



SYLWESTER KUCZERA  
GEOLOGIA INŻYNIERSKA

Ul. Kossaka 4/2, 39-300 Mielec

tel. 603-691-803

e-mail: geotechnika@onet.pl

NIP: 817-145-35-57; REGON: 181-066-330

## GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADAWIANIA

Badania geotechniczne podłoża gruntowego w celu rozpoznania i oceny występujących warunków gruntowo-wodnych dla projektu budowlanego rozbudowy pawilonu C1 Szpitala Specjalistycznego im. S. Żeromskiego o zewnętrzny dźwig szpitalny i wewnętrzną instalację elektryczną; budowy dla potrzeb dźwigu wewnętrznej instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji wraz z pomieszczeniem wentylatorów; zagospodarowania terenu: przebudowy nawierzchni utwardzonej i zewnętrznej instalacji kanalizacji ogólnospławnej na terenie dz. nr 246/56 w Krakowie, Obr. 47 Nowa Huta

Gmina: Kraków

Powiat: krakowski

Województwo: małopolskie

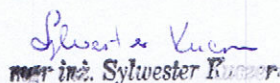
### OPRACOWANIE ZAWIERA:

1. Opinię geotechniczną
2. Dokumentację badań podłoża gruntowego
3. Projekt geotechniczny

### INWESTOR:

Szpital Specjalistyczny im. Stefana Żeromskiego  
Oś. Na Skarpie 66,  
31-913 Kraków

Opracował :

  
inż. Sylwester Kuczer

.....  
/ geolog /  
/ nr upr. VII-1618 /

- grudzień 2017 -



## GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADAWIANIA

### I. OPINIA GEOTECHNICZNA

- 1/I. Cel i zakres opracowania
- 2/I. Podstawa opracowania
- 3/I. Charakterystyka zadania inwestycyjnego
- 4/I. Lokalizacja geograficzna i zagospodarowanie terenu badań
- 5/I. Budowa geomorfologiczna i hydrografia
- 6/I. Zakres przeprowadzonych badań geotechnicznych
- 7/I. Charakterystyka przedmiotowego budynku szpitala
- 8/I. Inwentaryzacja i ocena stanu technicznego fundamentów przedmiotowego budynku szpitala w miejscu projektowanej inwestycji
- 9/I. Krótka charakterystyka występujących warunków gruntowo-wodnych

### II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

- 1/II. Wstęp
- 2/II. Budowa geologiczna
- 3/II. Warunki hydrogeologiczne
- 4/II. Charakterystyka warunków geologiczno-inżynierskich
- 5/II. Ocena warunków geotechnicznych podłoża gruntowego
- 6/II. Wnioski i uwagi końcowe

### III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

- 1/III. Wstęp
- 2/III. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie
- 3/III. Obliczeniowe parametry geotechniczne
- 4/III. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych
- 5/III. Określenie oddziaływań gruntu
- 6/III. Model obliczeniowy podłoża gruntowego
- 7/III. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych
- 8/III. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów
- 9/III. Realizacja robót ziemnych
- 10/III. Określenie szkodliwości oddziaływania wód gruntowych na projektowaną inwestycję i sposób przeciwdziałania tym zagrożeniom
- 11/III. Monitoring projektowanej inwestycji



## I. OPINIA GEOTECHNICZNA

### 1/I. Cel i zakres opracowania

Celem przeprowadzonych badań geotechnicznych było rozpoznanie podłoża gruntowego dla ustalenia i oceny występujących warunków gruntowo-wodnych, jak również wyznaczenia parametrów fiz-mech charakteryzujących wydzielone warstwy geotechniczne, zalegające w miejscu projektowanego obiektu budowlanego, który będzie zlokalizowany na terenie dz. o nr ewid. 246/56, zlokalizowanej pod adresem Oś. Na Skarpie 66 w Krakowie, (gmina Kraków, powiat krakowski, województwo małopolskie).

Prace badawcze wykonane zostały dnia 19 grudnia 2017 r.. Zakres prac (miejsce i głębokość wykonania odkrywki fundamentu, otworu badawczego, sondowania, oraz stopień rozpoznania podłoża gruntowego w poziomie posadowienia, oraz poniżej spodu fundamentu budynku) przeprowadzono według ustaleń z Projektantem.

Usytuowanie projektowanego budynku mieszkalnego, oraz lokalizacja wykonanej odkrywki fundamentu, otworu badawczego i sondowania, przedstawione zostało na załączonej mapie dokumentacyjnej (zał.2). W przygotowanej karcie otworu badawczego (zał.3), oraz karcie sondowania (zał.4) zawarta jest charakterystyka i głębokość zalegania wydzielonych warstw geotechnicznych rozpoznanego podłoża gruntowego. Sposób posadowienia, oraz inwentaryzacja fundamentu w wybranym punkcie zachodniego skrzydła budynku szpitala, została przedstawiona w karcie odkrywki fundamentu (zał.5). Zestawienie parametrów geotechnicznych poszczególnych warstw podłoża gruntowego przedstawiono w formie tabelarycznej (zał.6).

Niniejsze opracowanie wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami, zawartymi w *Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* (Dz. U. poz. 463).

### 2/I. Podstawa opracowania

- Zlecenie wykonania geotechnicznych prac badawczych
- Wytyczne architektoniczno-konstrukcyjne
- Wizja lokalna terenu
- Mapa do celów projektowych w skali 1:500, obejmująca przedmiotową działkę
- Ortofotomapa, oraz inne dane geoprzestrzenne, uzyskane ze zbiorów portalów internetowych: [www.geoportal.gov.pl](http://www.geoportal.gov.pl), [www.bazagis.pgi.gov.pl](http://www.bazagis.pgi.gov.pl), [www.pgi.gov.pl](http://www.pgi.gov.pl), [www.miip.geomalopolska.pl/imap/](http://www.miip.geomalopolska.pl/imap/), oraz [www.bip.krakow.pl](http://www.bip.krakow.pl)
- Wykonanie 1 odkrywki fundamentu wraz z inwentaryzacją
- Wykonanie 1 otworu badawczego + badania makroskopowe podłoża gruntowego
- Badanie naturalnej nienaruszonej struktury gruntu w warunkach „in situ” (sonda DPL)
- Branżowe normy gruntowe
- Literatura geologiczna, oraz opracowania i dokumenty dotyczące terenu projektowanej inwestycji:

✓ J. Kondracki, 2002 – *Geografia regionalna Polski*. Wydawnictwo PWN Warszawa

✓ W. Kostrzewski, 1980 - *Mechanika gruntów. Parametry geotechniczne gruntów budowlanych oraz metody ich wyznaczania*. Wydawnictwo PWN Warszawa



- ✓ R. Ignut, A. Kłębek, R. Puchalski, 1970 - *Terenowe badania geologiczno-inżynierskie*. Wydawnictwo Geologiczne Warszawa
- ✓ Z. Witun, 1976 - *Zarys geotechniki*. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa
- ✓ J. Bażyński, A. Drągowski, Z. Frankowski, R. Kaczyński, S. Rybicki, L. Wysokiński, 1999 - *Zasady sporządzania dokumentacji geologiczno-inżynierskich*. Państwowy Instytut Geologiczny - Warszawa
- ✓ Z. Pazdro, B. Kozerski, 1990 - *Hydrogeologia ogólna*. Wydawnictwo Geologiczne - Warszawa
- ✓ R. Gradziński, 1955 - *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50.000, arkusz 974 - Niepolomice*. Państwowy Instytut Geologiczny - Warszawa  
<http://baza.pgi.gov.pl/resources.html?type=smgp&id=974>, /dostęp; 16.grudzień.2017 r./
- ✓ J. Chowaniec i inni, 2007 - *Baza danych geologiczno-inżynierskich wraz z opracowaniem atlasu geologiczno-inżynierskiego aglomeracji krakowskiej*. Państwowy Instytut Geologiczny-oddział karpacki w Krakowie
- ✓ *Karty punktów dokumentacyjnych, profile nr: KRA13-1125, KRA13-1127, KRA13-5061, KRA13-5063 - Atlas Geol-Inż. Aglomeracji Krakowskiej*  
<http://bazagis.pgi.gov.pl/website/cbdg/viewer.htm> /dostęp; 16.grudzień.2017 r./
- ✓ P. Balik i inni, 2017 - *Projekt budowlany pn. Rozbudowa pawilonu C1 Szpitala Specjalistycznego im. S. Żeromskiego o zewnętrzny dźwig szpitalny i wewnętrzną instalację elektryczną; budowa dla potrzeb dźwigu wewnętrznej instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji wraz z pomieszczeniem wentylatorów; zagospodarowanie terenu: przebudowa nawierzchni utwardzonej i zewnętrznej instalacji kanalizacji ogólnospławnej; na działce nr 246/56, jedn. ewid. 126103\_9 Nowa Huta, obręb 47, Kraków. AB CHAO Architekci Piotr Balik - Kraków*

### 3/I. Charakterystyka zadania inwestycyjnego

Projektowana inwestycja dotyczy budowa zewnętrznego szybu windowego i szpitalnego dźwigu osobowego na potrzeby Pawilonu C1 Szpitala im. S. Żeromskiego w Krakowie. Inwestycja obejmuje również budowę wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej wraz z ogrzewaniem i klimatyzacją, oraz przebudowę tras zewnętrznej instalacji kanalizacji i nawierzchni utwardzonych w otoczeniu projektowanego szybu.

Szyb windowy będzie usytuowany na odcinku 3,2 [m] od narożnika w kierunku pasów okiennych. Zewnętrzne wymiary szybu będą wynosić ok. 3,45 x 4,30 [m], oraz wysokość ok. 12,0 [m]. Szyb wykonany będzie w konstrukcji żelbetowej szkieletowej i pełnej z dodatkowymi elementami stalowymi. Podszybie w postaci żelbetowej szczelnej „wann” posadowione będzie na poziomie istniejącej ławy fundamentowej Pawilonu C1. Szyb zakończony będzie stropodachem płaskim na płycie żelbetowej nadszybia. Cały dźwig (podszybie, szyb, przeszklone ściany osłonowe, zadaszenie) będzie całkowicie oddylatowane od istniejącego budynku.

W przestrzeni pomiędzy konstrukcją szybu a istniejącą ścianą Pawilonu C1 wydzielona będzie przestrzeń pod pionowy kanał wentylacyjny. Elewacja wschodnia i zachodnia będą przeszklone strukturalną ścianą osłonową. Trzecia południowa elewacja pozostanie pełna, z wyjątkiem drzwi przystankowych zewnętrznych. Zmiany w strukturze budynku pawilonu C1 obejmować będą głównie przebicia dla drzwi przystankowych i kanałów wentylacyjnych. Centrala wentylacyjna zlokalizowana będzie na poddaszu i wydzielona zostanie pożarowo lekką zabudową tworzącą pomieszczenie techniczne wentylatorów. Jednostka zewnętrzna



klimatyzacji zlokalizowana będzie na stropodachu, w centralnej jego części przy istniejącym kominie.

Przebudowie poddane zostaną nawierzchnie utwardzone w najbliższym otoczeniu projektowanego szybu wraz z montażem słupków ochronnych dla strefy wejścia do windy. Z uwagi na kolizję, przebudowie poddana zostanie kanalizacja ogólnospławna zlokalizowana w sąsiedztwie szybu, która poprowadzona zostanie na głębokości ok. 1,0 – 2,0 [m p.p.t.]. Po wykonaniu wszystkich prac budowlanych nawierzchnia zostanie odbudowana z analogicznej kostki kamiennej, położonej na odpowiednio przygotowanym podłożu: 0,05 [m] podsypka cementowo-piaskowa, 0,25 [m] podbudowa zasadnicza, 0,30 [m] warstwa tłucznia kamiennego), lub podobnym układzie podbudowy wymagany przy nawierzchniach.

Wyczerpujący opis techniczny, szczegóły rozwiązań architektonicznych, konstrukcyjnych i technologicznych, dobór zastosowanych materiałów budowlanych, wykończeniowych i instalacyjnych, oraz specyfikacja elementów które będą użyte przy realizacji zamierzenia inwestycyjnego, zawarte będą w projekcie budowlanym przedmiotowej inwestycji.

#### 4/I. Lokalizacja geograficzna i zagospodarowanie terenu badań

Rejon, w granicach którego zostały przeprowadzone geotechniczne badania gruntu, zlokalizowany jest we wschodniej części Krakowa, w dzielnicy XVIII Nowa Huta. Obejmuje działkę o numerze ewidencyjnym 246/56, Oś. Na Skarpie 66, Obr. 47 Nowa Huta.

Opisywany rejon znajduje się w obrębie terenu zabudowy szpitalnej, znajdującego się w sąsiedztwie terenu z gęstą zabudową wielorodzinną, terenu zieleni publicznej (park miejski), terenu z zabudową biurową, usługowo-produkcyjną i gospodarczą, oraz terenu niezagospodarowanego porośniętego roślinnością trawiastą, usytuowanych przy asfaltowej drodze gminnej klasy lokalnej (ul. Wacława Sieroszewskiego).

