

Wykonawca:
Wydział Geologii
Uniwersytet Warszawski
Ul. Żwirki i Wigury 93
02-089 Warszawa

Investor:
Biuro Innowacji w Przestrzeni Akademickiej
Uniwersytet Warszawski
ul. Dobra 56/66
00 - 312 Warszawa

OPINIA GEOTECHNICZNA
ORAZ
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
DLA PRZEBUDOWY BUDYNKÓW CENTRUM SPORTU I REKREACJI,
PRZY UL. BANACHA 2A W WARSZAWIE (DZ. NR EWIDENCYJNY 18/2)

Dzielnica: Ochota
Miasto st. Warszawa
Woj.: mazowieckie

Opracowali:

Dr hab. Sebastian Kowalczyk, prof. ucz.
uprawnienia geol.-inż. nr VII - 1409

Dr hab. Piotr Zawrzykraj
uprawnienia geol.-inż. nr VII - 1407

Mgr Krzysztof Cabalski
uprawnienia geol.-inż. nr VI - 0399

Mgr Michał Radzikowski
uprawnienia geol.-inż. nr VI - 0400

Dr Ireneusz Gawriuczenkow

Dr Emilia Wójcik

Warszawa, październik 2022 r.

SPIS TREŚCI:

1	WSTĘP	3
2	CEL PRAC	3
3	WYKORZYSTANE MATERIAŁY ARCHIWALNE.....	3
4	ZAKRES I METODYKA WYKONANYCH PRAC I BADAŃ	4
5	CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI	7
6	GEOMORFOLOGIA I HYDROGRAFIA TERENU BADAŃ	8
7	BUDOWA GEOLOGICZNA.....	9
8	WARUNKI GEOTECHNICZNE.....	9
8.1	I zespół gruntowy	11
8.2	II Zespół gruntowy	11
8.3	III Zespół gruntowy.....	11
8.4	IV Zespół gruntowy.....	12
8.5	Warunki hydrogeologiczne	12
9	WNIOSKI	13

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH:

Zał. 1	Lokalizacja terenu badań, skala 1: 10 000.
Zał. 2	Plan sytuacyjno-wysokościowy z lokalizacją punktów badawczych, skala 1: 500.
Zał. 3.1-9	Przekroje geotechniczne, skala 1: 100/ 500
Zał. 4.1-4	Karty dokumentacyjne otworów wiertniczych
Zał. 5	Wyniki badań sondą dynamiczną średnią DPM
Zał. 6	Wyniki sondowań statycznych CPT
Zał. 7.1-21	Wyniki badań laboratoryjnych gruntów (uziarnienie, konsystencja, agresywność wody)
Zał. 8	Objaśnienia znaków i symboli wg PN-86/B-02480 oraz kolorów użytych na przekrojach geotechnicznych.

1 WSTĘP

Opracowanie niniejsze wykonano na zlecenie Inwestora: Biura Innowacji w Prze-strzeni Akademickiej, Uniwersytet Warszawski, ul. Dobra 56/66, 00 - 312 Warszawa.

Podstawą prawną niniejszej dokumentacji są:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. 1994 r. nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463)

Zastosowano następujące instrukcje i normy:

- PN-B-04452 – Geotechnika. Badania polowe.
- PN-B-02481 - Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-B-06050 – Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-86/B-02480 – Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-88/B-0481 – Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
- PN-81/B-03020 – Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe.
- PN-S-02205 – Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-S-02204 – Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

2 CEL PRAC

Celem opracowania jest określenie warunków geotechnicznych w podłożu części działki o numerze ewidencyjnym 18/2 przy ul. Banacha 2A w Warszawie na której projektowana jest przebudowa budynków Centrum Sportu i Rekreacji Uniwersytetu Warszawskiego (zał. 1 i zał. 2), a w szczególności:

- dostarczenia danych o środowisku gruntowo-wodnym wymaganych dla zaprojektowania robót tymczasowych i trwałych
- dostarczenie informacji potrzebnych dla zaplanowania technologii budowy
- rozpoznania trudności jakie mogą wyniknąć podczas budowy i eksploatacji
- określenie kategorii geotechnicznej.

3 WYKORZYSTANE MATERIAŁY ARCHIWALNE

Przy opracowaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano dane z następujących materiałów archiwalnych:

- Dokumentacja geologiczno-inżynierska (uproszczona) pod projektowaną halę sportową z basenem przy ul. Banacha w Warszawie, K. Rojek, M. Pytasz, S. Koza, W. Wiśniewski,

P. Sosnowski, GEOVIA Przedsiębiorstwo Badań i Usług Inżynierskich, Warszawa, październik 2000 r.

- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, Arkusz Warszawa Zachód (523), skala 1: 50 000, M. Morawski, 1978, Instytut Geologiczny, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1979
- Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, Arkusz Warszawa Zachód (523), skala 1: 50 000, M. Morawski, Instytut Geologiczny, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1980.

4 ZAKRES I METODYKA WYKONANYCH PRAC I BADAŃ

Dla opracowania niniejszej dokumentacji wykorzystano dane archiwalne pochodzące z „Dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (uproszczonej) pod projektowaną halę sportową z basenem przy ul. Banacha w Warszawie”, K. Rojek, M. Pytasz, S. Koza, W. Wiśniewski, P. Sosnowski, GEOVIA Przedsiębiorstwo Badań i Usług Inżynierskich, Warszawa, październik 2000 r. W ramach prac archiwalnych wykonane zostało:

- 16 otworów wiertniczych do głębokości 10,0 m p.p.t., i 2 otwory wiertnicze do głębokości 15,0 m p.p.t. i łącznym metrażu 190,0 mb.,
- 4 sondowania dynamiczne sondą lekką DPL
- 5 sondowań sondą cylindryczną SPT
- badania laboratoryjne (analiza sitowa, areometryczna, oznaczenie konsystencji).

Aktualnie wykonane prace miały na celu weryfikację i uaktualnienie danych archiwalnych i obejmowały:

- wykonanie 4 otworów wiertniczych do głębokości 12 – 15 m p.p.t. o łącznym metrażu 51 mb.
- zainstalowanie piezometru o głębokości 8,0 m p.p.t. w wytypowanym otworze wiertniczym
- 1 sondowanie statyczne CPT do głębokości 12,0 m p.p.t.
- 1 sondowanie dynamiczne sondą średnią DPM do głębokości 12,0 m p.p.t.
- badania laboratoryjne gruntów
- oznaczenie agresywności próbki wody (1 szt.)

Prace i badania terenowe przeprowadzono w dniach 07.10 – 14.10.2022 r., badania laboratoryjne w dniach 10.10 – 24.10.2022 r.

Prace geotechniczne wykonane zostały w oparciu o plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1: 500 (zał. 2). Otwory wiertnicze wyznaczane były w terenie metodą domiarów prostokątnych w stosunku do charakterystycznych punktów w terenie i zweryfikowane przy użyciu GPS.

Otwory wiertnicze, zostały wykonane systemem mechanicznym, samojezdną wiertnicą na podwoziu gąsienicowym MWG-6 firmy Wamet, przy użyciu świrdrów ślimakowych

ciągłych (typu sznek) średnicy 110 mm, w odcinkach długości 1,5 m Wiercenia były prowadzone marszami dostosowanymi do warunków gruntowo-wodnych, jednak nie dłuższymi niż 1 m. Prace wiertnicze prowadzone były przy stałym nadzorze geotechnicznym. W ramach nadzoru prowadzone były badania makroskopowe przewierczanych gruntów (wydobytego urobku), obejmujące rozpoznanie rodzaju gruntu, opis barwy, wilgotności, konsystencji (na podstawie prób wałeczowania) i zawartości części organicznych. Ponadto rejestrowano przejawy wód gruntowych i pomierzono poziom ich zwierciadła. We wszystkich otworach została stwierdzona woda gruntowa, określono położenie jej zwierciadła (przy pomocy gwizdka hydrogeologicznego zapuszczanego do otworu na taśmie mierniczej). W przypadku napotkania zwierciadła wody, zostało ono pomierzone, a otwór był po-zostawiony przez około 15 – 20 minut i ponownie pomierzony został poziom wody. W przypadku różnicy w odczytach „stójka” była kontynuowana, aż do całkowitego ustabilizowania się poziomu wody.

Na podstawie badań makroskopowych pobierano próbki kategorii B oraz klasy jakości 3 (próbki NW). Częstotliwość pobierania próbek wynosiła: z każdego makroskopowo różniącego się wydzielenia litologicznego. Próbki, o masie ok. 1,0 kg były pobierane do podwójnych worków foliowych ze szczelnym zamknięciem strunowym. Próbki po zabezpieczeniu ich przed wpływem warunków atmosferycznych, wysychaniem, namakaniem, istotną zmianą temperatury i zabezpieczeniu przed zniszczeniem były transportowane w jak najkrótszym czasie do laboratorium. Łącznie pobrano 23 próbki. Na wszystkich pobranych próbek w laboratorium dokonano powtórnie analizy makroskopowej, a z wytypowanych próbek wykonano analizy laboratoryjne.

Bezpośrednio po wykonaniu otworów i przeprowadzeniu niezbędnych prac, badań i obserwacji, zostały one zlikwidowane poprzez zasypanie urobkiem, z wyjątkiem otworu nr 1, w którym zainstalowany został piezometr. Po zakończeniu prac powierzchnia terenu wokół wyrobisk została przywrócona to stanu pierwotnego.

