa]
---------	-----------------	----------	---------------------------	---------------	----------------	-------------	------------	----------------



1	Gлина piaszczysta	1.3	20.0	21.8	10.0	12.7	25800.0	19400.0
2	Żwir (Gr)	0.3	19.0	0.0	0.0	34.0	55000.0	105000.0
3	Nmp	2.2	16.0	10.0	7.0	5.0	2000.0	1000.0

Stan graniczny nośności (GEO)

Podejście obliczeniowe DA2

$g_{G, \text{niekorzystne}} = 1.35$, $g_Q = 1.50$

$g_R = 1.4$ – częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla oporu granicznego na wyparcie

$g_{R,h} = 1.1$ – częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla oporu granicznego na ścicie gruntu pod fundamentem

Głębokość posadowienia $h_f = 1.20$ m

Sprawdzenie nośności podłoża na wyparcie gruntu spod fundamentu.

Warunki "z odpływem"

Dodatkowe obciążenia podłoża:

Ciężaru fundamentu (całkowity):

$$G_{fk} = V_f \cdot \gamma_f = 0.40 \cdot 24.00 = 9.6 \text{ [kN]}$$

Ciężar gruntu nad fundamentem:

$$G_k = 0.74 \text{ [kN]}$$

Obliczeniowa wartość obciążenia podłoża:

$$V_d = N_{d,d} + \gamma_{G, \text{niekorzystne}} \cdot (G_{fk} + G_k) = 64.97 + 1.35 \cdot (9.60 + 0.74) = 78.93 \text{ [kN]}$$

Obciążenia przekazywane na podłoże (charakterystyczne, wartości momentów bez uwzględnienia nieosiowego działania sił pionowej):

$$V_k = N_k + G_{fk} + G_k = 48.13 + 9.60 + 0.74 = 58.47 \text{ [kN]}$$

$$M_{Bk} = M_{OB,k} + H_{Bk} \cdot h = 0.00 + 0.00 \cdot 0.80 = 0.00 \text{ [kNm]}$$

$$M_{Lk} = M_{OL,k} + H_{Lk} \cdot h = 0.00 + 0.00 \cdot 0.80 = 0.00 \text{ [kNm]}$$

$$H_k = \sqrt{H_{Bk}^2 + H_{Lk}^2} = \sqrt{0.00^2 + 0.00^2} = 0.00 \text{ [kN]}$$

Mimośród obciążeń:

$$e_B = \frac{M_{Bk} - e_{OB} \cdot N_{G,Qk}}{V_k} = \frac{0.00 - 0.00 \cdot 48.13}{58.47} = |0.00| < 0.3 \cdot B = 0.15 \text{ [m]}$$

Warunek spełniony

$$e_L = \frac{M_{Lk} + e_{OL} \cdot N_{G,Qk}}{V_k} = \frac{0.00 + 0.00 \cdot 48.13}{58.47} = |0.00| < 0.3 \cdot L = 0.30 \text{ [m]}$$

Warunek spełniony



Sprowadzone wymiary fundamentu

$$B' = B - 2 \cdot e_B = 0.50 - 2 \cdot 0.00 = 0.50 [m]$$

$$L' = L - 2 \cdot e_L = 1.00 - 2 \cdot 0.00 = 1.00 [m]$$

$$A' = B' \cdot L' = 0.50 \cdot 1.00 = 0.50 [m^2]$$

Jednostkowy opór graniczny podłoża

$$\frac{R_k}{A'} = c' \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + g' \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0.5 \cdot \gamma' \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma = 21.80 \cdot 9.65 \cdot 1.00 \cdot 1.16 \cdot 1.00 +$$

$$24.00 \cdot 3.17 \cdot 1.00 \cdot 1.11 \cdot 1.00 + 0.5 \cdot 20.00 \cdot 0.50 \cdot 0.98 \cdot 1.00 \cdot 0.85 \cdot 1.00 = 332.76 [kPa]$$

q – napężenie w gruncie (obok fundamentu) w poziomie posadowienia (całkowite)

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_R} = \frac{166.38}{1.40} = 118.84 [kN]$$

Warunek obliczeniowy:

$$V_d = 78.93 < R_d = 118.84 kN$$

Warunek nośności na wyparcie spełniony.

Sprawdzenie stanu granicznego na ścięcie gruntu w poziomie posadowienia:

$$H_d < R_d + R_{p,d}$$

gdzie:

H_d – wartość obliczeniowa siły poziomej przekazywanej przez fundament na grunt,

R_d – opór graniczny podłoża pod fundamentem na ścicie,

$R_{p,d}$ – opór graniczny podłoża na przesunięcie fundamentu, przyjęto = 0,0

Wartość obliczeniowa oporu granicznego gruntu pod fundamentem

$$R_d = \min \left(\frac{V_k \cdot \tan(\delta_k)}{\gamma_{Rh}}; 0.4 \cdot V_d \right) = \min \left(\frac{58.47 \cdot 0.23}{1.10}; 0.4 \cdot 78.93 \right) = 11.98 [kN]$$

$$H_d = 0.00 \leq R_d = 11.98 [kN]$$

Warunek nośności na ścicie spełniony.

Sprawdzenie nośności pozostałych warstw

Poziom spr.	Nawodniona	Warunki z odpływem		Warunki bez odpływu	
		Ed/Rd(H)	Ed/Rd(V)	Ed/Rd(H)	Ed/Rd(V)
1.30	NIE	0.000	0.178	-	-
1.60	NIE	0.000	1.444	-	-
2.20	TAK	0.000	0.906	-	-



Osiadanie fundamentu

Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu terenu
s_{ZR} [kN/m ²]	- naprężenia pierwotne
s_{ZS} [kN/m ²]	- naprężenia wtórne
s_{ZD} [kN/m ²]	- naprężenia dodatkowe

Osiadania pierwotne = 2.368 cm

Osiadania wtórne = 0.315 cm

Osiadania całkowite = 2.683 cm

Tangens kąta nachylenia względem osi X = 0.00000

Tangens kąta nachylenia względem osi Y = -0.00000

Przechyłka = 0.00000 rad

Warunek naprężeniowy

$$0.2 \cdot \sigma_p = 0.2 \cdot 45.63 = 9.13 \geq s_{zd} = 8.88 \left[\frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \right]$$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.90 m

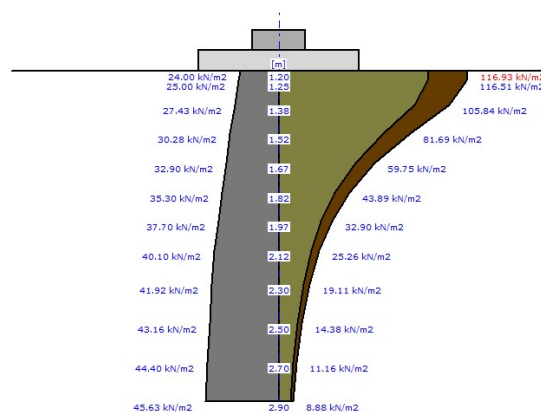


Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	s_{ZR} [kN/m ²]	s_{ZS} [kN/m ²]	s_{ZD} [kN/m ²]	Suma = $s_{ZS} + s_{ZD} + s_{ZDsila} + s_{ZDfund}$
0	1.20	24.00	24.00	92.93	116.93
1	1.25	25.00	23.91	92.60	116.51
2	1.38	27.43	21.72	84.12	105.84
3	1.52	30.28	16.77	64.92	81.69



4	1.67	32.90	12.26	47.48	59.75
5	1.82	35.30	9.01	34.88	43.89
6	1.97	37.70	6.75	26.15	32.90
7	2.12	40.10	5.18	20.08	25.26
8	2.30	41.92	3.92	15.19	19.11
9	2.50	43.16	2.95	11.43	14.38
10	2.70	44.40	2.29	8.87	11.16
11	2.90	45.63	1.82	7.06	8.88

10.6. Obliczenie nośności podłoża gruntowego pod ławą środkową dla warunków geotechnicznych nawierconych w Otworze nr 2 wg Opinii geotechnicznej z 2019 r – patrz Załącznik nr 3.

Sprawdzenie nośności podłoża na wyparcie gruntu spod fundamentu.

Warunki "z odpływem"

Dodatkowe obciążenia podłoża:

Ciężaru fundamentu (całkowity):

$$G_{fk} = V_f \cdot \gamma_f = 0.40 \cdot 24.00 = 9.6 [kN]$$

Ciężar gruntu nad fundamentem:

$$G_k = 0.74 [kN]$$

Obliczeniowa wartość obciążenia podłoża:

$$V_d = N_{d,d} + \gamma_{G, nieskorzystne} \cdot (G_{fk} + G_k) = 78.60 + 1.35 \cdot (9.60 + 0.74) = 92.56 [kN]$$

Obciążenia przekazywane na podłoże (charakterystyczne, wartości momentów bez uwzględnienia nieosiowego działania sił pionowej):

$$V_k = N_k + G_{fk} + G_k = 58.22 + 9.60 + 0.74 = 68.56 [kN]$$

$$M_{Bk} = M_{OB,k} + H_{Bk} \cdot h = 0.00 + 0.00 \cdot 0.80 = 0.00 [kNm]$$

$$M_{Lk} = M_{OL,k} + H_{Lk} \cdot h = 0.00 + 0.00 \cdot 0.80 = 0.00 [kNm]$$

$$H_k = \sqrt{H_{Bk}^2 + H_{Lk}^2} = \sqrt{0.00^2 + 0.00^2} = 0.00 [kN]$$

Mimośród obciążeń:

$$e_B = \frac{M_{Bk} - e_{OB} \cdot N_{G,Qk}}{V_k} = \frac{0.00 - 0.00 \cdot 58.22}{68.56} = |0.00| < 0.3 \cdot B = 0.15 [m]$$

Warunek spełniony

$$e_L = \frac{M_{Lk} + e_{OL} \cdot N_{G,Qk}}{V_k} = \frac{0.00 + 0.00 \cdot 58.22}{68.56} = |0.00| < 0.3 \cdot L = 0.30 [m]$$



Warunek spełniony

Sprawdzone wymiary fundamentu

$$B' = B - 2 \cdot e_B = 0.50 - 2 \cdot 0.00 = 0.50 [m]$$

$$L' = L - 2 \cdot e_L = 1.00 - 2 \cdot 0.00 = 1.00 [m]$$

$$A' = B' \cdot L' = 0.50 \cdot 1.00 = 0.50 [m^2]$$

Jednostkowy opór graniczny podłoża

$$\frac{R_k}{A'} = c' \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + g' \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0.5 \cdot \gamma' \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma = 21.80 \cdot 9.65 \cdot 1.00 \cdot 1.16 \cdot 1.00 +$$

$$24.00 \cdot 3.17 \cdot 1.00 \cdot 1.11 \cdot 1.00 + 0.5 \cdot 20.00 \cdot 0.50 \cdot 0.98 \cdot 1.00 \cdot 0.85 \cdot 1.00 = 332.76 [kPa]$$

q – napężenie w gruncie (obok fundamentu) w poziomie posadowienia (całkowite)

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_R} = \frac{166.38}{1.40} = 118.84 [kN]$$

Warunek obliczeniowy:

$$V_d = 92.56 < R_d = 118.84 kN$$

Warunek nośności na wyparcie spełniony.

Sprawdzenie stanu granicznego na ścięcie gruntu w poziomie posadowienia:

$$H_d < R_d + R_{p,d}$$

gdzie:

H_d – wartość obliczeniowa siły poziomej przekazywanej przez fundament na grunt,

R_d – opór graniczny podłoża pod fundamentem na ścięcie,

$R_{p,d}$ – opór graniczny podłoża na przesunięcie fundamentu, przyjęto = 0,0

Wartość obliczeniowa oporu granicznego gruntu pod fundamentem

$$R_d = \min \left(\frac{V_k \cdot \tan(\delta_k)}{\gamma_{Rh}}; 0.4 \cdot V_d \right) = \min \left(\frac{68.56 \cdot 0.23}{1.10}; 0.4 \cdot 92.56 \right) = 14.05 [kN]$$

$$H_d = 0.00 \leq R_d = 14.05 [kN]$$

Warunek nośności na ścięcie spełniony.

Sprawdzenie nośności pozostałych warstw

Poziom spr.	Nawodniona	Warunki z odpływem		Warunki bez odpływu	
		Ed/Rd(H)	Ed/Rd(V)	Ed/Rd(H)	Ed/Rd(V)
1.30	NIE	0.000	0.208	-	-
1.60	NIE	0.000	1.674	-	-
2.20	TAK	0.000	1.026	0.000	1.796



Osiadanie fundamentu

Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu terenu
s_{ZR} [kN/m ²]	- naprężenia pierwotne
s_{ZS} [kN/m ²]	- naprężenia wtórne
s_{ZD} [kN/m ²]	- naprężenia dodatkowe

Osiadania pierwotne = 3.014 cm

Osiadania wtórne = 0.329 cm

Osiadania całkowite = 3.343 cm

Tangens kąta nachylenia względem osi X = -0.00000

Tangens kąta nachylenia względem osi Y = -0.00000

Przechyłka = 0.00000 rad

Warunek naprężeniowy

$$0.2 \cdot \sigma_p = 0.2 \cdot 46.87 = 9.37 \geq s_{zd} = 8.47 \left[\frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \right]$$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 3.10 m

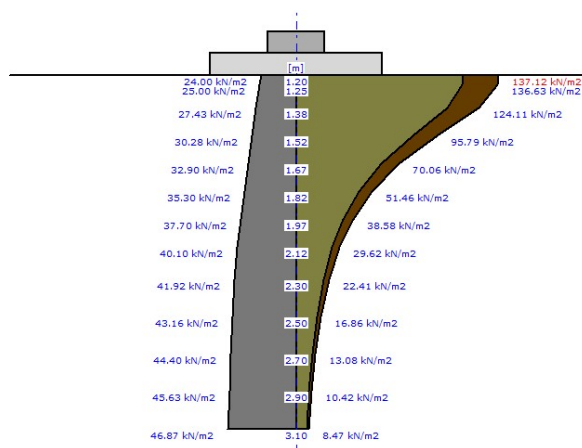


Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	s_{ZR} [kN/m ²]	s_{ZS} [kN/m ²]	s_{ZD} [kN/m ²]	Suma = $s_{ZS} + s_{ZD} + s_{ZDsila} + s_{ZDfund}$
0	1.20	24.00	24.00	113.12	137.12
1	1.25	25.00	23.91	112.71	136.63
2	1.38	27.43	21.72	102.39	124.11
3	1.52	30.28	16.77	79.03	95.79



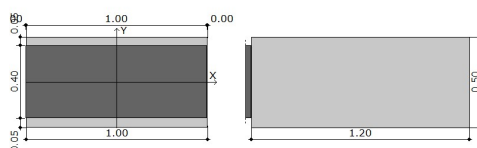
4	1.67	32.90	12.26	57.80	70.06
5	1.82	35.30	9.01	42.45	51.46
6	1.97	37.70	6.75	31.82	38.58
7	2.12	40.10	5.18	24.44	29.62
8	2.30	41.92	3.92	18.49	22.41
9	2.50	43.16	2.95	13.91	16.86
10	2.70	44.40	2.29	10.79	13.08
11	2.90	45.63	1.82	8.59	10.42
12	3.10	46.87	1.48	6.99	8.47

10.7. Obliczenie nośności podłoża gruntowego pod łąwą zewnętrzną po wykonaniu wzmocnienia podłoża gruntowego za pomocą geopolimeryzacji do głębokości 2,5 m poniżej poziomu posadowienia fundamentów.

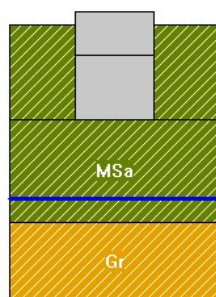
Raport wymiarowania łąwy fundamentowej wg PN-EN 1997-1 Eurokod 7 do programu Rama3D/2D:

Geometria

Szerokość stopy B	[m]	0.50
Długość stopy L	[m]	1.00
Wysokość stopy H_f	[m]	0.80
Szerokość przekroju słupa b	[m]	0.40
Wysokość przekroju słupa h	[m]	1.00
Mimośród e_x	[m]	0.00
Mimośród e_y	[m]	0.00



Warunki gruntowe



Legenda:

- Warstwa - Numer porządkowy
- Nazwa - Nazwa warstwy
- H - Miąższość
- g - Ciężar właściwy
- c' - Spójność efektywna
- c_u - Wytrzymałość na ścinanie
- f' - Efektywny kąt tarcia wewnętrznego
- M - Moduł sprężystości
- M_o - Moduł sprężystości pierwotnej

Warstwa	Nazwa gruntu	H [m]	g [kN/m ³]	c' [kPa]	c _u [kPa]	f' [°]	M [kPa]	M _o [kPa]
1	Grunt rodzimy wzmocniony metodą geopolimeryzacji	2.5	20.0	21.8	10.0	12.7	25800.0	19400.0
2	Namuł piaszczysty	1.0	16.0	10.0	7.0	5.0	2000.0	1000.0

Stan graniczny nośności (GEO)

Podejście obliczeniowe DA2

$g_{G, \text{niekorzystne}} = 1.35$, $g_Q = 1.50$

$g_R = 1.4$ – częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla oporu granicznego na wyparcie

$g_{R,h} = 1.1$ – częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla oporu granicznego na ścicie gruntu pod fundamentem

Głębokość posadowienia $h_f = 1.20$ m

Sprawdzenie nośności podłoża na wyparcie gruntu spod fundamentu.

Warunki "z odpływem"

Dodatkowe obciążenia podłoża:



Ciężaru fundamentu (całkowity):

$$G_{fk} = V_f \cdot \gamma_f = 0,40 \cdot 24,00 = 9,6 [kN]$$

Ciężar gruntu nad fundamentem:

$$G_k = 0,74 [kN]$$

Obliczeniowa wartość obciążenia podłoża:

$$V_d = N_{d,d} + \gamma_{G, niekorzystne} \cdot (G_{fk} + G_k) = 64,97 + 1,35 \cdot (9,60 + 0,74) = 78,93 [kN]$$

Obciążenia przekazywane na podłoże (charakterystyczne, wartości momentów bez uwzględnienia nieosiowego działania sił pionowej):

$$V_k = N_k + G_{fk} + G_k = 48,13 + 9,60 + 0,74 = 58,47 [kN]$$

$$M_{Bk} = M_{OB,k} + H_{Bk} \cdot h = 0,00 + 0,00 \cdot 0,80 = 0,00 [kNm]$$

$$M_{Lk} = M_{OL,k} + H_{Lk} \cdot h = 0,00 + 0,00 \cdot 0,80 = 0,00 [kNm]$$

$$H_k = \sqrt{H_{Bk}^2 + H_{Lk}^2} = \sqrt{0,00^2 + 0,00^2} = 0,00 [kN]$$

Mimośród obciążeń:

$$e_B = \frac{M_{Bk} - e_{OB} \cdot N_{G,Q,k}}{V_k} = \frac{0,00 - 0,00 \cdot 48,13}{58,47} = |0,00| < 0,3 \cdot B = 0,15 [m]$$

Warunek spełniony

$$e_L = \frac{M_{Lk} + e_{OL} \cdot N_{G,Q,k}}{V_k} = \frac{0,00 + 0,00 \cdot 48,13}{58,47} = |0,00| < 0,3 \cdot L = 0,30 [m]$$

Warunek spełniony

Sprawdzone wymiary fundamentu

$$B' = B - 2 \cdot e_B = 0,50 - 2 \cdot 0,00 = 0,50 [m]$$

$$L' = L - 2 \cdot e_L = 1,00 - 2 \cdot 0,00 = 1,00 [m]$$

$$A' = B' \cdot L' = 0,50 \cdot 1,00 = 0,50 [m^2]$$

Jednostkowy opór graniczny podłoża

$$\frac{R_k}{A'} = c' \cdot N_o \cdot b_o \cdot s_o \cdot i_o + g' \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma' \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma = 21,80 \cdot 9,65 \cdot 1,00 \cdot 1,16 \cdot 1,00 +$$

$$24,00 \cdot 3,17 \cdot 1,00 \cdot 1,11 \cdot 1,00 + 0,5 \cdot 20,00 \cdot 0,50 \cdot 0,98 \cdot 1,00 \cdot 0,85 \cdot 1,00 = 332,76 [kPa]$$

q – naprężenie w gruncie (obok fundamentu) w poziomie posadowienia (całkowite)

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_R} = \frac{166,38}{1,40} = 118,84 [kN]$$

Warunek obliczeniowy:

$$V_d = 78,93 < R_d = 118,84 kN$$

Warunek nośności na wyparcie spełniony.



Sprawdzenie stanu granicznego na ścięcie gruntu w poziomie posadowienia:

$$H_d < R_d + R_{p,d}$$

gdzie:

H_d – wartość obliczeniowa siły poziomej przekazywanej przez fundament na grunt,

R_d – opór graniczny podłoża pod fundamentem na ścięcie,

$R_{p,d}$ – opór graniczny podłoża na przesunięcie fundamentu, przyjęto = 0,0

Wartość obliczeniowa oporu granicznego gruntu pod fundamentem

$$R_d = \min \left(\frac{V'_k \cdot \tan(\delta_k)}{\gamma_{R,h}}; 0,4 \cdot V_d \right) = \min \left(\frac{58,47 \cdot 0,23}{1,10}; 0,4 \cdot 78,93 \right) = 11,98 [kN]$$

$$H_d = 0,00 \leq R_d = 11,98 [kN]$$

Warunek nośności na ścięcie spełniony.

Sprawdzenie nośności pozostałych warstw

Poziom spr.	Nawodniona	Warunki z odpływem		Warunki bez odpływu	
		Ed/Rd(H)	Ed/Rd(V)	Ed/Rd(H)	Ed/Rd(V)
2.20	TAK	0.000	0.331	-	-
2.50	TAK	0.000	0.860	-	-

Sprawdzenie stateczności fundamentu (EQU):

Oznaczenia:

- std - oddziaływania stabilizujące

- dst - oddziaływania destabilizujące

Współczynniki częściowe do oddziaływań:

$$g_{G, dst} = 1,10$$

$$g_{G, stb} = 0,90$$

$$g_{Q, dst} = 1,50$$

$$M_{B, dst} = 0,00 < M_{B, stb} = 19,24 [kNm]$$

$$M_{L, dst} = 0,00 < M_{L, stb} = 38,47 [kNm]$$

Warunek stateczności spełniony.

Schemat nr 2

Sprawdzenie nośności podłoża na wyparcie gruntu spod fundamentu.

Warunki "z odpływem"

Dodatkowe obciążenia podłoża:

Ciężaru fundamentu (całkowity):

$$G_{f,k} = V_f \cdot \gamma_f = 0,40 \cdot 24,00 = 9,6 [kN]$$



Ciężar gruntu nad fundamentem:

$$G_k = 0.74 [kN]$$

Obliczeniowa wartość obciążenia podłoża:

$$V_d = N_{d,d} + \gamma_{G, niekorzystne} \cdot (G_{fk} + G_k) = 64.97 + 1.35 \cdot (9.60 + 0.74) = 78.93 [kN]$$

Obciążenia przekazywane na podłoże (charakterystyczne, wartości momentów bez uwzględnienia nieosiowego działania sił pionowej):

$$V_k = N_k + G_{fk} + G_k = 48.13 + 9.60 + 0.74 = 58.47 [kN]$$

$$M_{Bk} = M_{OB,k} + H_{Bk} \cdot h = 0.00 + 0.00 \cdot 0.80 = 0.00 [kNm]$$

$$M_{Lk} = M_{OL,k} + H_{Lk} \cdot h = 0.00 + 0.00 \cdot 0.80 = 0.00 [kNm]$$

$$H_k = \sqrt{H_{Bk}^2 + H_{Lk}^2} = \sqrt{0.00^2 + 0.00^2} = 0.00 [kN]$$

Mimośród obciążeń:

$$e_B = \frac{M_{Bk} - e_{OB} \cdot N_{G,Qk}}{V_k} = \frac{0.00 - 0.00 \cdot 48.13}{58.47} = |0.00| < 0.3 \cdot B = 0.15 [m]$$

Warunek spełniony

$$e_L = \frac{M_{Lk} + e_{OL} \cdot N_{G,Qk}}{V_k} = \frac{0.00 + 0.00 \cdot 48.13}{58.47} = |0.00| < 0.3 \cdot L = 0.30 [m]$$

Warunek spełniony

Sprawdzone wymiary fundamentu

$$B' = B - 2 \cdot e_B = 0.50 - 2 \cdot 0.00 = 0.50 [m]$$

$$L' = L - 2 \cdot e_L = 1.00 - 2 \cdot 0.00 = 1.00 [m]$$

$$A' = B' \cdot L' = 0.50 \cdot 1.00 = 0.50 [m^2]$$

Jednostkowy opór graniczny podłoża

$$\frac{R_k}{A'} = c' \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + g' \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0.5 \cdot \gamma' \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma = 21.80 \cdot 9.65 \cdot 1.00 \cdot 1.16 \cdot 1.00 + 24.00 \cdot 3.17 \cdot 1.00 \cdot 1.11 \cdot 1.00 + 0.5 \cdot 20.00 \cdot 0.50 \cdot 0.98 \cdot 1.00 \cdot 0.85 \cdot 1.00 = 332.76 [kPa]$$

q – naprężenie w gruncie (obok fundamentu) w poziomie posadowienia (całkowite)

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_R} = \frac{166.38}{1.40} = 118.84 [kN]$$

Warunek obliczeniowy:

$$V_d = 78.93 < R_d = 118.84 kN$$

Warunek nośności na wyparcie spełniony.

Sprawdzenie stanu granicznego na ścięcie gruntu w poziomie posadowienia:



$$H_d < R_d + R_{p,d}$$

gdzie:

H_d – wartość obliczeniowa siły poziomej przekazywanej przez fundament na grunt,

R_d – opór graniczny podłoża pod fundamentem na ścicie,

$R_{p,d}$ – opór graniczny podłoża na przesunięcie fundamentu, przyjęto = 0,0

Wartość obliczeniowa oporu granicznego gruntu pod fundamentem

$$R_d = \min \left(\frac{V'_k \cdot \tan(\delta_k)}{\gamma_{R,h}}; 0,4 \cdot V_d \right) = \min \left(\frac{58,47 \cdot 0,23}{1,10}; 0,4 \cdot 78,93 \right) = 11,98 [kN]$$

$$H_d = 0,00 \leq R_d = 11,98 [kN]$$

Warunek nośności na ścicie spełniony.

Osiadanie fundamentu

Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu terenu
s_{ZR} [kN/m ²]	- naprężenia pierwotne
s_{ZS} [kN/m ²]	- naprężenia wtórne
s_{ZD} [kN/m ²]	- naprężenia dodatkowe

Osiadania pierwotne = 0.681 cm

Osiadania wtórne = 0.103 cm

Osiadania całkowite = 0.784 cm

Tangens kąta nachylenia względem osi X = -0.00000

Tangens kąta nachylenia względem osi Y = -0.00000

Przechyłka = 0.00000 rad

Warunek naprężeniowy

$$0,2 \cdot \sigma_p = 0,2 \cdot 50,15 = 10,03 \geq s_{zd} = 7,99 [kN/m^2]$$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 3.00 m



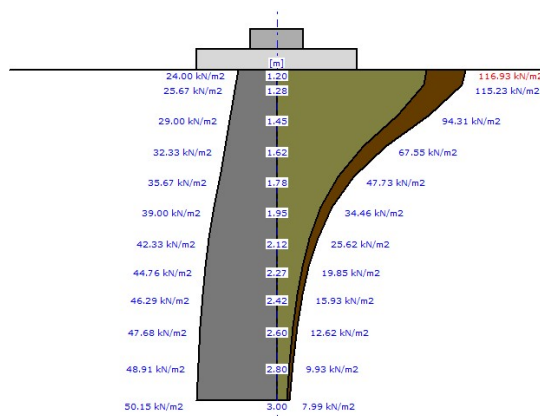


Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	s_{ZR} [kN/m ²]	s_{ZS} [kN/m ²]	s_{ZD} [kN/m ²]	Suma = $s_{ZS} + s_{ZD} + s_{ZDsila} + s_{ZDfund}$
0	1.20	24.00	24.00	92.93	116.93
1	1.28	25.67	23.65	91.58	115.23
2	1.45	29.00	19.36	74.95	94.31
3	1.62	32.33	13.87	53.69	67.55
4	1.78	35.67	9.80	37.93	47.73
5	1.95	39.00	7.07	27.39	34.46
6	2.12	42.33	5.26	20.36	25.62
7	2.27	44.76	4.07	15.78	19.85
8	2.42	46.29	3.27	12.66	15.93
9	2.60	47.68	2.59	10.03	12.62
10	2.80	48.91	2.04	7.89	9.93
11	3.00	50.15	1.64	6.35	7.99

10.8. Obliczenie nośności podłoża gruntowego pod ławą środkową po wykonaniu wzmocnienia podłoża gruntowego za pomocą geopolimeryzacji do głębokości 2,5 m poniżej poziomu posadowienia fundamentów.

Sprawdzenie nośności podłoża na wyparcie gruntu spod fundamentu.