Przedmiotowa działka to fragment terenu Szpitala Specjalistycznego im. Stefana Żeromskiego, Samodzielnego Publicznego Zakładu Opieki Zdrowotnej w Krakowie. Jest to obszar zagospodarowany, w obrębie którego znajdują się budynki zakładu opieki zdrowotnej, obiekty techniczne, drogi wewnętrzne, parkingi, chodniki oraz tereny zieleni towarzyszącej i tereny zadrzewione.

Fragment opisywanej działki w obrębie którego wykonana została odkrywka fundamentu, oraz przeprowadzone zostały badania geotechniczne gruntu, tworzy wraz z otaczającymi go budynkami szpitalnymi rodzaj wewnętrznego podwórza. Jego powierzchnia w całości wyłożona jest kostką kamienną i stanowi parking wraz z dojazdami do pionów komunikacyjnych poszczególnych pawilonów. Od strony zachodniej znajduje się wjazd na podwórze, w postaci przejazdu o szerokości 3,0 [m] pomiędzy budynkami szpitala. Przedmiotowa inwestycja połączona będzie z zabudową szpitalną, tj. pawilonem C1, będącym budynkiem o dwóch kondygnacjach nadziemnych, jednej podziemnej, posiadającym poddasze nieużytkowe. Zagospodarowanie przedmiotowej działki przedstawia załączona mapa dokumentacyjna (zał. 2).

Na przedmiotowej działce znajduje się gęste uzbrojenie podziemne, którego położenie przedstawia załączona mapa dokumentacyjna (zał. 2). Nie wyklucza się istnienia w terenie objętym badaniami, oraz w jego sąsiedztwie urządzeń podziemnych nie wykazanych na załączonej mapie dokumentacyjnej, które nie były zgłaszane do inwentaryzacji lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych.



## 5/I. Morfologia i hydrografia

Według fizycznogeograficznego podziału Polski (*J. Kondracki 2002*), dokumentowany teren położony jest w południowo-zachodniej części mezoregionu Płaskowyż Proszowicki, w strefie granicznej z mezoregionem Nizina Nadwiślańska. Mezoregion Płaskowyż Proszowicki należy do makroregionu Niecka Nidziańska, który wchodzi w skład podprovincji Wyżyna Małopolska.

Pod względem geomorfologicznym dokumentowany obszar znajduje się w obrębie Pradoliny Wisły. Jest to wyższy poziom terasy Wisły ze stożkiem napływowym Dłubni. Charakteryzuje się wyrównaną powierzchnią, której nachylenie nie przekracza 5%. Większy spadek terenu widoczny jest w południowej i południowo-zachodniej części opisywanego terenu, w której zaznacza się skarpowanie powierzchni.

Głównym elementem sieci hydrograficznej opisywanego terenu jest rzeka Wisła, znajdująca się w odległości około 1400 [m] w kierunku na południe, oraz rzeka Dłubnia przepływająca w odległości około 1300 [m] w kierunku na wschód od miejsca projektowanej inwestycji. Sieć hydrograficzną opisywanego terenu uzupełniają niewielkie naturalne ciekły wodne (rzeki, potoki, strumienie), oraz rowy melioracyjne z których najbliższe znajdują się w odległości ok. 180 i 240 [m] w kierunku na południowy-zachód od miejsca projektowanej inwestycji. W sąsiedztwie analizowanego terenu znajdują się również wody stojące (stawy), oraz mokradła.

Powierzchnia opisywanego terenu charakteryzuje się lekkim nachyleniem w kierunku południowo-zachodnim. Został on poddany makroniwelacji poprzez nadsypanie, uformowanie i utrwalenie powstałej powierzchni przy realizacji istniejącej infrastruktury budowlanej, technicznej i komunikacyjnej. Rzędne wysokościowe w miejscu projektowanej inwestycji wynoszą 203,3 – 203,5 [m n.p.m.] (*zał.2*). Położenie, morfologię i hydrografię rejonu w obrębie którego znajduje się dokumentowany teren przedstawia załączona mapa lokalizacyjna w skali 1:10.000 (*zał.1*).

## 6/I. Zakres przeprowadzonych badań geotechnicznych

Charakterystyka i klasyfikacja rozpoznanych gruntów została przygotowana w oparciu o: opis ścian wykonanego wykopu badawczego (odkrywki fundamentu), przeprowadzone wiercenie, sondowanie gruntu i obserwacje badawcze, wyniki uzyskane w trakcie w/w czynności, analizę dostępnych danych archiwalnych dotyczących rejonu opisywanego terenu, oraz ich interpretację w nawiązaniu do branżowych norm gruntowych. Przed wykonaniem w/w prac badawczych, przeprowadzono wizję lokalną dokumentowanego terenu, w trakcie której przeanalizowano lokalizację istniejącego uzbrojenia podziemnego, oraz wytyczono i zabezpieczono miejsce w którym została wykonana odkrywka fundamentu.

W celu określenia głębokości, sposobu i rodzaju posadowienia, oraz cech konstrukcyjnych i stanu technicznego fundamentów przedmiotowego budynku szpitala, wykonano 1 wykop badawczy, w którym przeprowadzono inwentaryzację odsłoniętego fragmentu ściany fundamentowej, oraz fragmentu ławy fundamentowej. Wykop badawczy wykonany został ręcznie, przy użyciu ciężkiego młota murarskiego, przecinaka, łomu, kilofa oraz łopat. Przed wykonaniem wykopu badawczego rozłożona została kostka kamienna.

W celu punktowego rozpoznania budowy geologicznej podłoża gruntowego w miejscu projektowanej inwestycji, w dniu wykopu badawczego wykonano 1 małośrednicowy otwór



badawczy O-1 do głębokości 4,1 [m p.p.t.]. Roboty wiertnicze zostały wykonane systemem ręcznym, okrętym, z zastosowaniem świda okienkowego  $\varnothing 65,0$  [mm]. W trakcie wiercenia badawczego pobierano próbki do badań makroskopowych z każdej przewiercanej i wyodrębnionej litologicznie warstwy gruntu nie rzadziej jednak, niż co 1,0 [m] a w przypadku warstw cieńszych odpowiednio częściej. Na podstawie w/w badań określone zostały: rodzaj, barwa, wilgotność, konsystencja i geneza przewiercanego gruntu, oraz głębokości zalegania poszczególnych warstw (zał.3). Określone zostały występujące warunki gruntowo-wodne, oraz wszelkie zjawiska zaobserwowane w trakcie wierceń badawczych.

Rzędna otworu badawczego wyznaczona została metodą interpolacji, w oparciu o dane odczytane z aktualnej mapy do celów projektowych w skali 1:500, udostępnionej przez Projektanta, która wiernie odzwierciedla istniejącą sytuację i rzeźbę terenu (treść mapy zgodna z terenem, według stanu na grudzień 2017 r.).

Oznaczenie stopnia zagęszczenia ( $I_D$ ) nawierconego gruntu niespoistego (sykkiego), wykonane zostało na podstawie bezpośrednich badań w terenie (badania w warunkach „*in situ*” obejmujące wykonanie 1 sondowania dynamiczną sondą stożkową DPL, wg PN-B-04452:2002 (*Geotechnika. Badania polowe*), w przelocie 1,8 – 3,8 [m p.p.t.] (sonda S-1 wykonana w sąsiedztwie otworu badawczego O-1). Parametry w/w badania zostały przedstawione w karcie wyników sondowania, w formie wykresu schodkowego (zał.4).

Inne niezbędne do obliczeń inżynierskich geotechniczne parametry podłoża gruntowego, charakteryzujące właściwości fiz-chem wydzielonych warstw gruntu (gęstość objętościowa i właściwa, wilgotność naturalna, kąt tarcia wewnętrznego, edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej i wtórnej, moduł odkształcenia pierwotnego) wyznaczono z tabel i wykresów zależności pomiędzy w/w parametrami a cechami wiodącymi, ujętymi w normie PN-81/B-03020 (*Gruntby budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie*).

Po przeprowadzeniu inwentaryzacji wybranej ściany i ławy fundamentowej, oraz po wykonaniu prac wiertniczych, wykop i otwór badawczy zostały zlikwidowane wydobytym urobkiem. Otwór badawczy został zlikwidowany, poprzez wypełnienie wydobytym urobkiem z dokładnym ubiciem i zachowaniem naturalnego następstwa warstw. W trakcie zasypywania wykopu, podłoże gruntowe było zagęszczane warstwowo. Warstwa wierzchnia w miejscu wykopu badawczego po jego likwidacji została przywrócona do stanu pierwotnego. Przed ułożeniem kostki kamiennej podłoże gruntowe zostało odpowiednio przygotowane i zagęszczone.

## 7/I. Charakterystyka przedmiotowego budynku szpitala

Przedmiotowy budynek szpitala (pawilon C1) należy do najstarszej części kompleksu szpitalnego. Jest poprzecznie skierowanym skrzydłem przylegającym po prawej stronie patrząc od wejścia do gmachu głównego Szpitala (pawilon C). Z uwagi na przyjęty poziom wejściowy do gmachu budynku głównego (pawilon C) jako poziom parteru całego kompleksu szpitala, pawilon C1 wg tej nomenklatury składa się z kondygnacji: -1, tj. 0 (parteru) oraz +1. Budynek główny (pawilon C) posiada dodatkową kondygnację podziemną -2 oraz jedną dodatkową kondygnację nadziemną tj. +2.

Przedmiotowy budynek (pawilon C1) wybudowany jest w tradycyjnej technologii. Fundamenty stanowią ławy żelbetowe. Ściany zewnętrzne murowane są z cegły. Ściany wewnętrzne występują najczęściej jako murowane wypełniające szkielet ze słupów żelbetowych. Strop nad kondygnacją +1 typu Akerman, posiada dotychczasowe warstwy docieplające pokryte płytami styropianowymi zamkniętymi wylewką. Pozostałe stropy



wg. informacji od Inwestora również typu Akerman. Więźba dachowa nad główną bryłą pawilonu C1 płatwiowo-kleszczowa z elementami słupów i stolców leżących, pokryta dachówką ceramiczną karpiówką podwójną. Stropodach wentylowany płaski nad przewiązką, o niewielkich spadkach w kierunku zewnętrznych rynien, posiada konstrukcję dachu drewnianą i pokryty jest papą.

## **8/I. Inwentaryzacja i ocena stanu technicznego fundamentów przedmiotowego budynku szpitala w miejscu projektowanej inwestycji**

### Odkrywka fundamentowa „W-1”

Wykonana została na zewnątrz przedmiotowego budynku z poziomu powierzchni terenu. Przekrój przedstawiony w karcie odkrywki fundamentu W-1 (zał.5) przecina południową zewnętrzną ścianę nośną przedmiotowego budynku. Wymiary poziome wykopu badawczego wynoszą 0,8 x 0,8 [m]. Odkrywka została wykonana do głębokości 1,80 [m] poniżej powierzchni terenu. W obrysie wykopu badawczego W-1 wykonany został otwór badawczy O-1 do głębokości 4,1 [m p.p.t.], tj. 2,3 [m] poniżej spodu wykopu, oraz sonda S-1 do głębokości 3,8 [m p.p.t.], tj. 2,0 [m] poniżej spodu wykopu.

Południowa ściana nośna przedmiotowego budynku szpitala wykonana jest z cegły. Zewnętrzna powłoka ściany pokryta jest tynkiem cienkowarstwowym. Ściana fundamentowa wykonana jest z cegły pełnej. Cegły scalone są zaprawą wapienną.

Ściana nośna spoczywa na ławie fundamentowej, wykonanej z cegły pełnej, scalonych zaprawą wapienną. Pomiędzy ławą fundamentową a ścianą nośną znajduje się podmurówka betonowa o wysokości 0,2 [m], która wystaje 0,1 [m] ponad lico ściany. Spód ściany fundamentowej zagłębiony jest 1,0 [m p.p.t.], tj. 202,6 [m n.p.m.].

Ściana fundamentowa spoczywa na żelbetowej ławie fundamentowej, która posiada odsadzkę o grubości 0,25 [m]. Wysokość ławy fundamentowej wynosi 0,60 [m]. Spód ławy fundamentowej zagłębiony jest 1,6 [m p.p.t.], tj. 202,0 [m n.p.m.].

Podczas opisu stanu technicznego zewnętrznej południowej ściany nośnej, stwierdzono otynk warstwy powierzchniowej z punktowymi ubytkami, zarysowaniami. Podmurówka w dniu wykonania odkrywki fundamentu była sucha, stan techniczny dobry. Cegły ławy fundamentowej w dniu wykonania odkrywki fundamentu były suche, twarde, scalone zaprawą wapienną - stan techniczny bardzo dobry. Powierzchnia odsadzki ławy fundamentowej, oraz cała ława fundamentowa była sucha, twarda, bez widocznych ubytków – stan techniczny bez uwag. Stwierdzono brak izolacji pionowej i poziomej.