Zainstalowany w otworze nr 1 piezometr, o długości całkowitej 8,0 m p.p.t. (zafiltrowany w przelocie 6,8 – 7,8 m p.p.t., całkowita głębokość 7,9 m p.p.t.) wykonany został z rur PCV średnicy 50 mm, łączonych z odcinków o długości 2 m z uszczelkami gumowymi, posłuży do kontroli poziomu położenia wód gruntowych w okresie przygotowywania inwestycji i ewentualnie jej realizacji. Z piezometru pobrano próbkę wody w celu oznaczenia jej agresywności.

Rzędne otworów określono na podstawie niwelacji technicznej, w stosunku do punktów o znanej rzędnej wysokościowej (studzienki kanalizacyjne), odczytanej z planu sytuacyjno-wysokościowego (zał. 2).

Dla potwierdzenia wiodących parametrów geotechnicznych gruntów zalegających w podłożu, przy wytypowanych otworach wiertniczych wykonano 1 sondowanie dynamiczne sondą średnią DPM (zał. 5) oraz 1 sondowanie sondą statyczną wciskaną CPT (zał. 6). Sondowania wykonano odpowiednio przy otworach nr 1 i nr 3 w odległości ok. 2,0 m od otworu i przeprowadzono do głębokości 12,0 m p.p.t.

Do sondowań statycznych CPT użyto penetrometru firmy Geoteko o nacisku maksymalnym 50 kN i żerdziach \varnothing zew. 32 mm, każda długości 0,5 m. Sonda była wyposażona w mechaniczny stożek Begemanna. Taki zestaw pozwala punktowo mierzyć opór na stożku q_c i tarcie na tulei f_s , których wartości odczytywane są na olejowych manometrach umieszczonych na końcu zespołu żerdzi. Pomiarów tych dokonuje się z częstotliwością co 20 cm podczas pograżania stożka z prędkością ok. 2 cm/s. Na podstawie tych pomierzonych parametrów i wartości wskaźnika $R_f = (f_s / q_c) \cdot 100\%$ oraz odpowiednich empirycznych zależności i nomogramów można uzyskać szereg parametrów mechanicznych oraz określić w przybliżeniu rodzaj gruntu. Sondowania przeprowadzono zgodnie z procedurą zawartą w normie PN-B-04452 Geotechnika – Badania polowe.

Parametry gruntowe obliczono na podstawie następujących wzorów:

- wytrzymałość na ścinanie bez odpływu $\tau_{fi} = \frac{q_c - \sigma_{vo}}{N_{KT}}$ - Aas i inni 1986
- stopień plastyczności:
 $I_L = 0,518 - 0,653 \cdot (\log_{10}(q_c))$ - dla gruntów o zawartości frakcji iłowej $f_i = 10-30\%$
 $I_L = 0,729 - 0,736 \cdot (\log_{10}(q_c))$ - (dla gruntów o zawartości frakcji iłowej $f_i < 10\%$)
– według normy Geotechnika - Badania polowe PN-B-04452
- stopień zagęszczenia $I_D = 0,709 \cdot \log_{10}(q_c) - 0,165$ – według normy Geotechnika - Badania polowe PN-B-04452
- naprężenie prekonsolidacji $\sigma'_p = 0,33 (q_c - \sigma_{vo})$ - Lunne i in. 1997
- współczynnik prekonsolidacji $OCR = \sigma'_p / \sigma'_{vo}$
- współczynnik parcia gruntu w spoczynku $K_o = 0,47 OCR^{0,53}$ - Lunne i in. 1997
- moduł ściśliwości $M = 6,0 \cdot q_c$ – (dla gruntów spoistych) - doświadczenia własne
gdzie:
 q_c – opór na stożku
 f_s – tarcie na tulei
 σ_{vo} – całkowite naprężenie pionowe na danej głębokości
 σ'_{vo} – efektywne naprężenie pionowe na danej głębokości
 A – współczynnik zależny od rodzaju gruntu

N_{KT} – współczynnik empiryczny zależny od rodzaju gruntu (15-35, dla analizowanego gruntu przyjęto 30).

Sondowania dynamiczne wykonano sondą dynamiczną DPL/DPM z napędem pneumatycznym, typ PR-13 firmy Nordmeyer-Geotool GmbH z kompresorem niskociśnieniowym typ VD 14 B. Sonda i użyty sprzęt był zgodny z wymaganiami norm DIN 4094, PN-B-04452 i PN-EN ISO 22476-2. Wartość stopnia zagęszczenia wyinterpretowano zgodnie z wzorem:

$$I_D = 0,431 \log N_{10} + 0,176 \quad \text{gdzie } N_{10} \text{ – liczba uderzeń urządzenia wbijającego potrzebna do wbicia końcówki na każde 100 mm.}$$

Wykonawcą badań laboratoryjnych gruntów i wody było Laboratorium Geologii Stosowanej, Wydziału Geologii Uniwersytetu Warszawskiego z siedzibą przy ul. Al. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa. Zakres wykonanych badań laboratoryjnych oraz metodyka wg poniższego zestawienia:

- skład granulometryczny – analiza areometryczna uzupełniona analizą sitową wg PN-88/B-04481 – 8 szt.
- skład granulometryczny - metoda sitowa wg PN-88/B-04481 – 5 szt.
- wilgotność naturalna w_n – wg PN-88/B-04481 – 18 szt.
- konsystencja - granica plastyczności w_p - wg PN-88/B-04481 – 7 szt.
- konsystencja - granica płynności w_l - wg PN-88/B-04481 – 7 szt.

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych zostały określone zgodnie z pkt. 2.4.5.2 normy PN-EN 1997-1 – Eurokod 7. Wykorzystane zostały w nawiązaniu do ppkt. (12)P korelacje z normy PN-81/B-03020 pomiędzy parametrami wiodącymi: stopniem zagęszczenia (I_D) dla gruntów niespoistych oraz stopniem plastyczności (I_L) dla gruntów spoistych, z innymi parametrami geotechnicznymi. Wartości parametrów wiodących zostały określone na podstawie przeprowadzonego sondowania oraz badań makroskopowych.

Wartości parametrów zostały podane zgodnie z zasadami doświadczenia porównywalnego, dobrze udokumentowanego doświadczenia oraz bezpiecznego oszacowania. Są one zgodne z doświadczeniem i praktyką zawodową przy projektowaniu konstrukcji.

5 CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI

Planowana inwestycja polegać będzie na przebudowie istniejących obiektów Centrum Sportu i Rekreacji Uniwersytetu Warszawskiego. W chwili obecnej obiekty CSiR UW stanowią dwa niezależne konstrukcyjnie budynki o lekkiej konstrukcji, połączone ze sobą łącznikiem. Budynek północny, w którym znajduje się obecnie m. in. hala sportowa, ścianka wspornikowa ma wymiary w planie ok. 37 x 70 m posadowiony jest na stopach fundamentowych

na głębokości ok. -4,6 m poniżej „0” budynku. Południowy budynek to basen sportowy z zapleczem sanitarnym, o wymiarach w planie 33 x 62 m. Posadowiony jest również na stopach fundamentowych na głębokości ok. -5,6 m. Budynki są w dobrym stanie technicznym, brak jest widocznych uszkodzeń, pęknięć i przejawów wilgoci na ścianach.

Budynki zostaną wyburzone, a w ich miejsce przewiduje się budynek posadowiony na głębokości ok. 8-8,5 m p.p.t., w część podziemnej wykonany w technologii betonu wodoszczelnego tzw. białej wanny. Budynek będzie posiadał 4 kondygnacje nadziemne oraz 2 podziemne.

Analizując warunki geotechniczne należy stwierdzić, że występują tu złożone warunki gruntowe (posadowienie poniżej zwierciadła wody podziemnej), a inwestycję zakwalifikowano do II kategorii geotechnicznej. Jednocześnie należy stwierdzić, że po uściśleniu danych konstrukcyjnych projektant obiektu budowlanego może zmienić jego kategorię geotechniczną zgodnie z § 4.5 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463).

6 GEOMORFOLOGIA I HYDROGRAFIA TERENU BADAŃ

Obszar projektowanych robót pod względem fizyczno — geograficznym zlokalizowany jest w (Kondracki, 2002):

provincji: Niż Środkowoeuropejski (Nr 31);
podprovincji: Niziny Środkowopolskie (Nr 318);
makroregionie: Nizina Środkowomazowiecka (Nr 318.7);
mezoregionie: Równina Warszawska (318.76);

Mezoregion jest zdenudowanym płatem akumulacji lodowcowej położonym 20–30 m ponad lustrem wody Wisły z zaznaczonym stopniem erozyjnym ku wschodowi. Zachodnia krawędź regionu stanowiąca granicę z niższymi mezoregionami jest mało widoczna w terenie.

Fragment zdenudowanej wysoczyzny morenowej, w obrębie której znajduje się teren inwestycji, położony jest na wysokości 105 – 115 m n.p.m. i znajduje się w obrębie tzw. „guza warszawskiego”, nieznacznego wyniesienia morfologicznego, które przechodzi łagodnie w taras warszawsko-błoński. Rzędne terenu w rejonie inwestycji wahają się ok. 112,5 – 113,0 m n.p.m.

W rejonie badań, ze względu na bardzo silnie zurbanizowany charakter okolicy, brak jest cieków powierzchniowych. Teren znajduje się w obrębie zlewni rzeki Wisły, oddalonej od terenu badań o około 4,5 km w kierunku północno-wschodnim, która drenuje i odprowadza wody z obszaru wysoczyzny.