Warunki "z odpływem"

Dodatkowe obciążenia podłoża:

Ciężaru fundamentu (całkowity):

$$G_{fk} = V_f \cdot \gamma_f = 0,40 \cdot 24,00 = 9,6 [kN]$$



BIURO REALIZACJI
INWESTYCJI

Ciężar gruntu nad fundamentem:

$$G_k = 0.74 [kN]$$

Obliczeniowa wartość obciążenia podłoża:

$$V_d = N_{d,d} + \gamma_{G, niekorzystne} \cdot (G_{fk} + G_k) = 78.60 + 1.35 \cdot (9.60 + 0.74) = 92.56 [kN]$$

Obciążenia przekazywane na podłoże (charakterystyczne, wartości momentów bez uwzględnienia nieosiowego działania sił pionowej):

$$V_k = N_k + G_{fk} + G_k = 58.22 + 9.60 + 0.74 = 68.56 [kN]$$

$$M_{Bk} = M_{OB,k} + H_{Bk} \cdot h = 0.00 + 0.00 \cdot 0.80 = 0.00 [kNm]$$

$$M_{Lk} = M_{OL,k} + H_{Lk} \cdot h = 0.00 + 0.00 \cdot 0.80 = 0.00 [kNm]$$

$$H_k = \sqrt{H_{Bk}^2 + H_{Lk}^2} = \sqrt{0.00^2 + 0.00^2} = 0.00 [kN]$$

Mimośród obciążeń:

$$e_B = \frac{M_{Bk} - e_{OB} \cdot N_{G,Qk}}{V_k} = \frac{0.00 - 0.00 \cdot 58.22}{68.56} = |0.00| < 0.3 \cdot B = 0.15 [m]$$

Warunek spełniony

$$e_L = \frac{M_{Lk} + e_{OL} \cdot N_{G,Qk}}{V_k} = \frac{0.00 + 0.00 \cdot 58.22}{68.56} = |0.00| < 0.3 \cdot L = 0.30 [m]$$

Warunek spełniony

Sprawdzone wymiary fundamentu

$$B' = B - 2 \cdot e_B = 0.50 - 2 \cdot 0.00 = 0.50 [m]$$

$$L' = L - 2 \cdot e_L = 1.00 - 2 \cdot 0.00 = 1.00 [m]$$

$$A' = B' \cdot L' = 0.50 \cdot 1.00 = 0.50 [m^2]$$

Jednostkowy opór graniczny podłoża

$$\frac{R_k}{A'} = c' \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + g' \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0.5 \cdot \gamma' \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma = 21.80 \cdot 9.65 \cdot 1.00 \cdot 1.16 \cdot 1.00 + 24.00 \cdot 3.17 \cdot 1.00 \cdot 1.11 \cdot 1.00 + 0.5 \cdot 20.00 \cdot 0.50 \cdot 0.98 \cdot 1.00 \cdot 0.85 \cdot 1.00 = 332.76 [kPa]$$

q – naprężenie w gruncie (obok fundamentu) w poziomie posadowienia (całkowite)

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_R} = \frac{166.38}{1.40} = 118.84 [kN]$$

Warunek obliczeniowy:

$$V_d = 92.56 < R_d = 118.84 kN$$

Warunek nośności na wyparcie spełniony.

Sprawdzenie stanu granicznego na ścięcie gruntu w poziomie posadowienia:



$$H_d < R_d + R_{p,d}$$

gdzie:

H_d – wartość obliczeniowa siły poziomej przekazywanej przez fundament na grunt,

R_d – opór graniczny podłoża pod fundamentem na ścicie,

$R_{p,d}$ – opór graniczny podłoża na przesunięcie fundamentu, przyjęto = 0,0

Wartość obliczeniowa oporu granicznego gruntu pod fundamentem

$$R_d = \min \left(\frac{V'_k \cdot \tan(\delta_k)}{\gamma_{R,h}}; 0,4 \cdot V_d \right) = \min \left(\frac{68,56 \cdot 0,23}{1,10}; 0,4 \cdot 92,56 \right) = 14,05 [kN]$$

$$H_d = 0,00 \leq R_d = 14,05 [kN]$$

Warunek nośności na ścicie spełniony.

Sprawdzenie nośności pozostałych warstw

Poziom spr.	Nawodniona	Warunki z odpływem		Warunki bez odpływu	
		Ed/Rd(H)	Ed/Rd(V)	Ed/Rd(H)	Ed/Rd(V)
2.20	TAK	0.000	0.372	-	-
2.50	TAK	0.000	0.953	-	-

Osiadanie fundamentu

Legenda:

$H [m]$	- głębokość liczona od poziomu terenu
$s_{ZR} [kN/m^2]$	- naprężenia pierwotne
$s_{ZS} [kN/m^2]$	- naprężenia wtórne
$s_{ZD} [kN/m^2]$	- naprężenia dodatkowe

Schemat nr 1

Osiadania pierwotne = 0.828 cm

Osiadania wtórne = 0.103 cm

Osiadania całkowite = 0.932 cm

Tangens kąta nachylenia względem osi X = 0.00000

Tangens kąta nachylenia względem osi Y = -0.00000

Przechyłka = 0.00000 rad

Warunek naprężeniowy

$$0,2 \cdot \sigma_p = 0,2 \cdot 50,15 = 10,03 \geq s_{zd} = 9,37 \left[\frac{kN}{m^2} \right]$$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 3.00 m



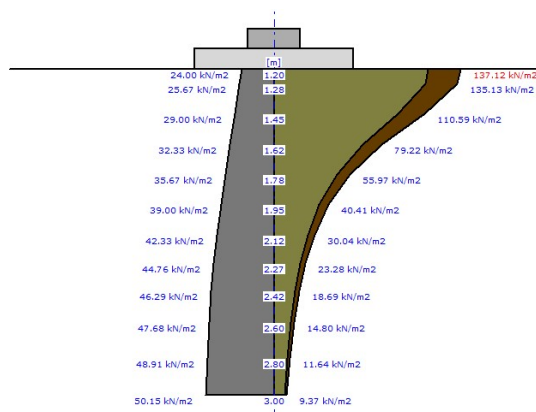


Tabela z wartościami:

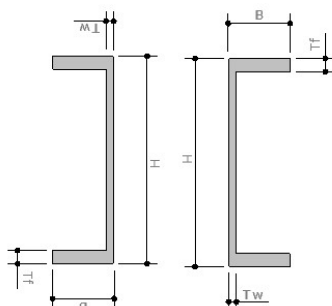
Nr	H [m]	s_{ZR} [kN/m ²]	s_{ZS} [kN/m ²]	s_{ZD} [kN/m ²]	Suma = $s_{ZS} + s_{ZD} + s_{ZDsiła} + s_{ZDfund}$
0	1.20	24.00	24.00	113.12	137.12
1	1.28	25.67	23.65	111.48	135.13
2	1.45	29.00	19.36	91.24	110.59
3	1.62	32.33	13.87	65.35	79.22
4	1.78	35.67	9.80	46.18	55.97
5	1.95	39.00	7.07	33.34	40.41
6	2.12	42.33	5.26	24.78	30.04
7	2.27	44.76	4.07	19.20	23.28
8	2.42	46.29	3.27	15.42	18.69
9	2.60	47.68	2.59	12.21	14.80
10	2.80	48.91	2.04	9.60	11.64
11	3.00	50.15	1.64	7.73	9.37

Po wykonaniu wzmocnienia podłoża gruntowego (w miejscach zaznaczonych na Rys. nr 3) za pomocą geopolimeryzacji na głębokość 2,5 m poniżej poziomu posadowienia fundamentów, grunt przeniesie przyjęte obciążenia.



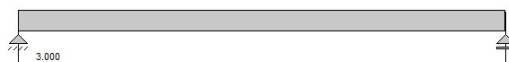
11. OBLICZENIA BELKI ODCIĄŻAJĄCEJ FUNDAMENT W MIEJSCU KOLIZJI Z PODZIEMNA KONSTRUKCJA ŻELBETOWĄ

2 x ceownik C180



UPN 240 - Stal: S235

H [mm]	180.0	A [cm ²]	56.00
B [mm]	70.0	Jx [cm ⁴]	2700.00
Tf [mm]	11.0	Wx [cm ³]	300.00
Tw [mm]	8.0		



Obciążenia

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P1	P2	a [m]	b [m]	Co [mm]
1		śnieg	2.50	-	0.00	3.00	-

Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.500

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P1	P2	a [m]	b [m]	Co [mm]
2		stałe	48.50	-	0.00	3.00	-

Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.350

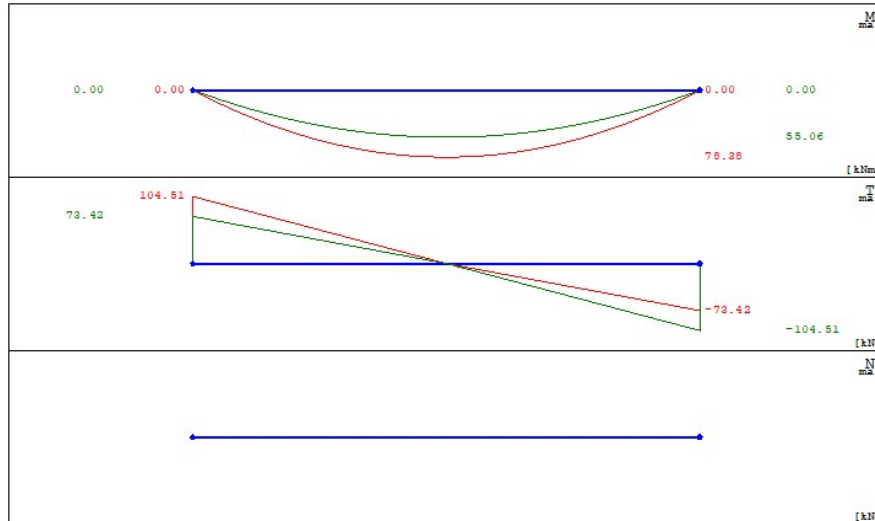
Minimalny współczynnik obciążenia: 1.000

Nr przęsła	Rodzaj	P1	P2	a [m]	b [m]
1	równomierne	0.44	0.44	0.00	0.00



Stały współczynnik obciążenia: 1.350

Wykresy MNT dla przęsła nr 1



Dla momentu minimalnego

$M_{min} = -0.000 \text{ kNm}$, $T_{odp} = 73.418 \text{ kN}$, $x = 0.000 \text{ m}$

Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek pasów = 1

Klasa ścianek środnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 1

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 1

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 1

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

Klasa pasów = 1

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie z-z = 1

Nośność na ściskanie

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{42.30 \cdot 235}{1.0} = 994.05 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na rozciąganie



$$N_{t,Rd} = 994.05 \text{ [kN]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi y

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{365.32 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 85.85 \text{ [kNm]}$$

Udział pasów w nośności na zginanie

$$M_{f,Rd} = 0.00 \text{ [kNm]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi z

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{84.93 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 19.96 \text{ [kNm]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 2812.50 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cz,Rd} = 381.59 \text{ [kN]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 1950.00 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cy,Rd} = 264.57 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,y,Rd} = 85.85 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,z,Rd} = 19.96 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.



$$M_{V,y,Rd} = M_{C,y,Rd} - \frac{\rho \cdot h_w^2 \cdot t_w \cdot f_y}{4.0 \cdot \gamma_{MO}} = 85.85 - \frac{0.00 \cdot 0.21^2 \cdot 0.01 \cdot 235000.00}{4.0 \cdot 1.00} = 85.85 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{V,z,Rd} = 19.96 \text{ [kNm]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$MN,V,Rd,y = 85.85 \text{ [kNm]}$$

$$MN,V,Rd,z = 19.96 \text{ [kNm]}$$

Warunki nośności:

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{C,y,Rd}} = \frac{0.00}{264.57} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{C,z,Rd}} = \frac{73.42}{381.59} = 0.19$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{C,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{C,z,Rd}} = \frac{0.00}{85.85} + \frac{0.00}{19.96} = 0.00$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{V,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{V,z,Rd}} = \frac{0.00}{85.85} + \frac{0.00}{19.96} = 0.00$$

Współczynniki interakcji.

$$k_{yy} = 1.00$$

$$k_{yz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{0.00}{994.05} = 0.00$$

Dla momentu maksymalnego

$$M_{maks} = 78.379 \text{ kNm, } T_{odp} = -0.000 \text{ kN, } x = 1.500 \text{ m}$$



Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek pasów = 1

Klasa ścianek środnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 1

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 1

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 1

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

Klasa pasów = 1

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie z-z = 1

Nośność na ściskanie

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{42.30 \cdot 235}{1.0} = 994.05 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na rozciąganie

$$N_{t,Rd} = 994.05 \text{ [kN]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi y

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{365.32 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 85.85 \text{ [kNm]}$$

Udział pasów w nośności na zginanie

$$M_{f,Rd} = 0.00 \text{ [kNm]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi z

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{84.93 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 19.96 \text{ [kNm]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 2812.50 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cz,Rd} = 381.59 \text{ [kN]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.



Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 1950.00 [mm^2]$$

Nośność na ścinanie

$$V_{C_y, Rd} = 264.57 [kN]$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,y, Rd} = 85.85 [kNm]$$

$$M_{N,z, Rd} = 19.96 [kNm]$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{V_y, Rd} = M_{C_y, Rd} - \frac{\rho \cdot h_w^2 \cdot t_w \cdot f_y}{4.0 \cdot \gamma_{M0}} = 85.85 - \frac{0.00 \cdot 0.21^2 \cdot 0.01 \cdot 235000.00}{4.0 \cdot 1.00} = 85.85 [kNm]$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{V_z, Rd} = 19.96 [kNm]$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$M_{N,V, Rd, y} = 85.85 [kNm]$$

$$M_{N,V, Rd, z} = 19.96 [kNm]$$

Warunki nośności:

$$\frac{V_{y, Ed}}{V_{C_y, Rd}} = \frac{0.00}{264.57} = 0.00$$

$$\frac{V_{z, Ed}}{V_{C_z, Rd}} = \frac{0.00}{381.59} = 0.00$$

$$\frac{M_{y, Ed}}{M_{C_y, Rd}} + \frac{M_{z, Ed}}{M_{C_z, Rd}} = \frac{78.38}{85.85} + \frac{0.00}{19.96} = 0.91$$

$$\frac{M_{y, Ed}}{M_{V_y, Rd}} + \frac{M_{z, Ed}}{M_{V_z, Rd}} = \frac{78.38}{85.85} + \frac{0.00}{19.96} = 0.91$$

Współczynnik zwiczenia przy ściskającym pasie górnym.



$$\chi_{LT,g} = 1.00$$

Współczynnik zwichrzenia przy ściskanym pasie dolnym.

$$\chi_{LT,d} = 1.00$$

Współczynniki interakcji.

$$k_{yy} = 1.00$$

$$k_{yz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot M_{y,Rk}} \cdot \gamma_{M1} + \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{z,Rk}} \cdot \gamma_{M1} = \frac{78.38}{1.00 \cdot 85.85} \cdot 1.00 + \frac{0.00}{19.96} \cdot 1.00 = 0.91$$

Dla ekstremalnej tnącej

Tekst = 104.506 kN, Modp = -0.000 kNm, x = 3.000

Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek pasów = 1

Klasa ścianek środknika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 1

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 1

Klasa środknika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 1

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

Klasa pasów = 1

Klasa środknika = 1

Klasa przekroju na zginanie z-z = 1

Nośność na ściskanie

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{42.30 \cdot 235}{1.0} = 994.05 [kN]$$

Nośność przekroju na rozciąganie

$$N_{t,Rd} = 994.05 [kN]$$

Nośność na czyste zginanie względem osi y

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{365.32 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 85.85 [kNm]$$



BIURO REALIZACJI
INWESTYCJI

Udział pasów w nośności na zginanie

$$M_{f,Rd} = 0.00 [kNm]$$

Nośność na czyste zginanie względem osi z

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{84.93 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 19.96 [kNm]$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 2812.50 [mm^2]$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cz,Rd} = 381.59 [kN]$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 1950.00 [mm^2]$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cy,Rd} = 264.57 [kN]$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,y,Rd} = 85.85 [kNm]$$

$$M_{N,z,Rd} = 19.96 [kNm]$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{Vy,Rd} = M_{Cy,Rd} - \frac{\rho \cdot h_w^2 \cdot t_w \cdot f_y}{4.0 \cdot \gamma_{M0}} = 85.85 - \frac{0.00 \cdot 0.21^2 \cdot 0.01 \cdot 235000.00}{4.0 \cdot 1.00} = 85.85 [kNm]$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{Vz,Rd} = 19.96 [kNm]$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$M_{N,V,Rd,y} = 85.85 [kNm]$$

$$M_{N,V,Rd,z} = 19.96 [kNm]$$



Warunki nośności:

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{C,y,Rd}} = \frac{0.00}{264.57} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{C,z,Rd}} = \frac{104.51}{381.59} = 0.27$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{C,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{C,z,Rd}} = \frac{0.00}{85.85} + \frac{0.00}{19.96} = 0.00$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{V,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{V,z,Rd}} = \frac{0.00}{85.85} + \frac{0.00}{19.96} = 0.00$$

Współczynniki interakcji.

k_{yy} = 1.00

k_{yz} = 1.00

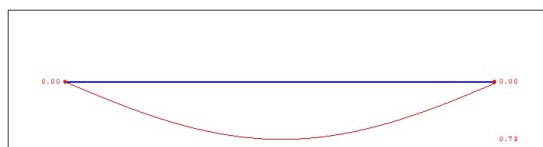
k_{zy} = 1.00

k_{zz} = 1.00

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{0.00}{994.05} = 0.00$$

Ugięcie sprężyste dla przęsła nr 1



X [m]	0.000	0.625	1.225	1.500	2.125	2.725	2.975
Y [cm]	0.000	0.451	0.704	0.733	0.573	0.193	0.000

Sprawdzenie ugięcia dopuszczalnego:

$$U_{max} = 0.733 \text{ cm} \leq L / 250.00 = 300.00 / 250.00 = 1.20 \text{ cm}$$

Warunek spełniony

12. OCENA PRZYCZYN POWSTAŁYCH WAD I USZKODZEŃ ŚCIAN I STROPU

Na podstawie analizy układu konstrukcyjnego budynku, badań geotechnicznych z 2000 r., 2019 r. oraz z listopada 2022 r., wykonanych odkrywek, oraz na podstawie charakteru i lokalizacji pęknięć



i zarysowań ścian i stropów budynku należy stwierdzić jak poniżej:

Przyczyny powstałych pęknięć i rys ścian i stropów są następujące:

- posadowienie fundamentów budynku częściowo na gruntach słabonośnych (nasypy niekontrolowane, torfy i namuły) częściowo na podziemnej żelbetowej konstrukcji nieznanego pochodzenia obiektu mające wpływ na niejednakowy rozkład obciążeń na podłoże gruntowe i nierównomierne osiadanie,
- wykonywane w okresie istnienia budynku, częściowe rozbiórki i dobudowy, odkopywanie ścian fundamentowych w celu wykonania drenażu oraz poziomów kanalizacji deszczowej odprowadzającej poza budynek wody opadowe z rur spustowych odwodnienia dachu, mogące mieć wpływ na rozluźnienie gruntu pod fundamentami,
- usytuowanie budynku na skarpie naraża go na wypłukiwanie gruntu spod fundamentów przez wody podziemne spływające z wyższych partii terenu, (wykonany mur oporowy od strony północnej budynku wydłuża drogę filtracji wód gruntowych zmniejszając możliwość wypłukiwania gruntu),
- posadowienie budynku na gruntach słabonośnych (nasypy niekontrolowane, torfy, namuły) oraz usytuowanie budynku w odległości ok. 36 m od ruchliwej drogi kołowej narażało budynek na szkodliwe dla jego konstrukcji dynamiczne drgania od sprzętu wykorzystywanego do jej budowy (kafary, walce wibracyjne, ciężkie samochody ciężarowe) oraz może narażać na drgania spowodowane intensywnym ruchem kołowym,

W szczególności:

- pęknięcia i rysy ścian i stropów oznaczone na Rys. nr 1 i Rys. nr 2 numerami od 1 do 15, 18 i 19 powstały na styku budynku głównego z wybudowaną w późniejszym czasie dobudówką, która posadowiona na słabonośnym gruncie (na poziomie poniżej istniejących fundamentów) nadmiernie osiadła,
- pęknięcia i rysy ścian i stropów oznaczone na Rys. nr 1 numerami 15, 16, 17 powstały w miejscu posadowienia fundamentów budynku na podziemnej konstrukcji żelbetowej nieznanego obiektu,
- zawilgocenia ścian i stropów oznaczone na Rys. nr 1 numerem 21 powstało na skutek nieszczelności izolacji przeciwwodnej dachu przy kominach i przy pasach nadrynnowych i podrynnowych,

13. ANALIZA BEZPIECZEŃSTWA KONSTRUKCJI BUDYNKU I JEGO PRZYDATNOŚCI DO DALSZEGO UŻYTKOWANIA

Zgodnie z przeprowadzoną wizją lokalną, odkrywkami, badaniami i obliczeniami sprawdzającymi należy stwierdzić jak poniżej:



Pozostawienie budynku bez przeprowadzenia robót naprawczych i zabezpieczających będzie prowadziło do pogarszania się jego stanu technicznego, grożąc dalszym jego osłabieniem i powiększaniem się pęknięć i rys ścian i stropu, co może spowodować zagrożenie życia i zdrowia ludzi.

W związku z powyższym w celu przywrócenia możliwości dalszej bezpiecznej eksploatacji budynku należy w okresie do 12 miesięcy przystąpić do robót naprawczych w proponowany poniżej sposób.

14. ZAKRES I RODZAJ ROBÓT NIEZBĘDNYCH DO WYKONANIA W CELU USUNIĘCIA STWIERDZONYCH WAD I USZKODZEŃ ŚCIAN I STROPU

14.1. Roboty zabezpieczające do czasu wykonania robót naprawczych:

- podstemplowanie w pomieszczeniu nr 6 konstrukcji dachu nad pęknięciami oznaczonymi numerami, 4, 5, 6 za pomocą dwóch rzędów stempli z kantówek 12 x 12 cm ustawionych na podwalinach z kantówki 12 x 12 cm o rozstawie co ok. 0,8 m, między stropem a stemplami również umieścić poziome belki 12 x 12 cm,
- w okresie przed przystąpieniem do robót naprawczych należy obserwować istniejące pęknięcia i rysy np. za pomocą zamontowanych wskaźników rozwarcia rys,

14.2. Odciążenie fundamentu nad kolidującym z nim podziemnym elementem żelbetowym:

W celu likwidacji przyczyn spękania ścian i stropu w miejscu kolizji fundamentów budynku i podziemna konstrukcją żelbetową proponuje się przeniesienie obciążeń na fundamenty budynku znajdujące się po obu stronach miejsca kolizji za pomocą stalowego wymianu w następujący sposób -patrz **Rys. nr 3**:

- wykucie z jednej strony ściany nośnej (na wysokości ok. 10 cm nad posadzką) na głębokość o 2-3 cm większą od szerokości belki stalowej bruzdy o długości belki (symetrycznie w stosunku do miejsca kolizji)
- oczyszczenie wykutej bruzdy z resztek gruzu i zmycie rzadkim mleczkiem cementowym a następnie ułożenie, na cienkiej warstwie zaprawy cementowej klasy M10 pierwszej belki stalowej – ceownik C180,
- od strony wewnętrznej przestrzeń między ścianą i belką (za belką) wypełnić rzadką zaprawą cementową, dla ułatwienia ułożenia rzadkiej zaprawy cementowej za belką wykucć dodatkowe bruzdy ukośne (kieszenie) w odstępach co ok. 60 cm,
- od strony zewnętrznej wolną przestrzeń w belce wypełnić gruzem ceglanym na zaprawie cementowej,
- przestrzeń między górną półką belki (pozostawiając miejsca na płaskowniki łączące belki) wypełnić gęstą zaprawą cementową, ubijając ją silnie i dokładnie,



- po stwardnieniu zaprawy w ten sam sposób wykuć z drugiej strony ściany bruzdę i obsadzić ceownik C180,
- wsunąć w pozostawione nad belkami miejsca płaskowniki i je przyspawać do górnych półek belek,
- uzupełnić przestrzeń nad płaskownikami gęstą zaprawą,
- pod belkami na całej szerokości ściany wykuć bruzdę nad kolidującym fundamentem i ułożyć w niej warstwę styropianu (bruzdę wykuć na długości większej po ok. 30 cm od szerokości kolidującego fundamentu),
- po założeniu belek stalowych uzupełnić tynk wewnętrzny oraz zewnętrzny wraz z ociepleniem,

14.3. Wzmocnienie podłoża gruntowego pod częścią ław fundamentowych za pomocą iniekcji geopolimerowej – patrz Rys. nr 3:

Ze względu na stwierdzone, na podstawie wykonanych badań geotechnicznych zaleganie pod poziomem posadowienia gruntów słabonośnych (nasypy niekontrolowane, torfy, namuły), projektuje się wzmocnienie podłoża gruntowego z zastosowaniem iniekcji geopolimerowej.

Metoda ta nie wymaga zastosowania ciężkiego sprzętu i jest możliwa do zastosowania w miejscach trudnodostępnych.

Metoda iniekcji geopolimerowej polega na wstrzykiwaniu w struktury gruntu za pomocą rozstawionych wzdłuż ściany w odstępach 1 m do 1,5 m wprowadzonych w nawiercone wcześniej otwory cienkich rurek iniekcyjnych i przez nie ekspansywnej, szybko penetrującej i szybko wiążącej (w wyniku zachodzących procesów polimeryzacji) żywicy geopolimerowej. Otwory należy nawiercić przez grunty na głębokość ok. 2,5 poniżej poziomu posadowienia fundamentów budynku.

W czasie procesu iniekcji należy kontrolować zachowanie wzmacnianego gruntu oraz ścian za pomocą czujników sensorowych i laserów obrotowych.

Iniekcję prowadzi się do momentu gdy czujniki zarejestrują ruch gruntu (< 0,5 mm) co świadczy o zakończeniu procesu wzmocnienia gruntu.

Po zakończeniu iniekcji należy przeprowadzić badania wzmocnionego gruntu za pomocą sondy dynamicznej, stożkowej (DPL) potwierdzające parametry wzmacnianego gruntu.

14.4. Naprawa pęknięć ścian o szerokości rozwarcia powyżej 5 mm przemurowanie:

- podstemplowanie (odciążenie) elementów opartych na ścianie,
- usunięcie tynku o szerokości po ok. 60 cm po obu stronach pęknięcia,
- rozebranie ściany na długości większej o 2-3 warstw poniżej i powyżej długości pęknięcia lecz nie większej niż wysokość kondygnacji i szerokości 50-60 cm z każdej strony pęknięcia w wykonaniu strzępi,
- oczyszczenie i umycie wodą powierzchni rozebranej ściany,
- przemurowanie (uzupełnienie) rozebranego muru takim samym materiałem jak istniejący mur na bezskurczowej zaprawie klasy M5, przy przemurowaniu należy prawidłowo wiązać nowe



warstwy ze starymi,

- po związaniu zaprawy rozebranie podstemplowania,
- uzupełnienie tynku po przemurowaniu ściany,

14.5. Naprawa pęknięć ścian o szerokości rozwarcia poniżej 5 mm - iniekcja:

- odbicie tynku i oczyszczenie ściany wzdłuż pęknięcia na szerokość po ok. 5 cm po każdej stronie pęknięcia,
- uszczelnienie pęknięć z jednej strony ściany zaprawą cementową M5 po uprzednim dokładnym zwilżeniu wodą pęknięcia i powierzchni ściany,
- osadzenie na zaprawie cementowej z drugiej strony ściany w pęknięciu rurek metalowych (pakerów), umożliwiających tłoczenie mieszanki iniekcyjnej, rozmieszczonych co 40-80 cm,
- uszczelnienie pęknięcia między rurkami zaprawą cementową M5,
- dokładne oczyszczenie pęknięcia przez wodę pod ciśnieniem (po stwardnieniu zaprawy uszczelniającej),
- wykonanie iniekcji pęknięć np. grawitacyjnie lub metoda ciśnieniową za pomocą zaczynu cementowego (mieszanka cementu portlandzkiego i wody w stosunku od 1:1 do 1,3:1. lub za pomocą iniektu polimerowo-cementowego,
- usunięcie rurek (pakerów) po związaniu mieszanki iniekcyjnej,
- wypełnienie zaprawą miejsc po pakerach,
- uzupełnienie tynków,

14.6. Naprawa pęknięć stropów (dachu) - iniekcja:

- odbicie tynku i oczyszczenie stropu wzdłuż pęknięcia na szerokość po ok. 5 cm po każdej stronie pęknięcia,
- osadzenie na zaprawie cementowej od dołu w pęknięciu rurek metalowych (pakerów), umożliwiających tłoczenie mieszanki iniekcyjnej, rozmieszczonych co 40-80 cm,
- uszczelnienie pęknięcia między rurkami zaprawą cementową M5,
- dokładne oczyszczenie pęknięcia przez wodę pod ciśnieniem (po stwardnieniu zaprawy uszczelniającej),
- wykonanie iniekcji pęknięć np. metoda ciśnieniową za pomocą zaczynu cementowego (mieszanka cementu portlandzkiego i wody w stosunku od 1:1 do 1,3:1. lub za pomocą iniektu polimerowo-cementowego,
- usunięcie rurek (pakerów) po związaniu mieszanki iniekcyjnej,
- wypełnienie zaprawą miejsc po pakerach,
- uzupełnienie tynków,

14.7. Inne roboty

- napraw izolacji przeciwwodnej z papy na dachu.
-



ZAŁĄCZNIK NR 1

**ZESTAW ZDJĘĆ
OD NR 1 DO 26**

ZESTAW ZDJĘĆ NR 1



Elewacja północna – stan techniczny średni:

- na powierzchni ściany widoczne wilgotne przebarwienia, porost glonów i roślinności w strefie cokołowej, ubytki wyprawy z tynku strukturalnego na cokole, zawilgocona powierzchnia muru oporowego od strony skarpy,

ZESTAW ZDJĘĆ NR 2



Elewacja wschodnia – stan techniczny średni:

- w narożniku pomiędzy ścianą przybudówki i budynku głównego widoczne pionowe pęknięcia na całej wysokości, w narożniku okna pomieszczenia nr 11, przy parapecie widoczne pęknięcie w strefie cokołowej uszkodzenia wyprawy tynkarskiej, porost glonów i roślinności,

ZESTAW ZDJĘĆ NR 3



Elewacja południowa – stan techniczny zadawalający:

- na elewacji nie stwierdzono uszkodzeń i zabrudzeń, na pionowych ścianach pochylni dla niepełnosprawnych widoczne spękania i zawilgocenia wyprawy tynkarskiej, porost glonów i roślinności,

ZESTAW ZDJĘĆ NR 4



Elewacja zachodnia – stan techniczny zły:

- na powierzchni ściany w tym w narożach dolnych i górnych okien pomieszczeń nr 6, 7, 8, widoczne pionowe i skośne pęknięcia wyprawy elewacyjnej w strefie cokołowej widoczne zawilgocenia, przebarwienia, porost glonów i roślinności,

ZESTAW ZDJĘĆ NR 5



Dach pokrycie – stan techniczny zadawalajacy:

- nie stwierdzono uszkodzeń i odspojień pokrycia dachowego z papy termozgrzewalnej oraz obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych, w kilku miejscach na styku połaci dachowej dobudówki i budynku głównego widoczny porost mchów i zalegające liście,