Inwentaryzowany fragment ławy fundamentowej spoczywa na warstwie nośnego gruntu rodzimego, wykształconego jako biały i jasnożółty mało wilgotny piasek średni w stanie średnio zagęszczonym.

## **9/I. Krótka charakterystyka występujących warunków gruntowo-wodnych**

Na podstawie wykonanego otworu badawczego, którego profil przedstawiono w karcie dokumentacyjnej otworu badawczego (zał.3), badań makroskopowych gruntu, oraz badań przeprowadzonych w warunkach „in situ” (zał.4), określone zostały występujące warunki gruntowo-wodne w miejscu projektowanej inwestycji. Warunki te określono poprzez wydzielenie naturalnych rodzimych warstw gruntu, oraz warstwy nasypowej pochodzenia antropogenicznego, różniących się właściwościami fizyko-mechanicznymi. Dokonując



podziału na warstwy geotechniczne wzięto pod uwagę: genezę, litologię, zawartość części organicznych, oraz wilgotność i stan gruntu.

W rozpoznanym podłożu gruntowym do głębokości 4,1 [m p.p.t.] stwierdzono obecność utworów czwartorzędowych. Wierzchnią warstwę badanego terenu tworzy powierzchnia utwardzona w postaci kostki kamiennej ułożonej na warstwie podbudowy. Poniżej zalega warstwa gruntu nasypowego, w postaci piasku różnoziarnistego z domieszką żwiru wapiennego. Sumaryczna miąższość warstwy nasypowej wynosi 1,1 [m]. Poniżej warstwy nasypowej zalega grunt piaszczysty wykształcony jako piasek średni w stanie średnio zagęszczonym i zagęszczonym na pograniczu średnio zagęszczonego, zalegający do głębokości 3,1 [m p.p.t.]. Głębsze podłoże dokumentowanego terenu zbudowane jest z utworów piaszczysto-żwirowych i żwirowych w stanie zagęszczonym. Grunty te zostały rozpoznane do głębokości 4,1 [m p.p.t.].

Do głębokości 4,1 [m p.p.t.] warstwy wodonośnej nie nawiercono. Ciągłego zwierciadła wody podziemnej nie stwierdzono. (zał.3, 4 i 5).

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, ze względu na szczegóły konstrukcyjne dotyczące głębokości posadowienia projektowanej inwestycji, wynoszącej 1,6 [m p.p.t.], proponuje się przyjęcie drugiej kategorii geotechnicznej.

W oparciu o analizę danych geotechnicznych uzyskanych w ramach przeprowadzonych badań podłoża gruntowego w miejscu projektowanej inwestycji, warunki gruntowe określone zostały jako proste.



## II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

### 1/II. Wstęp

Niniejsze opracowanie przedstawia szczegółowy opis występujących warunków gruntowo-wodnych, charakterystykę wydzielonych warstw podłoża gruntowego, oraz ocenę geotechniczną terenu w miejscu projektowanej rozbudowy pawilonu C1 Szpitala Specjalistycznego S. Żeromskiego w Krakowie, w oparciu o zestawienie i analizę danych uzyskanych z przeprowadzonych terenowych prac badawczych, oraz literatury geologicznej i innych dokumentów dotyczących terenu w którym zlokalizowana będzie projektowana inwestycja.

### 2/II. Budowa geologiczna

Budowa geologiczna i tektonika opisywanego rejonu jest wynikiem długotrwałych i skomplikowanych zjawisk, oraz procesów geologicznych takich jak ruchy tektoniczne, fałdowanie, wietrzenie, erozja, sedymentacja i akumulacja. Jest związana głównie z genezą kształtowania się pradoliny Wisły i tarasów z nią związanych. W dolinie Prawisły wciętej erozyjnie w strop pokrywy iłów miocennych nagromadziły się osady rzeczne, na których powierzchni zalegają utwory pokrywowe.

Podłoże geologiczne rejonu w obrębie którego przeprowadzone zostały geotechniczne badania gruntu położone jest w obrębie tektonicznego Zapadliska Przedkarpackiego, wypełnionego sfałdowanymi osadami miocenu, które zalegają na utworach jurajskich. Utwory trzeciorzędowe przykryte są holocennymi i plejstocennymi utworami czwartorzędownymi, które generalnie kształtują współczesną rzeźbę terenu. Rodzime osady czwartorzędowe na gruntach zabudowanych, oraz w ich bezpośrednim sąsiedztwie przykryte są utworami nasypowymi, które tworzą lokalne zwałowiska ziemi, gruzu, cegły i innych odpadów budowlanych.

Utwory czwartorzędowe – wykształcone jako osady rzeczno-peryglacjalne pochodzenia plejstoceno-holocennego, w postaci piasków różnoziarnistych i żwirów. Na obszarze znajdującym się na południowy-zachód od opisywanego terenu występują starorzecza, charakteryzujące się zaleganiem gruntów organicznych, oraz holocennych utworów aluwialnych. Miąższość utworów czwartorzędowych w rejonie opisywanego terenu wynosi ok 14,0 – 16,0 [m].

Strop utworów piaszczystych w postaci piasku średniego udokumentowano na głębokości 1,1 [m p.p.t.]. Głębiej w piaskach pojawiają się domieszki żwirów. Na głębokości 3,8 [m p.p.t.] udokumentowano zaleganie stropu żwiru. Warstwę powierzchniową dokumentowanego terenu tworzy antropogeniczny grunt nasypowy w postaci nasypu budowlanego, ukształtowanego w sposób kontrolowany.

Utwory trzeciorzędowe – wykształcone jako osady głębokomorskie w postaci szarych iłów miocennych z lokalnymi domieszkami piasków.

Utwory jurajskie – wykształcone jako wapienie skaliste (malm). Zalegają poniżej utworów trzeciorzędowych



W miejscu przeprowadzonych prac badawczych utworów trzeciorzędowych nie nawiercono. Zasięg prac badawczych ograniczony został do rozpoznania stropu utworów czwartorzędowych.

### 3/II. Warunki hydrogeologiczne

Rejon opisywanego terenu położony jest w zlewni rzeki Wisły. Znajduje się on w zasięgu występowania Głównego Zbiornika Wód Podziemnych „Dolina Rzeki Wisły” (450). Jest to zbiornik o charakterze porowym. Warstwę wodonośną tworzy czwartorzędowa seria piaszczysto-żwirowa, zalegająca pod osadami stożka napływowego Dłubni. Woda gruntowa strefy saturacji występuje w obrębie piasków i żwirów na głębokości około 6,0 – 8,0 [m p.p.t.].

Podczas realizacji prac badawczych w otworze wiertniczym wykonanym do głębokości 4,1 [m p.p.t.], ciągłego poziomu wodonośnego nie nawiercono. Nie stwierdzono również wystąpienia żadnych innych objawów występowania wód gruntowych.

Grunty piaszczyste to grunty charakteryzujące się dobrą przepuszczalnością. Żwiry to grunty bardzo dobrze przepuszczalne. Orientacyjna wartość współczynnika filtracji [ $k$ ] (Pazdro, Kozerski 1990) dla:

- piasku średniego wynosi  $10^{-3}$  -  $10^{-4}$  [m/s],
- żwiru wynosi  $> 10^{-3}$  [m/s].

Przepuszczalność rozpoznanych gruntów piaszczystych może być lokalnie zwiększona w strefie występowania domieszek żwiru (warstwa geotechniczna IIC).

### 4/II. Charakterystyka warunków geologiczno – inżynierskich

Na podstawie wykonanych otworów badawczych i przeprowadzonych badań podłoża gruntowego wydzielone zostały naturalne rodzime warstwy gruntu, które różnią się między sobą litologią i parametrami fizyczno-mechanicznymi. Wydzielone zostały również warstwy nasypowe pochodzenia antropogenicznego.

#### Wydzielone warstwy geotechniczne :

##### **Grunty nasypowe – warstwa I**

- Kostka kamienna + warstwa podbudowy, zg (podgrupa IA)
- Nasyp budowlany, zg (podgrupa IB)

##### **Grunty niespoiste (drobnoziarniste) – warstwa II**

- Piasek średni, szg (podgrupa IIA)
- Piasek średni, szg/zg (podgrupa IIB)
- Piasek średni + żwir, zg (podgrupa IIC)

##### **Grunty niespoiste (gruboziarniste) – warstwa III**

- Żwir, zg

**Warstwa geotechniczna I (podgrupy: IA i IB)** – to nasypowy grunt antropogeniczny w postaci warstwy wbudowanej, powstały w wyniku przekształcania terenu w postaci istniejącej wewnętrznej infrastruktury komunikacyjnej, związanej z przystosowaniem do potrzeb współczesnego zagospodarowania opisywanego terenu znajdującego się wokół budynków szpitala. Rozpoznana została jako mało wilgotny nasyp budowlany, w postaci zalegających kolejno: beżowo-szarej podsypki piaszczysto-żwirowej i szarego kwalifikowanego kruszywa ostrokrawędzistego o sumarycznej miąższości 0,3 [m] w stanie zagęszczonym, oraz warstwy żółtego piasku różnoziarnistego z domieszką białego żwiru



wapiennego o miąższości 0,7 [m] w stanie zagęszczonym. Wymienione warstwy tworzą podbudowę, na której została ułożona kostka kamienna (granitowa). Warstwa nasypu budowlanego wystąpiła na obszarze przeprowadzonych prac badawczych jako pokrywa wierzchnia o miąższości całkowitej 1,1 [m].

**Warstwa geotechniczna II (podgrupa IIA)** – wykształcona jako czwartorzędowy fluwialno-peryglacjalny grunt mineralny rodzimy drobnoziarnisty niespoisty, reprezentowany przez mało wilgotny biały, jasnożółty i żółty piasek średni w stanie średnio zagęszczonym, o miąższości 1,2 [m].

Po uśrednieniu wyników przeprowadzonego sondowania dynamicznego S-1 w sąsiedztwie otworu badawczego O-1 (zał. 3 i 4), przyjęto dla tej warstwy stopień zagęszczenia  $I_D = 0,53$ .

**Warstwa geotechniczna II (podgrupa IIB)** – wykształcona jako czwartorzędowy fluwialno-peryglacjalny grunt mineralny rodzimy drobnoziarnisty niespoisty, reprezentowany przez mało wilgotny żółty piasek średni w stanie średnio zagęszczonym na pograniczu zagęszczonego, o miąższości 0,8 [m].

Po uśrednieniu wyników przeprowadzonego sondowania dynamicznego S-1 w sąsiedztwie otworu badawczego O-1 (zał. 3 i 4), przyjęto dla tej warstwy stopień zagęszczenia  $I_D = 0,68$ .

**Warstwa geotechniczna II (podgrupa IIC)** – wykształcona jako czwartorzędowy fluwialno-peryglacjalny grunt mineralny rodzimy drobnoziarnisty niespoisty, reprezentowany przez mało wilgotny żółty piasek średni z domieszką beżowego i białego żwiru w stanie zagęszczonym, o miąższości 0,7 [m].

Po uśrednieniu wyników przeprowadzonego sondowania dynamicznego S-1 w sąsiedztwie otworu badawczego O-1 (zał. 3 i 4), przyjęto dla tej warstwy stopień zagęszczenia  $I_D = 0,72$ .

**Warstwa geotechniczna III** – to czwartorzędowy fluwialno-peryglacjalny grunt mineralny rodzimy gruboziarnisty niespoisty, wykształcony jako mało wilgotny biały i beżowy żwir w stanie zagęszczonym, rozpoznany do głębokości 4,1 [m p.p.t.]. Warstwa ta nie została przewiercona ze względu na zakres prac wynikający z celu niniejszego opracowania.

Profil geotechniczny wykonanego otworu badawczego przedstawiono w karcie dokumentacyjnej otworu badawczego (zał.3), oraz w karcie odkrywki fundamentu (zał.5). Szczegóły dotyczące badania gruntu w warunkach „in situ” przedstawiono w karcie dokumentacyjnej otworu badawczego O-1 (zał.3), oraz karcie sondowania (zał.4).

## 5/II. Ocena warunków geotechnicznych podłoża gruntowego

Mając na uwadze środowisko geograficzne i rzeźbę terenu, nawiązując do budowy geologicznej dokumentowanego obszaru, określone właściwości fizyczno-mechaniczne rozpoznanego punktowo podłoża gruntowego do głębokości 4,1 [m p.p.t.] w miejscu projektowanej inwestycji, stwierdza się korzystne warunki gruntowe. Podstawą stwierdzenia jest udokumentowane zaleganie nośnego podłoża piaszczystego i piaszczysto-żwirowego.

- Wierzchnia warstwa to antropogeniczny grunt nasypowy, określony jako nasyp budowlany powstały w wyniku kontrolowanego procesu technologicznego, w celu ukształtowania powierzchni, oraz przystosowania jej na potrzeby użytkowania w obrębie budynków szpitala (**warstwa geotechniczna I, podgrupy: IA i IB**). Jest to warstwa która w miejscu projektowanej inwestycji posiada całkowitą miąższość 1,1 [m].
- Pod wierzchnią warstwą nasypową udokumentowano zaleganie gruntu piaszczystego i piaszczysto-żwirowego (**warstwa geotechniczna II**). Z uwagi na występującą różnicę



w wartości wyznaczonego stopnia zagęszczenia, zostały wydzielone podgrupy: IIA IIB i IIC, charakteryzujące się zmiennymi parametrami fiz.-mech.