7 BUDOWA GEOLOGICZNA

W bezpośrednim podłożu przedmiotowej działki zalegają współczesne (holocenijskie) grunty nasypowe wykształcone w postaci nasypów niebudowlanych, sporadycznie nasypów budowlanych. Pod nimi zalegają utwory plejstocenijskie, na które składają się dwa pakiety glin zwałowych i utwory wodnolodowcowe. Górny pakiet glin zwałowych to brązowe piaski gliniaste, gliny piaszczyste, czasem gliny piaszczyste zwięzłe, miejscami ze żwirem i kamieniami, związane ze stadiem mazowiecko - podlaskim zlodowacenia środkowopolskiego. W stropie tych glin lokalnie nawiercono utwory o charakterze rezydualnym. Drugi, dolny pakiet glin zwałowych to szare gliny piaszczyste, gliny piaszczyste zwięzłe, gliny, gliny zwięzłe, piaski gliniaste, czasem z kamieniami i żwirem. Gliny te należy wiązać ze stadiem maksymalnym zlodowacenia środkowopolskiego. Lokalnie w obrębie glin zwałowych mogą występować przewarstwienia ilów. Pod glinami, a często również w ich obrębie występują utwory niespoiste, piaski różnej granulacji, od pylastych przez drobne do średnich, o genezie wodnolodowcowej, związane również ze stadiem maksymalnym zlodowacenia środkowopolskiego. Utworów wodnolodowcowych, a lokalnie glin zwałowych stadiału maksymalnego otworami wykonanymi do maksymalnej głębokości 15 m p.p.t. nie przewiercono.

Z analizy materiałów archiwalnych wynika, że miąższość utworów czwartorzędowych w tym rejonie sięga około 40 m, zaś pod nimi zalegają utwory pliocenu, wykształcone w postaci ilów (tzw. pstrych), pyłów i piasków.

8 WARUNKI GEOTECHNICZNE

W wyniku przeprowadzonych prac i badań, wykorzystując materiały archiwalne, wykonano karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych (zał. 4.1 – 4.4), wykresy sondowań DPM (zał. 5) i CPT (zał. 6) oraz przekroje geotechniczne (zał. 3.1 – 3.9). Na ich podstawie, w obrębie podłoża badanej działki, wydzielono cztery zespoły gruntowe, przy czym zespoły II i III, ze względu na granulometrię i konsystencję gruntów, podzielono na warstwy geotechniczne (tabela 1).

Podziału gruntów na zespoły gruntowe dokonano ze względu na genezę oraz litologię. Dalszy podział na warstwy geotechniczne został dokonany w nawiązaniu do norm PN-86/B-02480 i PN-81/B-03020 na podstawie wartości parametrów geotechnicznych.

Zastosowany podział nawiązuje do podziału na warstwy geotechniczne przedstawionego w archiwalnej Dokumentacji geologiczno-inżynierskiej ale ze względu na uszczegółowienie i szerszy zakres prac i badań poddany został on reinterpretacji.

Tab. 1. Charakterystyczne parametry geotechniczne gruntów określone na podstawie cech wiążących I_L i I_D wg PN-81/B-03020										
Nr zespołu gruntowego lub warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Nazwa gruntu	Stan gruntu		Gęstość objętościowa ρ [t/m ³]	Kąt tarcia wewnętrzznego $\phi^{(n)}$ [°]	Spójność $c_u^{(n)}$ [kPa]	Moduł ścisłości ogólnej $E_o^{(n)}$ [kPa]	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o^{(n)}$ [kPa]	Symbol skonsolidowania gruntów spoistych
			Stopień zagęszczenia I_D	Stopień plastyczności I_L						
I	Nasypy	nN, nB	Ze względu na przypadkowy skład i udział substancji organicznej dla gruntów tego zespołu nie podano wartości parametrów.							
IIa	Gliny zwalowe i ich rezidua	II, IIp, Pg, Gp, Gz	-	0,20	2,20	21,5	39,3	38 500	45 700	A
IIb		Gp, Gpz, Gz	-	0,10	2,20	23,3	44,1	49 900	59 500	A
IIc		IIp, Pg, Gp, G, Gpz, Gz, Gπz,	-	0,05	2,20	24,1	46,9	57 700	68 800	A
IIIa	Piaski wodno-lodowcowe	Ps	0,70	-	1,90* 2,05**	34,2	-	111 000	132 100	-
IIIb		Pπ, Pd	0,70	-	1,85* 2,00**	31,4	-	88 600	110 700	-
IV	Iły	I	-	0,10	2,20	11,7	54,3	17 300	30 600	D
* wartości dla gruntów zalegających powyżej zwierciadła wód gruntowych										
** wartości dla gruntów zalegających poniżej zwierciadła wód gruntowych										

Charakterystyczne parametry geotechniczne wydzielonych warstw geotechnicznych ustalone metodą B wg PN-81/B-03020 na podstawie parametrów wiodących I_D i I_L przedstawiono w tabeli 1.

8.1 I zespół gruntowy

Jako I zespół gruntowy wydzielono nasypy niebudowlane i budowlane. Miąższość nasypów jest zróżnicowana i w otworach wynosiła maksymalnie do około 3 m, jednak lokalnie (szczególnie w rejonie posadowienia istniejących budynków i infrastruktury technicznej) może przekraczać 5 m. Grunty tego zespołu, ze względu na przypadkowy skład i domieszkę substancji organicznej, nie mogą być podłożem budowli i powinny zostać z niego usunięte.

8.2 II Zespół gruntowy

Jako II zespół gruntowy wydzielono gliny zwałowe. Są to grunty spoiste morenowe, skonsolidowane, zaliczone do grupy A wg PN-81/B-03020. Zalegają one pod nasypami I zespołu gruntowego. Granulometrycznie są to piaski gliniaste, gliny piaszczyste, gliny piaszczyste zwarte, gliny, gliny zwarte, rzadziej gliny pylaste zwarte pyły i pyły piaszczyste, czasem z przewarstwieniami piasków, domieszką żwiru i kamieni. Ze względu na ich konsystencję w obrębie tego zespołu wydzielono trzy warstwy geotechniczne:

- Warstwa geotechniczna IIa – grunty spoiste, w stanie twardoplastycznym, o uśrednionej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,20$,
- Warstwa geotechniczna IIb – grunty spoiste, w stanie twardoplastycznym, o uśrednionej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,10$
- Warstwa geotechniczna IIc – grunty spoiste, w stanie twardoplastycznym zbliżonym do półzwartego i półzwartego, o uśrednionej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,05$.

8.3 III Zespół gruntowy

Budują go grunty niespoiste, piaski wodnolodowcowe. Wykształcone są jako piaski pylaste, drobne i średnie, często z przewarstwieniami gliny piaszczystej. Ze względu na granulację piasków w obrębie III zespołu gruntowego dwie warstwy geotechniczne:

- Warstwa geotechniczna IIIa – piaski średnie, w stanie zagęszczonym, o uśrednionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,70$;
- Warstwa geotechniczna IIIb – piaski drobne i pylaste, w stanie zagęszczonym, o uśrednionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,70$.

8.4 IV Zespół gruntowy

Jako IV zespół gruntowy wyróżniono łą, występujące tylko lokalnie w postaci przewarstwień w obrębie utworów morenowych II zespołu gruntowego. Grunty te zaliczono wg PN-81/B-03020 do grupy D – łą niezależnie od pochodzenia geologicznego. Grunty stwierdzono tylko w badaniach archiwalnych z 2000 r. i zalegają one w stanie twaroplastycznym, a uśredniona wartość stopnia plastyczności wynosi $I_L = 0,10$.

8.5 Warunki hydrogeologiczne

Na badanym terenie, poziom przypowierzchniowych wód podziemnych (wód gruntowych) związany jest z utworami wodnolodowcowymi III zespołu gruntowego. Zwierciadło tego poziomu ma najczęściej charakter napięty. W 2000 r. stabilizowało się na dość zróżnicowanych rzędnych (od ok. 106,0 m n.p.m. do 108,6 m n.p.m.). Obecnie (październik 2022 r.) poziom wód jest niższy, a zwierciadło stabilizuje się na rzędnych 106,5 – 107,7 m n.p.m).

Ponadto należy zwrócić uwagę na występowanie licznych sączeń lub nawet nawodnionych przewarstwień piaszczystych w obrębie pakietów glin zwałowych. Mają one charakter wód zawieszonych, nie tworzą jednak ciągłej warstwy wodonośnej. Sączenia wody oraz woda w przewarstwieniach występują wyżej niż poziom wód podziemnych, a ich rzędne mogą dochodzić do około 109,0 m n.p.m.

Obecny poziom wód (październik 2022 r.), ze względu na trwającą suszę hydrologiczną należy uznać za zbliżony do niskiego, a wahania oszacowano na +1,5 i -0,5 m od stanu obecnego. W mokrych okresach, woda może pojawiać się również na stropie gruntów spoiowych II zespołu gruntowego.

W zależności od głębokości posadowienia obiektu, dla jego realizacji będzie konieczność wykonania wyprzedzających prac odwodnieniowych. Wymaganą depresję będzie można osiągnąć, w zależności od wymaganej głębokości, bądź przy użyciu igłofiltrów, bądź przy użyciu studni depresyjnych.