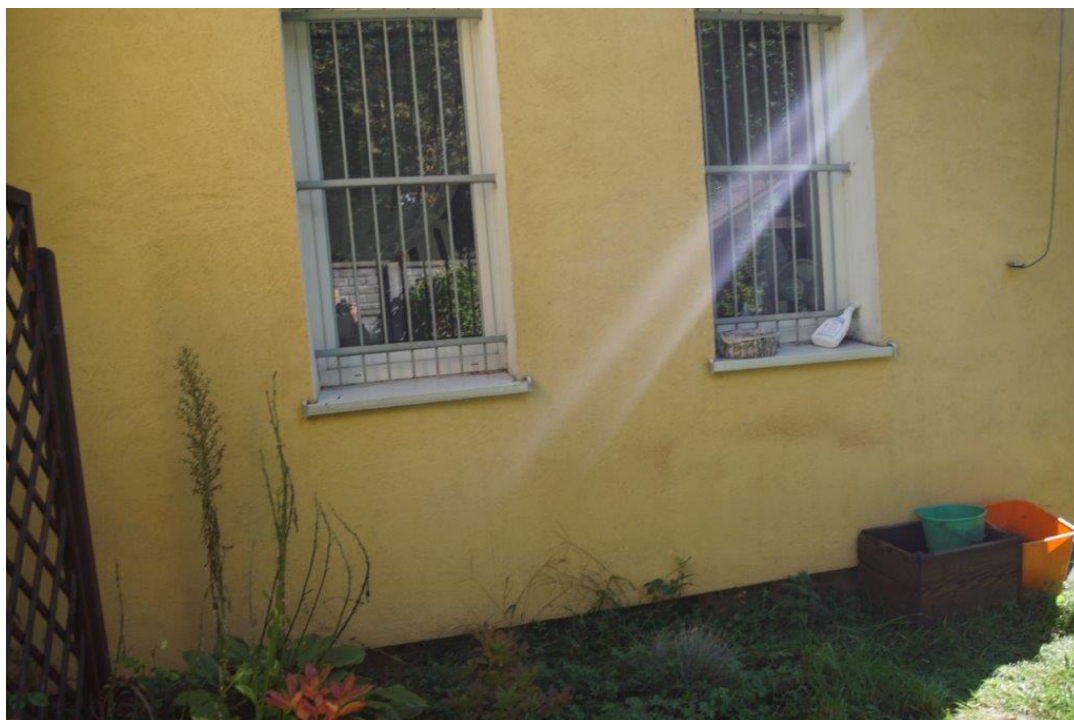
ZESTAW ZDJĘĆ NR 6



Kominy ponad dachem – stan techniczny zadawalający:

- nie stwierdzono uszkodzeń murów, tynków i żelbetowych czapek kominów, na części powierzchni czapek kominowych ubytki powłoki bitumicznej,

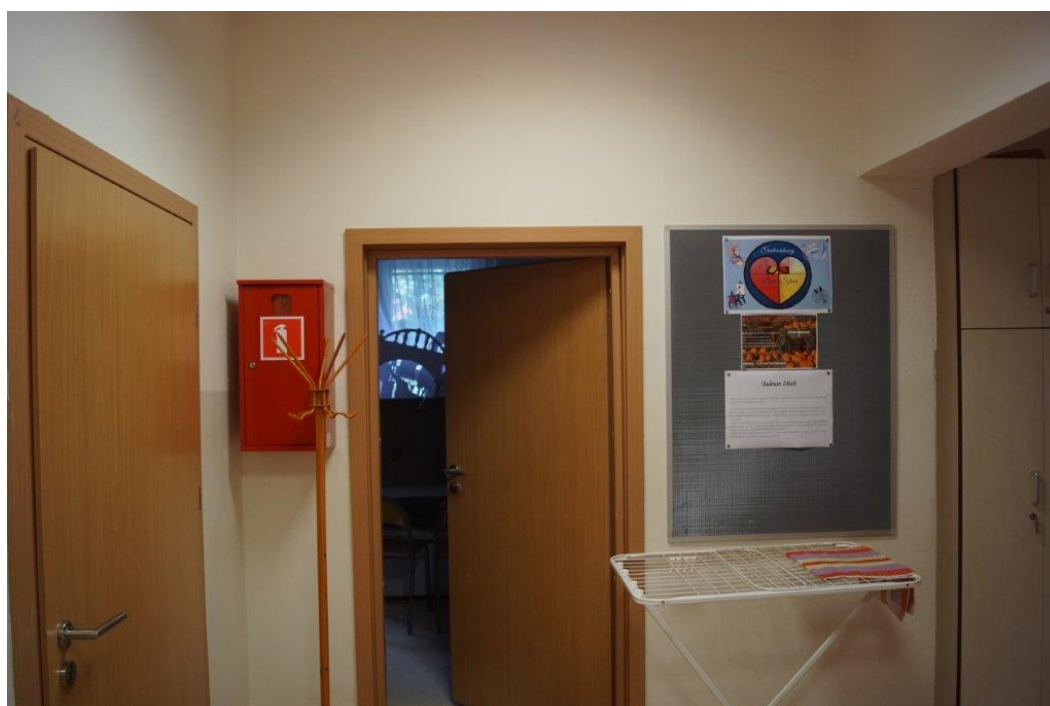
ZESTAW ZDJĘĆ NR 7



Stolarka okienna i drzwiowa zewnętrzna – stan techniczny zadawalający:

- nie stwierdzono uszkodzeń okien PCV i drzwi wejściowych do budynku,

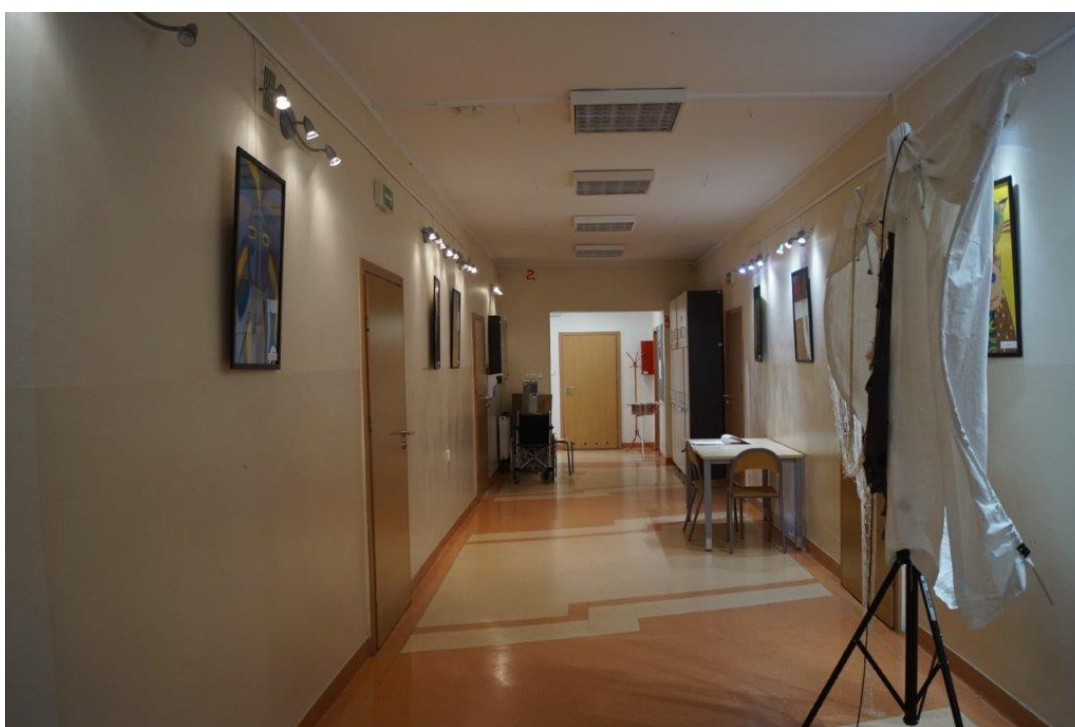
ZESTAW ZDJĘĆ NR 8



Stolarka drzwiowa wewnętrzna – stan techniczny zadawalający:

- nie stwierdzono uszkodzeń wewnętrznej stolarki drzwiowej w budynku,

ZESTAW ZDJĘĆ NR 9



Posadzki wewnętrzne – stan techniczny zadawalający:

- nie stwierdzono pęknięć i uszkodzeń posadzek ceramicznych i z wykładziny PCV wewnątrz budynku,

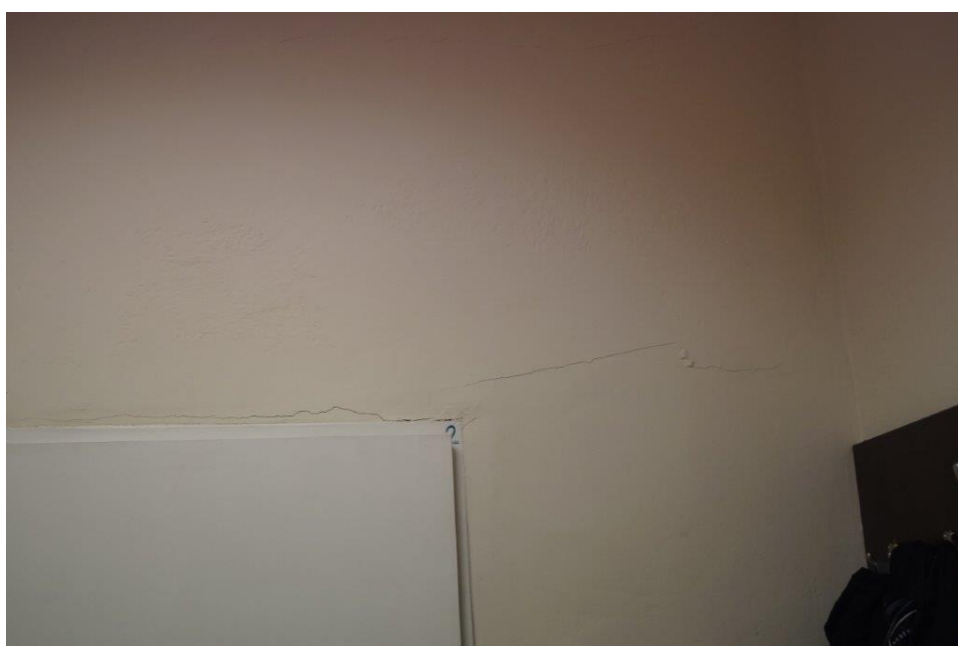
ZESTAW ZDJĘĆ NR 10



Pomieszczenie nr 1:

- na ścianach i stropach nie stwierdzono uszkodzeń, pęknięć i rys,

ZESTAW ZDJĘĆ NR 11



Pomieszczenie nr 2:

- na ścianie przy pomieszczeniu nr 1, 4 i 5 widoczne pionowe i poziome pęknięcia,

ZESTAW ZDJĘĆ NR 12



Pomieszczenie nr 3:

- na ścianie przy pomieszczeniach nr 6, 7, 8 widoczne pionowe i poziome pęknięcia i rysy, na stropie widoczna rysa biegnąca przez całą szerokość pomieszczenia,

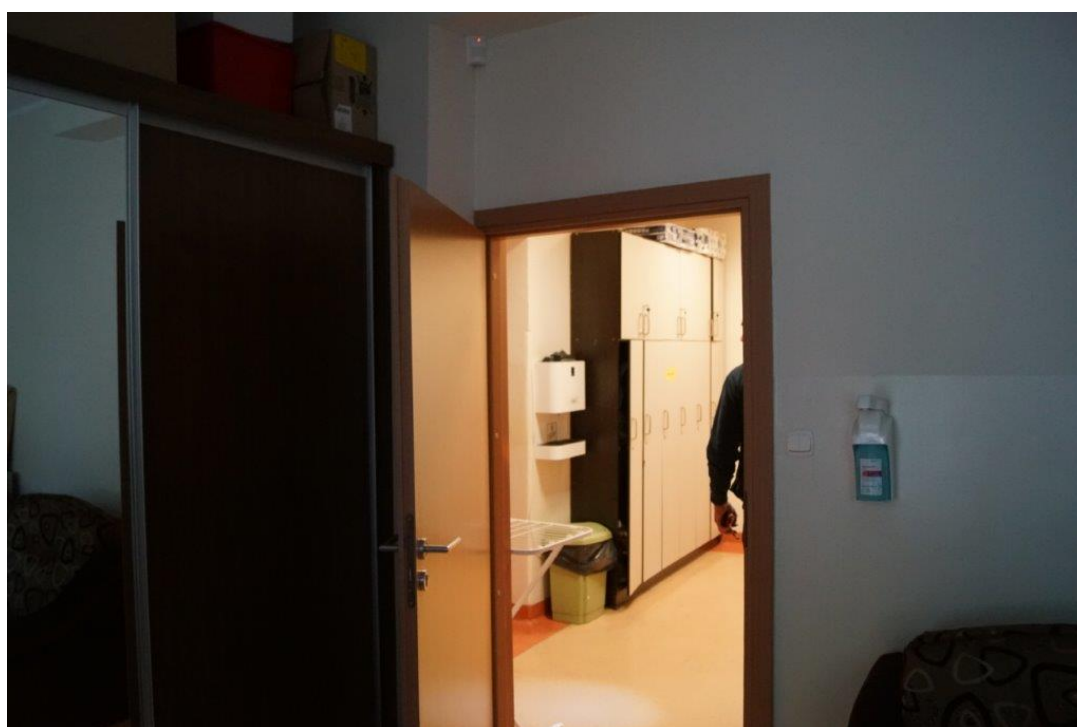
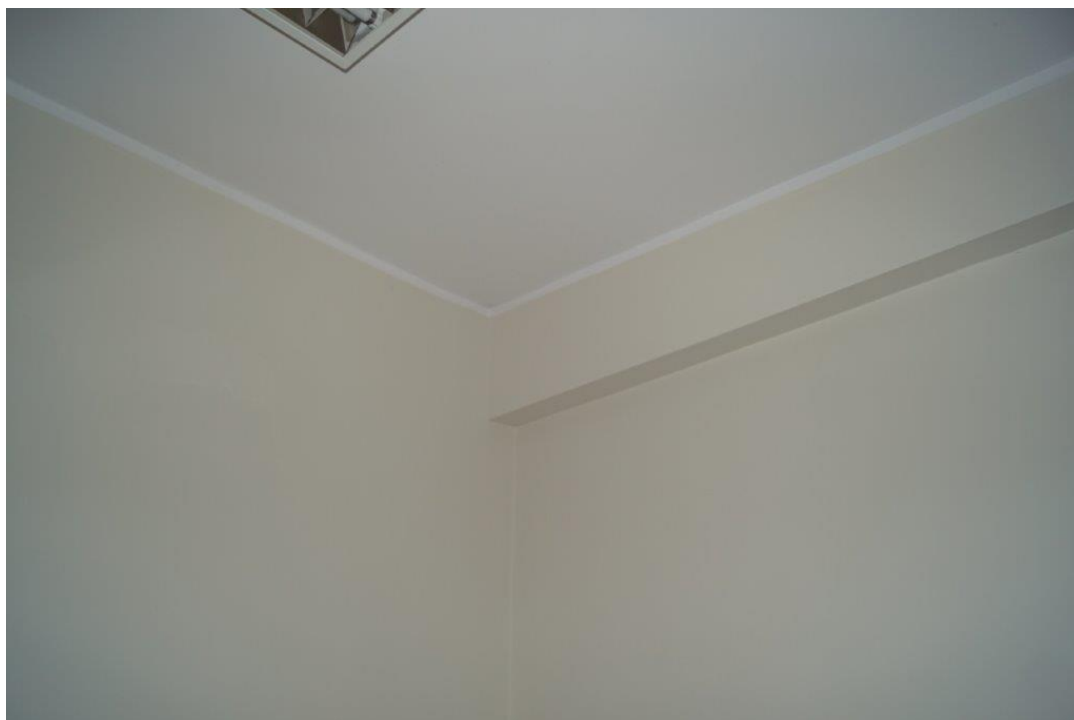
ZESTAW ZDJĘĆ NR 13



Pomieszczenie nr 4:

- na ścianach i stropach nie stwierdzono uszkodzeń, pęknięć i rys,

ZESTAW ZDJĘĆ NR 14



Pomieszczenie nr 5:

- na ścianach i stropach nie stwierdzono uszkodzeń, pęknięć i rys,

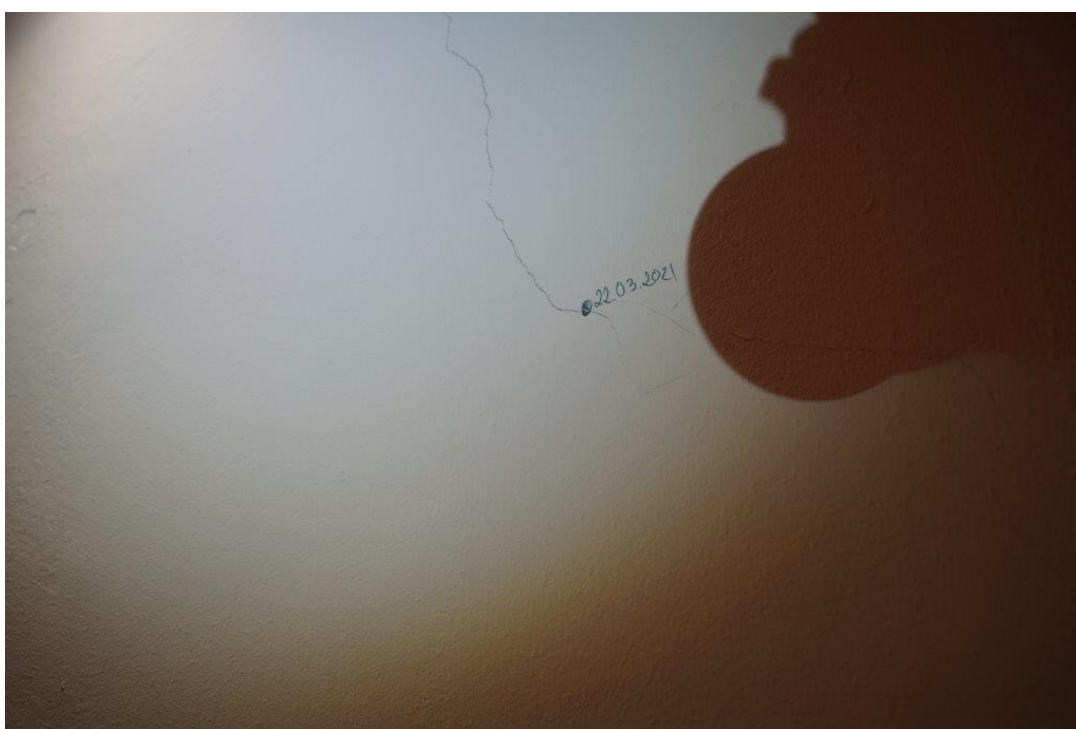
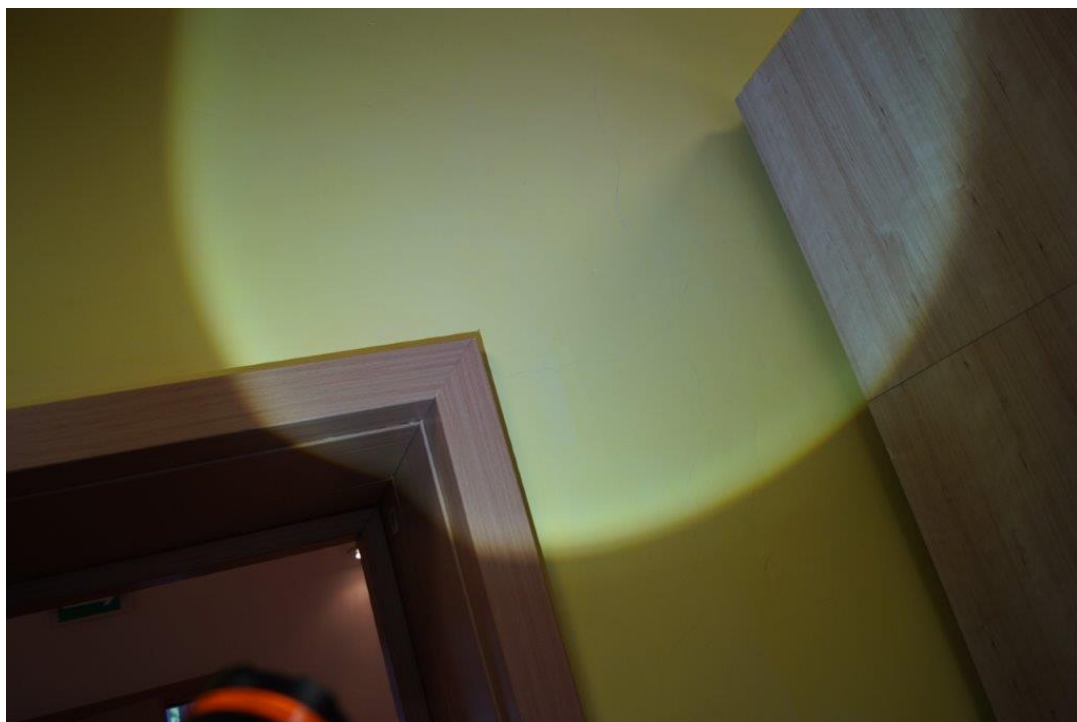
ZESTAW ZDJĘĆ NR 15



Pomieszczenie nr 6:

- pod stropem wzdłuż ściany zewnętrznej i ściany przy pomieszczeniu nr 5 widoczna szeroka szczelina z odpadającym tynkiem, przy oknie pionowe pęknięcie ściany zewnętrznej, w narożu pomiędzy ścianą korytarza (pom. nr 3) przy pomieszczeniu nr 5 pionowe pęknięcie na całej wysokości, nad oknami na ścianie i stropie widoczne ślady zawilgocenia,

ZESTAW ZDJĘĆ NR 16



Pomieszczenie nr 7:

- w narożu drzwi wejściowych do pomieszczenia widoczna skośna rysa, na kominie i stropie widoczne ślady zawilgocenia,

ZESTAW ZDJĘĆ NR 17



Pomieszczenie nr 8 i 9:

- pod stropem wzdłuż ściany zewnętrznej widoczne poziome pęknięcia, pomiędzy oknami widoczne skośne i pionowe pęknięcia na stropie pęknięcie biegnące przez całą szerokość pomieszczenia nr 8 nad oknami na ścianie i stropie widoczne ślady zawilgocenia,

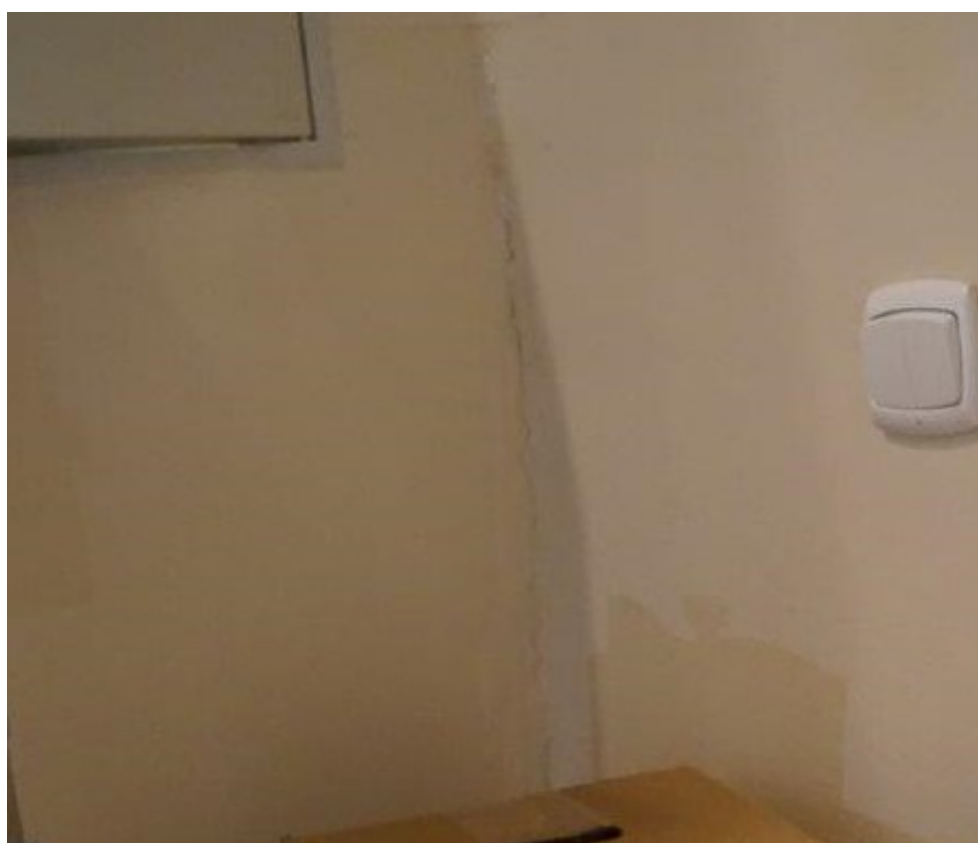
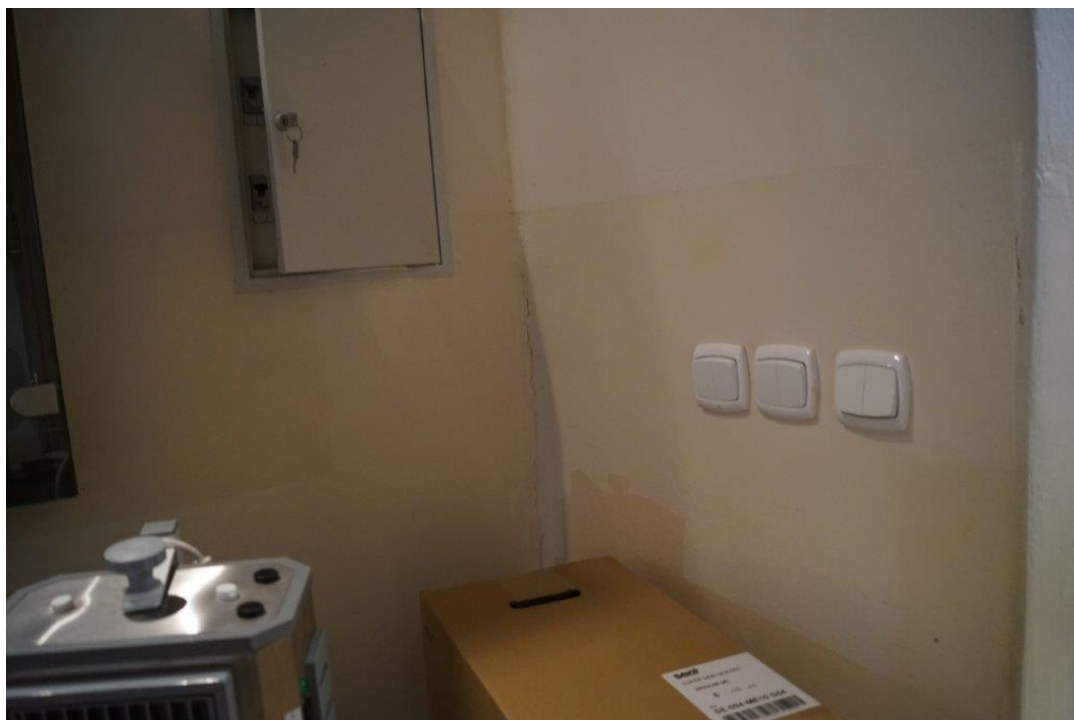
ZESTAW ZDJĘĆ NR 18



Pomieszczenie nr 10 i 11:

- na ścianach i stropach nie stwierdzono uszkodzeń, pęknięć i rys na stropie nad oknami i nad drzwiami wejściowymi widoczne ślady zawilgocenia,

ZESTAW ZDJĘĆ NR 19



Pomieszczenie nr 12:

- w narożniku pomiędzy ścianą zewnętrzną a ścianą przy pomieszczeniu nr 13 widoczne pionowe pęknięcie na całej wysokości,

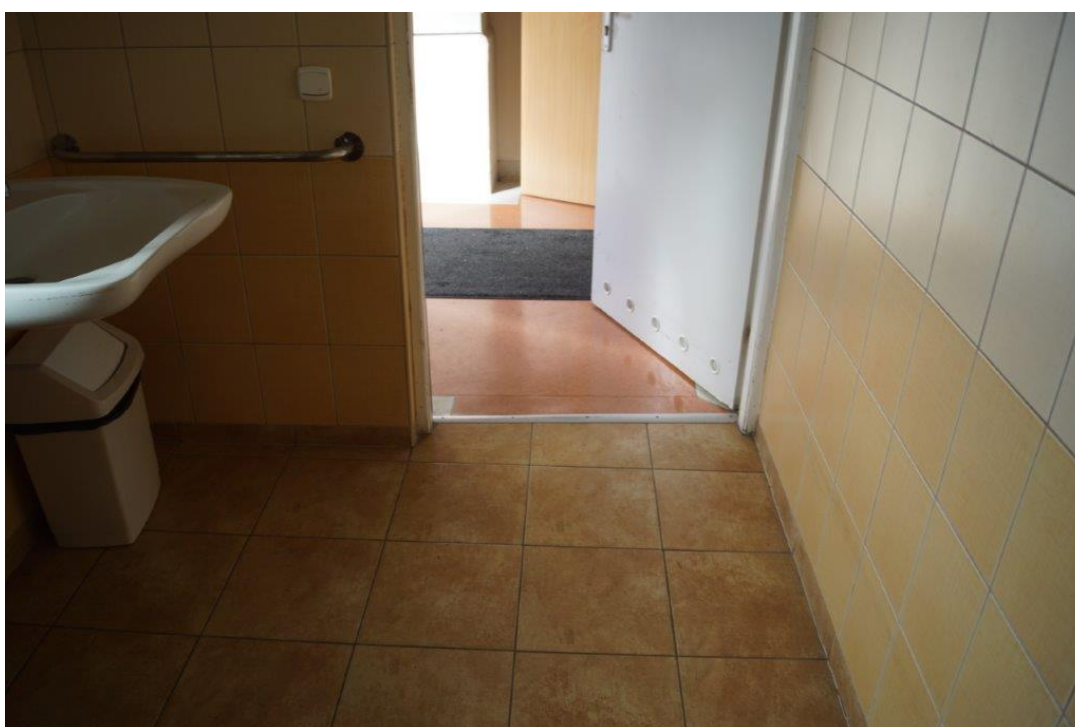
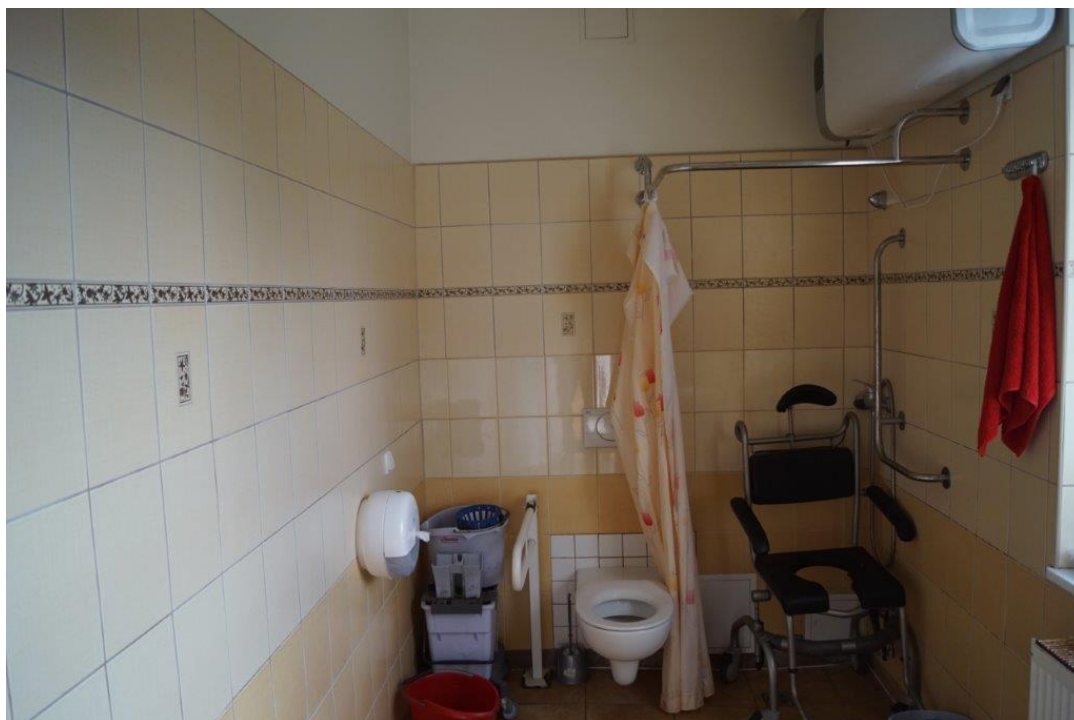
ZESTAW ZDJĘĆ NR 20



Pomieszczenie nr 13:

- na ścianie zewnętrznej, na ścianie przy pomieszczeniu nr 13 i przy pomieszczeniu nr 2 widoczne pionowe, poziome i skośne pęknięcia,

ZESTAW ZDJĘĆ NR 21



Pomieszczenie nr 14:

- na ścianach i stropach nie stwierdzono uszkodzeń, pęknięć i rys,

ZESTAW ZDJĘĆ NR 22



O1 - Odkrywka ściany fundamentowej od strony zachodniej:

Stwierdzono następujące elementy budowlane poniżej poziomu terenu – patrząc od zewnątrz,

- folia kubelkowa,
- styropian gr. 5 cm,
- warstwa bitumicznej powłoki przeciwwilgociowej betonu,
- ściana fundamentowa z widocznym pęknięciem (kontynuacja pęknięcia pionowego widocznego na ścianie powyżej poziomu terenu),
- żelbetowy element (biegnący równolegle do budynku) na którym posadowiono ścianę fundamentową

ZESTAW ZDJĘĆ NR 23



O2 - Odkrywka ściany fundamentowej od strony zachodniej:

Stwierdzono następujące elementy budowlane poniżej poziomu terenu – patrząc od zewnątrz,

- folia kubełkowa,
- styropian gr. 5 cm,
- warstwa bitumicznej powłoki przeciwwilgociowej betonu,
- ściana fundamentowa z widocznym pęknięciem (kontynuacja pęknięcia pionowego widocznego na ścianie powyżej poziomu terenu),
- żelbetowy element (biegnący równolegle do budynku) na którym posadowiono ścianę fundamentową

ZESTAW ZDJĘĆ NR 24



O3 - Odkrywka ścian fundamentowych w miejscu dylatacji pomiędzy dobudówką i budynkiem głównym od strony zachodniej:

Stwierdzono następujące elementy budowlane poniżej poziomu terenu – patrząc od zewnątrz,

- folia kubełkowa,
- styropian gr. 5 cm,
- warstwa bitumicznej powłoki przeciwwilgociowej betonu,
- ściana fundamentowa budynku głównego posiada na głębokości 105 cm od poziomu terenu odsadzkę o szerokości ok. 20 cm, która schodzi pionowo do głębokości 140 cm poniżej poziomu terenu,
- prostopadła ściana fundamentowa dobudówki na głębokości 117 cm od poziomu terenu stoi na elemencie żelbetowy szerszym o ok. 20 cm który schodzi pionowo do głębokości 152 cm.