Strop podgrupy IIA udokumentowany został na głębokości 1,1 [m p.p.t.], tj. rzędnej 202,5 [m n.p.m.]. Zalega do głębokości 2,3 [m p.p.t.] i posiada miąższość, wynoszącą 1,2 [m].

Strop podgrupy IIB udokumentowany został na głębokości 2,3 [m p.p.t.], tj. rzędnej 201,3 [m n.p.m.]. Zalega do głębokości 3,1 [m p.p.t.] i posiada miąższość, wynoszącą 0,8 [m].

Strop podgrupy IIC udokumentowany został na głębokości 3,1 [m p.p.t.], tj. rzędnej 200,5 [m n.p.m.]. Zalega do głębokości 3,8 [m p.p.t.] i posiada miąższość, wynoszącą 0,7 [m].

Głębsze podłoże dokumentowanego terenu zbudowane jest z utworów żwirowych (**warstwa geotechniczna III**). Strop tej warstwy udokumentowany został na głębokości 3,8 [m p.p.t.], tj. rzędnej 199,8 [m n.p.m.]. Jest to warstwa ciągła którą rozpoznano do głębokości 4,1 [m p.p.t.].

Na podstawie analizy makroskopowej gruntu, badań przeprowadzonych w warunkach „in situ”, oraz wyznaczonych parametrów geotechnicznych, grunty wydzielonych warstw geotechnicznych: II (podgrupy: IIA IIB i IIC) i III określono jako podłoże nośne, charakteryzujące się bardzo dobrymi parametrami odkształceniowo-wytrzymałościowymi, stwarzającymi warunki do posadowienia bezpośredniego. Są to grunty niewysadzinowe, które zakwalifikowano do kategorii urabialności 3 (wg PN-B-06050:1999 *Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.*) – grunty łatwo urabialne.

## 6/II. Wnioski

1. Dokumentowany obszar obejmujący fragment dz. o nr ewid. 246/56, zlokalizowanej na Oś. Na skarpie 66 w Krakowie, w obrębie którego planuje się realizację projektowanej inwestycji, znajduje się na równinnej terasie akumulacji rzecznej pradoliny Wisły. Rzędne wysokościowe w rejonie projektowanej inwestycji wynoszą 203,3 – 203,5 [m n.p.m.].
2. Układ przestrzenny, klasyfikację i charakterystykę przewierconego gruntu i wydzielenie warstw geotechnicznych przeprowadzono na podstawie wykonanych prac polowych: wykopu i wiercenia badawczego, badań makroskopowych gruntu, badań „in situ”, oraz interpretacji danych uzyskanych w wyniku przeprowadzonych w/w prac badawczych, w oparciu o szczegółową analizę geomorfologii terenu i dostępnych danych archiwalnych, zgodnie z obowiązującymi normami gruntowymi.
3. Wykonany wykop i małośrednicowe wiercenie badawcze w żaden sposób nie naruszyły naturalnych stosunków gruntowo-wodnych, oraz nie spowodowały uaktywnienia procesów geologicznych w dokumentowanym podłożu gruntowym.
4. Podłoże badanego terenu jest jednorodne. Uwzględniając różnice genetyczne i litologiczne, oraz zmienność parametrów fizyko - mechanicznych, wyodrębniono 6 warstw geotechnicznych, łącznie z podgrupami.
5. Wartości parametru wiodącego wydzielonych niespoistych warstw podłoża gruntowego (stopień zagęszczenia  $I_D$ ) wyznaczone zostały metodą bezpośrednią „A” (zgodnie z normą PN-81/B-03020 *Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie*). Pozostałe parametry geotechniczne charakteryzujące wydzielone warstwy gruntu, zostały określone metodą korelacyjną „B” (zgodnie z w/w normą PN-81/B-03020). Zestawienie wartości wszystkich



parametrów fiz-mech przewierconych gruntów przedstawione zostało w formie tabelarycznej (zał. 6).

6. Przewiduje się posadowienie projektowanego szybu windowego na powierzchni poziomej, z założeniem konstrukcyjnym posadowienia bezpośredniego, na poziomie istniejącej ławy fundamentowej przedmiotowego budynku szpitala (Pawilon C1), tj. na głębokości 1,6 [m p.p.t.]. Fundament podszybia wykonany zostanie w postaci żelbetowej „wanny” szczelnej. Przebudowie poddane zostaną nawierzchnie utwardzone w najbliższym otoczeniu szybu wraz z montażem słupków ochronnych dla strefy wejścia do windy. Z uwagi na kolizję przebudowie poddana zostanie kanalizacja ogólnospławna zlokalizowana w sąsiedztwie szybu.
7. Przedmiotowa inwestycja zaprojektowana zostanie na jednorodnym podłożu gruntowym, posiadającym korzystne parametry geotechniczne, oraz nośność odpowiednią do założonych obciążeń.
8. Wybór rodzaju i poziomu posadowienia należy poprzeć analizą współpracy podłoża gruntowego z projektowanym szybem windowym, potwierdzoną obliczeniami konstrukcyjno-wytrzymałościowymi. Rozwiązanie posadowienia musi zapewnić bezpieczeństwo i właściwe warunki użytkowania w przewidywanym czasie eksploatacji projektowanego obiektu budowlanego a także w trakcie jego budowy, remontów, modernizacji, itp..
9. Wszelkie rozwiązania konstrukcyjne związane z realizacją projektowanego przedsięwzięcia należy poddać analizie zmian występujących obciążeń i współpracy podłoża gruntowego z fundamentem istniejącego budynku, do którego będzie przylegała projektowany szyb windy. Należy przy tym uwzględnić warunki posadowienia istniejącego budynku z zachowaniem stateczności jego fundamentów i ścian nośnych.
10. Przy założeniu posadowienia bezpośredniego należy przewidzieć środki zabezpieczające przed: rozmoczeniem, wysuszeniem lub przemarzeniem podłoża fundamentów projektowanego szybu windowego w czasie wykonywania robót ziemnych, oraz zalaniem wykopu fundamentowego przez występujące okresowo wody opadowe.
11. Wszelkie roboty budowlane które będą wykonywane w obrębie istniejącego budynku w ramach projektowanego zamierzenia inwestycyjnego, należy zaprojektować z uwzględnieniem istniejących warunków posadowienia tego obiektu, z zachowaniem stateczności istniejących fundamentów i ścian nośnych, jak również budynku sąsiedniego. Podczas wykonywania prac budowlanych fundamenty, oraz inne elementy konstrukcyjne przedmiotowego budynku i obiektu sąsiedniego należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem.
12. Po zakończeniu budowy należy zagospodarować teren wokół obiektu w sposób utrudniający przenikanie wód opadowych do podłoża, oraz system rynien i rur spustowych odprowadzający wody opadowe z połaci stropodachu szybu windowego do kanalizacji deszczowej. Fundamenty i posadzki na gruncie należy skutecznie zaizolować. Wody opadowe powinny być odprowadzane w taki sposób, aby nie powodowały nawodnienia gruntu znajdującego się poniżej projektowanego obiektu budowlanego.
13. Nie należy wykonywać prac ziemnych bezpośrednio po obfitych deszczach, ponieważ wystąpi intensywna migracja wód wsiąkowych w głąb podłoża gruntowego, oraz



zalenie wykopu, co spowoduje rozluźnienie gruntu piaszczystego. Prace ziemne należy wykonać w okresie bezdeszczowym.

14. W bezpośrednim terenie lokalizacji projektowanej inwestycji nie stwierdzono występowania żadnych niekorzystnych zjawisk geologiczno-inżynierskich: krasowych, osuwiskowych, sufozyjnych, kurzawkowych, glacytektonicznych. Naturalne warunki gruntowo-wodne są lokalnie zmienione, poprzez istniejącą zabudowę szpitalną, infrastrukturę drogową, oraz gęstą sieć uzbrojenia podziemnego. Nie przewiduje się istotnych zmian udokumentowanych warunków gruntowo-wodnych w trakcie realizacji i użytkowania projektowanej inwestycji, pod warunkiem zastosowania się do podanych zaleceń i poprawnej realizacji robót ziemnych.
15. Rozpoznane punktowo warstwy gruntu rodzimego to podłoże nośne spełniające warunki posadowienia bezpośredniego. Do głębokości 1,1 [m p.p.t.] zalega nasyp budowlany powstały w wyniku kontrolowanego procesu technologicznego. Warstwa ta podczas robót ziemnych w najbliższym otoczeniu projektowanego szybu windowego poddana zostanie przebudowie. Ciągłego poziomu wodonośnego do głębokości 4,1 [m p.p.t.] nie nawiercono.
16. Wyszczególnione czynniki budowy geologicznej dokumentowanego terenu obejmującego dz. o nr ewid. 246/56, zlokalizowaną na Oś. Na Skarpie 66 w Krakowie, na którym projektuje się rozbudowę pawilonu C1 Szpitala Specjalistycznego im. S. Żeromskiego o zewnętrzny dźwig szpitalny i wewnętrzną instalację elektryczną, budowy dla potrzeb dźwigu wewnętrznej instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji wraz z pomieszczeniem wentylatorów; zagospodarowania terenu: przebudowy nawierzchni utwardzonej i zewnętrznej instalacji kanalizacji ogólnospławnej, pozwalają zakwalifikować dokumentowany teren do **prostych warunków gruntowych**. Ze względu na szczegóły konstrukcyjne dotyczące głębokości posadowienia projektowanego szybu windowego (posadowienie bezpośrednie na głębokości 1,6 [m p.p.t.]), proponuje się przyjęcie **kategorii geotechnicznej drugiej**. Kategorię geotechniczną obiektu budowlanego określi projektant przedmiotowej inwestycji, w oparciu o wykonane badania geotechniczne podłoża gruntowego, oraz analizę wniosków zawartych w niniejszym opracowaniu. (*Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, Dz. U. poz. 463*).



### III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

#### 1/III. Wstęp

W projekcie geotechnicznym przedstawiono niezbędne informacje i zalecenia do poprawnego zaprojektowania posadowienia projektowanego szybu windowego, oraz bezpiecznego przeniesienia obciążenia projektowanej konstrukcji na podłoże gruntowe. Zawarto również informacje o mogących powstać utrudnieniach i zagrożeniach podczas realizacji robót ziemnych, robót towarzyszących (przebudowa nawierzchni utwardzonych i odcinka kanalizacji ogólnospławnej zlokalizowanych w sąsiedztwie szybu), oraz zalecenia dotyczące ich maksymalnego ograniczenia.

Szczegóły rozwiązań konstrukcyjnych, głębokość posadowienia podstawy konstrukcji projektowanego szybu, dobór materiałów budowlanych i obliczenia konstrukcyjno-wytrzymałościowe zostaną przedstawione w projekcie budowlanym przedmiotowej inwestycji, po uprzedniej analizie danych zawartych w niniejszym opracowaniu.

#### 2/III. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Głównym czynnikiem decydującym o bezpieczeństwie i stateczności projektowanej inwestycji są występujące warunki gruntowo-wodne, oraz geomorfologia opisywanego terenu. Przedmiotowa inwestycja projektowana jest na fragmencie na równinnej terasy akumulacji rzecznej pradoliny Wisły, zbudowanej z gruntów niespoistych (piasek średni, piasek średni + żwir, żwir).

Warunki gruntowo-wodne udokumentowanego podłoża gruntowego rozpoznano na podstawie wykonanego wykopu badawczego, otworu badawczego, badań makroskopowych gruntu, oraz badań przeprowadzonych w warunkach „in situ” (sonda DPL). Wierzchnią warstwę w rejonie przedmiotowego budynku tworzy warstwa nasypu budowlanego w postaci drogi wewnętrznej i parkingu. Poniżej warstwy nasypowej zalegają nośne grunty niespoiste (piaski średnio zagęszczone, średnio zagęszczone/zagęszczone i zagęszczone). Głębiej znajdują się nośne utwory niespoiste gruboziarniste (żwir zagęszczony), rozpoznane do głębokości 4,1 [m p.p.t.].

Nawiercone grunty wydzielonych warstw geotechnicznych: II (podgrupy: IIA IIB i IIC) i III, stanowiących podłoże w obrębie którego posadowiony będzie projektowany szyb dźwigowy, w dniu realizacji prac badawczych spełniały warunki nośności i stateczności.

Nie przewiduje się zmian właściwości podłoża gruntowego w trakcie wykonywania prac ziemnych ani podczas eksploatacji projektowanego obiektu, pod warunkiem:

- potwierdzenia stopnia zagęszczenia gruntu piaszczystego w dniu wykopu z danymi zawartymi w niniejszym opracowaniu,
- zastosowania rozwiązań konstrukcyjnych zabezpieczających stateczność i trwałość konstrukcji fundamentu projektowanego dźwigu szpitalnego,
- realizacji robót ziemnych w okresie bezdeszczowym,
- prawidłowego i szczelnego połączenia odcinka zewnętrznej instalacji kanalizacji ogólnospławnej przeznaczonego do przebudowy
- teren wokół obiektu zostanie zagospodarowany w sposób utrudniający przenikanie wód opadowych do podłoża gruntowego.