Wartości współczynnika filtracji dla warstw geotechnicznych IIIa i IIIb, obliczone na podstawie analiz granulometrycznych wzorami empirycznym: amerykańskim i Hazena zestawiono w poniższej tabeli 2.

Pobrana próbka wód podziemnych w celu określenia jej agresywności wykazuje klasę ekspozycji XA1 w stosunku do betonu.

Tabela 2. Wartości współczynnika filtracji gruntów warstw geotechnicznych IIIa i IIIb obliczone na podstawie analiz granulometrycznych wzorami empirycznymi: amerykańskim i Hazena.

Nr warstwy geotech.	Nr otworu / rok wykonania	Głębokość [m p.p.t.]	Nazwa gruntu	Wsp filtracji obliczony wzorem amerykańskim		Wsp filtracji obliczony wzorem Hazena	
				m/s	m/dobę	m/s	m/dobę
IIIa	1/2022	6,0	Ps	$6,11 \times 10^{-5}$	5,3	$1,66 \times 10^{-4}$	14,3
	1/2022	7,2	Ps	$4,58 \times 10^{-5}$	4,0	$1,33 \times 10^{-4}$	11,5
	14/2000	6,0	Ps	$4,58 \times 10^{-5}$	4,0	$7,50 \times 10^{-5}$	6,5
IIIb	1/2022	2,5	Pd	$3,91 \times 10^{-5}$	3,4	$1,33 \times 10^{-4}$	11,5
	1/2022	9,0	P π	$1,42 \times 10^{-5}$	1,2	$1,48 \times 10^{-5}$	1,3
	4/2022	7,0	Pd	$3,30 \times 10^{-5}$	2,9	$1,12 \times 10^{-4}$	9,7
	3/2000	9,6	P π	$7,94 \times 10^{-6}$	0,7	$7,41 \times 10^{-6}$	0,6
	12/2000	6,8	Pd	$2,74 \times 10^{-5}$	2,4	$5,21 \times 10^{-5}$	4,5
	12/2000	9,0	P π	$5,57 \times 10^{-6}$	0,5	$1,85 \times 10^{-6}$	0,2

9 WNIOSKI

1. Teren inwestycji znajduje się w obrębie fragmentu zdenudowanej wysoczyzny morenowej, tzw. „guza warszawskiego”, nieznacznego wyniesienia morfologicznego, które przechodzi łagodnie w taras warszawsko-błoński.
2. W budowie geologicznej pod występującymi przy powierzchni nasypami udział biorą spoiste utwory morenowe - gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego stadiałów maksymalnego i mazowiecko-podlaskiego oraz piaszczyste utwory wodnolodowcowe stadiału maksymalnego zlodowacenia środkowopolskiego.
3. W podłożu badanego terenu wydzielono cztery zespoły gruntowe, a zespoły II i III podzielono dodatkowo na warstwy geotechniczne:

I zespół gruntowy – nasypy niebudowlane i budowlane,

II zespół gruntowy – grunty spoiste, morenowe skonsolidowane (gliny zwałowe):

Warstwa geotechniczna IIa – grunty spoiste, twardeplastyczne, o $I_L=0,20$;

Warstwa geotechniczna IIb – grunty spoiste, twardeplastyczne, o $I_L=0,10$;

Warstwa geotechniczna IIc – grunty spoiste, twardeplastyczne/półzwałe, o $I_L=0,05$.

III zespół gruntowy – piaski wodnolodowcowe:

Warstwa geotechniczna IIIa – piaski średnie, zagęszczone, o $I_D=0,70$;

Warstwa geotechniczna IIIb – piaski drobne i pylaste, zagęszczone, o $I_D=0,70$;

IV zespół gruntowy – ły, twardeplastyczne, o $I_L = 0,10$.

4. Na badanym terenie, poziom przypowierzchniowych wód podziemnych (wód gruntowych) związany jest z utworami wodnolodowcowymi III zespołu gruntowego. Zwiercacia-

-
- dło tego poziomu ma najczęściej charakter napięty. W 2000 r. stabilizowało się na dość zróżnicowanych rzędnych (od ok. 106,0 m n.p.m. do 108,6 m n.p.m.). Obecnie (październik 2022 r.) poziom wód jest niższy, a zwierciadło stabilizuje się na rzędnych 106,5 – 107,7 m n.p.m).
5. Należy zwrócić uwagę na występowanie licznych sączeń lub nawet nawodnionych przewarstwień piaszczystych w obrębie pakietów glin zwałowych. Mają one charakter wód zawieszonych, nie tworzą jednak ciągłej warstwy wodonośnej. Sączenia wody oraz woda w przewarstwieniach występują wyżej niż poziom wód podziemnych, a ich rzędne mogą dochodzić do około 109,0 m n.p.m.
 6. Obecny poziom wód (październik 2022 r.), ze względu na trwającą suszę hydrologiczną należy uznać za zbliżony do niskiego, a wahania oszacowano na +1,5 i -0,5 m od stanu obecnego. W mokrych okresach, woda może pojawiać się również na stropie gruntów spoistych II zespołu gruntowego.
 7. Przestrzenny układ warstw przedstawiono na przekrojach geotechnicznych (zał. 3.1 – 3.9), a charakterystyczne parametry geotechniczne wydzielonych warstw geotechnicznych i zespołów gruntowych podano w tabeli 1.
 8. Grunty I zespołu gruntowego (nasypy niebudowlane) ze względu na przypadkowy skład należy traktować jako potencjalnie słabonośne. Grunty zalegające w podłożu poniżej nasypów I zespołu gruntowego są gruntami nośnymi, nadającymi się do bezpośredniego posadowienia fundamentów projektowanego budynku.
 9. Grunty III i IV zespołu gruntowego są gruntami wrażliwymi na zmiany wilgotności, a pod wpływem nawilgocenia pogarszają swoje parametry wytrzymałościowe i odkształceniowe. W związku z powyższym wykop fundamentowy należy zabezpieczyć przed napływem i stagnowaniem wód oraz nie dopuścić do przemarznięcia gruntów w podłożu w okresie występowania mrozów.
 10. Ze względu na występowanie w podłożu nasypów oraz brakiem dostępności dla zweryfikowania warunków geotechnicznych pod istniejącymi budynkami, podłoże wykopu fundamentowego po jego wykonaniu powinien odebrać specjalista geolog.
 11. W zależności od głębokości posadowienia obiektu, dla jego realizacji będzie konieczność wykonania wyprzedzających prac odwodnieniowych. Wymaganą depresję będzie można osiągnąć w zależności od wymaganej głębokości bądź przy użyciu igłofiltrów bądź przy użyciu studni depresyjnych.
 12. Przy założeniu, że głębokość posadowienia będzie na 8 m p.p.t. wskazane jest rozważenie wykonania ścian zabezpieczających wykop w technologii ograniczającej boczny na-

pływ wody do wykopu jak również wykonanie uszczelnienia dna wykopu zabezpieczając wykop przed napływem wody od dołu.

13. Pobrana próbka wód podziemnych w celu określenia jej agresywności wykazuje klasę ekspozycji XA1 w stosunku do betonu.
14. Analizując warunki geotechniczne należy stwierdzić, że występują tu złożone warunki gruntowe (posadowienie poniżej zwierciadła wody podziemnej), a inwestycję zakwalifikowano do II kategorii geotechnicznej. Jednocześnie należy stwierdzić, że po uściśleniu danych konstrukcyjnych projektant obiektu budowlanego może zmienić jego kategorię geotechniczną zgodnie z § 4.5 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463).