ZESTAW ZDJĘĆ NR 25



O4 - Odkrywka kolidującej z fundamentem budynku podziemnej konstrukcji żelbetowej od strony zachodniej:

Stwierdzono następujące elementy budowlane poniżej poziomu terenu – patrząc od zewnątrz,

- folia kubłkowa,
- styropian gr. 5 cm,
- warstwa bitumicznej powłoki przeciwwilgociowej betonu,
- ściana fundamentowa budynku poza żelbetową konstrukcją podziemną posadowiona na głębokości 120 cm od poziomu terenu (nie stwierdzono poszerzenia fundamentu – odsadzki),
- ściana fundamentowa budynku w miejscu podziemnej konstrukcji żelbetowej wchodzącej pod budynek posadowiona jest na niej, w miejscu kolizji widoczne jest pęknięcie fundamentu budynku,

Poniżej poziomu terenu stwierdzono widoczny żelbetowy strop, podciągi i słupy nieznanego pochodzenia.

ZESTAW ZDJĘĆ NR 26



O5 - Odkrywka ściany zewnętrznej w miejscu pęknięcia od strony zachodniej:

Stwierdzono następujące elementy budowlane patrząc od zewnątrz - **Zestaw zdjęć nr 26,**

- ocieplenie ściany budynku ze styropianu gr. 10 cm,
- ściana zewnętrzna z widocznym pęknięciem, uszkodzeniem i odspojeniem elementów z gazobetonu

Pęknięcie powstało na całej grubości ściany i widoczne jest od wewnątrz pod oknem pomieszczenia nr 6.

ZAŁĄCZNIK NR 2

OPINIA GEOTECHNICZNA Z 2022 R.

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

OPINIA GEOTECHNICZNA DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO PROJEKT GEOTECHNICZNY

Rozpoznanie warunków gruntowo wodnych terenu
Budynku Domu Pomocy Społecznej „Orunia”,
Gdańsk ul. Starogardzka dz. nr 189, obr. 0094 Maćkowy
woj. pomorskie

ZLECENIODAWCA: Biuro Realizacji Inwestycji AWANGARDA Wojciech Włodarczyk

OPRACOWANIE:

inż. Krzysztof Szyłański
upr. geol. VII-1191

mgr inż. Damian Klimowicz
upr. geol. XI-054/POM, XII-029/POM

Gdańsk, 2022

SPIS TREŚCI

OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

I. WSTĘP.....	3
1. Zakres opracowania.....	3
2. Podstawa prawna opracowania.....	3
II. OPINIA GEOTECHNICZNA	4
1. Położenie	4
2. Warunki gruntowo-wodne.....	4
3. Wnioski.....	4
III. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO.....	5
1. Badania terenowe.....	5
2. Badania laboratoryjne.....	5
3. Morfologia i budowa geologiczna.....	6
4. Warunki hydrogeologiczne.....	7
5. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego.....	8
6. Wnioski i zalecenia geotechniczne.....	9
IV. PROJEKT GEOTECHNICZNY.....	11
1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.....	11
2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.....	11
3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa.....	11
4. Określenie oddziaływań gruntu.....	11
5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.....	11
6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego.....	12
7. Dane niezbędne dla zaprojektowania posadowienia obiektów.....	12
8. Wykonawstwo wykopów pod fundamenty.....	12
9. Wpływ wody gruntowej na fundamenty.....	12
10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania.....	12
11. Zalecenia końcowe.....	12

SPIS TABEL

1. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych
2. Tabela wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych

I. WSTĘP

1. Zakres opracowania

Niniejszą opinię i dokumentację geotechniczną wykonano na zlecenie Biura Projektów Inwestycji AWANGARDA Wojciech Włodarczyk. Przedmiotem opracowania jest opinia geotechniczna wraz z dokumentacją z badań podłoża gruntowego, ustalające warunki gruntowo-wodne terenu pod budynkiem Domu Pomocy Społecznej „Orunia” Gdańsk ul. Starogardzka dz. nr 189, obr. 0094 Maćkowy, woj. pomorskie.

2. Podstawa prawna opracowania

Celem niniejszego opracowania jest rozpoznanie i ocena warunków gruntowo-wodnych terenu dla potrzeb planowanej budowy. Zakres wykonanych prac został uzgodniony z inwestorem.

Przedmiotowe opracowanie zostało wykonane w oparciu o następujące akty prawne:

- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 poz. 463).
- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 Prawo Geologiczne i Górnicze (tekst jednolity Dz.U. z 2021 r., poz. 1420).
- Polska Norma PN-EN 1997-1:Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
- Polska Norma PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne: Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- Polska Norma ISO 14688-1:2006 - Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis.
- Polska Norma ISO 14688-2:2006 – Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- Norma budowlana PN – 81/B – 03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli”.

II. OPINIA GEOTECHNICZNA

Niniejsza opinia geotechniczna została opracowana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 poz. 463).

1. Położenie

Pod względem fizycznogeograficznym według J. Kondrackiego teren badań leży w obrębie Pojezierza Kaszubskiego (314.51). Rzeźba tego terenu była kształtowana działalnością akumulacyjną lądolodu i wód roztopowych w czasie zlodowacenia północno-polskiego.

2. Warunki gruntowo-wodne

Podłoże gruntowe budują grunty mineralne i organiczne, zmienne genetycznie i litologicznie, zalegające poziomo. Do głębokości rozpoznanej otworami nawiercono sączenia wód gruntowych, woda z sączeń stabilizuje się na głębokości 4,8-5,1m p.p.t. Ponadto nie stwierdzono występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.

3. Wnioski

Według Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dnia 25.04.2012, przewiduje się złożone warunki gruntowe.

Zgodnie z RMTBiGM proponuje się zaliczyć projektowaną inwestycję do II kategorii geotechnicznej.

III. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. Badania terenowe

Prace terenowe zrealizowano w październiku 2022 roku pod nadzorem mgr inż. Damiana Klimowicz.

Na badanym terenie wykonano 2 sondy rdzeniowe o głębokości 8,0m p.p.t. (zał. 2.1-2.2). Punkty badawcze w terenie wytyczono metodą domiarów prostokątnych do istniejącej sytuacji na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500 dostarczonej przez Zleceniodawcę. Lokalizacja wykonanych otworów została przedstawiona na mapie (zał. 1.1-1.2). W trakcie wykonywania otworów geotechnicznych prowadzono badania makroskopowe, pobierano próby gruntów o naturalnej wilgotności, notowano układ warstw.

2. Badania laboratoryjne

Prace kameralne obejmowały:

- zestawienie i analizę wyników wykonanych w ramach niniejszej opinii i dokumentacji,
- graficzne opracowanie zawiera mapę dokumentacyjną, profile analityczne punktów badawczych, przekroje geotechniczne, wykresy uziarnienia .

W ramach badań laboratoryjnych wykonano:

- szczegółowe badania makroskopowe dla wszystkich pobranych prób w terenie,
- wilgotność naturalną,
- analizę uziarnienia gruntu wybranych prób,
- pomiary ciężaru objętościowego,
- kohezja i kąt tarcia wewnętrznego,
- granice konsystencji,
- zawartość części organicznych,
- edometryczny moduł ściśliwości.

3. Morfologia i budowa geologiczna

Pod względem fizycznogeograficznym według J. Kondrackiego teren badań leży w obrębie Pojezierza Kaszubskiego (314.51). Rzeźba tego terenu była kształtowana działalnością akumulacyjną lądolodu i wód roztopowych w czasie zlodowacenia północno-polskiego.

Według Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50000 Ark. 55 – Pruszcz Gdański dokumentowany obszar morfologicznie znajduje się w obrębie form denudacyjnych. Budują go piaski i gliny deluwialne występują w dnach i dolnych partiach dolin, rozcinających strefę krawędziową wysoczyzny morenowej, a także w obrzeżu zagłębień bezodpływowych, których centrum zajmują osady biogeniczne. Wykształcenie osadów deluwialnych jest uzależnione od budowy geologicznej zboczy i skłonów, z których dostarczany materiał został zdeponowany w dolinach. Najczęściej utwory te stanowią piaski o różnym uziarnieniu, często piaski gliniaste, z wyraźną domieszką substancji humusowych. Badany obszar budują grunty mineralne mało spoiste w postaci piasków gliniastych oraz spoiste gliny piaszczyste, nawiercono również grunty organiczne w postaci torfów.

Powierzchnia terenu przykryta jest nasypami mineralno-organicznymi oraz nasypami z glin piaszczystych. Warstwę tę zaliczono do gruntów słabonośnych o miąższości 1,5-1,8 m.

4. Warunki hydrogeologiczne

W zbadanym podłożu gruntowym do głębokości rozpoznanej otworami wiertniczymi nawiercono sączenia wód gruntowych, woda z sączeń stabilizuje się na głębokości 4,8-5,1m p.p.t. Szczegółowe dane stosunków wodnych przedstawia poniższa tabelka.

Nr punktu	Rzędna terenu	Sączenia		Swobodne zwierciadło wody gruntowej		Zwierciadło wody podziemnej			
						Nawiercone		Ustabilizowane	
		głębokość	rzędna	głębokość	rzędna	głębokość	rzędna	głębokość	rzędna
	[m npm]	[m ppt]	[m npm]	[m ppt]	[m npm]	[m ppt]	[m npm]	[m ppt]	[m npm]
1	28,10	2,3	25,80	-	-	-	-	4,8	23,30
2	28,30	3,3	25,00	-	-	-	-	5,1	23,20

Podany poziom wód gruntowych odnosi się do okresu badań tj. październik 2022 r. i może ulec wahaniom o amplitudzie $\pm 0,5$ m w zależności od pory roku i intensywności opadów atmosferycznych.

5. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych i laboratoryjnych oraz w oparciu o normę PN-81/B03020 dokonano oceny podłoża przez wydzielenie warstw geotechnicznych. Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych, ustalono bazując na wynikach badań laboratoryjnych, praktyce zawodowej oraz zależności korelacyjnych na podstawie cech wiodących gruntów.

WARSTWA I

Zaliczono do niej utwory organiczne w postaci torfów.

WARSTWA II

Zaliczono do niej utwory mało spoiste w postaci piasków gliniastych plastycznych. Stopień plastyczności tej warstwy $I_L = 0,48$.

WARSTWA III

Zaliczono do niej utwory spoiste w postaci glin piaszczystych miękkoplastycznych. Stopień plastyczności tej warstwy $I_L = 0,61$.

WARSTWA IIIA

Zaliczono do niej utwory spoiste w postaci glin piaszczystych plastycznych. Stopień plastyczności tej warstwy $I_L = 0,36$.

Szczegółowo położenie poszczególnych warstw geotechnicznych przedstawiono na profilach analitycznych (zał. 2.1-2.2).

Zestawienie wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych przedstawiono w tab. nr 2, zaś zestawienie parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów przedstawiono w tab. nr 1.

6. Wnioski i zalecenia techniczne

Na podstawie wierceń badawczych, badań laboratoryjnych oraz w oparciu o Normę Gruntową PN - 81/B - 03020 wysunięto następujące wnioski i zalecenia techniczne.

- W wyniku przeprowadzonych badań stwierdza się, że zalegające w podłożu warstwy geotechniczne numer II i IIIA są nośne. Warstwy geotechniczne numer I i III są słabonośne. Od powierzchni terenu zalegają nasypy niekontrolowane o miąższości 1,5-1,8 m.
- W zbadanym podłożu gruntowym do głębokości rozpoznanej otworami nawiercono sączenia wód gruntowych, woda z sączeń stabilizuje się na głębokości 4,8-5,1m p.p.t.. Podany poziom wód gruntowych odnosi się do okresu badań tj. październik 2022 r. Szczegółowe dane przedstawiono w tabeli zamieszczonej w tekście oraz na metrykach otworów.
- Złożone warunki gruntowe oraz sączenia wód gruntowych powodujące uplastycznienie podłoża gruntowego, wymagają indywidualnego podejścia do tematu problemu osiadania istniejącego budynku.
- Zmienne warunki gruntowe przez wielokrotne renowacje budynku oraz szereg prac instalacyjnych w obrębie ław fundamentowych zapewne miały także wpływ na obecny stan obiektu.
- W przypadku decyzji o próbie wzmocnienia podłoża oraz konstrukcji nośnej budynku, należy kierować się niestandardowymi rozwiązaniami z zagadnienia inżynierii budowlanej np: z możliwością zastosowania geopolimerów.
- Do obliczeń nośności gruntu przyjmować należy parametry geotechniczne podane w tabeli nr 2.
- Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 1,0m p.p.t. wg normy PN-81/B-03020.

- Według Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dnia 25 kwietnia 2012, rozpoznano złożone warunki gruntowe. Projektowany obiekt budowlany proponuje się zaliczyć do II kategorii geotechnicznej. Zgodnie z rozporządzeniem w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych ostatecznie o sposobie posadowienia obiektu oraz przyjęciu kategorii geotechnicznej zadecyduje projektant po dokonaniu obliczeń statycznych.
- Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z normą PN-B-06050 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.”
- Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463) prace terenowe nie były robotami geologicznymi lecz badaniami geotechnicznymi. W związku z tym niniejsza dokumentacja nie podlega zatwierdzeniu przez administracyjne służby geologiczne.

IV. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie.

Dla gruntów spoistych i mało spoistych przewiduje się możliwość niewielkich zmian właściwości gruntów w czasie. Zmiany te mogą zachodzić w stropowej partii gruntów z uwagi na okresowe uplastycznienie, spowodowane nawodnieniem.

Prowadzenie prac ziemnych powinno być realizowane zgodnie z projektem budowlanym oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa budowlanego.

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.

Parametry geotechniczne wyznaczono na podstawie prac polowych wykonanych w trakcie przygotowywania opinii geotechnicznej i dokumentacji z badań podłoża gruntowego. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych należy przyjąć zgodnie z tabelą nr 2.

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa.

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z załącznikiem B do normy EN 1997-1:2004

4. Określenie oddziaływań gruntów.

Projektowany obiekt należy dostosować do warunków gruntowo – wodnych oraz wyznaczonych parametrów geotechnicznych.

Z uwagi na okres zimowy trzeba zachować głębokość posadowienia poniżej 1,0m p.p.t. w celu ochrony przed przemarzaniem i pogorszeniem warunków gruntowych, zgodnie z normą PN-B-03020:1981.

Prawidłowe zaprojektowanie i wykonanie obiektu budowlanego zgodnie z przyjętymi normami technicznymi spowoduje, iż nie wystąpią negatywne oddziaływania gruntu na inwestycje.

5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.

Przyjęty model obliczeniowy (układ warstw geotechnicznych) reprezentują karty dokumentacyjne otworów wiertniczych, zał. nr 2.1-2.2.

6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego.

Na obecnym etapie projektowania inwestycji nie jest możliwe obliczenie nośności i osiadania gruntu. Osiadanie należy rozpatrywać zgodnie z załącznikiem F normy EN 1997-1:2004.

7. Dane niezbędne dla zaprojektowania posadowienia obiektów.

Wielkości parametrów geotechnicznych oraz miąższość warstw i rodzaju gruntów podano w załącznikach graficznych i w opisie warstw. Dane te pozwolą na prawidłowe zaprojektowanie posadowienia.

8. Wykonawstwo wykopów pod fundamenty.

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-06050 „Geotechnika roboty ziemne – Wymagania ogólne”.

9. Wpływ wody gruntowej na fundamenty.

Nie przewiduje się szkodliwego oddziaływania wód gruntowych na obiekt budowlany.

10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót ziemnych lub w ich wyniku oraz czasie użytkowania obiektu budowlanego.

Podczas robót ziemnych monitoring można ograniczyć do nadzoru geologicznego. Późniejszy zakres czynności mających na celu monitoring obiektu budowlanego i obiektów sąsiadujących na etapie budowy jak i eksploatacji powinien zostać określony przez Projektanta obiektu budowlanego w projekcie budowlanym.

11. Zalecenia końcowe

Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych Dz. U. poz. 463.

Projekt geotechniczny ma na celu dostarczenie informacji niezbędnych dla prawidłowego zaprojektowania posadowienia obiektu budowlanego. Sposób rozwiązań konstrukcyjnych zostanie przedstawiony w projekcie budowlanym.

**Zestawienie wyników badań laboratoryjnych
próbek z terenu budowy**

Adres, Miejsce budowy
Gdańsk ul. Starogardzka dz. nr 189

Numer warstwy geotechnicznej	Numer otworu	Przelot warstwy [m]	Głębokość pobrania próbki [m]	Badania makroskopowe						Badania stanu granulometrycznego					Cechy fizyczne		Konsystencja			Ścinanie		
				Rodzaj gruntu	Barwa gruntu	Zawartość CaCO ₂	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu	Zawartość frakcji [%]				Rodzaj gruntu	Części organiczne [%]	Wilgotność naturalna W _N [%]	Ciężar objętościowy γ [kN/m ³]	Granica płynności W _L [%]	Granica plastyczności W _P [%]	Stopień plastyczności I _p	Spójność C _u [kPa]	Kąt tarcia wew. φ _u [°]
										żwirowa	piaskowa	pyłowa	ilowa									
III	1	1,8-4,5	2,00	Gлина piaszczysta	brązowa	<1	m	7/8	mpl					Gp		22,62	19,63	30,6	12,4	0,562	16,0	13,0
III	1	1,8-4,5	4,00	Gлина piaszczysta	brązowa	<1	m	7/8	mpl		68	18	14	Gp		22,49	19,76	30,5	12,5	0,555	16,0	13,0
II	1	4,8-6,6	5,00	Piasek gliniasty	szara	<1	m		pl					Pg		18,28	20,68	25,6	12,6	0,437	15,5	17,0
I	2	1,8-3,3	2,50	Torf	c.szaro-czarna	<1	m							T	69,54	76,25	12,54			5,0	3,0	
II	2	3,3-5,8	5,00	Piasek gliniasty	szara	<1	m		pl		78	15	7	Pg		18,30	20,84	25,6	12,5	0,443	15,5	17,0
IIIA	2	5,8-6,6	6,00	Gлина piaszczysta	szara	<1	w	4/4	pl					Gp		17,81	20,42	28,5	12,5	0,332	25,0	16,0
I	2	6,6-7,5	7,00	Torf	czarna	<1	m							T	70,87	77,69	12,44			5,0	3,0	

TABELA 2

TABELA WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

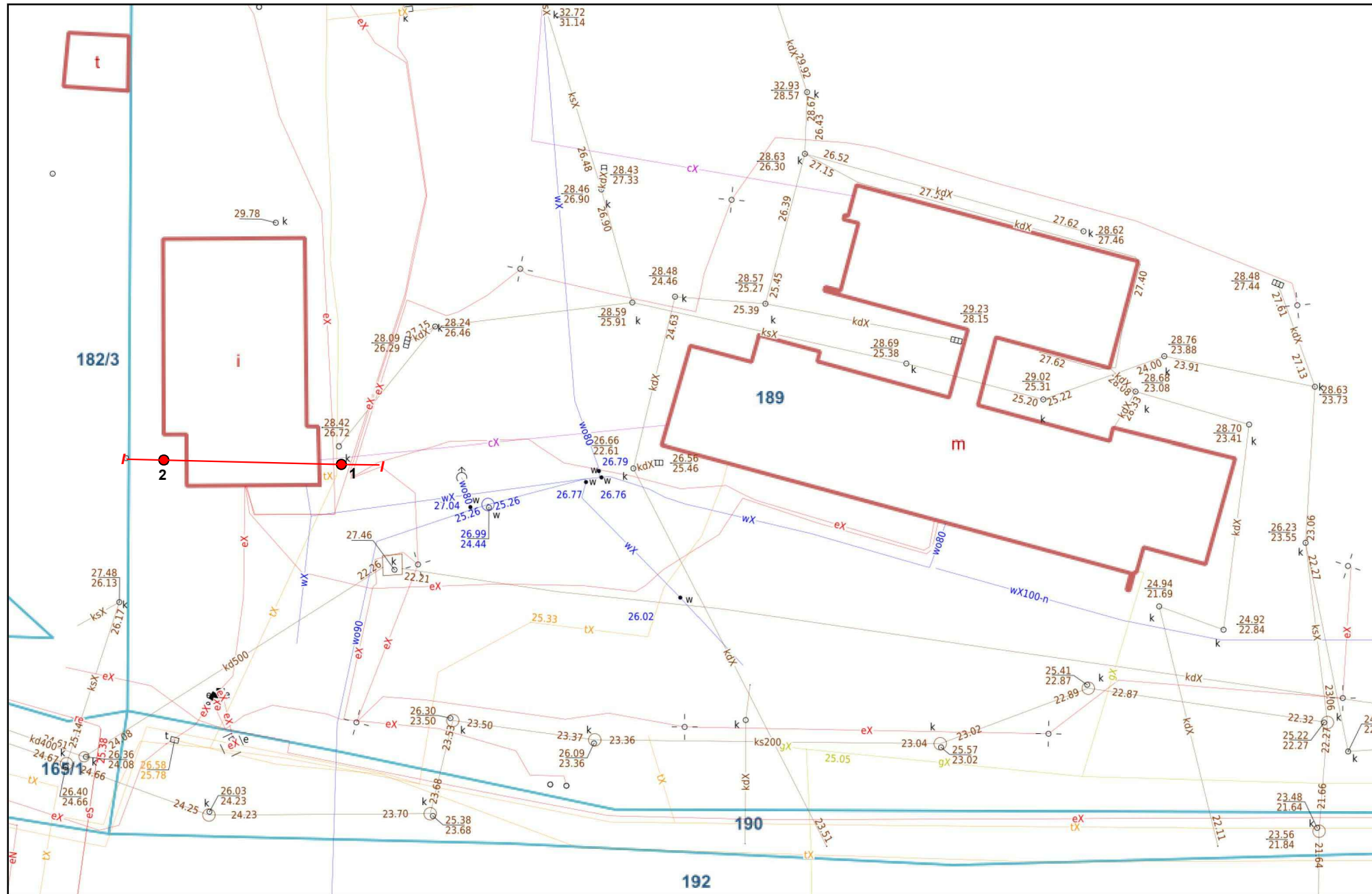
 $x^{(n)}$ - wartość charakterystyczna $x^{(r)}$ - wartość obliczeniowa $x^{(r)}$ - wartość obliczeniowa z uwzględnieniem wyporu wody γ_m - współczynnik materiałowy

Numer warstwy geotechnicznej	Warstwa geotechniczna	Wilgotność naturalna W_n (%)			Ciężar objętościowy γ (kNm ⁻³)				Stopień zagęszczenia I_D			Stopień plastyczności I_L			Kohezja C_u (kPa)			Kąt tarcia wewnętrznego Φ_u (°)			Moduł ścisłości M_O (kPa) (*) odczytany z Normy
		$W_n^{(n)}$	γ_m	$W_n^{(r)}$	$\gamma^{(n)}$	γ_m	$\gamma^{(r)}$	$\gamma^{(r)}$	$I_D^{(n)}$	γ_m	$I_D^{(r)}$	$I_L^{(n)}$	γ_m	$I_L^{(r)}$	$C_u^{(n)}$	γ_m	$C_u^{(r)}$	$\Phi_u^{(n)}$	γ_m	$\Phi_u^{(r)}$	
I	Torf	76,97	1,10	84,67	12,49	0,90	11,24								5,0	0,90	4,50	3,0	0,90	2,70	438
II	Piasek gliniasty - plastyczny	18,29	1,10	20,12	20,76	0,90	18,68					0,440	1,10	0,484	15,5	0,90	13,95	17,0	0,90	15,30	19 000*
III	Gлина piaszczysta - miękkoplastyczny	22,56	1,10	24,81	19,70	0,90	17,73					0,558	1,10	0,614	16,0	0,90	14,40	13,0	0,90	11,70	16 000*
IIIA	Gлина piaszczysta - plastyczny	17,81	1,10	19,59	20,42	0,90	18,38					0,332	1,10	0,365	25,0	0,90	22,50	16,0	0,90	14,40	26 000*



Polska - Geoportal otwartych danych przestrzennych

skala 1 : 500



Niniejszy wydruk nie stanowi dokumentu w rozumieniu przepisów prawa.
Wydrukowano w serwisie polska.e-mapa.net dnia 2022-10-27 07:25:02

strona 1



ZLECENIODAWCA:

Biuo Realizacji Inwestycji AWANGARDA
Wojciech Włodarczyk

MAPA DOKUMENTACYJNA

- miejsce badań geotechnicznych
- /- przekrój geotechniczny
- ▼ miejsce badania sondą DPL

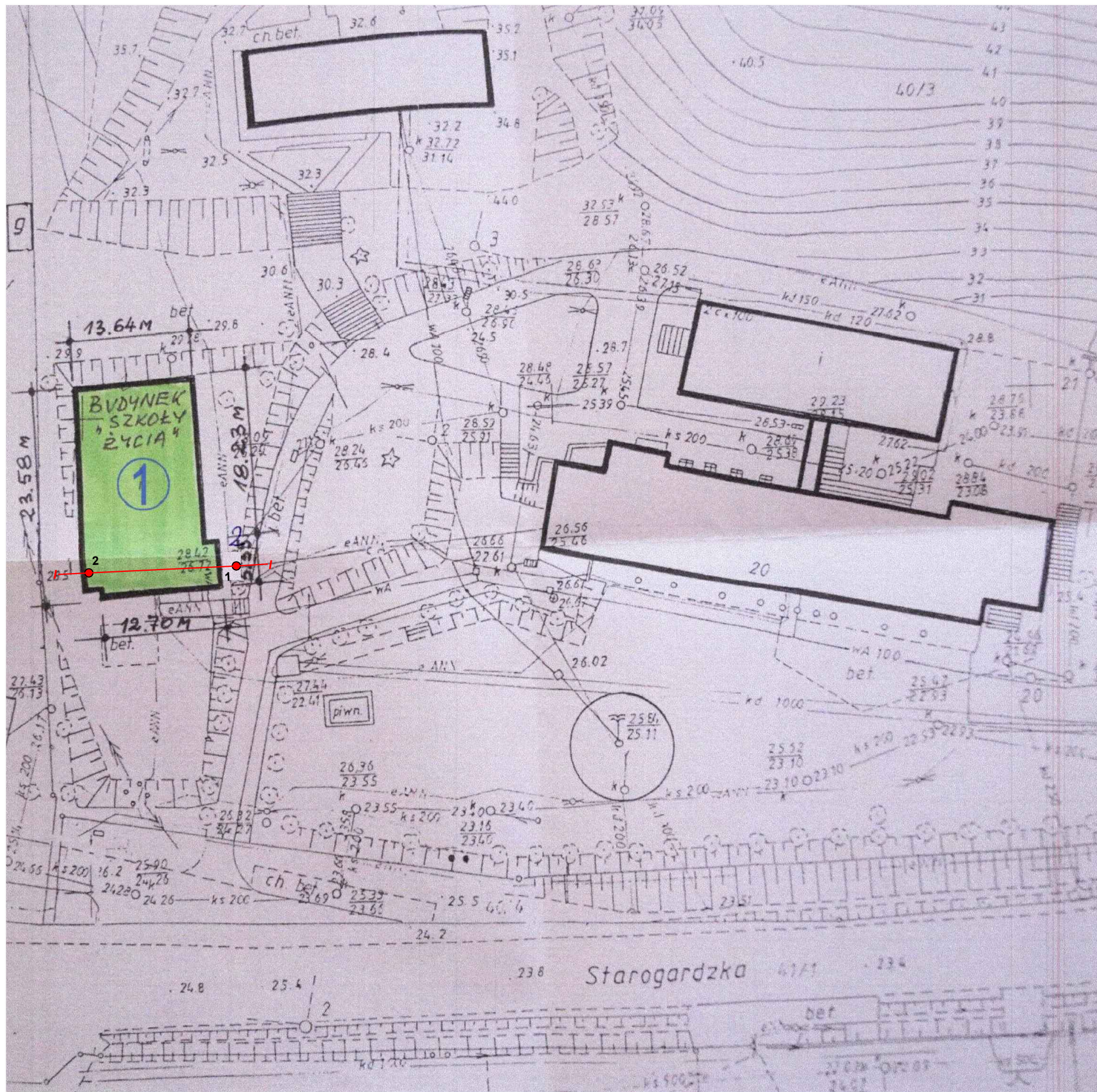
Budynek Domu Pomocy Społecznej "ORUNIA"
Gdańsk, ul.Starogardzka, obr.0094 Maćkowy,
j.ew. 226101_1, dz.nr 189


Skala:

1: 500

Zał. nr

1.1



	MAPA DOKUMENTACYJNA	
	<ul style="list-style-type: none">● miejsce badań geotechnicznych-/- przekrój geotechniczny▼ miejsce badania sondą DPL	
	Budynek Domu Pomocy Społecznej "ORUNIA" Gdańsk, ul.Starogardzka, obr.0094 Maćkowy, jew. 226101_1, dz.nr 189	
ZLECENIODAWCA: Biuro Realizacji Inwestycji AWANGARDA Wojciech Włodarczyk		
Skala: 1: 500		Zał. nr 1.2

OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: Gdańsk, ul.Starogardzka, dz.nr 189

Rzędna: 28,10 [m n.p.m.]