### 3/III. Obliczeniowe parametry geotechniczne

Do określenia właściwości fiz-mech, oraz wyznaczenia parametrów geotechnicznych udokumentowanego podłoża gruntowego, posłużono się uzyskanymi w ramach przeprowadzonych prac badawczych wynikami badań przeprowadzonych w warunkach „in situ” (sonda DPL), wraz z ich interpretacją. Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych zawarta jest w części II niniejszego opracowania (*Dokumentacji badań podłoża gruntowego, rozdz. 4/II i 5/II, str.10-12*). Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych rozpoznanego podłoża gruntowego należy przyjąć zgodnie z załączoną tabelą (zał.6).

### 4/III. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Oznaczenie stopnia zagęszczenia ( $I_p$ ) udokumentowanego gruntu piaszczystego i piaszczysto-żwirowego wyznaczone zostały metodą bezpośrednią „A” na podstawie przeprowadzonego sondowania dynamiczną sondą stożkową DPL, zgodnie z PN-B-04452:2002 (*Geotechnika. Badania polowe*). Pozostałe parametry geotechniczne charakteryzujące właściwości fiz-mech rozpoznanych gruntów wyznaczone zostały metodą korelacyjną „B” (zgodnie z normą PN-81/B-03020 *Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie*).

Do obliczeń geotechnicznych należy przyjąć współczynniki bezpieczeństwa dla wyznaczonych parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw podłoża gruntowego o wartości  $\gamma_m = 0,9$  lub  $\gamma_m = 1,1$  (współczynniki materiałowe). Przy poszczególnych obliczeniach należy zastosować bardziej niekorzystną wartość współczynnika.

### 5/III. Określenie oddziaływań gruntu

Czynnikami powodującymi oddziaływanie gruntu na projektowaną inwestycję są:

- obciążenie od ciężaru i parcia gruntu,
- parcie wody gruntowej,
- przemieszczanie podłoża gruntowego wywołane osiadaniem.

Obciążenia od ciężaru i parcia gruntu, ciężaru własnego projektowanego zewnętrznego dźwigu szpitalnego, oraz przemieszczenia podłoża gruntowego wywołanego osiadaniem będą określone według obliczeń konstrukcyjno-wytrzymałościowych, zawartych w projekcie budowlanym przedmiotowej inwestycji.

Zgodnie z założeniami projektowymi, oraz analizą geomorfologii opisywanego terenu popartą badaniami geotechnicznymi, projektowany obiekt będzie posadowiony powyżej poziomu wodonośnego. Nie przewiduje się obciążenia wywołanego parciem wody gruntowej (wypór) na fundament przedmiotowej konstrukcji.

W miejscu projektowanej inwestycji, przy założonym sposobie posadowienia tego obiektu, przewiduje się wystąpienie znikomego osiadania całkowitego nie przekraczającego wartości dopuszczalnej, którą należy sprawdzić obliczeniowo według (PN-81/B-03020 *Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie*, lub PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7. *Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne* i PN-EN 1997-1:2008/Ap2:2010).



### 6/III. Model obliczeniowy podłoża gruntowego

Model obliczeniowy podłoża gruntowego należy przyjąć według danych zawartych w załączonej karcie dokumentacyjnej otworu badawczego (zał. 3), karcie sondowania (zał. 4) i tabeli zawierającej zestawienie parametrów geotechnicznych udokumentowanego podłoża gruntowego, z uwzględnieniem poziomu i sposobu posadowienia fundamentu projektowanej inwestycji, oraz budynku szpitala (pawilon C), przeznaczonego do rozbudowy.

### 7/III. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego, oraz ogólnej stateczności

Szczegółowe obliczenia dotyczące obciążeń całkowitych wywieranych na podłoże gruntowe przez projektowaną inwestycję, jak również obliczenia nośności i osiadania w/w podłoża zawarte będą w projekcie budowlanym przedmiotowej inwestycji, oraz innych opracowaniach branżowych.

Obliczone wartości obciążeń powinny uwzględniać oddziaływania od ciężaru własnego konstrukcji, obciążenia użytkowego, obciążenia śniegiem, wiatrem, osiadanie, obciążenia powierzchniowe pionowe i poziome, oraz naprężenia pod fundamentem, z uwzględnieniem naprężeń od obciążeń zewnętrznych. Wartości obciążeń, w zależności od rodzaju obliczeń, należy skorygować częściowymi współczynnikami korekcyjnymi.

W oparciu o analizę makroskopową gruntu, badania przeprowadzone w warunkach „in situ”, oraz zestawienie wyznaczonych parametrów geotechnicznych, wydzielone warstwy podłoża gruntowego zakwalifikowano do:

- gruntów nasypowych nośnych (warstwa geotechniczna I, podgrupy: IA i IB),
- gruntów mineralnych nośnych (warstwy geotechniczne: II (podgrupy: IIA, IIB i IIC) i III.

### 8/III. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Do obliczeń konstrukcyjno-wytrzymałościowych należy przyjąć dane zawarte w załączonej karcie dokumentacyjnej otworu badawczego (zał. 3), karcie sondowania (zał. 4), oraz tabeli zestawiającej właściwości fizyczno-mechaniczne wydzielonych warstw geotechnicznych (zał. 6), uwzględniając układ zalegania warstw podłoża gruntowego. Przekrój obliczeniowy powinien uwzględniać najbardziej niekorzystne warunki gruntowo-wodne. W obliczeniach należy uwzględnić wszystkie oddziaływania stałe i zmienne.

### 9/III. Realizacja robót ziemnych

Roboty ziemne wykonywać należy zgodnie z normą PN-B-06050:1999 (*Geotechnika, Roboty ziemne. Wymagania ogólne*). Roboty ziemne związane z przebudową odcinka zewnętrznej kanalizacji ogólnospławnej prowadzić zgodnie z przepisami i obowiązującymi normami: PN-B-10725 (*Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badanie przy odbiorze*), PN-B-10736 (*Roboty ziemne. Wykopy tunelowe dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania*), w powiązaniu z PN-86/B-02480 (*Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia*) i BN-83/8836-02 (*Roboty ziemne, wykopy otwarte*) - warunki techniczne wykonania).

Przy realizacji projektowanej inwestycji przewiduje się wykonanie wykopu szerokoprzestrzennego do głębokości: 1,6 [m p.p.t.] w miejscu projektowanego dźwigu



szpitalnego, oraz wykop wąskoprzestrzenny do głębokości 1,0 - 2,0 [m p.p.t.] na trasie przebudowywanego odcinka kanalizacji sanitarnej. W celu zachowania równowagi warunków gruntowo - wodnych rozpoznanego podłoża budowlanego, podczas wykonywania robót ziemnych dotyczących projektowanej inwestycji, należy przestrzegać następujących wytycznych:

- wykonawca przed rozpoczęciem robót budowlanych zobowiązany jest do zapoznania się z treścią kompletnej dokumentacji. Wszystkie projekty branżowe należy rozpatrywać łącznie,
- roboty ziemne należy przeprowadzić na podstawie aktualnej mapy geodezyjnej, lub projektu określającego dokładne położenie instalacji i urządzeń podziemnych znajdujących się lub mogących się znaleźć w zasięgu projektowanych robót,
- w przypadku odkrycia infrastruktury podziemnej nienaniesionej na mapie geodezyjnej należy powiadomić Właścicieli w/w instalacji celem ustalenia nadzoru i warunków zabezpieczenia trasy instalacji. Instalacje powinien zinwentaryzować i nanieść na mapę uprawniony geodeta,
- podczas wykonywania robót ziemnych i prac budowlanych, fundamenty, oraz inne elementy konstrukcyjne istniejącego budynku szpitala (pawilon C) należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem,
- na etapie projektowania należy opracować i przedstawić sposób zabezpieczenia wykopów przed obsunięciem na czas prowadzenie robót budowlanych, oraz jego dna przed mogącą okresowo pojawić się wodą opadową.
- roboty ziemne należy wykonać w okresie suchym, wykopy powstałe podczas realizacji robót ziemnych odpowiednio zabezpieczyć przed mogącą pojawić się okresowo wodą opadową, a w przypadku pojawienia się wody w wykopie, należy ją niezwłocznie odpompować,
- wszelkie roboty ziemne należy prowadzić z dużą ostrożnością i starannością. Robót ziemnych nie należy planować w okresach zimowych, aby nie dopuścić do przemarzania gruntów. Mróz może zniszczyć strukturę gruntu, czego skutkiem będzie pogorszenie jego parametrów fizyczno-mechanicznych. W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w czasie mrozów lub pozostawienia wykopów na czas zimy, należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarzniętą warstwę gruntu przed wznowieniem robót,
- wszelkie przekopane, rozmoczone lub przemarznięte grunty należy bezwzględnie wymienić na chudy beton lub wybrać i wypełnić odpowiednio zagęszczonym gruntem niespoistym,
- skarpy wykopów należy kształtować pod kątem zapewniającym ich stateczność, skarpy o większym nachyleniu muszą być odpowiednio zabezpieczone, według rozwiązań projektowych. Należy monitorować stan skarp po opadach deszczu, wystąpieniu mrozu, oraz dłuższej przerwie w pracy,
- w celu ochrony struktury gruntu w dnie wykopu należy wykonywać wykopy do głębokości mniejszej niż projektowana co najmniej o 20 [cm], a w wykopach wykonywanych mechanicznie o 30 - 60 [cm] mniejszej niż projektowana (w zależności od rodzaju gruntu). Pozostawiona warstwa powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów lub innych robót ziemnych,



- przewody kanalizacyjne należy układać na podsypce żwirowo-piaskowej o grubości warstwy 0,15 [m] – typ posadowienia 1 wg normy PN-EN 1610 (*Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych*). Zасыпка obok rury oraz nad nią musi być zagęszczona do parametru  $I_s$  nie mniej niż 0,95.
- do zasypów wykopów należy użyć gruntu umożliwiającego odpowiednie zagęszczenie (warstwy grubości max. 0,20 m),
- grunt przeznaczony do likwidacji wykopów należy zagęścić do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  co najmniej takiego, jakim charakteryzuje się grunt w podłożu rodzimym w stanie naturalnym. Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , wg PN-S-02205 (*Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania*). W trakcie likwidacji wykopów ziemnych wymagane jest wykonywanie na bieżąco kontroli uzyskiwanych wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  dla gruntów wypełniających wykop,
- grunt przeznaczony do ponownego użycia celem wbudowania, powinien spełniać kryteria zawarte w normie PN-S-02205 (*Urządzenia wodno-melioracyjne. Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze*). Niedopuszczalne jest ponowne użycie gruntów pylastych, które pod wpływem pracy maszyn zagęszczających (nawet lekkich) ulegają zmianom strukturalnym, w wyniku czego tracą swe właściwości geotechniczne (grunty tiksotropowe) - naruszenie struktury tiksotropowej spoiwa gruntu wskutek drgań i wibracji powoduje uplastycznienie gruntu a nawet jego upłynnienie.
- w miejscu przebudowy nawierzchni utwardzonej, zaleca się przeprowadzić kontrolne badania nośności podłoża gruntowego w poziomie posadowienia, w zakresie oznaczenia dynamicznego modułu odkształcenia  $E_{vd}$ .
- wykonawca robót ziemnych i robót budowlanych zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi rozwiązaniami konstrukcyjnymi, szczegółami i detalami niezbędnymi do bezpiecznego i prawidłowego wznoszenia budowli. Wszelkie zmiany materiałowe i konstrukcyjne w stosunku do założeń projektowych należy uzgodnić z Projektantem i Konstrukctorem,
- w związku z utrudnieniami które mogą pojawić się podczas realizacji robót ziemnych, w celu weryfikacji układu przestrzennego i parametrów fiz-mech wydzielonych warstw geotechnicznych, jak również prowadzenia kontroli stateczności konstrukcji budynku istniejącego i ścian wykopu podczas prowadzenia robót ziemnych, wszelkie prace z tym związane należy przeprowadzić pod stałym nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia budowlane i geologiczne, oraz przeprowadzić odbiór wykopu, w oparciu o obowiązujące przepisy i normy branżowe, przy zachowaniu przepisów BHP.

### 10/III. Określenie szkodliwości oddziaływania wód gruntowych na projektowaną inwestycję i sposób przeciwdziałania tym zagrożeniom

Podczas wykonywania wiercenia badawczego do głębokości 4,1 [m p.p.t.] ciągłego poziomu wodonośnego nie nawiercono. W wykonanych otworach badawczych nie udokumentowano występowania żadnych objawów występowania wód gruntowych (sączenia, wysięki). Przewiduje się wystąpienie zwierciadła wody gruntowej na głębokości około 6,0 – 8,0 [m p.p.t.].