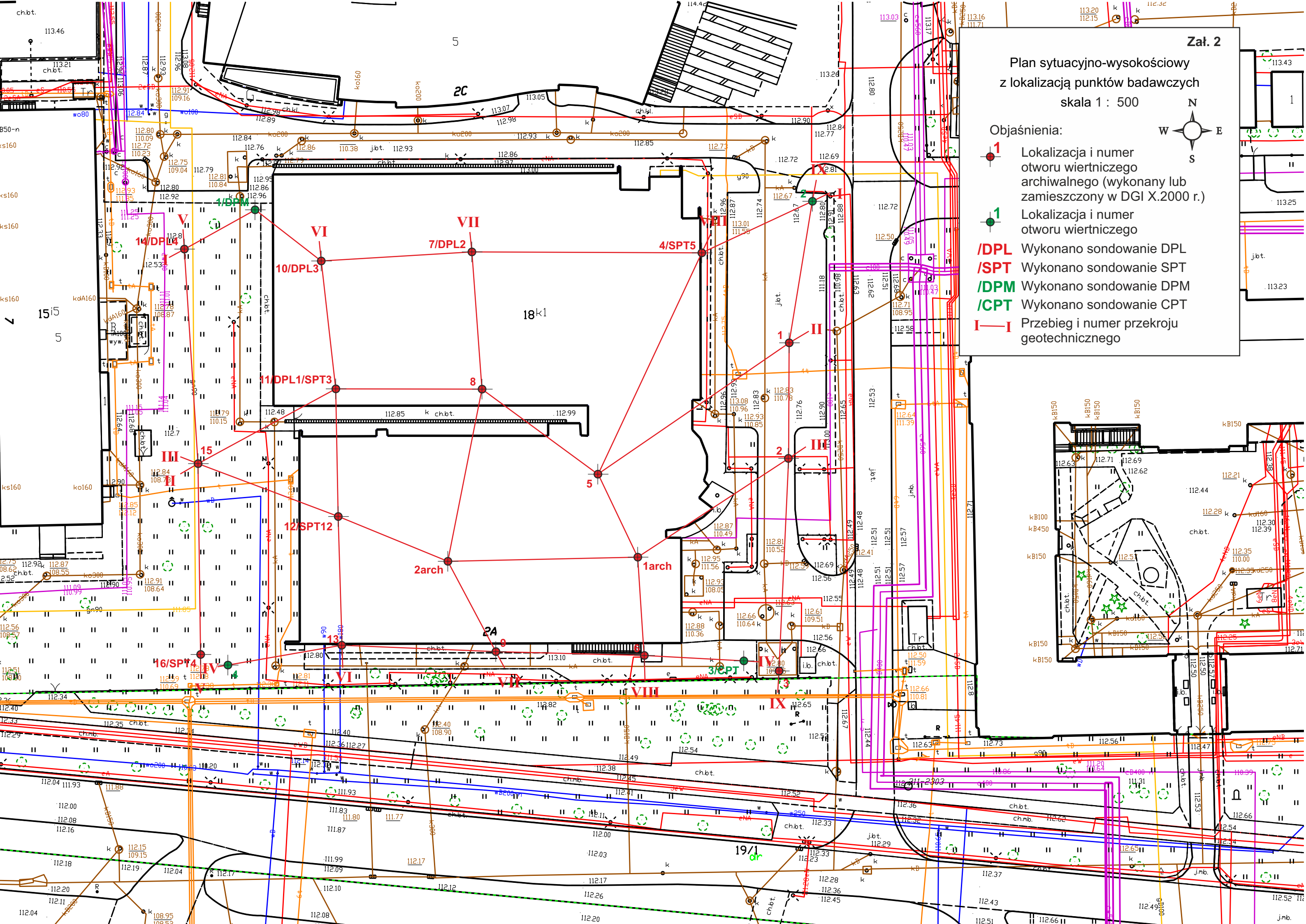
Lokalizacja terenu badań
skala 1 : 10 000



TEREN BADAŃ

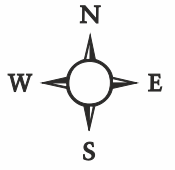




Główny Urząd Geodezji i Kartografii
ul. Wspólna 2
00-926 Warszawa

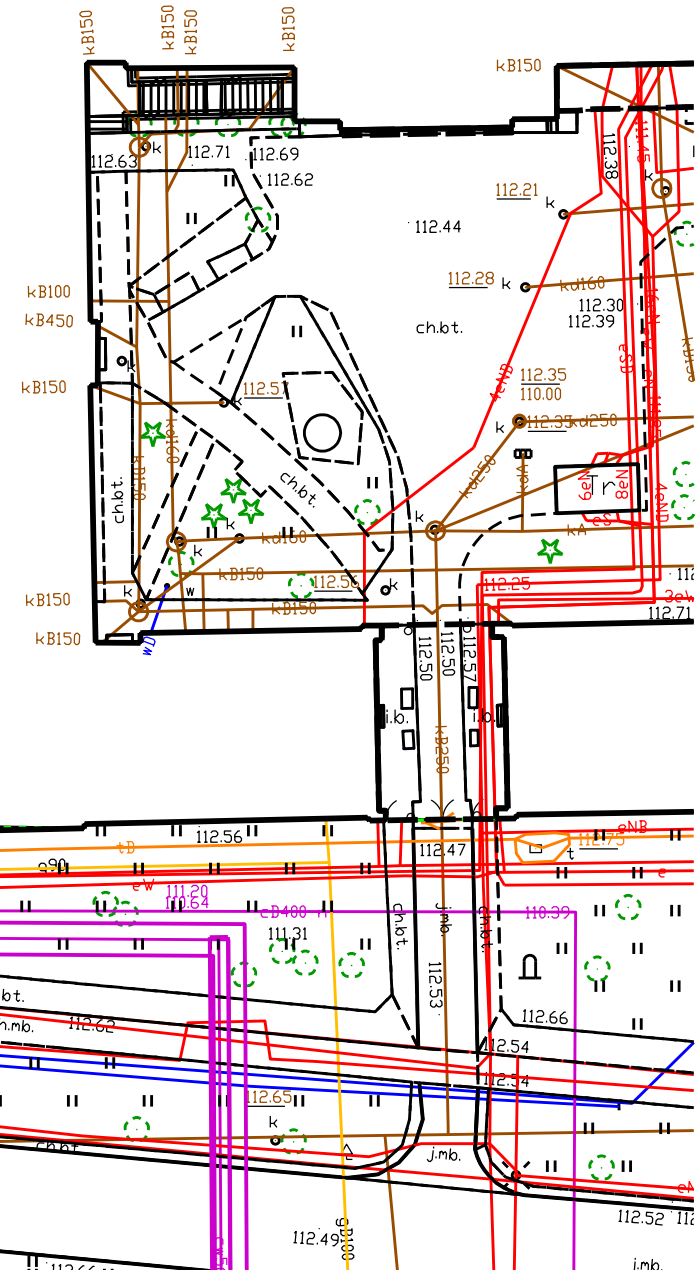
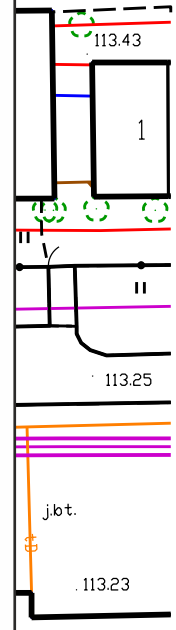


Zał. 2

Plan sytuacyjno-wysokościowy
z lokalizacją punktów badawczych
skala 1 : 500



- Objaśnienia:
-  Lokalizacja i numer otworu wiertniczego archiwalnego (wykonany lub zamieszczony w DGI X.2000 r.)
 -  Lokalizacja i numer otworu wiertniczego
 - /DPL** Wykonano sondowanie DPL
 - /SPT** Wykonano sondowanie SPT
 - /DPM** Wykonano sondowanie DPM
 - /CPT** Wykonano sondowanie CPT
 - I—I** Przebieg i numer przekroju geotechnicznego