System wiercenia: Rdzeniowanie RKS

Data wyk.: 27.10.2022

						OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU								
śr. rur i głęb. zarurowania	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zwierciadła wody i sączenia	głębokość [m p.p.t.]	profil litologiczny	miąższość warstwy [m]	Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba walczkowań	stan gruntu	zawartość CaCO [%]	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warszwy geotechnicznej	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
											</			

OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: Gdańsk, ul.Starogardzka, dz.nr 189

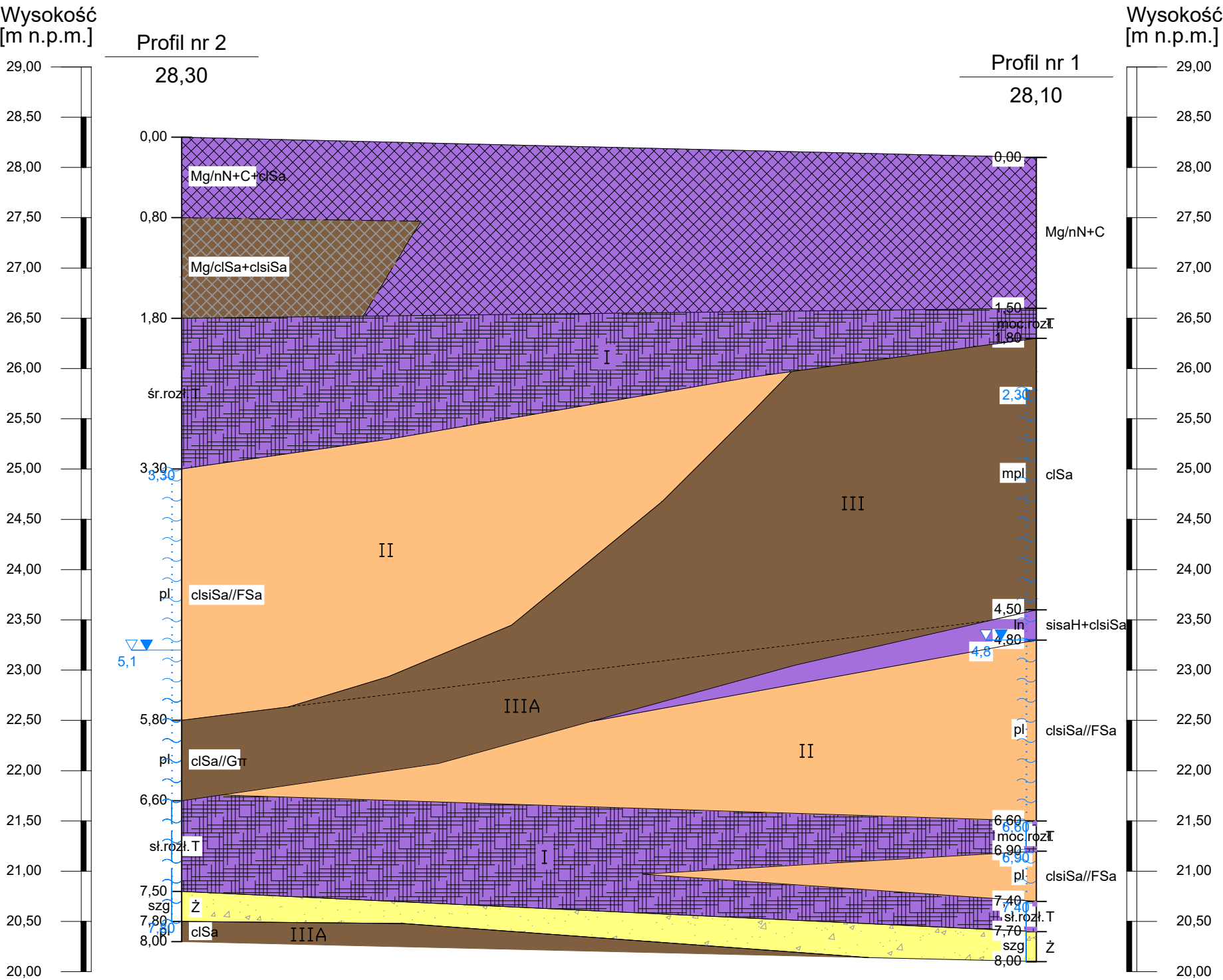
Rzędna: 28,30 [m n.p.m.]

System wiercenia: Rdzeniowanie RKS

Data wyk.: 27.10.2022

[illegible]

I - I



Głęb. w m	8,00	8,00
Odl. w m		17,00



Geocentrum

ZLECENIODAWCA:

Biuro Realizacji Inwestycji AWANGARDA
Wojciech Włodarczyk

Skala:
poz.1:100
pion.1:50

Zał. nr
3

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I-I

I - numer warstwy geotechnicznej

Budynek Domu Pomocy Społecznej "ORUNIA"
Gdańsk, ul.Starogardzka, obr.0094 Maćkowy,
j.ew. 226101_1, dz.nr 189

Nazwa obiektu: **Budynek**

Zał: 4.1

Badanie składu granulometrycznego

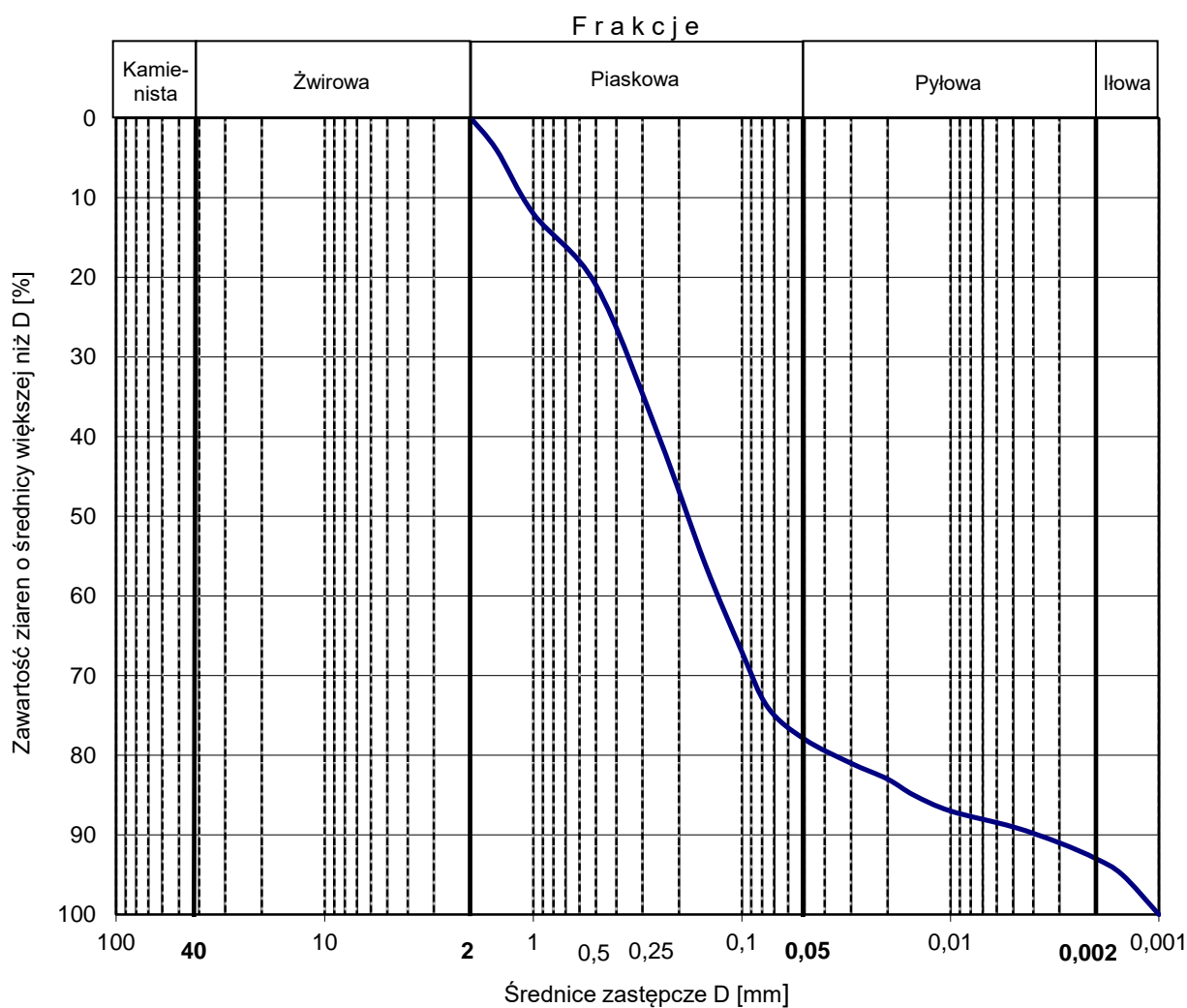
Miejscowość: **Gdańsk ul. Starogardzka dz. nr 189**

Nr otworu: **2**

Głębokość: **5,0 [m]** względem poziomu terenu

Rodzaj gruntu: **Pg**

Zawartość frakcji [%]					Zawartość cząstek [%]	
kamienista	żwirowa	piaskowa	pyłowa	iłowa	<0,075 mm	<0,02 mm
-	-	78	15	7	26	17



Nazwa obiektu: **Budynek**

Zał: 4.2

Badanie składu granulometrycznego

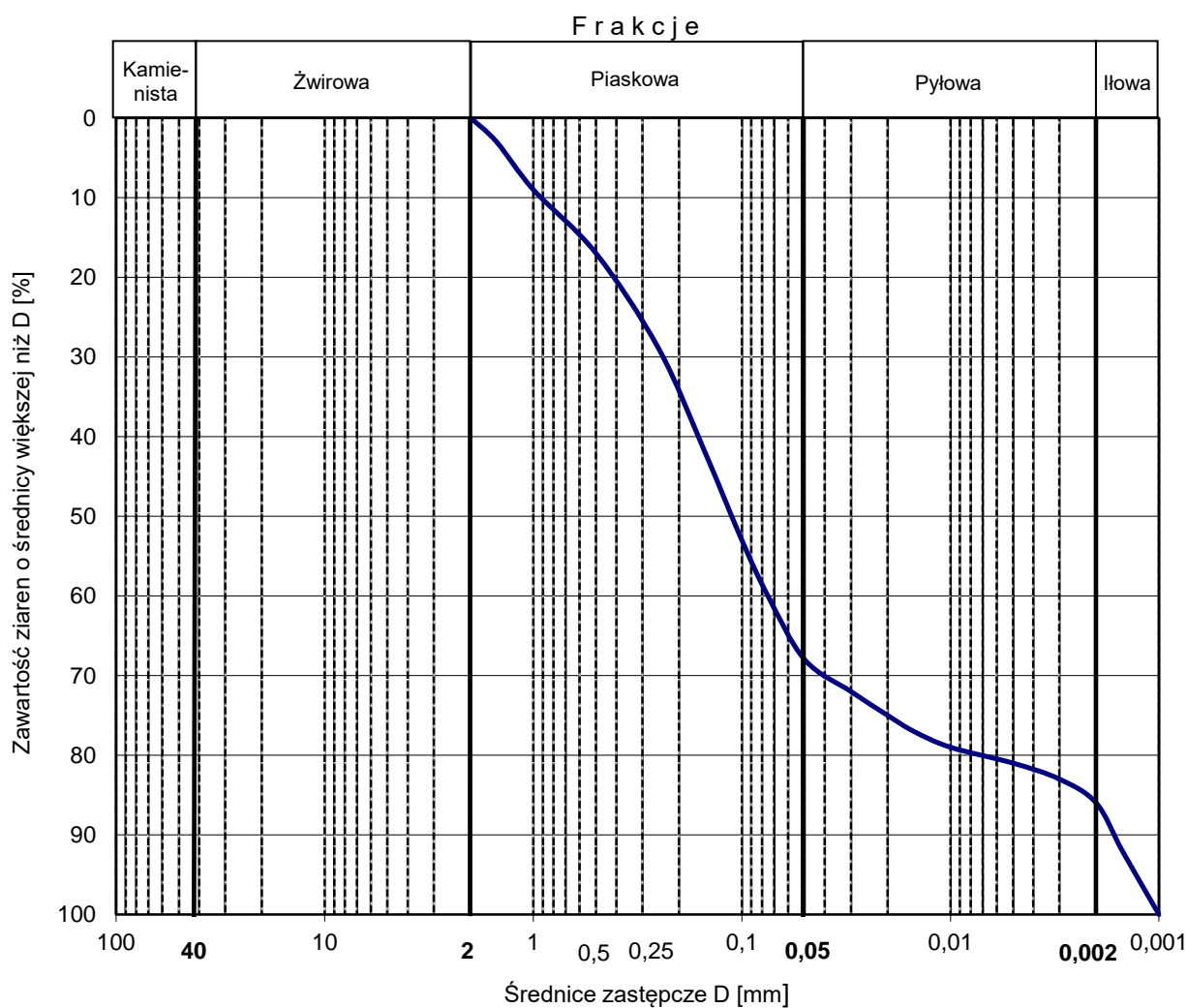
Miejscowość: **Gdańsk ul. Starogardzka dz. nr 189**

Nr otworu: **1**

Głębokość: **4,0 [m] względem poziomu terenu**

Rodzaj gruntu: **Gp**

Zawartość frakcji [%]					Zawartość cząstek [%]	
kamienista	żwirowa	piaskowa	pyłowa	iłowa	<0,075 mm	<0,02 mm
-	-	68	18	14	40	25



Krzywa ścisłości

obciążenie σ_i [kPa]	wysokość h_i [mm]
0	20,0
25	18,0
50	16,0
100	14,0
150	12,0
200	10,3
250	9,2
300	8,8
350	8,4

Temat: Gdańsk ul. Starogardzka

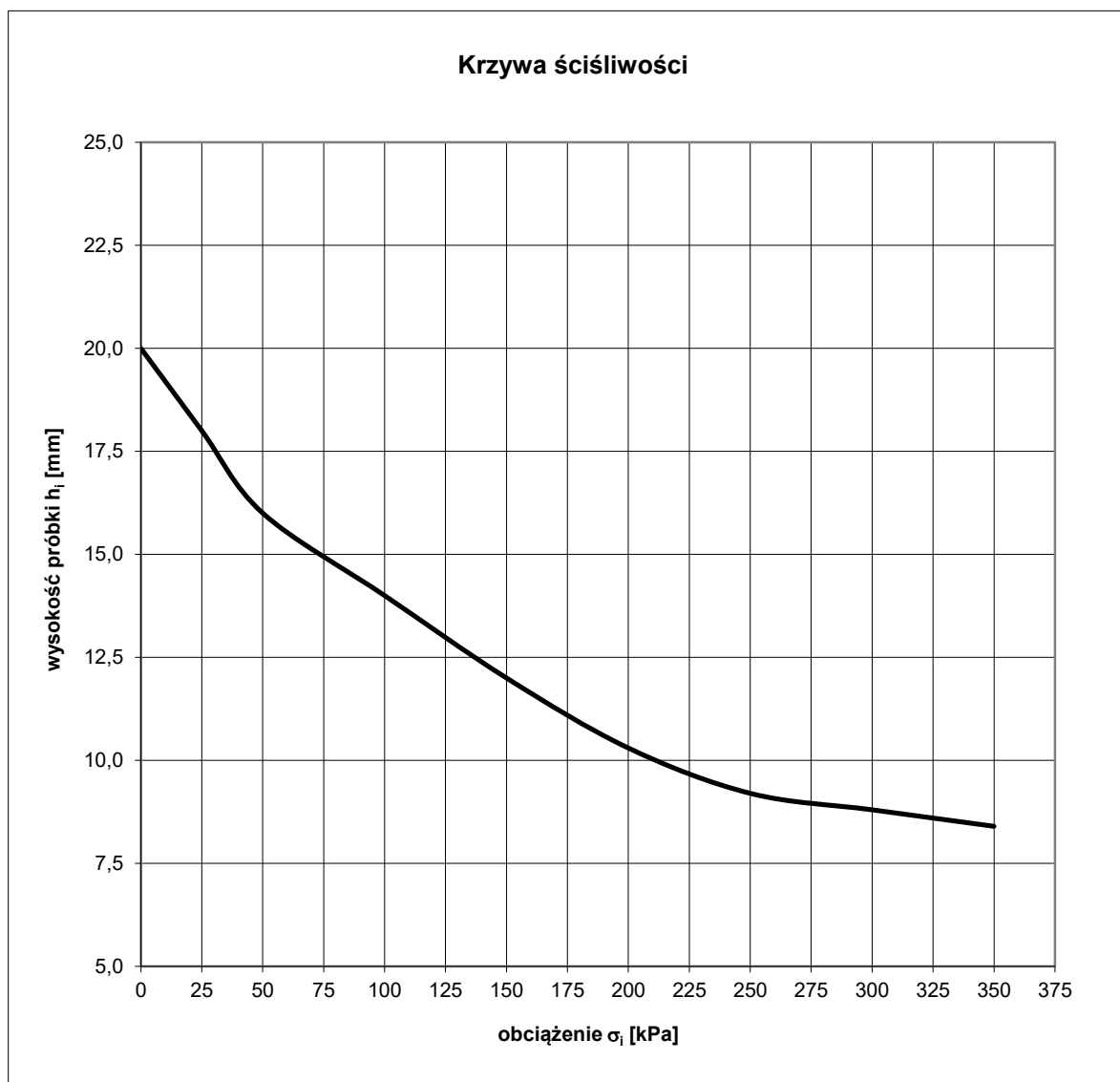
Numer otworu: 2

Rodzaj gruntu: T

Głębokość: 2,5 [m]

zakres obciążenia: od 100 [kPa]
do 250 [kPa]

$M_o = 438$ [kPa]



OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI NA KARTACH OTWORÓW I PRZEKROJACH

Symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-EN ISO 14688

GRUNTY ANTROPOGENICZNE/ NASYPOWE



Mg/nB - nasyp budowlany



Mg/nN - nasyp niekontrolowany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME



Or/H - niskoorganiczne/ Humus ($2\% < I_{om} \leq 6\%$)



Or/Nm - średnioorganiczne/ Namuł ($6\% < I_{om} \leq 20\%$)

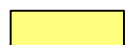


Or/T - wysokoorganiczne/ Torf ($I_{om} > 20\%$)

GRUNTY MINERALNE RODZIME



Gr - żwir



Sa - piasek



Si - pył



Cl - ił

OZNACZENIA FRAKCJI

Sa - frakcja główna

sa - frakcja drugorzędna

sa - przewarstwienia

siSa/clSa - frakcje równorzędne

NAZWA FRAKCJI GRUNTU

C - gruby

M - średni

F - drobny

NAZWY GRUNTÓW

w/g załącznika polskiego
normy PN EN ISO 14688

CGr - żwir gruby

MGr - żwir średni

FGr - żwir drobny

CSa - piasek gruby

MSa - piasek średni

FSa - piasek drobny

siSa - piasek z pyłem

clSa - piasek z iłem

saSi - pył z piaskiem

Si - pył

clSi - pył z iłem

sacSi - pył z iłem i piaskiem

sasiCl - ił z pyłem i piaskiem

siCl - ił z pyłem

saCl - ił z piaskiem

Cl - ił

INNE GRUNTY NIEOBJĘTE NORMĄ



Kr - kreda jeziorna ($CaCO_3 > 30\%$)



Gy - gytia



W - węgiel brunatny

OZNACZENIA DOTYCZĄCE WODY



-woda



-głębokość sączenia
wody gruntowej w [m p.p.t.]



-sączenia wody gruntowej w warstwie



-głębokość swobodnego
zwierciadła wody gruntowej w [m p.p.t.]



-głębokość ustabilizowanego
zwierciadła wody gruntowej w [m p.p.t.]



-głębokość nawierconego
zwierciadła wody gruntowej w [m p.p.t.]

WILGOTNOŚĆ GRUNTÓW

s - suchy

mw - mało wilgotny

w - wilgotny

m - mokry

nw - nawodniony

STANY GRUNTÓW NIESPOISTYCH

ln - luźny

szg - średniozagęszczony

zg - zagęszczony

STANY GRUNTÓW SPOISTYCH

pl - płynny

mpl - miękkoplastyczny

pl - plastyczny

tpl - twardoplastyczny

pzw - półzwały

zw - zwarty

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTU

+ - domieszki

sa - przewarstwienia

/ - na pograniczu, frakcje równorzędne

() - określenia uzupełniające

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

NU - próba o naturalnym uziarnieniu

NW - próba o naturalnej wilgotności

NNS - próba o naturalnej strukturze

O - głębokość pobrania próby

3,0m - gruntu w [m p.p.t.]

2,1m - głębokość pobrania próby

wody w [m p.p.t.]

Profil nr 13

151,27

numer otworu wiertniczego

rzędna terenu [m n.p.m.]

rzędna terenu [m n.p.m.] (w metrach nad poziomem morza)

rzędna terenu [m n.p.w.] (w metrach nad poziomem wody)

rzędna terenu [m w.w.] (w metrach wysokości względnej)





www.geocentrum.co




OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI NA KARTACH OTWORÓW I PRZEKROJACH

Symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-EN ISO 14688,
oraz scharmonizowanie klasyfikacji nazewnictwa w/g normy PN-86/B-02480

GRUNTY ANTROPOGENICZNE/ NASYPOWE

	Mg/nB - nasyp budowlany
	Mg/nN - nasyp niekontrolowany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

	Or/H - niskoorganiczne/ Humus ($2\% < I_{om} \leq 6\%$)
	Or/Nm - średnioorganiczne/ Namuł ($6\% < I_{om} \leq 20\%$)
	Or/T - wysokoorganiczne/ Torf ($I_{om} > 20\%$)

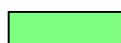


GRUNTY MINERALNE RODZIME

Norma PN EN ISO 14688			Norma PN-86/B-02480		
630 [mm]	LBo - Large Bouldres Duże Głazy				
200 [mm]	Bo - Bouldres Głazy				
63 [mm]	Co - Cobbles Kamienie				
20 [mm]	Gr	CGr - Coarse Gruby	40 [mm]	f_k - Frakcja Kamienista Cobble Fraction	
6,3 [mm]	Gravel Żwir	MGr - Medium Średni			
2,0 [mm]		FGr - Fine Drobny	2,0 [mm]	f_z - Frakcja Żwirowa Gravel Fraction	
0,63 [mm]	Sa	CSa - Coarse Gruby			
0,2 [mm]	Sand Piasek	MSa - Medium Średni		f_p - Frakcja Piaszkowa Sand Fraction	
0,63 [mm]		FSa - Fine Drobny			
0,02 [mm]	Si	CSi - Coarse Gruby	0,05 [mm]		
0,0063 [mm]	Silt Pył	MSi - Medium Średni		f_{π} - Frakcja Pyłowa Silt Fraction	
0,0002 [mm]		FSi - Fine Drobny	0,0002 [mm]		
	Cl	Clay - Il		f_l - Frakcja Ilowa Silt Fraction	

Symbole gruntów w/g normy PN EN ISO 14688
oraz alternatywna klasyfikacja gruntów w/g
nazewnictwa normy PN-86/B-02480

	Co	-kamienie
	Gr	-żwir
	saGr	-pospółka
	clGr	-żwir gliniasty
	clsaGr	-pospółka gliniasta
	CSa	-piasek gruby
	MSa	-piasek średni
	FSa	-piasek drobny
	siSa	-piasek pylasty
	clsiSa	-piasek gliniasty
	saSi	-pył piaszczysty
	Si	-pył
	clSa	-głina piaszczysta
	clSi	-głina pylasta
	siclSa	-głina piaszczysta zwięzła
	sasiCl	-głina zwięzła
	saCl	-il piaszczysty
	Cl	-il
	siCl	-il pylasty

INNE GRUNTY NIEOBJĘTE NORMĄ

	Kr	-kreda jeziorna ($CaCO_3 > 30\%$)
	Gy	-gytia
	W	-węgiel brunatny

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI NA KARTACH OTWORÓW I PRZEKROJACH

Symbolle geotechniczne gruntów wg normy PN-86/B-02480

GRUNTY ANTROPOGENICZNE/ NASYPOWE

	nB	-nasyp budowlany
	nN	-nasyp niebudowlany (niekontrolowany)
	Gb	-gleba
	C	-gruz ceglany
	B	-gruz betonowy
	żł	-żużel

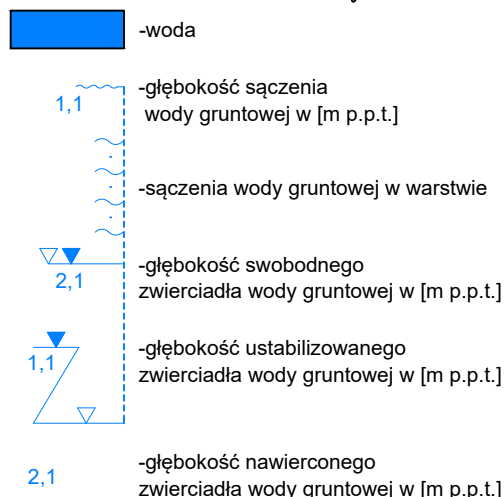
GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

	H	-grunt próchniczny ($2\% < I_{om} \leq 5\%$)
	Nmp	-namuł piaszczysty ($5\% < I_{om} \leq 30\%$)
	Nmπ	-namuł pylasty ($5\% < I_{om} \leq 30\%$)
	T	-torf ($I_{om} > 30\%$)
	Kr	-kreda jeziorna ($CaCO_3 > 30\%$)
	Gy	-gytia

GRUNTY MINERALNE RODZIME

	Ko	-otoczaki
	Ż	-żwir
	Po	-pospółka
	Żg	-żwir gliniasty
	Pog	-pospółka gliniasta
	Pr	-piasek gruby
	Ps	-piasek średni
	Pd	-piasek drobny
	Pπ	-piasek pylasty
	Pg	-piasek gliniasty
	Πp	-pył piaszczysty
	Π	-pył
	Gp	-głina piaszczysta
	G	-głina
	Gπ	-głina pylasta
	Gpz	-głina piaszczysta zwięzła
	Gz	-głina zwięzła
	Gπz	-głina pylasta zwięzła
	Ip	-ił piaszczysty
	I	-ił
	Iπ	-ił pylasty
	W	-węgiel brunatny

OZNACZENIA DOTYCZĄCE WODY



WILGOTNOŚĆ GRUNTÓW

s	- suchy
mw	- mało wilgotny
w	- wilgotny
m	- mokry
nw	- nawodniony

STANY GRUNTÓW NIESPOISTYCH

ln	-luźny
szg	-średniozagęszczony
zg	-zagęszczony

STANY GRUNTÓW SPOISTYCH

pl	-płynny
mpl	-miękkoplastyczny
pl	-plastyczny
tpl	-twardoplastyczny
pzw	-półzwały
zw	-zwały

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNU

+	-domieszki
sa	-przewarstwienia
/	-na pograniczu, frakcje równorzędne
()	-określenia uzupełniające

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

NU	-próba o naturalnym uziarnieniu
NW	-próba o naturalnej wilgotności
NNS	-próba o naturalnej strukturze
O	-głębokość pobrania próby
3,0m	gruntu w [m p.p.t.]
2,1m	-głębokość pobrania próby wody w [m p.p.t.]