Należy ograniczyć migrację wód gruntowych pochodzenia wsiąkowego wokół projektowanej inwestycji, aby zapewnić ochronę zalegających gruntów piaszczystych przed okresową migracją wód gruntowych, mogącą spowodować ich nadmierne zawilgocenie i lokalne rozluźnienie. Należy zabezpieczyć fundamenty przed bezpośrednim działaniem tych wód, stosując odpowiednio zaprojektowaną izolację przeciwwilgociową, dostosowaną do udokumentowanych warunków gruntowo-wodnych.

Przy projektowaniu konstrukcji należy zwrócić szczególną uwagę, aby w czasie eksploatacji w zadanych warunkach środowiska konstrukcja spełniała założone przeznaczenie. W zależności od warunków środowiska i klasy ekspozycji, do realizacji konstrukcji należy stosować betony odpowiedniej klasy, wg normy (PN-EN 206-1:2003 *Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność wraz z jej krajowym uzupełnieniem PN-B-06265:2004*).

### 11/III. Monitoring projektowanej inwestycji

Według wstępnego założenia projektowego, dotyczącego realizacji projektowanej inwestycji, nie przewiduje się prowadzenia monitoringu. Późniejszy typ, oraz długość okresu prowadzenia ewentualnego monitoringu w trakcie użytkowania dźwigu szpitalnego powinna zostać określona przez Projektanta.

Dokumentacja projektowa powinna określać szczegółowe warunki i sposób realizacji wykopów, oraz rodzaje przewidywanych zabezpieczeń. Zaleca się zapewnić stały nadzór uprawnionego geologa podczas realizacji robót ziemnych.

Rejon w obrębie którego będzie realizowana projektowana inwestycja, to obszar z gęstą zabudową szpitalną, dlatego należy przeanalizować wpływ wykopów na stateczność budowli sąsiednich według zależności, kiedy odległość obiektu sąsiedniego od krawędzi wykopu jest mniejsza od  $3h_w$  ( $h_w$  – głębokość wykopu).

  
mgr inż. Sylwester Kuczer

.....  
/ geolog /  
/ nr upr. VII-1618 /



## ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE I TABELARYCZNE:

- ZAŁĄCZNIK NR 1  
Mapa lokalizacyjna w skali 1:10.000, ze wskazaniem analizowanego terenu
- ZAŁĄCZNIK NR 2  
Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000 z podziałem administracyjnym gruntów, lokalizacją istniejącej zabudowy, uzbrojenia, oraz projektowanej inwestycji
- ZAŁĄCZNIK NR 3  
Karta dokumentacyjna otworu badawczego w skali 1:50
- ZAŁĄCZNIK NR 4  
Karta wyników badań dynamiczną sondą stożkową DPL
- ZAŁĄCZNIK NR 5  
Karta odkrywki fundamentu W-1
- ZAŁĄCZNIK NR 6  
Tabelaryczne zestawienie właściwości fiz-mech wydzielonych warstw geotechnicznych rozpoznanego podłoża gruntowego
- ZAŁĄCZNIK NR 7  
Objaśnienia symboli i znaków geotechnicznych

## PROFILE ARCHIWALNE:

- KRA13-1125
- KRA13-1127
- KRA13-5061
- KRA13-5063

<http://bazagis.pgi.gov.pl/website/cbdg/viewer.htm> /dostęp; 16.grudzień.2017 r./





## LEGENDA



- rejon dokumentowanego terenu



- lokalizacja wykonanej odkrywki fundamentu



- wybrane otwory archiwalne:

1- KRA-13-1125

2- KRA-13-1127

3- KRA-13-5061

4- KRA-13-5063

(źródło: [www.bazagis.pgi.gov.pl](http://www.bazagis.pgi.gov.pl))

- dostęp: 16 grudnia 2017 r. -

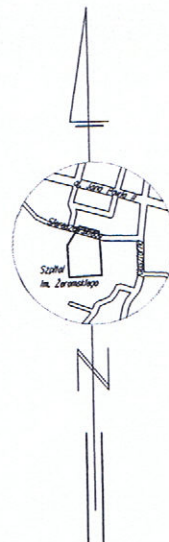
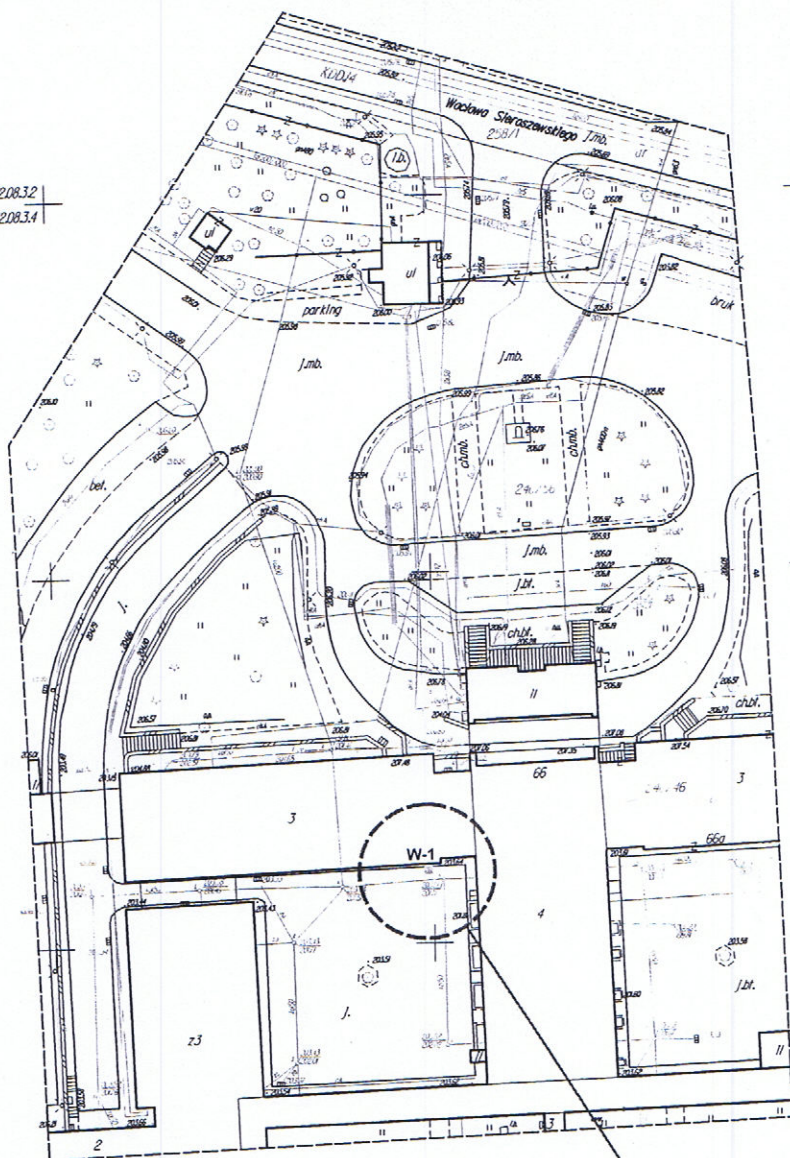
0 50 100 200 300 400 500 metrów

Skala 1:10 000

 SYLWESTER KUCZERA GEOLOGIA INŻYNIERSKA Ul. Kossaka 4/2 39-300 Mielec tel. 693-691-803 e-mail: geotechnika@onet.pl		
MAPA LOKALIZACYJNA		Zał. 1
<b>GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADZANI</b> Rozpoznanie i ocena występujących warunków gruntowo-wodnych dla projektu budowlanego rozbudowy pawilonu C1 Szpitala Specjalistycznego im. S. Żeromskiego o zew. dźwig szpitalny i wew. instalację, budowy dla potrzeb dźwigu wew. inst. wentylacji mechanicznej i klimatyzacji wraz z pomieszczeniem wentylatorowni, zagospodarowania terenu: przebudowy nawierzchni utwardzonej i zew. instalacji kanalizacji ogólnospławnej na terenie dz. nr 246/56 w Krakowie, obr. ewid. 128/103, 9.0047 Nowa Huta - gm. Kraków, pow. krakowski, woj. małopolskie -		
skala: 1:10.000	opracował: <i>Sylwester Kuczer</i>	
data: grudzień 2017	mgr inż. Sylwester Kuczer /geolog/	



7.125/1208.3.2  
7.125/1208.3.4



sytuacja przedstawiona na mapie  
zgodna z terenem na miesiąc  
grudzień 2017 r.

budynek szpitala

O-1 ● ○ S-1

Odkrywka fundamentu "W-1" w skali 1:50

### Legenda:

- W-1  
□ - odkrywka fundamentu
- O-1 ● - otwory badawcze
- S-1 ○ - sondowanie DPL

**E=Ge<sup>2</sup>**

SYLWESTER KUCZERA  
GEOLOGIA INŻYNIERSKA  
Ul. Koszaka 4/2  
39-300 Mielec  
tel. 603-591-803  
e-mail: geotechnika@onet.pl

MAPA DOKUMENTACYJNA

Zał. 2

#### GEOTECHNICZNE WARUNKI POŚADAWIANIA

Rozpoznanie i ocena występujących warunków gruntowo-wodnych dla projektu budowlanego rozbudowy pawilonu C1 Szpitala Specjalistycznego im. S. Żeromskiego o zew. dźw. szpitalny i wew. instalację, budowy dla potrzeb dźwigu wew. inst. wentylacji mechanicznej i klimatyzacji wraz z pomieszczeniem wentylatorowni, zagospodarowania terenu: przebudowy nawierzchni utwardzonej i zew. instalacji kanalizacji ogólnospławnej

na terenie dz. nr 248/56 w Krakowie, obr. ewid. 126103, 9.0047 Nowa Huta  
- gm. Kraków, pow. krakowski, woj. małopolskie -

skala: 1:1000

opracował:

*Sylwester Kuczer*  
mgr inż. Sylwester Kuczer  
/geolog/







data:  
grudzień 2017



Lokalizacja: Kraków, gmina Kraków, powiat krakowski, woj. małopolskie  
 Obiekt: dz. nr 246/51, ul. W. Sieroszewskiego, Obr. 0047 Nowa Huta  
 Rzędna terenu: 203,6 [m n.p.m.]  
 Data wiercenia: 19 grudnia 2017 r.