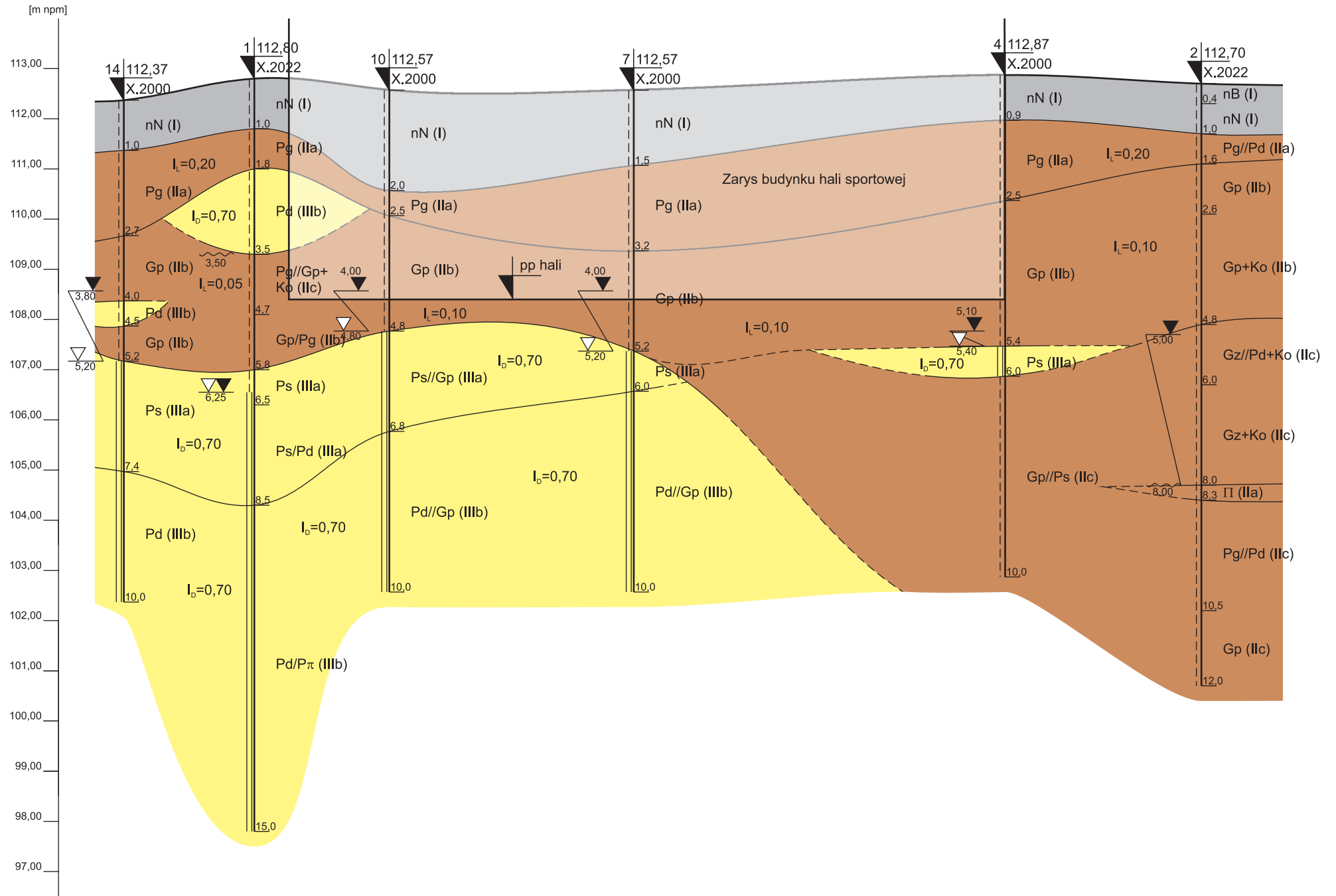


PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I-I

Skala 1:100/500

W

E

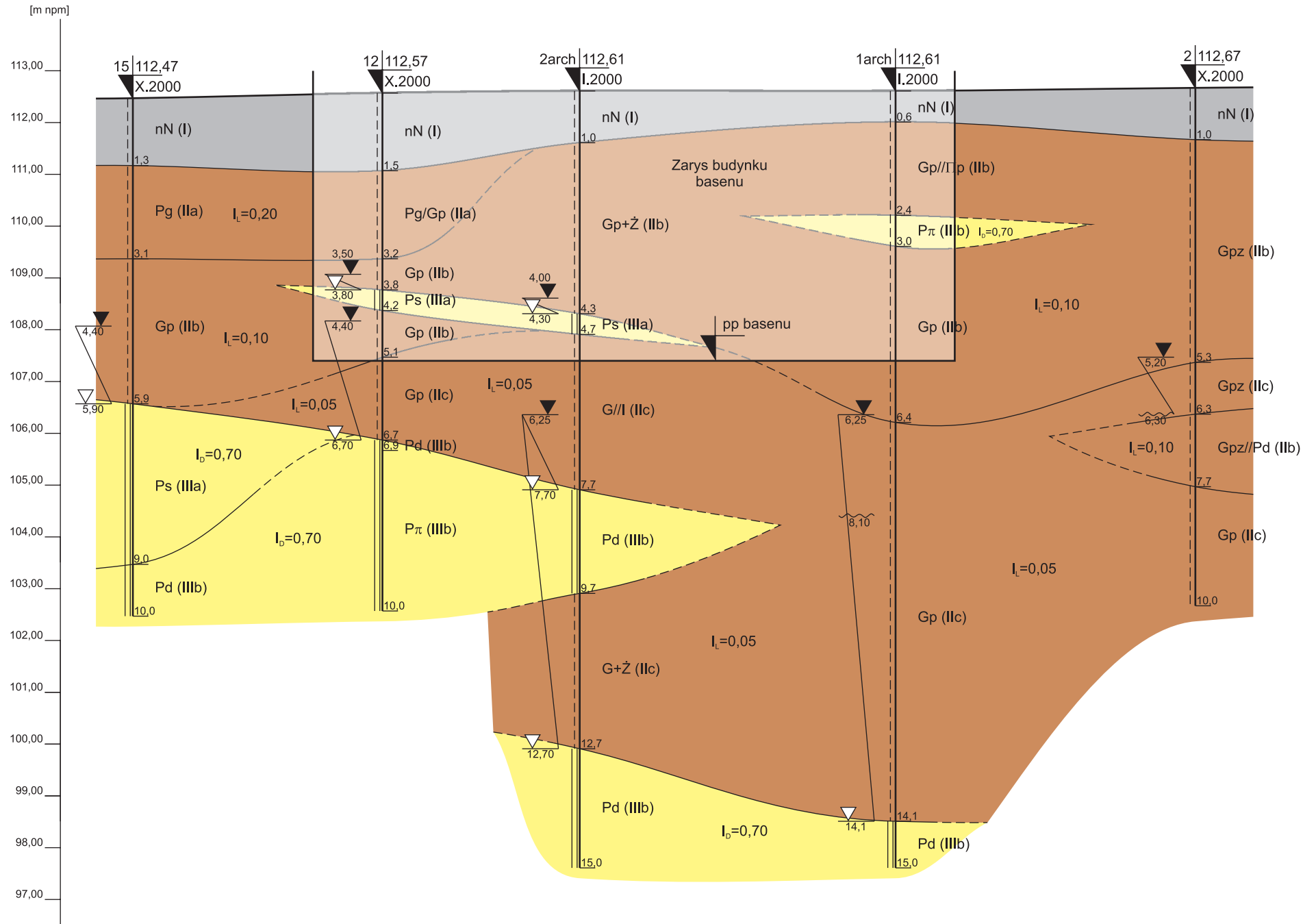


PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY III-III

Skala 1:100/500

W

E

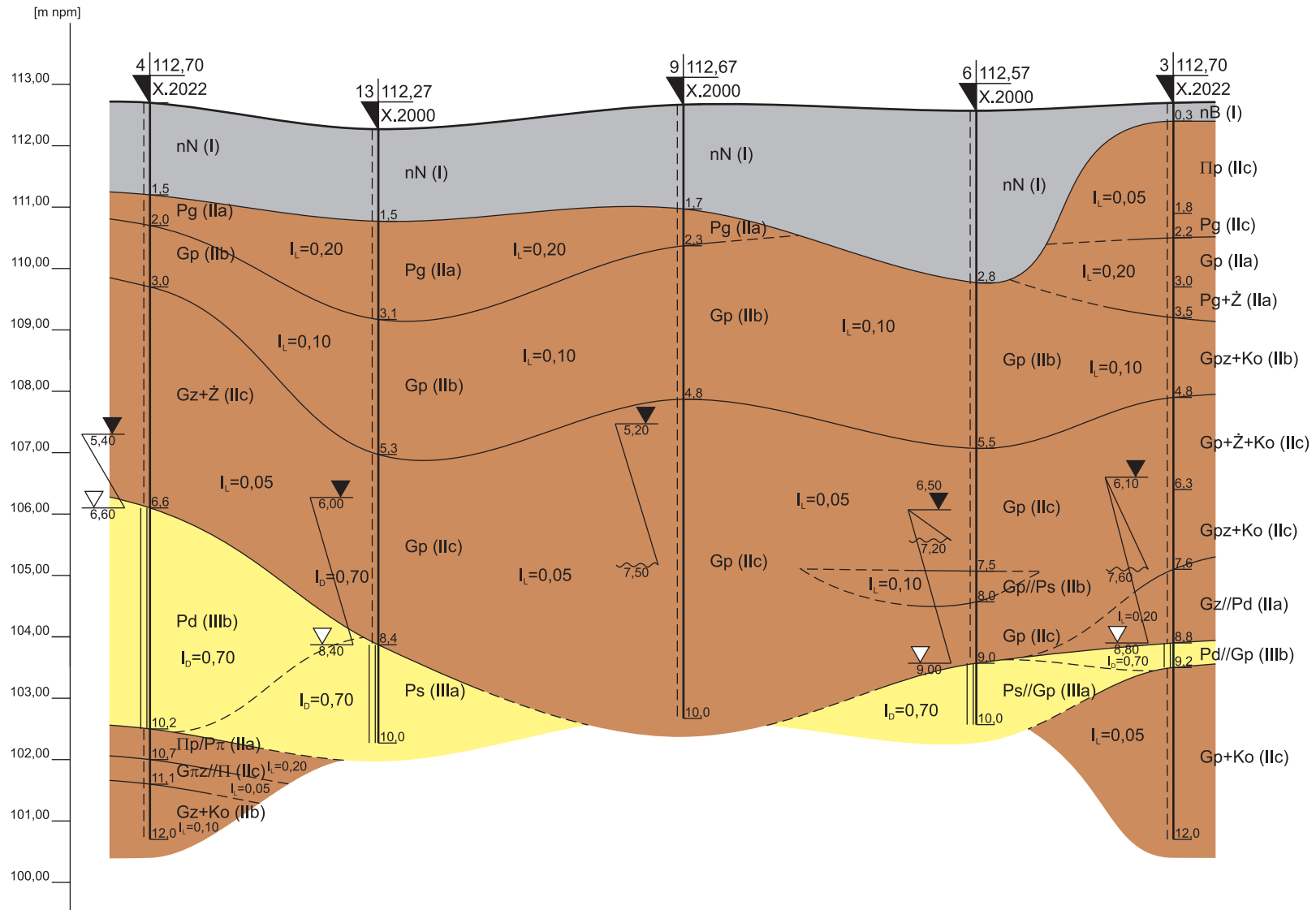


PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY IV-IV

Skala 1:100/500

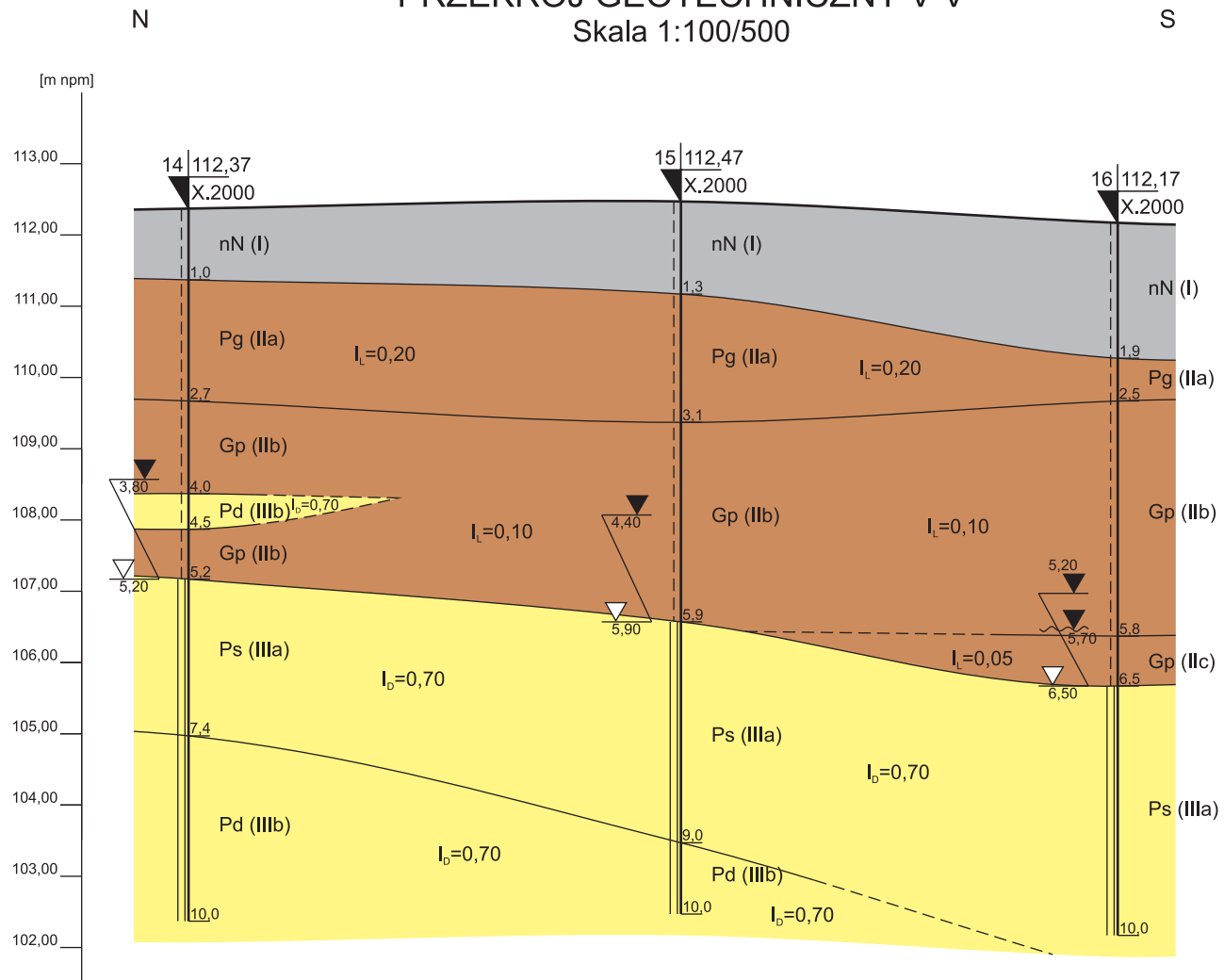
W

E



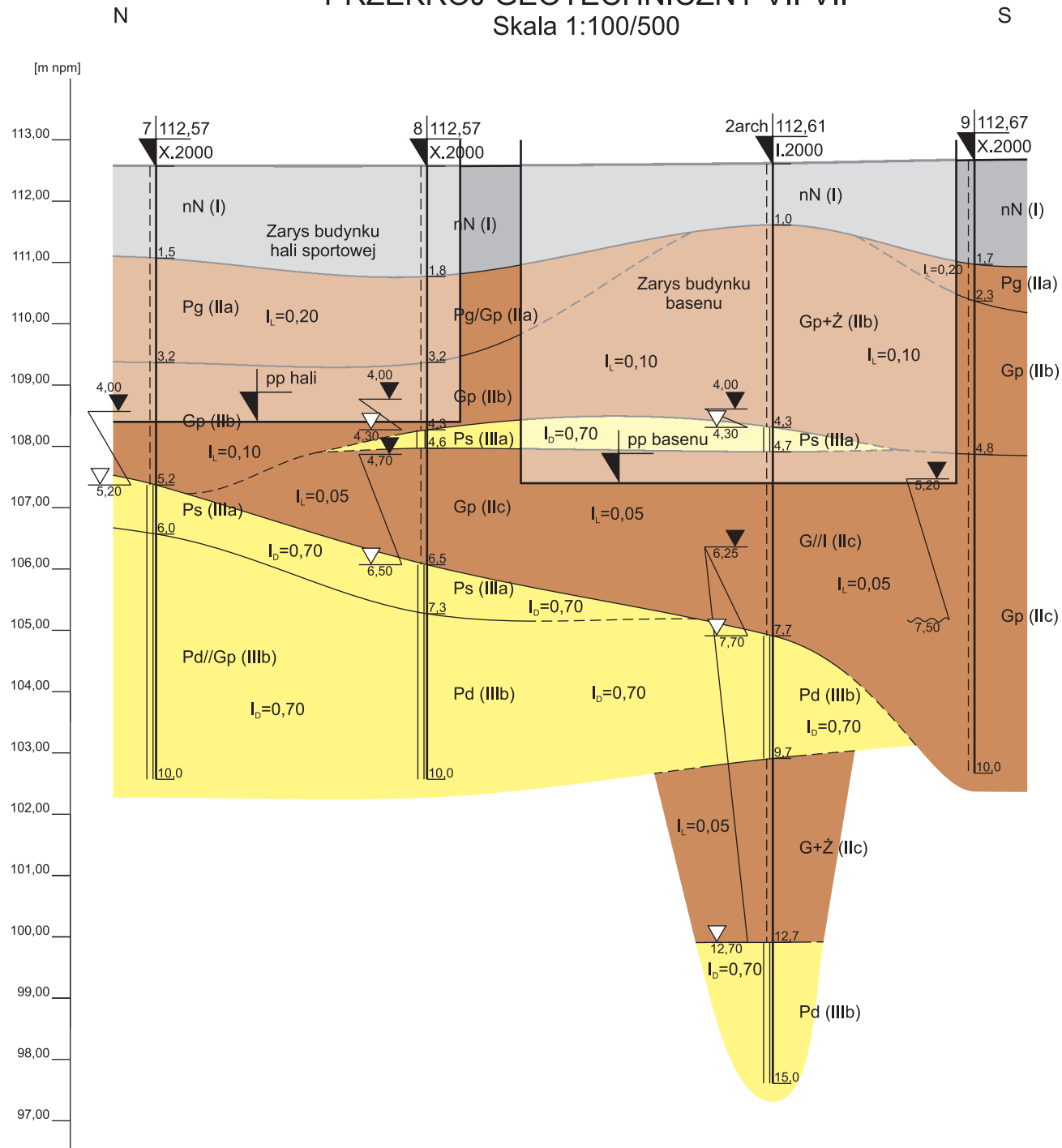
PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY V-V

Skala 1:100/500



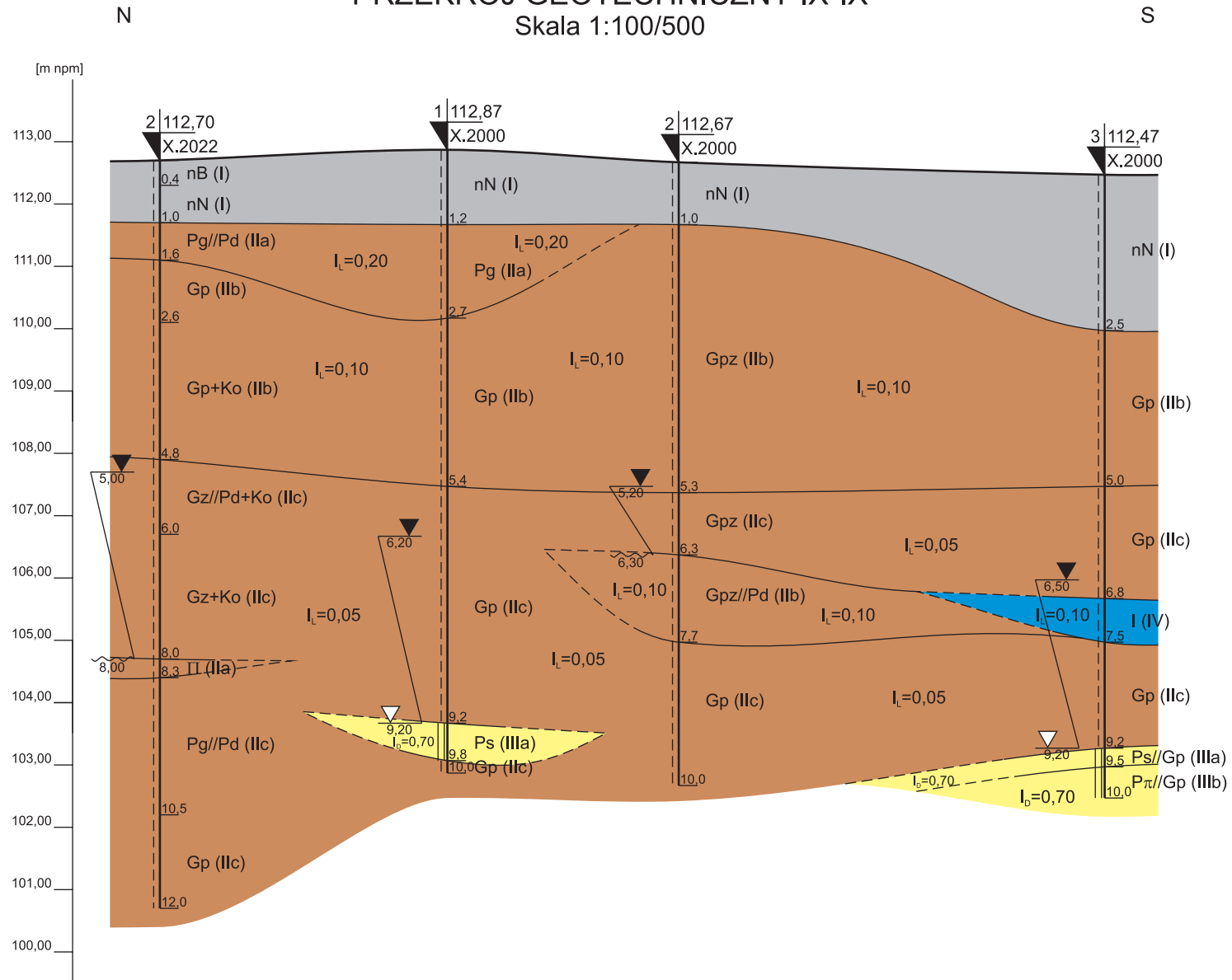
PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY VII-VII