Profil nr 13
151,27

numer otworu wiertniczego
rzędna terenu [m n.p.m.]

rzędna terenu [m n.p.m.] (w metrach nad poziomem morza)

rzędna terenu [m n.p.w.] (w metrach nad poziomem wody)

rzędna terenu [m w.w.] (w metrach wysokości względnej)

ZAŁĄCZNIK NR 3

OPINIA GEOTECHNICZNA Z 2019 R.

A.B.G.

Architektura Budownictwo Geotechnika

A.B.G. Firma Projektowo - Wykonawcza

80-438 Gdańsk ul. Aldony 8/1

tel./fax 058-7188784

tel. kom. 0602-367031

e-mail: p.milancej@chello.pl

NIP: 957-000-04-96

Konto: PKO Bank Polski S.A.

nr rachunku: 5010205558111109339600047

**OPINIA GEOTECHNICZNA
I DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
W REJONIE POSADOWIENIA OBIEKTÓW
DOMU POMOCY SPOŁECZNEJ
W GDAŃSKU PRZY UL. STAROGARDZKIEJ 20**

Autor opracowania:

dr inż. Piotr Milancej

Piotr Milancej

dr inż. Piotr Milancej

Rzeczoznawca SITWM NOT

Nr upr. 2115/96

Certyfikat Polskiego Komitetu

Geotechniki nr 0071

**Zleceniodawca: Biuro Inżynierskie Anna Gontarz - Bagińska
80-299 Nowy Świat, ul. Nad Jeziorem 13**

Gdańsk, maj 2019 r.

SPIS TREŚCI

I. Załączniki formalno - prawne

- | | |
|--|--------|
| 1. Certyfikat Polskiego Komitetu Geotechniki | str. 1 |
|--|--------|

II. Opinia geotechniczna

- | | |
|---|--------|
| 1. Podstawa, cel i zakres opracowania. | str. 2 |
| 2. Zestawienie stosowanych norm i przepisów | str. 3 |
| 3. Usytuowanie i charakterystyka terenu | str. 4 |
| 4. Budowa podłoża gruntowego i warunki wodne | str. 4 |
| 5. Ocena przydatności gruntów na potrzeby budownictwa | str. 5 |
| 6. Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego | str. 5 |
| 7. Wnioski i uwagi geotechniczne | str. 6 |

III. Dokumentacja badań podłoża gruntowego

- | | |
|---|--------|
| 1. Opis metodyki badań polowych | str. 7 |
| 2. Opis metodyki badań laboratoryjnych | str. 8 |
| 3. Wyniki przeprowadzonych badań i interpretacja | str. 8 |
| 4. Model geologiczny podłoża gruntowego | str. 9 |
| 5. Zestawienie wyprowadzonych wartości danych geotechnicznych | str.10 |

IV. Rysunki

- | | |
|--|--|
| 1. Plan sytuacyjny | |
| 2. Rozmieszczenie punktów badawczych | |
| 3. Przekrój geotechniczny I – I | |
| 4. Objaśnienia do przekrojów geotechnicznych i profili analitycznych | |

V. Załączniki

- | | |
|--|--|
| 1. Zestawienie profili małosrednicowych otworów badawczych | |
|--|--|

Polski Komitet Geotechniki
z siedzibą w Instytucie Techniki Budowlanej
00-950 Warszawa ul. Filtrów 1

Certyfikat

Nr 0071



Polski Komitet Geotechniki
stowarzyszony
w Międzynarodowym Stowarzyszeniu
Mechaniki Gruntów
i Geotechniki Inżynierskiej

zaświadcza, że:

Pan
dr inż. **Piotr Milancej**
zamieszkały
ul. Aldony 8/1, 80-438 Gdańsk

Ma stosowne kwalifikacje i doświadczenie
zawodowe gwarantujące, że wykonywane przez niego
opracowania z zakresu geotechniki reprezentują
poziom odpowiadający nowoczesnym standardom
w budownictwie.

W przypadku specjalnych problemów
i nietypowych rozwiązań może liczyć na koleżeńską
współpracę uznanych specjalistów,
którzy są również członkami naszego Komitetu.

Prezydent Polskiego Komitetu Geotechniki

prof. dr hab. inż. Eugeniusz Dembicki



Warszawa, dnia 16 czerwca 1998 r.

OPINIA GEOTECHNICZNA

**dla ustalenia warunków posadowienia w rejonie obiektów
Domu Pomocy Społecznej w Gdańsku przy ul. Starogardzkiej 20**

1. PODSTAWA, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejszą opinię geotechniczną i dokumentację badań podłoża gruntowego w rejonie obiektów Domu Pomocy Społecznej w Gdańsku przy ul. Starogardzkiej 20 opracowano na zlecenie Biura Inżynierskiego Anna Gontarz – Bagińska, 80-299 Gdańsk Nowy Świat ul. Nad Jeziorem 13, z dnia 2.05.2019 roku. Dokumentację poprzedzono badaniami polowymi i badaniami laboratoryjnymi próbek gruntów pobranych z podłoża w rejonie obiektów Domu Pomocy Społecznej w Gdańsku przy ul. Starogardzkiej 20.

Celem niniejszej opinii geotechnicznej jest ustalenie warunków posadowienia w rejonie obiektów Domu Pomocy Społecznej w Gdańsku przy ul. Starogardzkiej 20, obejmujące określenie przydatności gruntów na potrzeby budownictwa oraz wskazanie kategorii geotechnicznej obiektów budowlanych.

Przeprowadzone badania geotechniczne wykonano w zakresie niezbędnym dla rozpoznania warunków gruntowo - wodnych przypowierzchniowych warstw podłoża gruntowego do głębokości 5,0 m p.p.t, występujących w rejonie istniejącego parterowego pawilonu oraz do głębokości 4,0 m p.p.t. na zapleczu trójkondygnacyjnego budynku głównego. W ramach zlecenia wykonano następujące prace: pomiary sytuacyjno - wysokościowe, badania polowe, badania laboratoryjne, opracowanie otrzymanych wyników badań, przyjęcie modelu podłoża, określenie wyprowadzonych wartości parametrów geotechnicznych poszczególnych warstw podłoża gruntowego, analizę wyników przeprowadzonych badań oraz przyczyn występowania zarysowania i spękania ścian istniejącego pawilonu i występującego zawilgocenia stropów budynku głównego.

2. ZESTAWIENIE STOSOWANYCH NORM I PRZEPISÓW

W opracowaniu niniejszej opinii geotechnicznej i dokumentacji badań podłoża gruntowego korzystano z następujących norm i przepisów:

- 1) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane
- 2) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
- 3) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
- 4) Polska Norma PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7. Projektowanie Geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- 5) Polska Norma PN-EN 1997-2:2007 Eurokod 7. Projektowanie Geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- 6) Polska Norma PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne.
- 7) Polska Norma PN-B-02480:1986. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- 8) Polska Norma PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- 9) Polska Norma PN-B-03020:1981. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- 10) Polska Norma PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.
- 11) Polska Norma PN-B-04481:1988. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- 12) Polska Norma PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- 13) Polska Norma PN-S-02205:1998. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

3. USYTUOWANIE I CHARAKTERYSTYKA TERENU

Analizowany obszar usytuowany jest na terenie Domu Pomocy Społecznej w Gdańsku przy ul. Starogardzkiej 20. Pod względem morfologicznym teren ten stanowi południowo – wschodni fragment wysoczyzny Pojezierza Kaszubskiego w strefie kontaktu z tarasem nadmorskim. Omawiany obszar charakteryzuje się płaskim ukształtowaniem powierzchni terenu o rzędnych od + 28,50 m n.p.m. do + 28,70 m n.p.m.

Powierzchnia terenu w obrębie istniejącego placu, usytuowanego na zapleczu budynku głównego jest utwardzona za pomocą betonowej kostki brukowej o grubości 6 cm.

4. BUDOWA PODŁOŻA GRUNTOWEGO I WARUNKI WODNE

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań polowych i laboratoryjnych stwierdzono, że podłoże w rejonie posadowienia parterowego pawilonu na terenie Domu Pomocy Społecznej w Gdańsku przy ul. Starogardzkiej 20, tworzą w strefie przypowierzchniowej grunty mineralne w postaci piasków gliniastych i glin piaszczystych w stanie plastycznym i miękkoplastycznym, lokalnie przewarstwionych piaskami drobnymi – próchnicznymi i żwirem. Poniżej stwierdzono występowanie gruntów słabonośnych w postaci torfów i namulów piaszczystych w stanie miękkoplastycznym. W badanym podłożu, w rejonie otworu badawczego numer 2 stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle napiętym, stabilizującym się na rzędnej + 26,30 m n.p.m.

W strefie zaplecza istniejącego budynku głównego, w podłożu stwierdzono występowanie warstwy nasypu budowlanego uformowanego z piasków średnich w stanie średniozagęszczonym o miąższości około 3,0 m. Pod nasypem zalega warstwa gliny piaszczystej w stanie miękkoplastycznym. W rejonie zaplecza budynku głównego, w badanym podłożu nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

5. OCENA PRZYDATNOŚCI GRUNTÓW NA POTRZEBY BUDOWNICTWA

Istniejące warunki gruntowo – wodne, występujące w rejonie posadowienia obiektów Domu Pomocy Społecznej w Gdańsku przy ul. Starogardzkiej 20 są niekorzystne dla systemu posadowienia bezpośredniego budowli i obiektów inżynierskich. Zgodnie z Polską Normą PN-B-06050:1999. „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, grunty rodzime występujące w badanym podłożu w postaci piasków gliniastych, gliny piaszczystej, torfów oraz namulów piaszczystych, należy uznać za nieprzydatne do budowy nasypów.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, warunki wodne podłoża nawierzchni dróg i chodników w obrębie istniejącego pawilonu są przeciętne, natomiast grunty podłoża nawierzchni jako bardzo wysadzinowe zalicza się do grupy nośności G4. Grunty podłoża nawierzchni w strefie zaplecza budynku głównego jako niewysadzinowe zalicza się do grupy nośności G1.

6. KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z dnia 27.04.2012 r, poz. 463) występujące w badanym podłożu warunki gruntowe uznaje się za złożone, natomiast istniejące obiekty budowlane zalicza się do drugiej kategorii geotechnicznej.

7. WNIOSKI I UWAGI GEOTECHNICZNE

- 1) W rejonie posadowienia budynku pawilonu na terenie Domu Pomocy Społecznej w Gdańsku przy ul. Starogardzkiej 20, w podłożu stwierdzono występowanie piasków gliniastych i glin piaszczystych w stanie plastycznym i miękkoplastycznym, lokalnie przewarstwionych piaskami drobnymi – próchnicznymi i żwirem, podścielonych torfami i namułami w stanie miękkoplastycznym.
- 2) W strefie zaplecza istniejącego budynku głównego, w podłożu stwierdzono występowanie warstwy nasypu budowlanego uformowanego z piasków średnich w stanie średniozagęszczonym o miąższości około 3,0 m; pod nasypem zalega warstwa gliny piaszczystej w stanie miękkoplastycznym
- 3) W badanym podłożu, jedynie w rejonie otworu badawczego numer 2 stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle napiętym, stabilizującym się na rzędnej + 26,30 m n.p.m.
- 4) Głębokość przemarzania gruntu na omawianym terenie wynosi $h_z = 1,00$ m.
- 5) Istniejące warunki gruntowo – wodne, występujące w rejonie posadowienia obiektów Domu Pomocy Społecznej w Gdańsku przy ul. Starogardzkiej 20 są niekorzystne dla systemu posadowienia bezpośredniego budowli i obiektów inżynierskich.
- 6) Grunty rodzime występujące w badanym podłożu w postaci piasków gliniastych, gliny piaszczystej, torfów oraz namulów piaszczystych, należy uznać za nieprzydatne do budowy nasypów.
- 7) Warunki wodne podłoża nawierzchni dróg i chodników w obrębie istniejącego pawilonu są przeciętne, natomiast grunty podłoża nawierzchni jako bardzo wysadzinowe zalicza się do grupy nośności G4; grunty podłoża nawierzchni w strefie zaplecza budynku głównego jako niewysadzinowe zalicza się do grupy nośności G1.
- 8) Występujące w badanym podłożu warunki gruntowe uznaje się za złożone, natomiast istniejące obiekty budowlane zalicza się do drugiej kategorii geotechnicznej.

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

**wykonanych w rejonie posadowienia obiektów Domu Pomocy Społecznej
w Gdańsku przy ul. Starogardzkiej 20**

1. OPIS METODYKI BADAŃ POLOWYCH

Badania polowe w rejonie posadowienia obiektów Domu Pomocy Społecznej w Gdańsku przy ul. Starogardzkiej 20 wykonano w dniu 24 maja 2019 roku. Badania polowe obejmowały wykonanie 3 małych średnicowych otworów badawczych o średnicy 65 mm, nienaruszających równowagi środowiska geologicznego, wykonanych za pomocą zestawu świrdrów do wierceń ręcznych, zgodnie z normą PN-B-02479:1998 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne”.

Dwa otwory badawcze o głębokości 5,0 m p.p.t. usytuowano w obrębie istniejącego parterowego pawilonu, na terenie Domu Pomocy Społecznej w Gdańsku przy ul. Starogardzkiej 20. Trzeci otwór badawczy o głębokości 4,0 m p.p.t. usytuowano na zapleczu istniejącego budynku głównego. Lokalizację otworów badawczych przedstawiono na rysunku nr 2.

W trakcie wykonywania otworów badawczych pobierano próbki gruntów do badań laboratoryjnych. Zgodnie z normą PN-B-04452:2002 „Geotechnika. Badania polowe” pobrane próbki kwalifikuje się do klasy jakości B2.

2. OPIS METODYKI BADAŃ LABORATORYJNYCH

Badania laboratoryjne miały na celu określenie parametrów fizycznych i wytrzymałościowych gruntów budujących poszczególne warstwy podłoża. Wszystkie próbki poddano w laboratorium badaniom makroskopowym określając ich barwę, wilgotność, zawartość węglanu wapnia CaCO_3 oraz stan gruntu w celu dokonania wstępnej klasyfikacji gruntów. Następnie z wydzielonych grup wytypowano próbki do badań szczegółowych, które miały na celu określenie: ciężaru objętościowego γ , wilgotności naturalnej w_n , oraz uziarnienia gruntów niespoistych, zgodnie z Polską Normą PN-B-04481:1988 „Grunty budowlane. Badania próbek gruntów”.

3. WYNIKI PRZEPROWADZONYCH BADAŃ I ICH INTERPRETACJA

Do prac związanych z wykonaniem niniejszej dokumentacji badań podłoża zalicza się:

- 1) opracowanie planu sytuacyjnego z wytyczonymi punktami badawczymi,
- 2) opracowanie zestawień wyników wykonanych otworów badawczych,
- 3) analiza wyników wykonanych badań polowych,
- 4) analiza wyników wykonanych badań laboratoryjnych,
- 5) podział na warstwy geotechniczne,
- 6) podanie tabelarycznego zestawienia wyprowadzonych wartości parametrów geotechnicznych poszczególnych warstw podłoża gruntowego,
- 7) opracowanie części rysunkowej i opisowej niniejszej dokumentacji

Wyniki przeprowadzonych badań polowych przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych stanowiących załącznik nr 1 do niniejszego opracowania. Interpretację wyników przeprowadzonych badań polowych i laboratoryjnych przeprowadzono na podstawie norm:

- 1) Polska Norma PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.
- 2) Polska Norma PN-B-04481:1988. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

4. MODEL GEOLOGICZNY PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Po przeanalizowaniu wyników badań polowych i laboratoryjnych przyjęto model geologiczny uwarstwionego podłoża gruntowego, składającego się z kilku charakterystycznych warstw geotechnicznych. Podstawą dokonanego podziału podłoża było zaliczenie do danej warstwy gruntów o zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych. Za parametry wiodące dokonanego podziału na warstwy uznano cechy określające stan gruntu reprezentowany przez stopień plastyczności I_L gruntów spoistych oraz stopień zagęszczenia I_D gruntów niespoistych. W badanym podłożu wyodrębniono następujące warstwy gruntów:

- nB - nasyp budowlany z piasków średnich w stanie średniozagęszczonym ($I_D = 0,50$),
- Ia - torfy, dobrze rozłożone
- Ib - namuły piaszczyste w stanie miękkoplastycznym ($I_L = 0,50$),
- Ila - piaski gliniaste i gliny piaszczyste w stanie miękkoplastycznym ($I_L=0,50$),
- Ilb - piaski gliniaste i gliny piaszczyste w stanie plastycznym ($I_L=0,35$),
- III - piaski drobne – próchnicze w stanie średniozagęszczonym ($I_D=0,50$),
- IV - żwiry w stanie średniozagęszczonym ($I_D = 0,50$)

Układ poszczególnych warstw podłoża gruntowego pokazano na załączonym przekroju geotechnicznym - rysunek numer 3.

5. WYPROWADZONE WARTOŚCI DANYCH GEOTECHNICZNYCH

Zestawienie wyprowadzonych wartości parametrów geotechnicznych poszczególnych warstw podłoża gruntowego w rejonie posadowienia obiektów Domu Pomocy Społecznej w Gdańsku przy ul. Starogardzkiej 20 zestawiono w tabeli numer 1.

Tabela 1

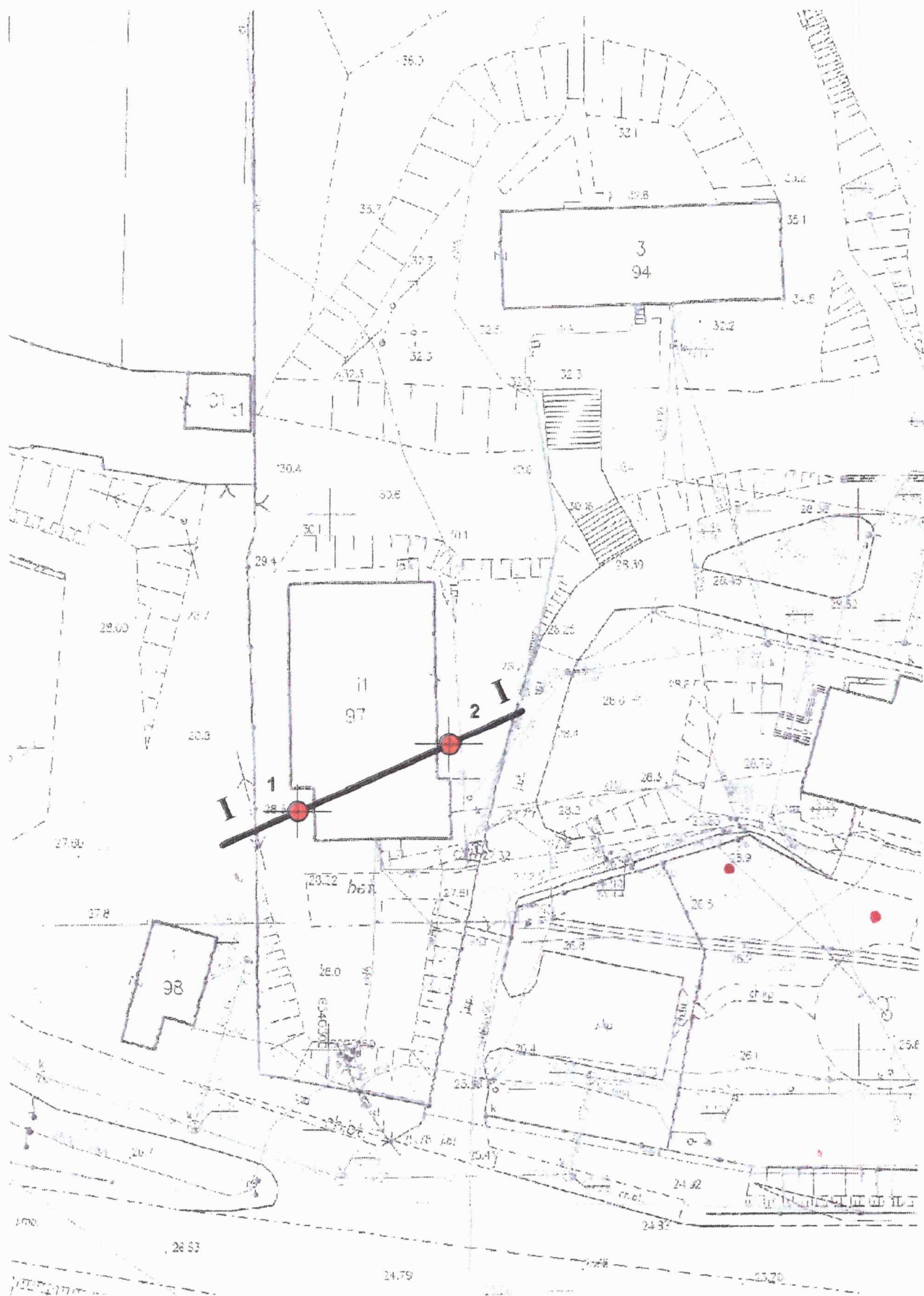
Zestawienie wyprowadzonych wartości parametrów geotechnicznych warstw podłoża gruntowego w rejonie posadowienia obiektów Domu Pomocy Społecznej w Gdańsku przy ul. Starogardzkiej 20

Objaśnienia geologiczne				Wartości wyprowadzone parametrów geotechnicznych według normy PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne									
Stratygrafia	Opis litologiczno-genetyczny			Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu według PN-86/B-02480	Stopień zagęszczenia I_b [-]	Stopień plastyczności I_L [-]	Ciężar objętościowy γ_k [kN/m ³]	Wilgotność naturalna w [%]	Kąt tarcia wewnętrznego $\varphi_{u,k}$ [°]	Spójność $c_{u,k}$ [kPa]	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_0 [MPa]	Edometryczny moduł ścisłości wtórnej M [MPa]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
CZWARTORZĘD	Holocen	Nasyp budowlany piasek średni		nB	Ps	0,50		18,5	14,0	33,0	-	94,7	105
		Torf		la	T	-	-	11,0	200,0	10,0	10,0	0,5	1,0
		Namuł piaszczysty		lb	Nmp	-	0,50	16,0	50,0	5,0	10,0	1,0	2,0
	Plejstocen	Piasek gliniasty Glina piaszczysta		Ila	Pg, Gp	-	0,50	20,0	24,0	12,7	21,8	19,4	25,8
		Piasek gliniasty Glina piaszczysta		IIb	Pg, Gp	-	0,35	21,0	17,0	15,5	26,4	26,3	35,0
		Piasek drobny		III	PdH	0,50	-	17,0	18,0	30,4	-	61,9	77,4
		Piasek drobny		IV	Z	0,50	-	19,0	12,0	38,5	-	153,0	153,0

Zestawione w tabeli nr 1 wartości parametrów geotechnicznych poszczególnych warstw podłoża gruntowego należy traktować, jako wartości charakterystyczne, ustalone metodą B zgodnie z normą PN-B-03020:1981 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”. W przypadku mineralnych gruntów spoistych w obliczeniach geotechnicznych należy przyjmować typ konsolidacji B.



Dom Pomocy Społecznej w Gdańsku ul. Starogardzka 20
Plan sytuacyjny
Skala 1:10 000 Rys. nr 1



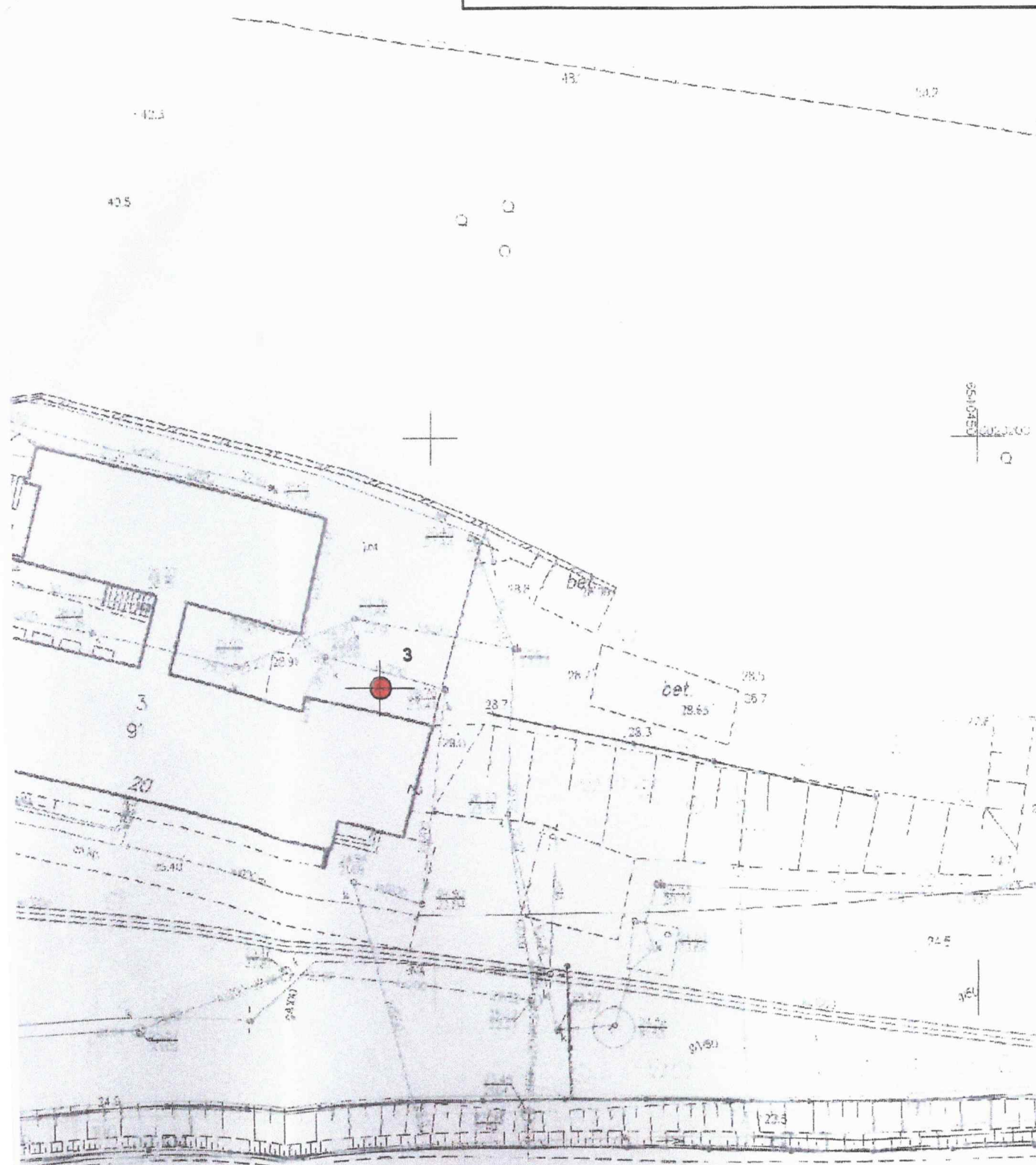
LEGENDA:



małośrednicowy otwór badawczy



linia przekroju geotechnicznego

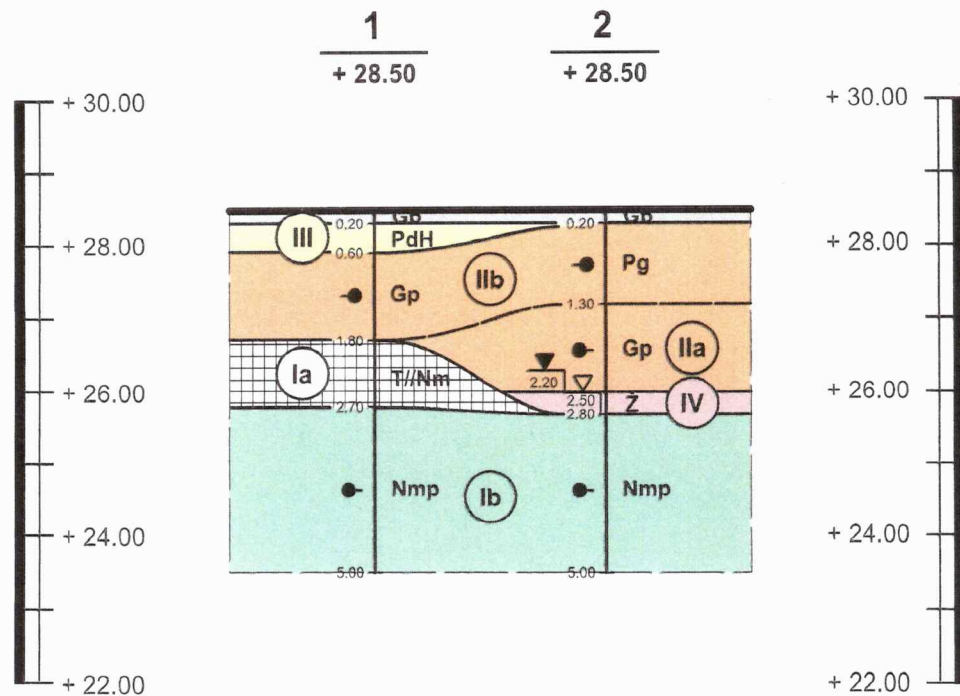


Dom Pomocy Społecznej w Gdańsku ul. Starogardzka 20
Rozmieszczenie punktów badawczych
Skala 1:500 Rys. nr 2

I — I

Wys. w m npm.

Wys. w m npm.