Zał. 3

oznaczenia	stan gruntów spoistych	stan gruntów niespoistych	stan gruntów skalistych	wilgotność gruntów
~~~~ - sączenia ▽ - nawiercone zw. wody podziemnej ▽ - ustabilizowane zw. wody podziemnej ▽ - ustabilizowany poziom wody gruntu (pochożającej z sąsiedztwa) n.d. - nie dotyczy / nie badano	pl - płynny mpl - miękkoplastyczny pl - plastyczny tpi - twardoplastyczny pzw - półzwały zw - zwarty	bln - bardzo luźny ln - luźny szg - średnio zagęszczony zg - zagęszczony bzg - bardzo zagęszczony	L - skała lita Ms - skała mało spękana Ss - skała średnio spękana Bs - skała bardzo spękana	s - suchy mw - mało wilgotny w - wilgotny mkr - mokry nw - nawodniony

skala pionowa 1:50	poziom zw.wody	stratygrafia	profil litologiczny, symbol gruntu	opis litologiczny	miąższość warstwy geotechnicznej	głębokość zalegania warstwy	nr warstwy	sposób wiercenia	wilgotność	stan gruntu	ilość walczków	stopień plastyczności (bad. nakrętki)	stopień plastyczności (sonda FVT)	stopień zagęszczenia (sona DPL)	wartość średnia
[m p.p.t.]	[m p.p.t.]		wg PN-86/B-02480		[m]	[m n.p.m.]						[L <sub>u</sub> ]	[L <sub>u</sub> ]	[L <sub>o</sub> ]	[L <sub>o</sub> ]
0,0		OTWÓR SUCHY	NASYP	 NB1	Kostka granitowa Warstwa podbudowy: podsyłka piasko-żwirowa (beżowo-szara) i kruszywo ostryżkowe (szare)	0,4	203,2	IA	wykop badawczy odkryty fundamentu	mw	zg	n.d.			n.b.
-0,5				 NB2	Nasyp budowlany: piasek różnoziarnisty (żółty) z domieszką żwiru wapiennego (białego)	0,7	202,5	IB		mw	zg	n.d.			n.b.
-1,0			CZWARTORZĘD	 Ps	Piasek średni (biały, jasnożółty)	1,2		IIA	ręcznie, okrężnie za pomocą świdra ślimakowego Ø 64 [mm]	mw	szg	n.d.		0,41 0,50 0,51 0,53 0,57 0,64 0,67 0,68 0,70 0,70 0,68 0,68 0,68 0,71 0,72 0,72 0,72 0,73 0,72	0,53
-1,5				 Ps	Piasek średni (żółty)	0,8	201,3	II B		mw	szg/zg	n.d.			0,68
-2,0				 Ps+Ż	Piasek średni (żółty) z domieszką żwiru (beżowego, białego)	0,7	200,5	IIc		mw	zg	n.d.			0,72
-2,5				 Ż	Żwir (beżowy, biały)	0,3	199,8	III		mw	zg	n.d.			n.b.
-3,0															
-3,5															
-4,0															

warstwa nieprzewiercona

### UWAGI:

Dokładność wyznaczania głębokości zalegania wydzielonych warstw geotechnicznych wynosi +/- 0,1 [m].

*Sylwester Kuczer*  
 mgr inż. Sylwester Kuczer

sporządził /geolog/



<

Blanche Kern  
mutter des Schwester A. Kern



Odkrywka fundamentu wykonana na zewnątrz zachodniego skrzydła budynku szpitala z poziomu pow. terenu, przy zewnętrznej południowej ścianie nośnej, wraz z inwentaryzacją, oraz rozpoznaniem i oceną warunków gruntowo-wodnych występujących poniżej spodu fundamentu

**Odkrywka fundamentu: „W-1”**

**Rzędna poziomu terenu: 203,60 [m n.p.m.]**

**Poziom zw. wody podziemnej: brak**

**Data wykonania: 19.12.2017 r.**

**Stan pogody: zachmurzenie duże, bez opadów**

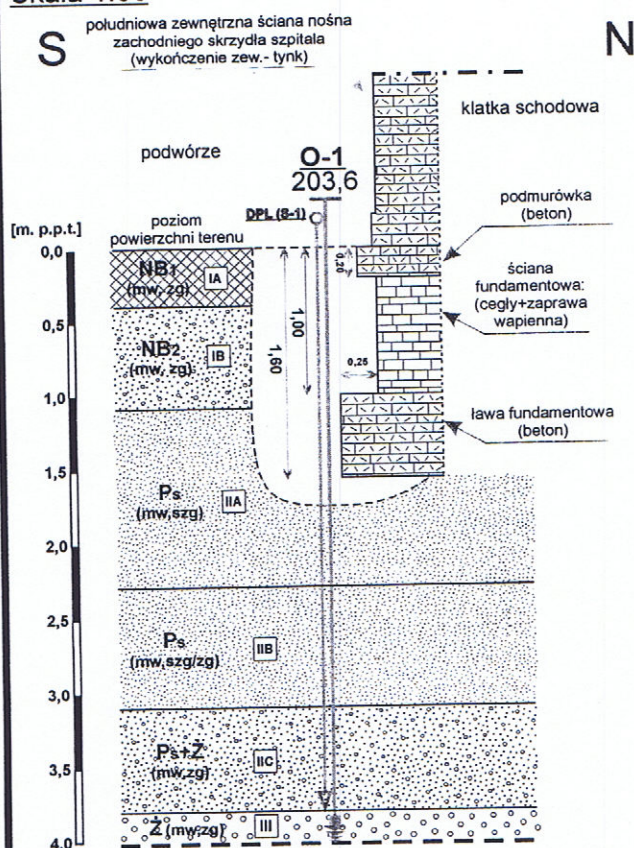
**Inwestor:** Szpital Specjalistyczny im. S. Żeromskiego  
Os. Na Skarpie 66  
31-913 Kraków

**Sporządził:**

*Sylwester Kuczer*  
.....  
/geolog/

### SZKIC ODKRYWKI FUNDAMENTOWEJ

Skala 1:50



- Adres obiektu: Os. Na Skarpie 66, 31-913 Kraków
- Charakterystyka obiektu: Budynek szpitalny - pawilon C1
- Ilość kondygnacji: 2 nadziemne, 1 podziemna, poddasze nieużytkowe
- Rodzaj fundamentu: ściana fundamentowa + ława
- Konstrukcja fundamentu: cegła+zaprawa wapienna, beton
- Rodzaj izolacji przeciwwilgociowej: brak
- Zawilgocenie piwnicy: n.d.
- Poziom parteru od pow. terenu: b.d.
- Rzędna pow. parteru: b.d.
- Rzędna pow. terenu: 203,6 [m n.p.m.]
- Rzędna posadzki piwnicy: b.d.
- Rzędna spodu fundamentu: 202,0 [m n.p.m.]
- Grubość ściany nośnej: b.d.
- Grubość ławy fundamentowej: b.d.
- Wysokość / szerokość odsadzki: 0,25 [m]
- Zagłębienie odsadzki poniżej pow. terenu: 1,00 [m]
- Zagłębienie posadzki piwnicy poniżej pow. terenu: n.d.
- Zagłębienie spodu fundamentu poniżej pow. terenu: 1,60 [m]
- Zagłębienie spodu fundamentu poniżej posadzki piwnicy: n.d.
- Wysokość ławy fundamentowej: 0,60 [m]
- Rodzaj i stan gruntu poniżej spodu fund.: Ps (mw, szg)

### Uwagi:

Nr w-wy geotechnicznej	Przelot warstw w [m] od - do	Migłość w [m]	Kategoria urabialności gruntu	Wymiary poziome w [m]	Głębokość w [m]	Badania makroskopowe gruntu					
						Opis techniczny	Opis geologiczny i barwa	Zaw. CaCO <sub>3</sub>	Wilg.	Liczba wałecz.	Stan
IA	0,0 - 0,4	0,4		0,8 x 0,8	1,80	nN1	Kostka granitowa + warstwa podbudowy: podsypka piaszczysto-żwirowa (beżowo-szara) i kruszywo ostrokrawędziste (szare)		mw	n.d.	zg
IB	0,4 - 1,1	0,7				nN2	Nasyp budowlany: piasek różnoziarnisty (żółty) z domieszką żwiru wapiennego (białego)		mw	n.d.	zg
IIA	1,1 - 2,3	1,2	3			Ps	Piasek średni (biały, jasnożółty)		mw	n.d.	szg
IIB	2,3 - 3,1	0,8	3			Ps	Piasek średni (żółty)		mw	n.d.	szg/zg
IIC	3,1 - 3,8	0,7	3			Ps+Z	Piasek średni (żółty) z domieszką żwiru (beżowego, białego)		mw	n.d.	zg
III	3,8 - 4,1	warstwa nie przewiercona	3			Z	Żwir (beżowy, biały)		mw	n.d.	zg



ZAŁĄCZNIK 6. TABELARYCZNE ZESTAWIENIE WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNO-MECHANICZNYCH WYDZIELONYCH WARSTW GEOTECHNICZNYCH ROZPOZNANEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADAWIANIA

TEMAT: Badania geotechniczne podłoża gruntowego w celu rozpoznania i oceny występujących warunków gruntowo-wodnych dla projektu budowlanego rozbudowy pawilonu C1 Szpitala Specjalistycznego im. S. Żeromskiego o zewnętrzny dźwig szpitalny i wewnętrzną instalację elektryczną; budowy dla potrzeb dźwigu wewnętrznej instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji wraz z pomieszczeniem wentylatorów; zagospodarowania terenu; przebudowy nawierzchni utwardzonej i zewnętrznej instalacji kanalizacji ogólnospławnej na terenie dz. nr 246/56 w Krakowie, Obr. 86 Podgórze

Opisienia geologiczne		PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN-81/B-03020																Współczynnik				
Stratygrafia	Opis iloczynno-genetyczny gruntu	Współrzędna gruntu	Stan gruntu	Symbol kodowy gruntu wg PN-81/B-03020	Symbol kodowy gruntu	Wartości charakterystyczne $\gamma_s$ wyznaczone na podstawie badań lub odczytane z tabel i wykresów. Wzrost materiałowy $\gamma_s = 1,1$ dla $W_n, I_L, I_p \leq 0,9$ dla pozostałych parametrów.										Współczynnik		Zawiesina CaCO <sub>3</sub>	Współczynnik twardości	Zawiesina CaCO <sub>3</sub>	Współczynnik twardości	
						Współrzędna naturalna	Współrzędna wilgotna	Ciężar właściwy	Ciężar objętościowy	Ciężar objętościowy	Ciężar objętościowy	Ciężar objętościowy	Ciężar objętościowy	Ciężar objętościowy	Ciężar objętościowy	Ciężar objętościowy	Ciężar objętościowy	Ciężar objętościowy	Ciężar objętościowy	Ciężar objętościowy	Ciężar objętościowy	Ciężar objętościowy
GRUNTY NIESPOISTE (drobnoziarniste)																						
GRUNTY GRUBOZIARNISTE																						
NASYPY	Nasyp budowlany - warstwa podbudowy	mw	zg	I A	NB <sub>1</sub>	n.d.	n.d.	n.b.														
																						GRUNTY NIESPOISTE (drobnoziarniste)
	Nasyp budowlany	mw	zg	I B	NB <sub>2</sub>	n.d.	n.d.	n.b.														
																						GRUNTY GRUBOZIARNISTE
CZWARTORZĘD	Piaszek średni	mw	szg	II A	Ps	n.d.	GN	0,53	2,65	1,70	33,2	99 736	110 818	84 135								
																						GRUNTY GRUBOZIARNISTE
	Piaszek średni	mw	szg/zg	II B	Ps	n.d.	GN	0,68	2,65	1,80	34,1	128 031	142 256	107 630								
																						GRUNTY GRUBOZIARNISTE
Żwir	Piaszek średni + żwir	mw	zg	II C	Ps+Ż	n.d.	GN	0,72	2,65	1,80	34,4	136 435	151 594	114 553								
																						GRUNTY GRUBOZIARNISTE

UWAGI:

1. - stopień zagęszczenia gruntu piaszczystego wydzielonej warstwy geotechnicznej II (podgrupy: II A, II B i II C) wyznaczono metodą bezpośrednią "A", zgodnie z normą PN-81/B-03020, na podstawie badań przeprowadzonych w warunkach "in situ" (sonda DPL)

sporządził

*Sylwester Kucman*  
mgr inż. Sylwester Kucman  
geolog



# OBJAŚNIENIE ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYTYCH NA KARTACH DOKUMENTACYJNYCH I PRZEKROJACH

Załącznik nr 7

Podział gruntów budowlanych wg normy PN-86/B-02480

RODZAJE GRUNTÓW		STANY GRUNTÓW		SYMBOLE DODATKOWE	
<b>NASYPOWE</b> nN nasip niekontrolowany nB nasip budowlany HG hała górnicza		<b>a) grunty skaliste</b> L skała ilita Ms skała mało spękana Ss skała średnio spękana Bs skała bardzo spękana		<b>a) symbole stratygraficzno-genetyczne (wg PN-79/G-09010)</b> Q <sub>h</sub> Czwartorzęd - holocen Q <sub>p</sub> Czwartorzęd - plejstocen T Tias Tr Trzeciorząd C Karbon K Kreda	
<b>RODZIME MINERALNE</b> <b>a) grunty skaliste</b> ST skała twarda SM skała miękka <b>b) nieskaliste</b> KW zwierzchnia KWg zwierzchnia gliniasta KR runosz KRG runosz gliniasty KO otczaki Z zwr Żg zwr gliniasty Po pospółka Pog pospółka gliniasta Pr piasek gruby Pd piasek drobny Pd piasek średni P <sub>π</sub> piasek pylasty Pg piasek gliniasty JTp py piaszczysty JTp py		<b>b) grunty niespoiste</b> In luźny szg średnio zagęszczony zbg bardzo zagęszczony <b>c) grunty spoiste</b> pl. płynny mpl miękkoplastyczny pl plastyczny tpl twardoplastyczny pzw półzwały zw zwarty <b>d) wilgotność gruntów</b> su suchy mw małowilgotny w wilgotny nw nawodniony		<b>b). symbole petrograficzne skał</b> sw siwak pc piaskowiec mc mułowiec m margiel ic ilowiec il ilolupek fl ilolupek ilasty ł tupek łp tupek piaszczysty ł <sub>π</sub> tupek pylasty	
<b>ORGANICZNE- RODZIME</b> H grunt próchniczny 2% < lom < 5% Nm namul - 5% < lom < 30% T torf - 30% < lom Gy gylia-namul o zaw. CaCO <sub>3</sub> > 5% WK węgiel kamienny   WB węgiel brunatny		<b>c) symbole gruntów antropogenicznych, oraz innych składników nasypów</b> B - beton, c - gruz ceglany, g - gruz, dr - kawałki drewna, hwk - tupek węglowy, wk - okruszy węglowy, mwk - miał węglowy, pwk - pył węglowy, pc - okruszy piaskowca, k - kamienie, kp - kamień plecowy, ok - odpady komunalne, sm - smoła, sph - spieki hutnicze, sp - spieki, szm - szmaty, szk - szkło, szl - szlaka, śm - śmieci, żł - żużel, żo - żelazo, cm - cement, f - folia, ka - korzenie drzew		<b>c) symbole gruntów antropogenicznych, oraz innych składników nasypów</b> GN grunt niewysadzinowy GW grunt wąpławy GMW grunt mało wysadzinowy GBW grunt bardzo wysadzinowy	
<b>drobnozłaziste, spoiste</b> Gp gлина piaszczysta G gлина G <sub>π</sub> gлина pylasta Gp <sub>zw</sub> gлина piaszczysta zwięzła Gzw gлина zwięzła G <sub>π</sub> zw gлина pylasta zwięzła Ip il piaszczysty I il I <sub>π</sub> il pylasty		<b>grubo-ziarniste</b> K piasek gruby K piasek drobny K piasek średni K piasek pylasty K piasek gliniasty K py piaszczysty		<b>niepoiste</b> Kp kostka piaskowcowa Kb kostka betonowa Kg kostka granitowa Kk kostka klinierowa Kba kostka bazaltowa Kr kruszywo	
<b>bardzo spoiste</b> N nawierzchnia P podbudowa Tr trylinka Bc beton cementowy Bs beton smolowy Ba beton asfaltowy		<b>Inne oznaczenia</b> x2 ilość wałeczków + domieszki / grunt na pograniczu // przewarstwienie p.p. przecięcie z przekrojem III nr warstwy geotechnicznej		<b>Rodzaj świda</b> sz świder rurowy do wiercenia okrężnego szl świder rurowy do wiercenia udarowych dł dłuto Srd świder rdzeniowy SS świder spiralny k korona wiertnicza	
		<b>Symbol stanów gruntu:</b> I <sub>0</sub> = 0,50 - stopień zagęszczenia I <sub>L</sub> = 0,20 - stopień płąsyczności I <sub>s</sub> = 0,97 - wskaźnik zagęszczenia			





**Karta punktu dokumentacyjnego**  
**Atlas Geol-Inż Aglomeracji Krakowskiej**  
**Profil numer KRA13-1125**

Nr arch.:

X: 244669.86

Y: 574873.08

Miejscowość:

Gmina:

Powiat:

Województwo:

Obiekt: KRAKÓW N.HUTA SZPITAL IM.ŻEROMSKIEGO-PAW

Inwestor:

Wiercenie: GEOPROJEKT

Dozór geol.:

Rzędna: 206.30 m n.p.m. Głębokość: 12.00 m

Skala 1 : 100

Data wiercenia:

Wiercenie	Głębokość zwiardła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Seria
			[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Qh				nasyp niebudowlany	nN	w	ln	1
			0.6			głina piaszczysta	Gp	w	tpl	9
			1.3			żwir	Ż	w	szg	9
			2.6			pospółka	Po	w	szg	9
			3.3				Ps	w	szg	9
			4.0			piasek średni				
			5.0							
			6.0							
			6.8				Ps+Ż	nw	szg	9
			7.0			piasek średni+żwir				
			8.0							
			9.0							
			9.6			żwir	Ż	nw	szg	9
			10.0							
			11.0							
			12.0							
			12.0							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"





# Karta punktu dokumentacyjnego Atlas Geol-Inż Aglomeracji Krakowskiej

Profil numer KRA13-1127

Nr arch.:

X: 244672.58

Y: 574955.25

Miejscowość:

Obiekt: KRAKÓW N.HUTA SZPITAL IM.ŻEROMSKIEGO-PAW

Gmina:

Inwestor:

Powiat:

Wiercenie: GEOPROJEKT

Województwo:

Dozór geol.:

Rzędna: 204.51 m n.p.m. Głębokość: 12.00 m

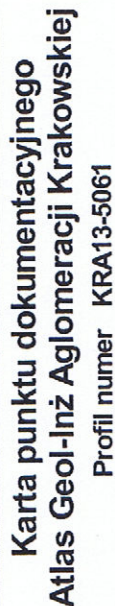
Skala 1 : 100

Data wiercenia:

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Seria
			[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Nasypy Qh				nasyp niebudowlany	nN	w	ln	1
			1.0		1.0	piasek drobny	Pd	w	szg	9
			2.0		2.1	gлина pylasta	Gπ	w	tpl	9
			3.0		3.0	żwir	Ż	w	szg	9
			4.0		4.6	pospółka	Po	w	szg	9
			5.0		5.4	piasek średni+żwir	Ps+Ż	w	szg	9
			6.0		7.0	piasek średni	Ps	nw	szg	9
			7.0		9.0	pospółka	Po	nw	szg	9
			8.0							
			9.0							
			10.0							
			11.0							
			12.0		12.0					

Rysunek wykonano programem "GeoStar"





Nr arch.: 3294; 7541-7/03

X: 244860.56  
Y: 574910.89

Miejscowość: Kraków

Gmina:

Powiat:

Województwo: małopolskie

Objekt: DGI- Kanalizacja sanitarna w ciągu ul. Sieroszow

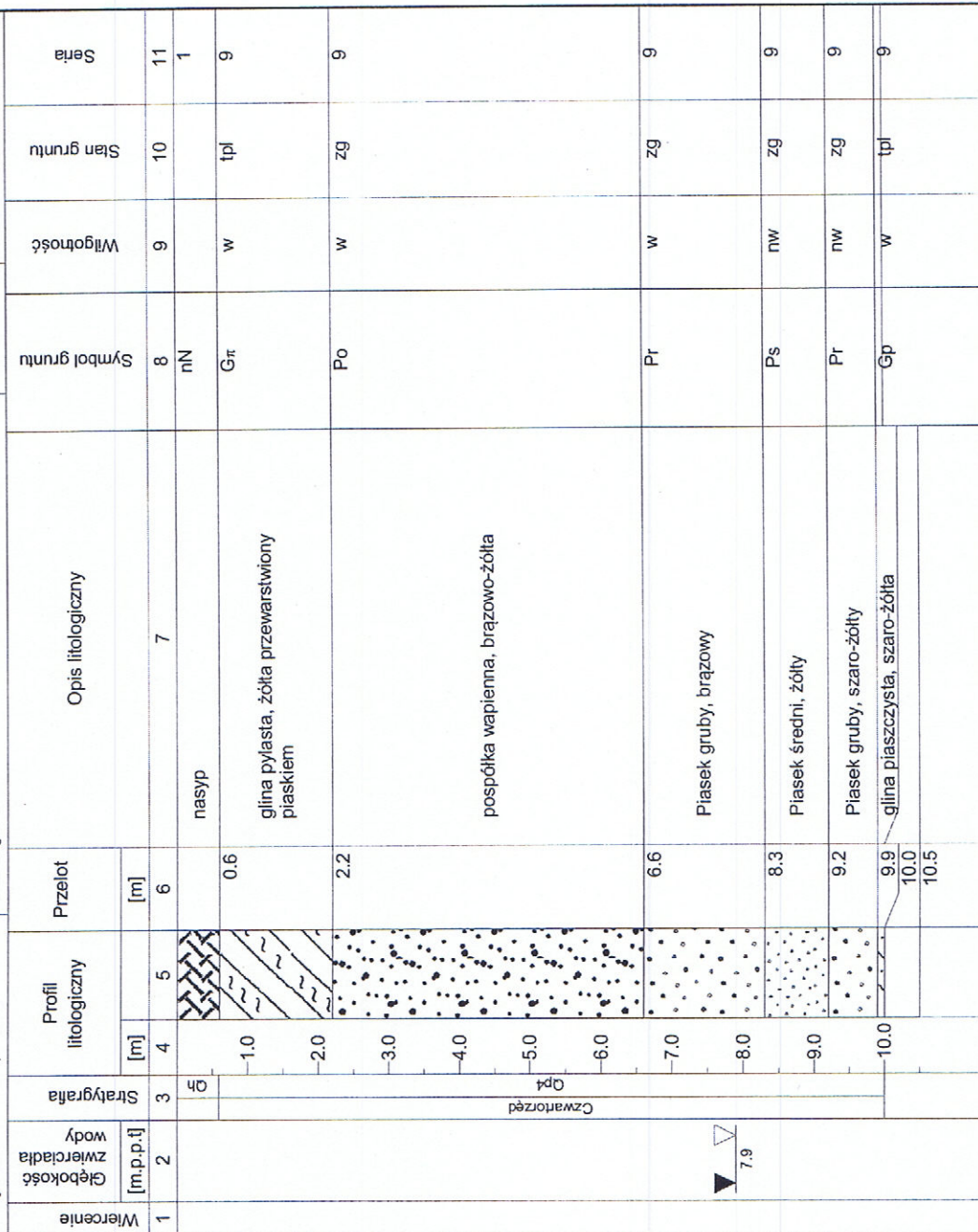
Investor:

Wiercenie: Osoba prywatna

Dozór geol.:

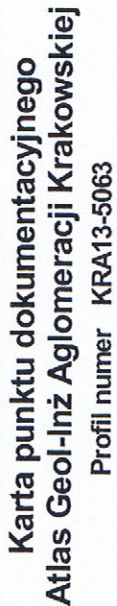
Rzędna: 205.30 m n.p.m. Głębokość: 10.50 m

Skala 1 : 100 Data wiercienia:



Rysunek wykonano programem "GeoStar"





Nr arch.: 3294; 7541-7/03

X: 244914.95  
Y: 574702.61

Obiekt: DGI- Kanalizacja sanitarna w ciągu ul. Sieroszow

**Gmina:**

Gmina:

Powiat:

Województwo: małopolskie

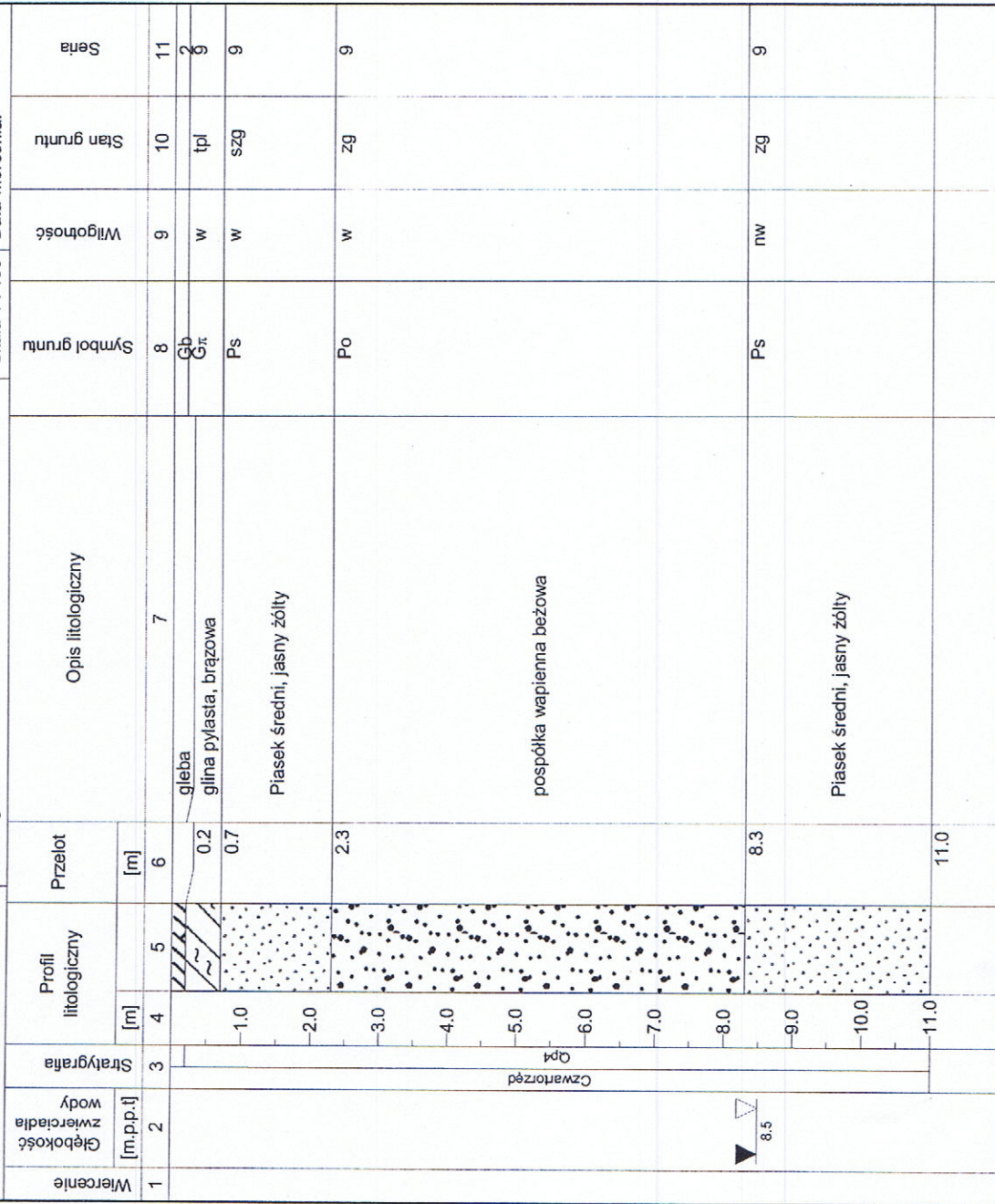
Investor:

Wiercenie: Osoba prywatna

Dozór geol.:

Rzędna: 207.55 m n.p.m. Głębokość: 11.00 m

Skala 1 : 100 Data wiercienia:



Rysunek wykonano programem "GeoStar"