Odległości [m]	16,0 m		Odległości [m]
Głębokość [m]	5,0	5,0	Głębokość [m]
Data wykonania	24.05.2019	24.05.2019	Data wykonania

Dom Pomocy Społecznej w Gdańsku ul. Starogardzka 20
Przekroj geotechniczny I - I
Skala 1:100/500 Rys. nr 3

Zestawienie wyprowadzonych wartości parametrów geotechnicznych warstw podłoża gruntowego

Objaśnienia geologiczne				Wartości wyprowadzone parametrów geotechnicznych według normy PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne									
Stratygrafia		Opis litologiczno-genetyczny		Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu według PN-86/B-02480	Stopień zagęszczenia I_p [-]	Stopień plastyczności I_L [-]	Ciężar objętościowy γ_k [kN/m ³]	Wilgotność naturalna w [%]	Kąt tarcia wewnętrzznego $\varphi_{u,k}$ [°]	Spójność $c_{u,k}$ [kPa]	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M_o [MPa]	Edometryczny moduł ściśliwości wtórnej M [MPa]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
CZWARTORZĘD	Holocen	Nasyp budowlany piasek średni		nB	Ps	0,50		18,5	14,0	33,0	-	94,7	105
		Torf		Ia	T	-	-	11,0	200,0	10,0	10,0	0,5	1,0
		Namul piaszczysty		Ib	Nmp	-	0,50	16,0	50,0	5,0	10,0	1,0	2,0
	Plejstocen	Piasek gliniasty Glina piaszczysta		IIa	Pg, Gp	-	0,50	20,0	24,0	12,7	21,8	19,4	25,8
		Piasek gliniasty Glina piaszczysta		IIb	Pg, Gp	-	0,35	21,0	17,0	15,5	26,4	26,3	35,0
		Piasek drobny		III	PdH	0,50	-	17,0	18,0	30,4	-	61,9	77,4
		Piasek drobny		IV	Ż	0,50	-	19,0	12,0	38,5	-	153,0	153,0

OBJAŚNIENIA

OPIS TECHNICZNY

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW

	nB	- nasyp budowlany
	nN	- nasyp niebudowlany
	Gb	- gleba
	T	- torf
	Nmp	- namuł piaszczysty
	Nmg	- namuł gliniasty
	Nm	- namuł
	Kr	- kreda
	PH	- piasek próchniczny
	GH	- glina próchnicza
	K	- kamienie
	Ż	- żwir
	Po	- pospółka
	Żg	- żwir zagliniony
	Pog	- pospółka zagliniona
	Pr	- piasek gruby
	Ps	- piasek średni
	Pd	- piasek drobny
	P π	- piasek pylasty
	Pg	- piasek gliniasty
	Πp	- pył piaszczysty
	Π	- pył
	Gp	- glina piaszczysta
	G	- glina
	G π	- glina pylasta
	Gpz	- glina pylasta zwięzła
	Gz	- glina zwięzła
	G π z	- glina pylasta zwięzła
	Jp	- ił piaszczysty
	J	- ił
	J π	- ił pylasty

(+) - domieszki

(//) - przewarstwienia

Stany gruntów niespoistych

\therefore In - luźny

⊙ szg - średniozagęszczony

☉ zg - zagęszczony

bzg - bardzo zagęszczony

Stany gruntów spoistych

pl - płynny

- mpl - miękkoplastyczny

- pl - plastyczny

● tpl - twardoplastyczny

○ pzw - półzwarty

ϕ zw - zwarty

0 - próbka gruntu

x - próbka wody

<u>1</u>	<u>numer otworu wiertniczego</u>
+ 10.00	<u>rzędna wylotu otworu</u>



Rys. nr 4

A.B.G.

Architektura Budownictwo Geotechnika

80-438 Gdańsk ul. Aldony 8/1
tel. 587188784, 602367031

Karta dokumentacyjna otworu badawczego

Otwór nr: **1**

Obiekt: Dom Pomocy Społecznej w Gdańsku przy ul. Starogardzkiej 20

Gmina: Gdańsk

Województwo: pomorskie

Zleceniodawca: Biuro Inżynierskie Anna Gontarz - Bagińska

Wiercenie nadzorował: dr inż. Piotr Milancej

Wiercenie opracował: dr inż. Piotr Milancej

Wysokość: + 28,50 m n.p.m.

Wys. w ukł. lokalnym

Data wykonania badania: 24.05.2019 r.

Rodzaj otworu badaw.	Ø rur i głęb. zarur.	Głęb. nawier. i ustabiliz. zwierc. wody grunt. w m	Głęb. pobrania próbek gruntu	Skala 1:50	Profil litologiczny	Przelot warstw w m	Opis makroskopowy					Geneza i stratygrafia
							RODZAJ GRUNTÓW	wilgotność	ilość wałeczków	stan gruntu	CaCO ₃ %	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
otwór małośrednicowy 65 mm	bez orurowania	nie nawiercono			Gb	0,20	Gleba, brązowa					
					PdH	0,40	Piasek drobny-prochniczy brązowy	w.	-	szg.		
				1.0	Gp	1,20	Gлина piaszczysta beżowobrazowa	w.	3	pl.		
				2.0	T/Nm	0,90	Torf z przewarstwieniami namułu ciemnobrunatny	w.	-	-		
				3.0	Nmp	2,30	Namuł piaszczysty szary	w.	-	mpl.		
				4.0								
				5.0								
				6.0								
				7.0								
				8.0								
				9.0								

A.B.G.

Architektura Budownictwo Geotechnika

80-438 Gdańsk ul. Aldony 8/1
tel. 587188784, 602367031

Karta dokumentacyjna otworu badawczego

Otwór nr: **2**

Obiekt: Dom Pomocy Społecznej w Gdańsku przy ul. Starogardzkiej 20

Gmina: Gdańsk

Województwo: pomorskie

Zleceniodawca: Biuro Inżynierskie Anna Gontarz - Bagińska

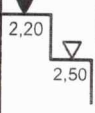
Wiercenie nadzorował: dr inż. Piotr Milancej

Wiercenie opracował: dr inż. Piotr Milancej

Wysokość: + 28,50 m n.p.m.

Wys. w ukl. lokalnym

Data wykonania badania: 24.05.2019 r.

Rodzaj otworu badaw.	Ø rur i głęb. zarur.	Głęb. nawier. i ustabiliz. zwierc. wody grunt. w m	Głęb. pobrania próbek gruntu	Skala 1:50	Profil litologiczny	Przełot warstw w m	Opis makroskopowy					Geneza i stratygrafia
							RODZAJ GRUNTÓW	wilgo-tność	ilość wa-teczków	stan gruntu	CaCO ₃ %	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
otwór małośrednicowy 65 mm	bez orurowania				Gb	0,20	Gleba, brązowa					
				1.0	Pg	1,10	Piasek gliniasty beżowobrazowy	w.	2	pl.		
				2.0	Gp	1,20	Gлина piaszczysta beżowobrazowa	w.	4	mpl.		
				3.0	Ż	0,30	Żwir, beżowy	w.	-	szg.		
				4.0	Nmp	2,20	Namuł piaszczysty szary	w.	-	mpl.		
				5.0								
				6.0								
				7.0								
				8.0								
				9.0								

A.B.G.

Architektura Budownictwo Geotechnika

80-438 Gdańsk ul. Aldony 8/1
tel. 587188784, 602367031

Karta dokumentacyjna otworu badawczego

Otwór nr: **3**

Obiekt: Dom Pomocy Społecznej w Gdańsku przy ul. Starogardzkiej 20

Gmina: Gdańsk

Województwo: pomorskie

Zleceniodawca: Biuro Inżynierskie Anna Gontarz - Bagińska

Wiercenie nadzorował: dr inż. Piotr Milancej

Wiercenie opracował: dr inż. Piotr Milancej

Wysokość: + 28,70 m n.p.m.

Wys. w ukt. lokalnym

Data wykonania badania: 24.05.2019 r.

Rodzaj otworu badaw.	Ø rur i głęb. zarur.	Głęb. nawier. i ustabiliz. zwierc. wody grunt. w m	Głęb. pobrania próbek gruntu	Skala 1:50	Profil litologiczny	Przelot warstw w m	Opis makroskopowy					Geneza i stratygrafia
							RODZAJ GRUNTÓW	wilgo- trość	ilość wa- leczków	stan gruntu	CaCO ₃ %	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
otwór małosrednicowy 65 mm	bez orurowania	nie nawiercono		1.0	nB (Ps)	2,80	Nasyp budowlany piasek średni beżowy	w.	-	szg.		
				2.0								
				3.0	Gp	1,10	Gлина piaszczysta beżowobrazowa	w.	4	mpl.		
				4.0								
				5.0								
				6.0								
				7.0								
				8.0								
				9.0								

Polski Komitet Geotechniki
z siedzibą w Instytucie Techniki Budowlanej
00-950 Warszawa ul. Filtrowa 1

Certyfikat



Nr 0071

Polski Komitet Geotechniki
stowarzyszony
w Międzynarodowym Stowarzyszeniu
Mechaniki Gruntów
i Geotechniki Inżynierskiej

zaświadcza, że:

Pan
dr inż. **Piotr Milancej**

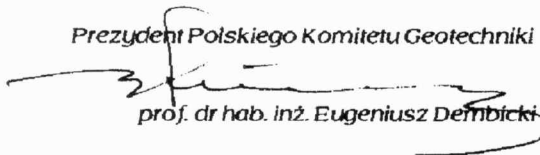
zamieszkały

ul. Aldony 8/1, 80-438 Gdańsk

Ma stosowne kwalifikacje i doświadczenie
zawodowe gwarantujące, że wykonywane przez niego
opracowania z zakresu geotechniki reprezentują
poziom odpowiadający nowoczesnym standardom
w budownictwie.

W przypadku specjalnych problemów
i nietypowych rozwiązań może liczyć na koleżeńską
współpracę uznanych specjalistów,
którzy są również członkami naszego Komitetu.

Prezydent Polskiego Komitetu Geotechniki


prof. dr hab. inż. Eugeniusz Dembicki



Warszawa, dnia 16 czerwca 1998 r.

ZAŁĄCZNIK NR 4

OPINIA GEOTECHNICZNA Z 2000 R.



Przedsiębiorstwo Wdrożeń Technicznych
„GEOTEST” Sp. z o.o.
80-264 GDAŃSK, Al. Grunwaldzka 138/5
tel./fax (0-58) 3410274, tel. (0-58) 3416901
tel. kom. 0601664490
e-mail: geote@polbox.com

Nr umowy: 72/2000

DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA
dla projektu budowlanego
remontu lub rozbiórki
Domu Pomocy Społecznej
w GDAŃSKU ul. Starogardzka 20

Opracowali:

mgr Jacek Adam Bukowski

GEOLOG nr opr. XI-0003/GD

mgr Edward Szczepański

GEOLOG nr opr. 07/0528
Rzeczoznawca NDT SRG Nr 001

Gdańsk, 2000

RHB: 2967,

Nr Statystyczny: 008103308

NIP: 584-04-52-250

Konto: BIG Bank Gdański S.A., I Oddział w Gdańsku-Wrzeszczu, nr rachunku 11601319-946047-136-3

A. Część tekstowa

1. Wstęp

1.1. Podstawy prawne i techniczne opracowania.

Dokumentację niniejszą wykonano na zamówienie Domu Pomocy Społecznej w Gdańsku ul. Starogardzka 20, dotyczące opracowania technicznych badań podłoża gruntowego dla projektu budowlanego remontu lub rozbiórki budynku.

Opracowanie wykonano na podstawie sondowań nie będących robotami geologicznymi w świetle art. 6 ust. 3 Ustawy z dnia 04 lutego 1994r. - Prawo geologiczne i górnicze Dz. U. nr 27 poz. 96. Z tych względów niniejsze opracowanie nie podlega rygorom w/w ustawy i przepisom wynikającym z tej ustawy.

Dokumentacja geotechniczna odpowiada wymaganiom Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998r w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych - Dz. U. nr 126 poz. 839.

Zgodnie z w/w Rozporządzeniem oraz § 6.2.2 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 03 listopada 1998r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego i art. 34 ust. 3 pkt. 4 Ustawy z dnia 07 lipca 1994r. - Prawo budowlane - Dz. U. nr 89 poz. 414 dokumentacja geotechniczna powinna stanowić załącznik do projektu budowlanego przy uzyskiwaniu pozwolenia na budowę.

Jeden egzemplarz dokumentacji Inwestor winien przekazać do archiwum Geologa Powiatowego (Urząd Miejski w Gdańsku – p. Jadwiga Kawęcka).

Celem dokumentacji jest przedłożenie wyników badań podłoża gruntowego niezbędnych do podjęcia decyzji o remoncie lub rozbiórce obiektu. Lokalizację i głębokość otworów określiło Biuro Projektów.

1.2. Położenie i morfologia terenu.

Badany teren położony jest w Gdańsku ul. Starogardzka 20.

Powierzchnia terenu jest płaska, wzniesiona od 28,0 do 29,0 m n.p.m.

Pod względem morfologicznym stanowi fragment doliny bez nazwy, której dnem przebiega ul. Starogardzka.

2. Warunki geotechniczne podłoża gruntowego

2.1. Charakterystyka podłoża

Budowa geologiczna dokumentowanego terenu wykazuje małe zróżnicowanie.

W profilach geotechnicznych stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych holocenских reprezentowanych przez: nasypy niekontrolowane, namuły piaszczyste, piaski gliniaste.

Układ w/w osadów i miąższości poszczególnych warstw obrazują załączone przekroje geotechniczne (zał. graf. nr 4-6).
Szczegółowe dane i parametry geotechniczne odnośnie przewierconych warstw, uzyskane z badań laboratoryjnych podano w zestawieniu wyników badań laboratoryjnych (zał. nr 8).
Wartości charakterystyczne i współczynniki materiałowe gruntów ustalono na podstawie badań terenowych, laboratoryjnych oraz normy PN-81/B-03020 i podano w zestawieniu tabelarycznym (zał. nr 9).

2.2. Charakterystyka wód gruntowych.

Woda gruntowa w formie sączów, wystąpiła na głębokości 2,0 – 3,7m w otworach nr: 1, 2, 3.

Szczegóły podają karty otworów i przekroje geotechniczne.

Podany w dokumentacji poziom wody gruntowej odnosi się do okresu wiercen i może ulegać wahaniom w zależności od pory roku, intensywności opadów atmosferycznych, pracy systemu melioracyjnego. Szczegółowe ustalenie zjawiska wymaga obserwacji piezometrycznych i nie ma uzasadnienia ekonomicznego.

2.3. Podział na warstwy.

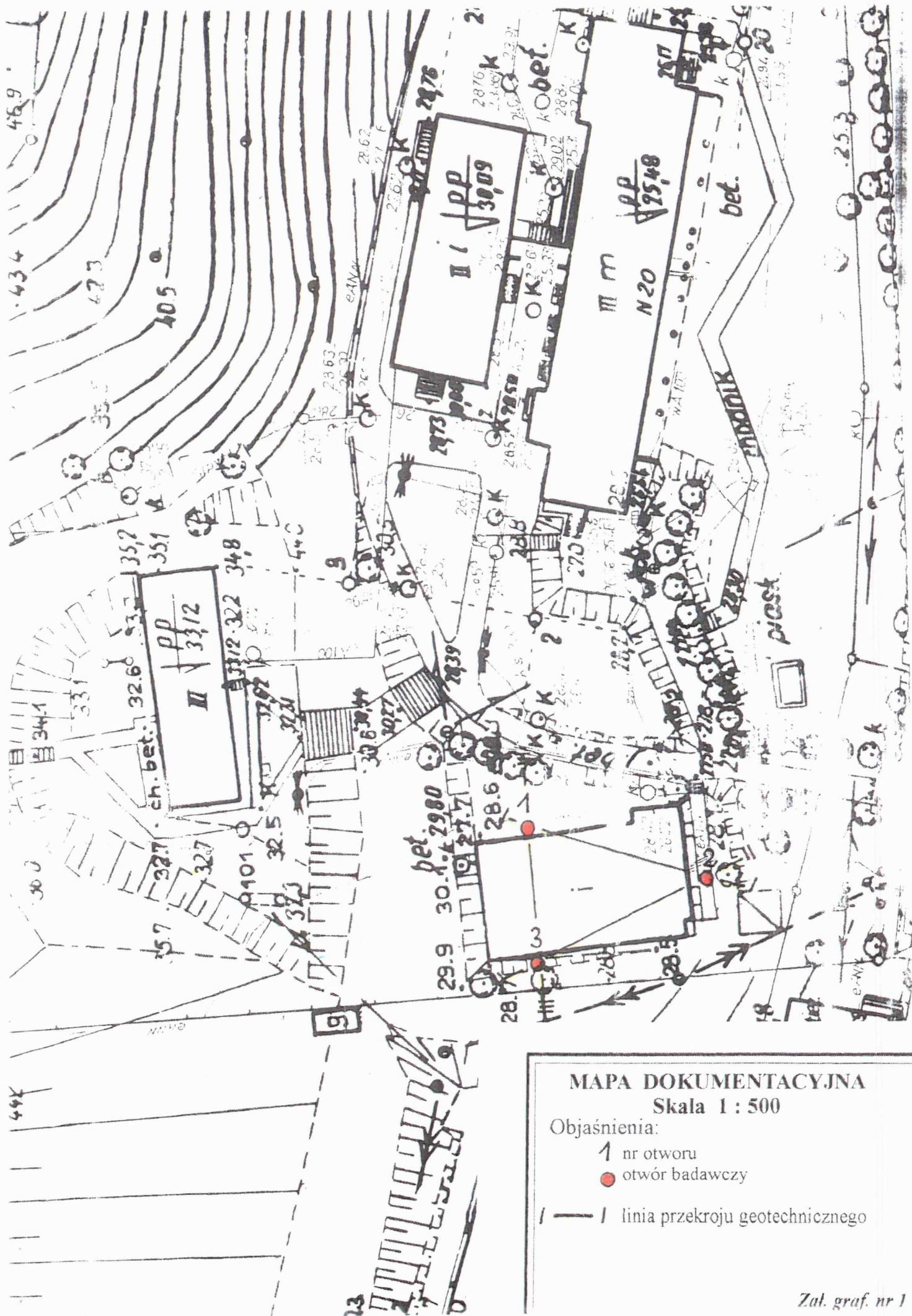
Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych i laboratoryjnych, w oparciu o normę PN-81/B-03020 dokonano oceny podłoża przez wydzielenie warstw geotechnicznych.

Z podziału na warstwy wyłączono nasypy niekontrolowane, które jako niejednorodne nie mogą być jednoznacznie określone pod względem cech fizyko-mechanicznych.

Uwzględniając genezę, stan i rodzaj gruntów wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa	I	- Namuły piaszczyste, miękkoplastyczne o stopniu plastyczności $I_p^{(m)}=0,56$. Grunty warstwy I są gruntami organicznymi, o dużej wilgotności i dużej ścisłości.
Warstwa	IIa	- Piaszki gliniaste miękkoplastyczne o stopniu plastyczności $I_p^{(m)}=0,51$.
Warstwa	IIb	- Piaszki gliniaste plastyczne o stopniu plastyczności $I_p^{(m)}=0,48$.

Grunty warstw: IIa, IIb są gruntami, spoistymi, nieskonsolidowanymi o symbolu konsolidacji C według PN-81/B-03020.



MAPA DOKUMENTACYJNA

Skala 1 : 500

Objaśnienia:

1 nr otworu

• otwór badawczy

— / — linia przekroju geotechnicznego



KARTY DOKUMENTACYJNE OTWORÓW

MIEJSCOWOŚĆ : Gdańsk, ul. Starogardzka 20

OBIEKT : Dom Pomocy Społecznej

NR UMOWY : 72/2000

OTWÓR NR 1

Rzędna -28,5m n.p.m.

Głębokość w m p.p.t.	Symbol składowa	Przebieg warstw	Opis składowa	Głębokość zwierciadła wody w m p.p.t.	Wielkość średnica	Wielkość średnica
1	NN (Gb, Pg)	2,8	Nasyp niekontrolowany (gleba, piasek gliniasty) brązowo-szary	~	w	npl
2						
3						
4	Nmp	4,6	Namul piaszczysty szary	~	w	npl
5	Pg	5,2	Piasek gliniasty brązowy			
6	Nmp/T	6,5	Namul piaszczysty przewarstwiony torfem ciemno-szary			
7						
8						
9						
10						

OTWÓR NR 2

Rzędna -28,1 m n.p.m.

1	NN (Gb, Pg, Pd)	3,7	Nasyp niekontrolowany (gleba, piasek gliniasty, piasek drobny) brązowo-szary	~	w	npl
2						
3						
4	Nmp	4,5	Namul piaszczysty szary	~	w	npl
5	Nmp/T	6,0	Namul piaszczysty przewarstwiony torfem ciemno-szary			
6						
7						
8						
9						
10						

Zal. graf. nr 2



KARTY DOKUMENTACYJNE OTWORÓW

MIEJSCOWOŚĆ : Gdańsk, ul. Starogardzka 20

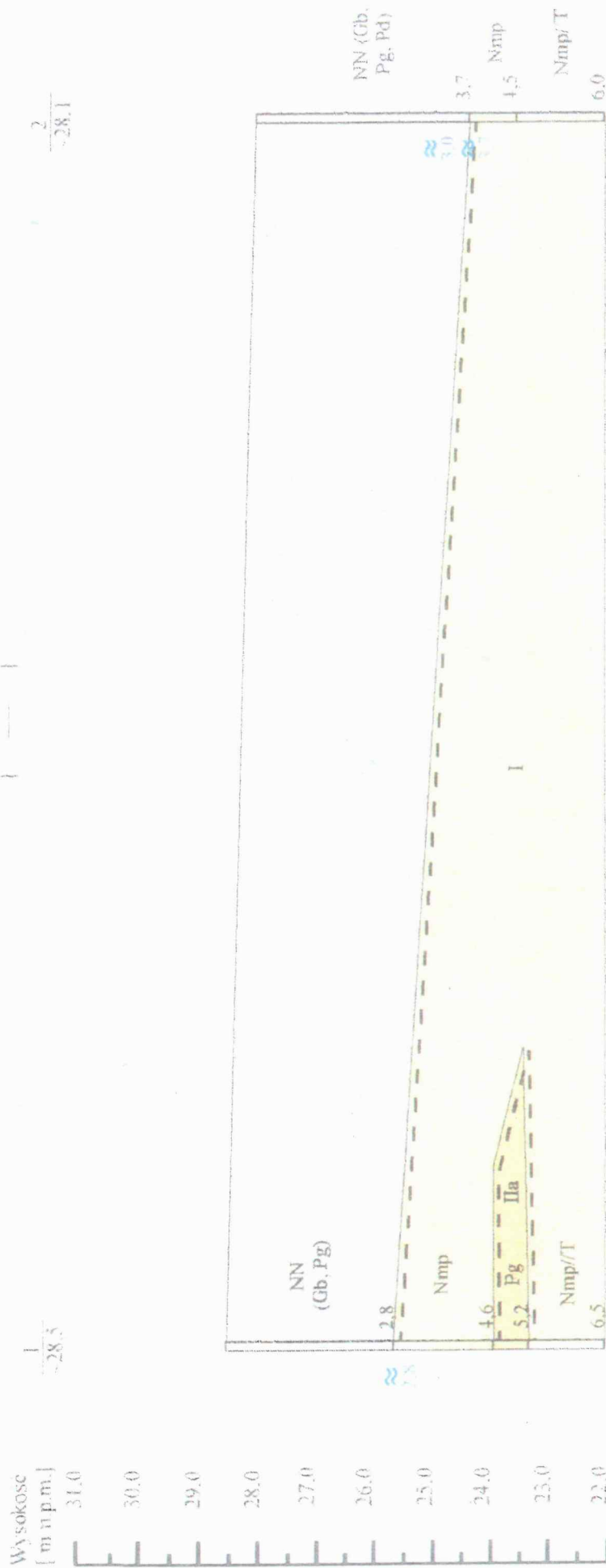
OBIEKT : Dom Pomocy Społecznej

NR UMOWY : 72/2000

OTWÓR NR 3

Rzędna - 28,5m n.p.m.

Głębokość w m p.p.t.	Sygnatura kolumny	Przebieg warstw	Nazwa gruntu	Głębokość zwężenia wody w m p.p.t.	Wielkość	Wartość	
1	NN(Gb, gruz, Pg)		Nasyp niekontrolowany (gleba, piasek gliniasty) brązowo-szary	≈ 2,0	w	mpl	
2		Nmp	Namul piaszczysty szary				
3		Pg					
4			Piasek gliniasty szary				
5			Pg				Piasek gliniasty szary
6							
7							
8							
9							
10							



Odlegosc między otworami [m]

21.0

Głebokosc otworow [m]

6.5

6.0

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY
pionowa 1 : 100
Skala pozioma 1 : 100

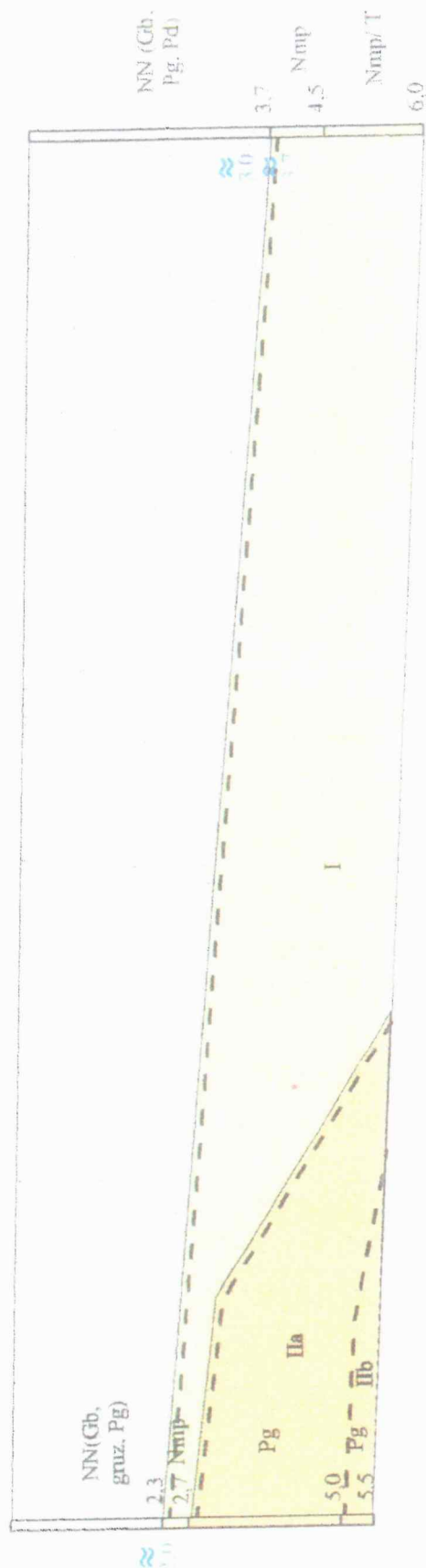
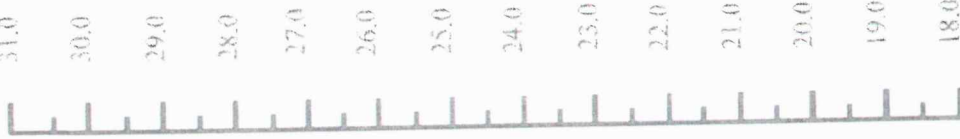


Wysokość
[m n.p.m.]

$\frac{3}{-28.5}$

|| — ||

$\frac{2}{-28.1}$



Odległość między otworami [m]

21.0

Głębokość otworów [m]

6.0

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY
pionowa 1 : 100
Skala pozioma 1 : 100



OBJAŚNIENIA DO MAP, KART I PRZEKROJÓW OKREŚLENIA, SYMBOLI, PODZIAŁ I OPIS GRUNTÓW wg PN-86/B-02480

MIEJSCOWOŚĆ: GDANSK, UL. STAROGARDZKA 20

OBIEKT: Dom Pomocy Społecznej

NR UMOWY: 72/2000

1 nr otworu
● otwór badawczy

I — I	linia przekroju geotechnicznego	≈ 0,3	Sączenie wód gruntowych głębokość sączenia
w	<u>Wilgotność</u> wilgotny		
mpl	<u>Stan gruntu:</u> miękkoplastyczny		
pl	plastyczny		
//	przewarstwienia		

	granica warstw litologicznych	1 -28,5	nr otworu rzędna otworu [m n.p.m.]
-----	granica warstw geotechnicznych		
I	nr warstwy geotechnicznej		

NN	Nasyp niekontrolowany
Ninp	Namul piaszczysty
Pg	Piasek gliniasty
Gb	Gleba
Pd	Piasek drobny
T	Torf

Zał. graf. nr 7

ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH

Miejscowość: Gdańsk ul. Starogardzka 20
Obiekt: Dom Pomocy Społecznej
Nr umowy: 72/2000

Nr otworu	Głębokość pobrania próby [m]	Rodzaj gruntu	i	W_D [%]	ρ [t/m ³]	ϕ_D [°]	C_u [kPa]	T_{grun} [kPa]	M_o^* [kPa]	I_{pi} [%]
3	2,5	Nmp	0,56	62,1	1,32	4,2	7	13,7	1050	9,7
3	4,0	Pg	0,51	21,4	1,92	10,0	9	26,5	14130	-
3	5,2	Pg	0,48	19,1	1,99	10,3	10	27,5	16980	-

* Dla zakresu obciążeń 50-100 kPa

Zul. graf. nr 8

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
I WSPÓŁCZYNNIKI MATERIAŁOWE
USTALONE METODĄ „A” I „B” wg PN-81/B-03020

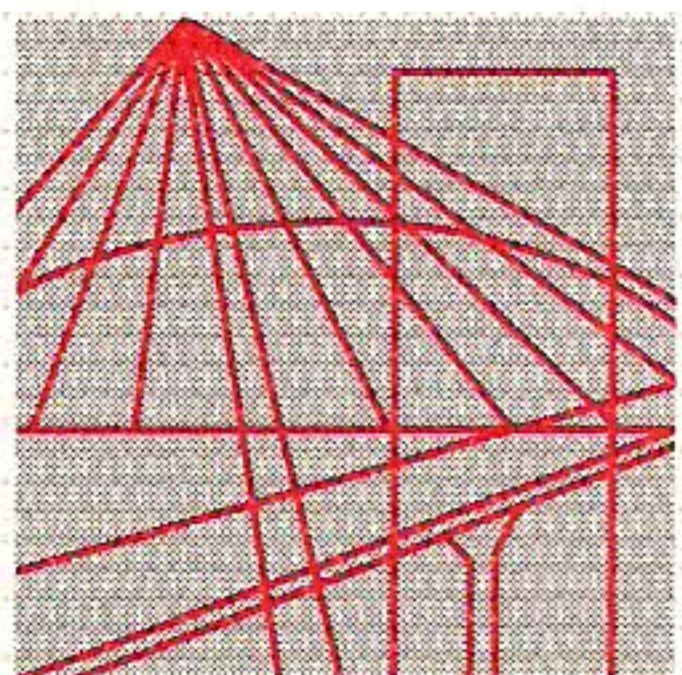
Miejscowość: Gdańsk ul. Starogardzka 20
Obiekt: Dom Pomocy Społecznej
Nr umowy: 72/2000

Nr w-wy geo- tech.	Wartość charakt. Wsp. mat.	I_L	W_n [%]	ρ [t/m ³]	ϕ_u [o]	C_u [kPa]	T_{univ} [kPa]	M_o [kPa]	I_{om} [%]
I	X^{nat}	0,56	62,1	1,32	4,2	7	13,7	1050	9,7
	f_m	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10
IIa	X^{nat}	0,51	21,4	1,92	10,0	9	26,5	14130	-
	γ_n	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	-
IIb	X^{nat}	0,48	19,1	1,99	10,3	10	27,5	16980	-
	γ_n	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	-

Zal. graf. nr 9

ZAŁĄCZNIK NR 6

DOKUMENTY ZAWODOWE



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Krajowa Komisja Kwalifikacyjna
KK-0056-0019/09

Warszawa, dnia 28 sierpnia 2009 r.

DECYZJA Nr RZE/X/ 0030/09

Na podstawie art. 36 ust.1 pkt. 3 ustawy z 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz.42 z późn. zm.) w związku z art. 15 ust. 1 i 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.), po rozpatrzeniu wniosku Pana mgr inż. Wojciecha Włodarczyka z dnia 2 kwietnia 2009 r. oraz dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie, praktykę zawodową i uprawnienia budowlane z dnia 19 listopada 1986 r. Nr ewid. St-580/86, a także znaczący dorobek praktyczny w zakresie objętym rzeczoznawstwem

**Krajowa Komisja Kwalifikacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa
nadaje**

**Panu Wojciechowi Włodarczykowi
ur. dnia 28 listopada 1955 r. w Elblągu**

magistrowi inżynierowi budownictwa

tytuł

RZECZOZNAWCY BUDOWLANEGO

w specjalności konstrukcyjno – budowlanej obejmującej wykonawstwo w zakresie wszelkich budynków i innych budowli z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodnomelioracyjnych.

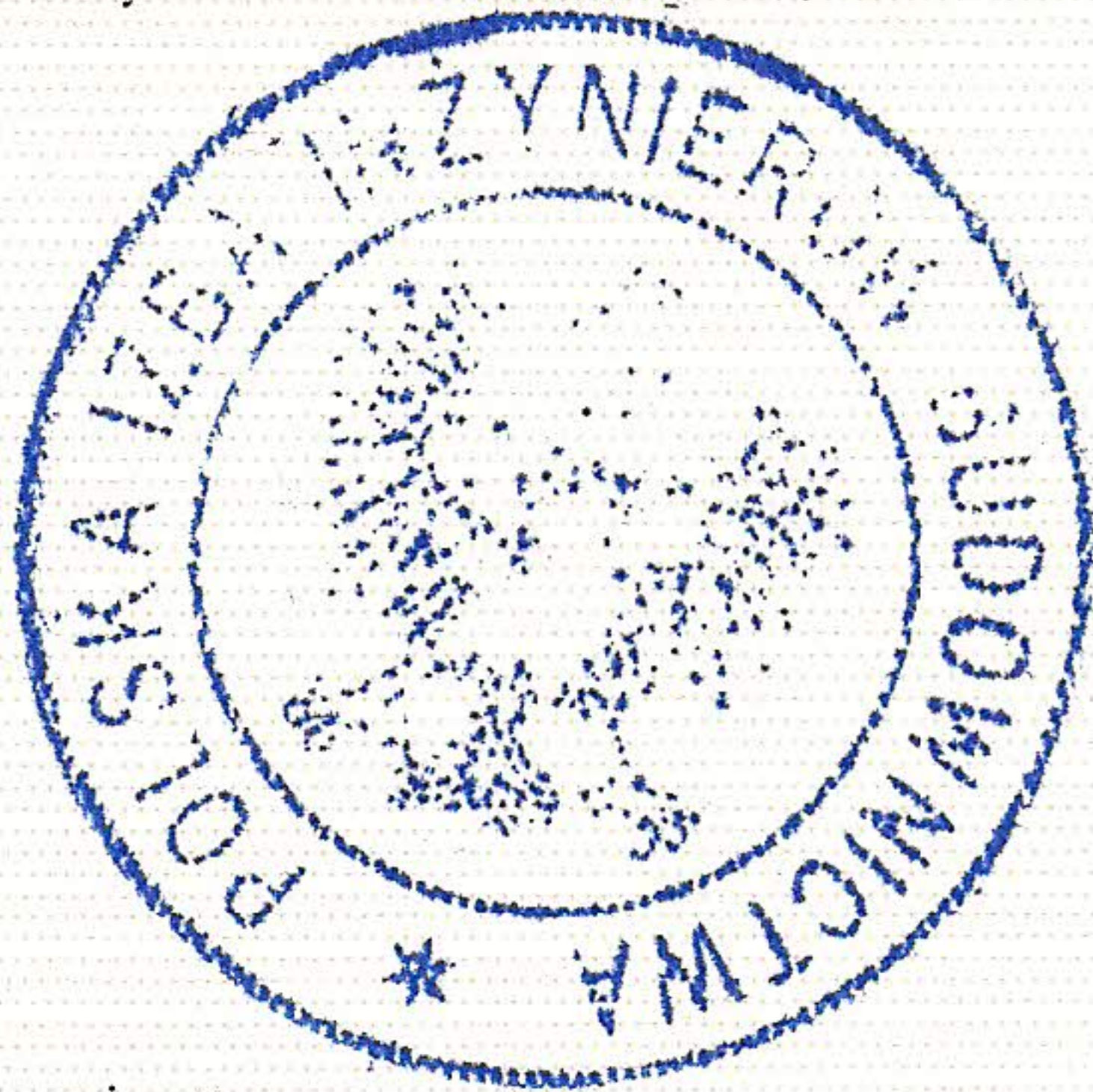
Pan mgr inż. Wojciech Włodarczyk może wykonywać funkcję rzeczoznawcy budowlanego na terenie całego kraju w wyżej wymienionym zakresie.

Uzasadnienie

Krajowa Komisja Kwalifikacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa na podstawie złożonych dokumentów i przeprowadzonego postępowania kwalifikacyjnego ustaliła, że Pan mgr inż. Wojciech Włodarczyk spełnia wymagania określone w art. 15 ust. 1 ustawy z 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.). W związku z powyższym Krajowa Komisja Kwalifikacyjna orzekła jak w sentencji.

Pouczenie:

Od niniejszej decyzji przysługuje wniosek o ponowne rozpatrzenie sprawy do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, 00-048 Warszawa, ul. Mazowiecka 6/8, w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji.



**Skład Orzekający
Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

- Prof. zw. dr hab. inż. Kazimierz Szulborski
Przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej

- Mgr inż. Wojciech Płaza

- Mgr inż. Andrzej Gałkiewicz

Otrzymują:

1. Pan mgr inż. Wojciech Włodarczyk, ul. Sobieskiego 72/96, 02-790 Warszawa
2. Mazowiecka Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

Pan Wojciech Włodarczyk uiścił opłatę w kwocie 10 zł (dziesięć złotych) na rachunek bankowy Urzędu Dzielnicy Śródmieście m. st. Warszawy zgodnie z ustawą z dnia 16 listopada 2006 r. o opłacie skarbowej (Dz.U. Nr 225, poz. 1635 z późn. zm.).



**GŁÓWNY INSPEKTOR
NADZORU BUDOWLANEGO**

DSW/INN/601/2696/09
MPI

Warszawa, 2009-09-16

DECYZJA

Na podstawie art. 88 a ust. 1 pkt 3 lit. b ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późn. zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.),

WOJCIECH WŁODARCZYK

magister inżynier budownictwa

ustanowiony na mocy decyzji

wydanej przez Krajową Komisję Kwalifikacyjną Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

w dniu 28.08.2009 r., znak: KK-0056-0019/09

Nr RZE/X/0030/09

Rzecznawcą Budowlanym

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

obejmującej wykonawstwo

w zakresie wszelkich budynków i innych budowli

z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodnomelioracyjnych

został wpisany

DO CENTRALNEGO REJESTRU RZECZOZNAWCÓW BUDOWLANYCH

pod pozycją 28/09/R/C

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądania strony, zgodnie z art. 107 § 4 Kpa nie wymaga uzasadnienia.

Niniejsza decyzja jest ostateczna. W związku z powyższym, w oparciu o art. 12 ust. 7 ustawy Prawo budowlane stanowi podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

Strona może w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji wystąpić, na podstawie art. 127 § 3 Kpa oraz stosownie do uchwały Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 9 grudnia 1996 r., sygn. akt OPS 4/96, z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.

Otrzymują:

1. Pan Wojciech Włodarczyk
ul. Sobieskiego 72/96
02-790 Warszawa
2. Krajowa Komisja
Kwalifikacyjna PIIB
3. aa



z upoważnienia
GŁÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO
DYREKTOR DEPARTAMENTU SKARG I WNIOSKÓW

Anna Januszevska
Anna Januszevska



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-UMP-ZQA-MKK *

Pan WOJCIECH WŁODARCZYK o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/5941/01

adres zamieszkania ul. UROCZA 9, 05-504 PRACE DUŻE

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-01-01 do 2022-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-12-17 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

ZAŁĄCZNIK NR 7

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

RYS. NR 1 – RZUT PARTERU - INWENTARYZACJA WAD I USZKODZEŃ

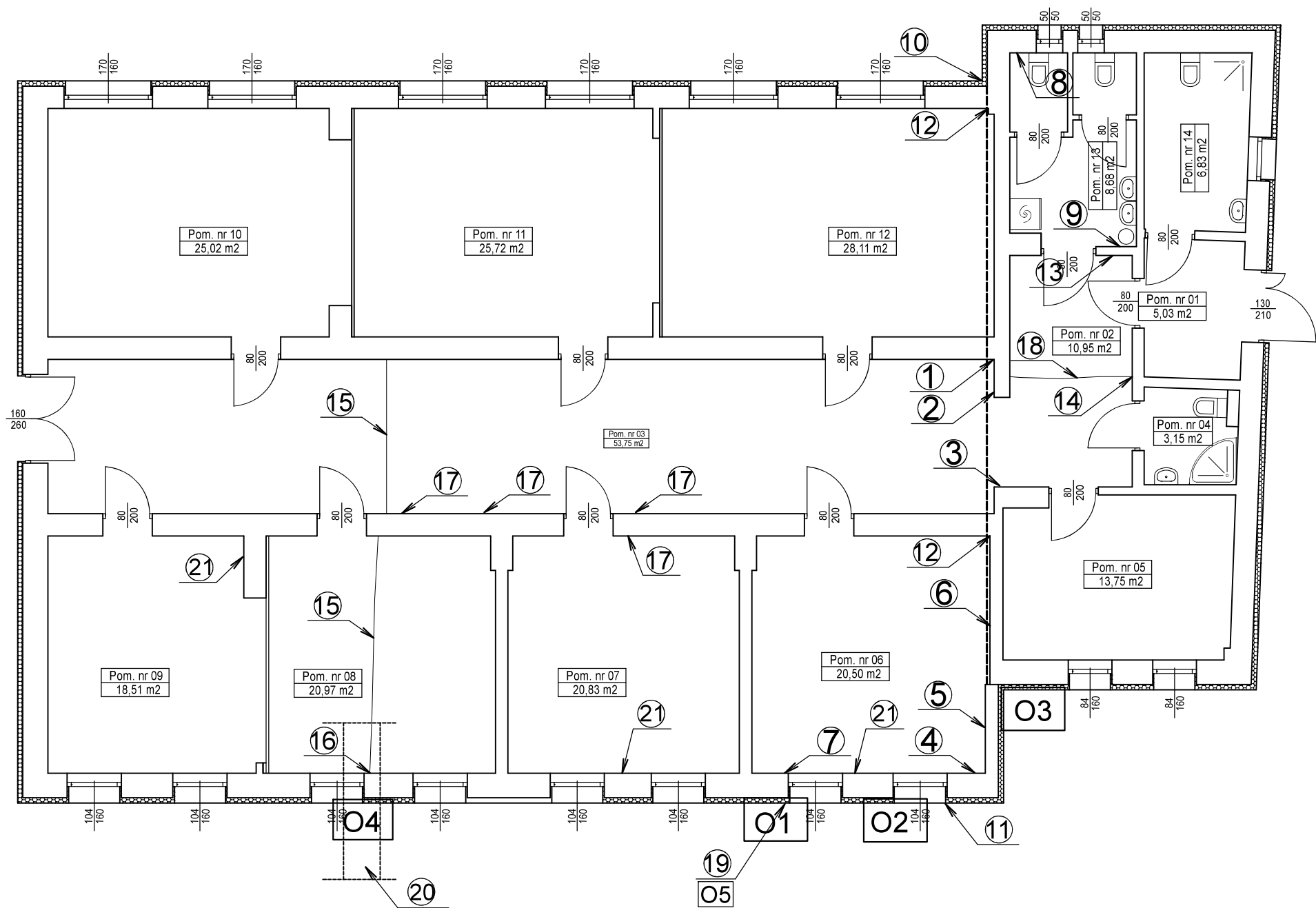
RYS. NR 2 – ELEWACJE - INWENTARYZACJA WAD I USZKODZEŃ

RYS. NR 3 – ROBOTY NAPRAWCZE

RZUT PARTERU

LEGENDA:

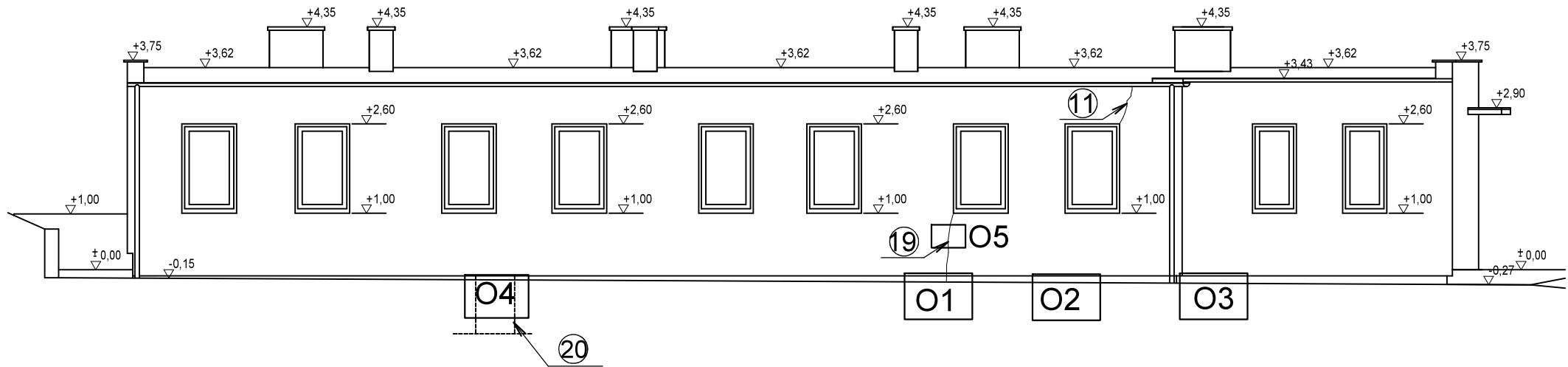
- 1 - pęknięcie pionowe w narożu ścian
- 2 - pęknięcie poziome pomiędzy stropem a ścianą
- 3 - pęknięcie poziome ściany pod nadprożem
- 4 - pęknięcie skośne od okna do narożnika ścian
- 5 - pęknięcie poziome pomiędzy ścianą a stropem
- 6 - pęknięcie poziome pomiędzy ściana a stropem
- 7 - pęknięcie pionowe ściany
- 8 - pęknięcie poziome i pionowe ściany przy oknie
- 9 - pęknięcie poziome ściany od drzwi do narożnika ścian
- 10 - pęknięcie pionowe w narożniku ścian
- 11 - pęknięcie skośne od górnego narożnika okna do dachu
- 12 - pęknięcie pionowe w narożniku ścian
- 13 - pęknięcie poziome ściany nad drzwiami
- 14 - pęknięcie pionowe ściany
- 15 - rysa na stropie
- 16 - pęknięcie sciany pionowe i poziome pod stropem
- 17 - rysy skośne na ścianie pod stropem i nad drzwiami
- 18 - rysy na stropie
- 19 - pionowe pęknięcie ściany pod oknem
- 20 - istniejąca podziemna konstrukcja żelbetowa kolidująca z fundamentami budynku
- 21 - ślady zawilgocenia pod stropem
- O1 - odkrywka fundamentu
- O2 - odkrywka fundamentu
- O3 - odkrywka fundamentu przy dylatacji
- O4 - odkrywka fundamentu w miejscu kolizji z podziemną konstrukcją żelbetową
- O5 - odkrywka ściany w miejscu pęknięcia



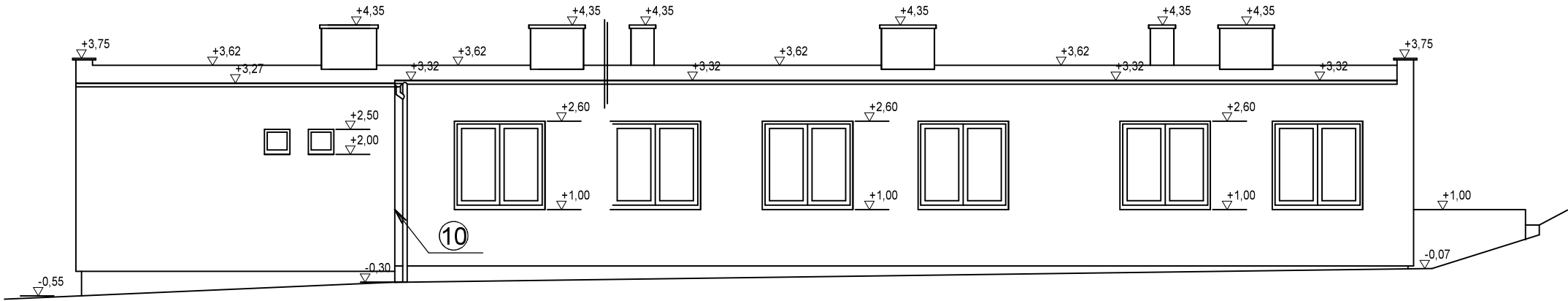
PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROZBIÓRKI NALEŻY SPRAWDZIĆ W NATURZE STAN TECHNICZNY BUDYNKU W TYM WSZYSTKIE WYMIARY I WBUDOWANE MATERIAŁY

WSZELKIE PRAWA DO NINIEJSZEGO OPRACOWANIA SĄ ZASTRZEŻONE KOPIOWANIE, ROZPOWSZECZNIANIE I UDOSTĘPNIANIE OSOBOM TRZECIM PROJEKTU LUB JEGO CZĘŚCI BEZ ZGODY AUTORÓW JEST ZABRONIONE			
INWESTYCJA:		DOM POMOCY SPOŁECZNEJ "ORUNIA" GDAŃSK UL. STAROGARDZKA 20	
INWESTOR:		DYREKCJA ROZBUDOWY MIASTA GDAŃSKA W GDAŃSKU 80-560 GDAŃSK UL. ŻĄGŁOWA 11	
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:		BIURO REALIZACJI INWESTYCJI AWANGARWA WOJCIECH WŁODARCZYK 05-504 PRACE DUŻE UL. UROCZA 9	
ETAP OPRACOWANIA:		BRANŻA:	
LOKALIZACJA PĘKNIĘĆ I ODKRYWEK		BUDOWLANA	
PROJEKTOWAŁ:		NR UPR.	PODPIS:
MGR INŻ. WOJCIECH WŁODARCZYK		MAZ/0027/POOK/11	
TREŚĆ RYSUNKU:		DATA :	SKALA:
RZUT PARTERU		30-09-2022	1:100

ELEWACJA ZACHODNIA



ELEWACJA WSCHODNIA



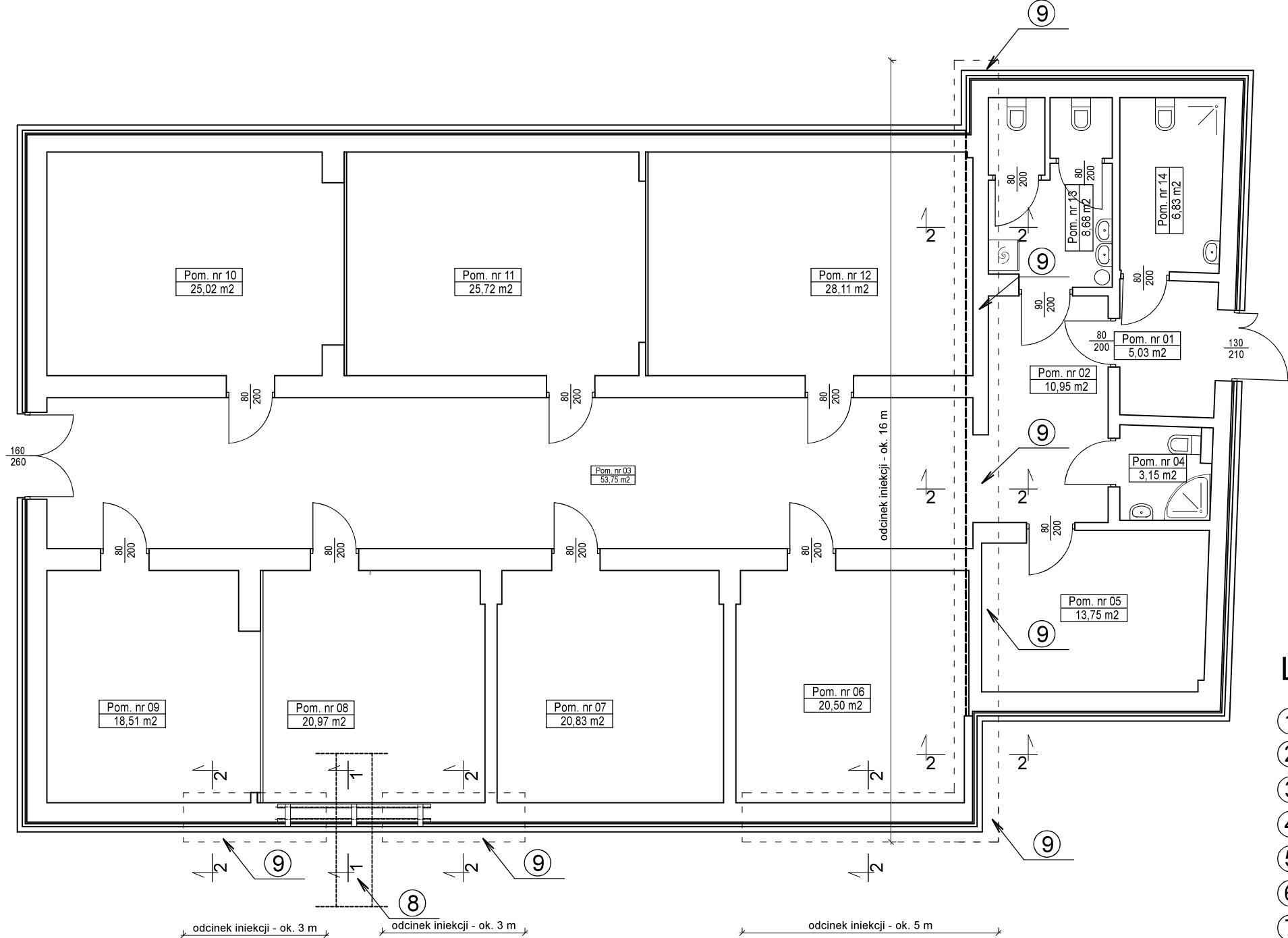
LEGENDA:

- (10) - pęknięcie pionowe w narożniku ścian
- (11) - pęknięcie skośne od górnego narożnika okna do dachu
- (19) - pionowe pęknięcie ściany pod oknem
- (20) - istniejąca podziemna konstrukcja żelbetowa kolidująca z fundamentami budynku
- O1 - odkrywka fundamentu
- O2 - odkrywka fundamentu
- O3 - odkrywka fundamentu przy dylatacji
- O4 - odkrywka fundamentu w miejscu kolizji z podziemną konstrukcją żelbetową
- O5 - odkrywka ściany w miejscu pęknięcia

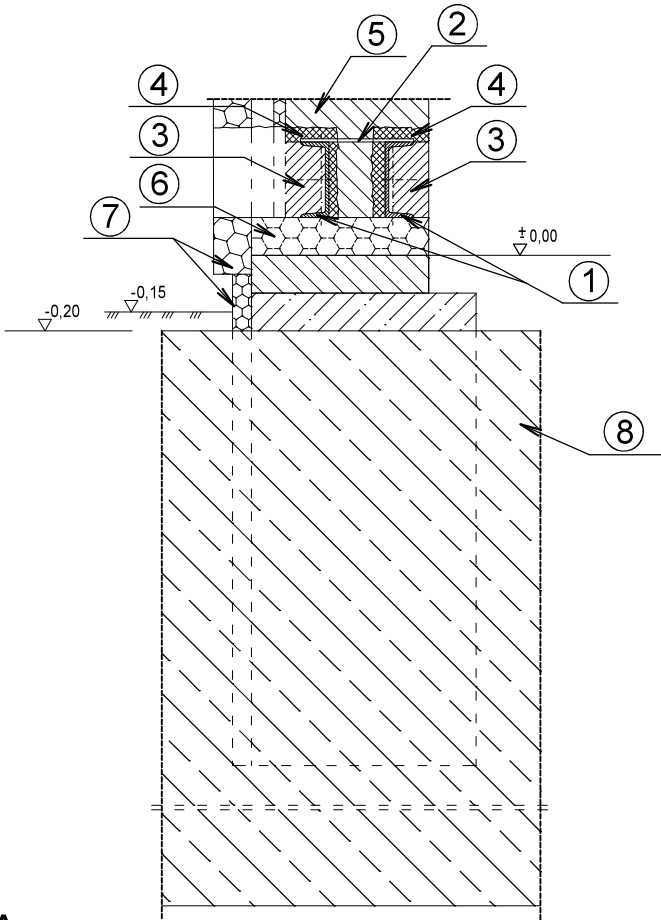
PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROZBIÓRKI NALEŻY SPRAWDZIĆ W NATURZE STAN TECHNICZNY BUDYNKU W TYM WSZYSTKIE WYMIARY I WBUDOWANE MATERIAŁY

WSZELKIE PRAWA DO NINIEJSZEGO OPRACOWANIA SĄ ZASTRZEŻONE KOPIOWANIE, ROZPOWSZECZNIANIE I UDOSTĘPNIANIE OSOBOM TRZECIM PROJEKTU LUB JEGO CZĘŚCI BEZ ZGODY AUTORÓW JEST ZABRONIONE			
INWESTYCJA:	DOM POMOCY SPOŁECZNEJ "ORUNIA" GDAŃSK UL. STAROGARDZKA 20		
INWESTOR:	DYREKCJA ROZBUDOWY MIASTA GDAŃSKA W GDAŃSKU 80-560 GDAŃSK UL. ŻAGŁOWA 11		
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	BIURO REALIZACJI INWESTYCJI AWANGARWA WOJCIECH WŁODARCZYK 05-504 PRACE DUŻE UL. UROCZA 9		
ETAP OPRACOWANIA:	BRANŻA:		
LOKALIZACJA PĘKNIĘĆ I ODKRYWEK	BUDOWLANA		
PROJEKTOWAŁ:	NR UPR.	PODPIS:	NR RYSUNKU:
MGR INŻ. WOJCIECH WŁODARCZYK	MAZ/0027/POOK/11		
TREŚĆ RYSUNKU:	ELEWACJE		DATA : 30-09-2022
		SKALA: 1:100	2

RZUT PARTERU



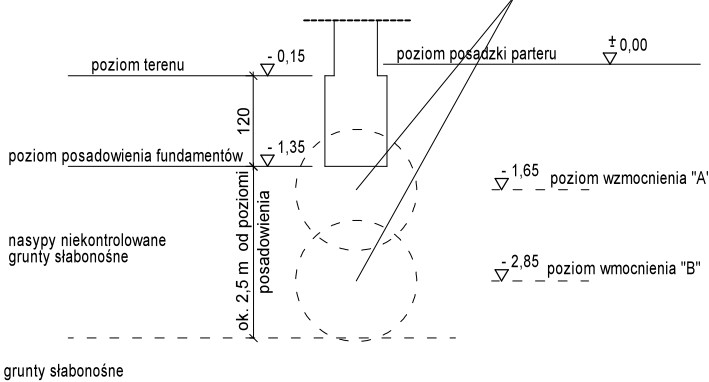
PRZEKRÓJ 1-1



LEGENDA:

- ① - 2 x ceownik C 180
- ② - płaskownik 100 x 6 spawany górną do belek co ok. 1,2 m
- ③ - szpałdowanie np. - cegła pełna na zaprawie cementowej
- ④ - wypełnienie z zaprawy cementowej
- ⑤ - ściana nośna
- ⑥ - przekładka styropianowa gr. 10 cm
- ⑦ - ocieplenie zewnętrzne ściany - styropian
- ⑧ - istniejąca podziemna konstrukcja żelbetowa kolidująca z fundamentami budynku
- ⑨ - obszar iniekcji geopolimerami podłoża gruntowego

PRZEKRÓJ 2-2



UWAGA !

Kolejność prowadzenia robót wzmacniających grunt metoda iniekcji geopolimerowej:
Iniekcję należy wykonywać naprzemiennie w co drugim odwiercie
(odwierty w odstępach 1 do 1,5 m)
Iniekcję należy wykonywać rozpocząć od górnego poziomu "A"
następnie należy iniektować poziom dolny "B"

PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROZBIÓRKI NALEŻY SPRAWDZIĆ W NATURZE STAN TECHNICZNY BUDYNKU
W TYM WSZYSTKIE WYMIARY I WBUDOWANE MATERIAŁY

WSZELKIE PRAWA DO NINIEJSZEGO OPRACOWANIA SĄ ZASTRZEŻONE KOPIOWANIE, ROZPOWSZECZNIANIE I UDOSTĘPNIANIE OSOBOM TRZECIM PROJEKTU LUB JEGO CZĘŚCI BEZ ZGODY AUTORÓW JEST ZABRONIONE			
INWESTYCJA:		DOM POMOCY SPOŁECZNEJ "ORUNIA" GDAŃSK UL. STAROGARDZKA 20	
INWESTOR:		DYREKCJA ROZBUDOWY MIASTA GDAŃSKA W GDAŃSKU 80-560 GDAŃSK UL. ŻAGŁOWA 11	
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:		BIURO REALIZACJI INWESTYCJI AWANGARWA WOJCIECH WŁODARCZYK 05-504 PRACE DUŻE UL. UROCZA 9	
ETAP OPRACOWANIA:		BRANŻA:	
ROBORY NAPRAWCZE		BUDOWLANA	
PROJEKTOWAŁ:		NR UPR.	
MGR INŻ. WOJCIECH WŁODARCZYK		MAZ/0027/POOK/11	
TREŚĆ RYSUNKU:		PODPIS:	
RZUT PARTERU		NR RYSUNKU:	
		DATA :	
		30-09-2022	
		SKALA:	
		1:100	