Skala 1:100/500



PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY IX-IX

Skala 1:100/500



Nr otworu:		1		Rzędna terenu: 112,80 m npm		Data wierc.: 07.10.2022 r.		
Nazwa tematu:		Centrum Sportu, Kampus Ochota UW, dz. nr. ew. 146506_8.0209.18/2						
Stratygrafia geneza	Głębokość do zwierciadła wody gruntowej	Głębokość [m]	Oznaczenie warstw symbol	Nr warstwy Miaższość warstwy [m]	Opis litologiczny	Rodzaj próbki głębokość pobrania	Badania w otworze rodzaj i głębokość	Wyniki badań laboratoryjnych Uwagi
		1,00	nN	I 1,0	Nasyp niebudowlany (P π + II + gruz), szary, w, ln		DPM	Zainstalowano piezometr, filtr w przełocie 6,8- 7,8 m ppt
		1,80	Pg	IIa 0,8	Piasek gliniasty, brązowy, w, 0/1, tpi		-	
		3,50	Pd	IIIb 1,7	Piasek drobny, żółty, w/m, zg	B3 2,5	I _D =0,70	f _z =0,0% f _p =99,3% f _{r+i} =0,7% k=3,91E-05 wn=12,3%
	~	4,70	Pg//Gp +Ko	IIc 1,2	Piasek gliniasty przewarstwiany glina piaszczystą z głazikami, brązowy, w, 0/0, pzw	B3 4,5	-	wn=10,8%
		5,80	Gp/Pg	IIb 1,1	Glina piaszczysta na granicy piasku gliniastego, szara, w, 0/0, pzw		-	f _z =2,7% f _p =95,2% f _{r+i} =2,1% k=6,11E-05 wn=18,9%
	∇	6,25	Ps	IIIa 0,7	Piasek średni, c.żółty, m/n, zg	B3 6,0	I _D =0,76	f _z =0,3% f _p =97,5% f _{r+i} =2,2% k=4,58E-05 wn=20,1%
		8,50	Ps/Pd	IIIa 2,0	Piasek średni z domieszką piasku drobnego, żółty, n, zg	B3 7,2	I _D =0,79	
		15,00	Pd//P π	IIIb 6,5	Piasek drobny przewarstwiany piaskiem pylastym, żółto- szary, n, zg	B3 9,0 B3 14,8	I _D =0,80	f _z =0,0% f _p =87,7% f _{r+i} =12,3% k=1,42E-05 wn=21,9% wn=24,4%
					Kartę sporządził:	mgr Michał Radzikowski upr. geol. nr VI-0400		

Nr otworu:		2		Rzędna terenu: 112,70 m npm			Data wierc.: 07.10.2022 r.		
Nazwa tematu:		Centrum Sportu, Kampus Ochota UW, dz. nr. ew. 146506_8.0209.18/2							
Stratygrafia geneza	Głębokość do zwierciadła wody gruntowej	Głębokość [m]	Oznaczenie warstw symbol	Nr warstwy Miaższość warstwy [m]	Opis litologiczny	Rodzaj próbki głębokość pobrania	Badania w otworze rodzaj i głębokość	Wyniki badań laboratoryjnych Uwagi	
									Qh
		0,40	nB	I 0,4	Nasyp budowlany (kostka bet, podbudowa)				
		1,00	nN	I 0,6	Nasyp niebudowlany (Ps + gruz + H), szary, w, szg				
		1,60	Pg//Pd	IIa 0,6	Piasek gliniasty przew p. drobnym, j.brąz, w, 0/1, tpl				
		2,60	Gp	IIb 1,0	Glina piaszczysta, brązowa, w, 1/1, tpl				
		4,80	Gp+Ko	IIb 2,2	Glina piaszczysta z glazikami, brązowa, w, 1/1, tpl	B3 2,8		wn=10,6%	
		6,00	Gz//Pd +Ko	IIc 1,2	Glina zwięzła przewarstwiana piaskiem drobnym z glazikami, szara, w, 0/0, pzw	B3 5,8		fz=0,7% fp=43,2% fr=26,6% fi=29,5% li=-0,01 wn=12,0%	
		8,00	Gz+Ko	IIc 2,0	Glina zwięzła z glazikami, szara w/m, 0/1, tpl	B3 7,3		fz=0,2% fp=45,2% fr=26,3% fi=28,4% li=0,04 wn=13,0%	
		8,30	II	IIa 0,3	Pył, szary, w, 0/1, tpl	B3 8,2		wn=20,1%	
		10,50	Pg//Pd	IIc 2,2	Piasek gliniasty przewarstwiany piaskiem drobnym, szaro- żółty, w, 0/1, tpl	B3 8,7		fz=0,1% fp=67,8% fr=6,4% fi=5,6% wn=21,4	
		12,00	Gp	IIc 1,5	Glina piaszczysta, szara, 0/1, tpl	B3 11,5		wn=12,9%	
					Kartę sporządził:	mgr Michał Radzikowski upr. geol. nr VI-0400			

Nr otworu:		3		Rzędna terenu: 112,70 m npm		Data wierc.: 07.10.2022 r.		
Nazwa tematu:		Centrum Sportu, Kampus Ochota UW, dz. nr. ew. 146506_8.0209.18/2						
Stratygrafia geneza	Głębokość do zwierciadła wody gruntowej	Głębokość [m]	Oznaczenie warstw symbol	Nr warstwy Miaższość warstwy [m]	Opis litologiczny	Rodzaj próbki głębokość pobrania	Badania w otworze rodzaj i głębokość	Wyniki badań laboratoryjnych Uwagi
		0,30	nB	I 0,3	Nasyp budowlany (kostka bet, podbudowa)		CPT	
		1,0	IIp	IIc 1,5	Pył piaszczysty, j.brązowy, w, 0/1, tpl	B3 1,3	I _L =0,05	wn=10,0%
		1,80	Pg	IIc 0,4	Piasek gliniasty, brązowy, w, 0/0, pzw		I _L =0,00	
		2,20	Pg	IIc 0,4	Piasek gliniasty, brązowy, w, 0/0, pzw		I _L =0,00	
		3,00	Gp	IIa 0,8	Glina piaszczysta, brązowa, w, 1/2, tpl		I _L =0,20	
		3,50	Pg+Ż	IIa 0,5	Piasek gliniasty ze żwirem, brązowy, w, 1/1, tpl		I _L =0,20	
		4,0	Gpz+ Ko	IIb 1,3	Glina piaszczysta zwięzła z gładzikami, brązowa, w, 1/1, tpl	B3 4,3	I _L =0,05	fz=1,7% fp=55,8% fr=22,2% fi=20,6% I _L =0,10 wn=11,5%
		4,80	Gpz+ Ko	IIb 1,3	Glina piaszczysta zwięzła z gładzikami, brązowa, w, 1/1, tpl	B3 4,3	I _L =0,05	wn=11,5%
		5,0	Gp+Ż+ Ko	IIc 2,8	Glina piaszczysta ze żwirem i gładzikami, szara, w, 0/0, pzw	B3 5,6	I _L =0,00	wn=12,2%
		6,0	Gp+Ż+ Ko	IIc 2,8	Glina piaszczysta ze żwirem i gładzikami, szara, w, 0/0, pzw	B3 5,6	I _L =0,00	wn=12,2%
		6,30	Gpz+ Ko	IIc 2,8	Glina piaszczysta zwięzła z gładzikami, szara, w, 1/1, tpl	B3 7,2	I _L =0,05	fz=0,7% fp=51,4% fr=21,3% fi=26,6% I _L =0,08 wn=13,5%
		7,0	Gpz+ Ko	IIc 2,8	Glina piaszczysta zwięzła z gładzikami, szara, w, 1/1, tpl	B3 7,2	I _L =0,05	wn=13,5%
		7,60	Gz//Pd	IIa 1,2	Glina zwięzła przewarstwiana piaskiem drobnym, szara, w/m, 3/3, tpl	B3 8,6	I _L =0,20	fz=0,2% fp=39,7% fr=37,8% fi=22,3% I _L =0,21 wn=17,7%
		8,0	Gz//Pd	IIa 1,2	Glina zwięzła przewarstwiana piaskiem drobnym, szara, w/m, 3/3, tpl	B3 8,6	I _L =0,20	wn=17,7%
		8,80	Pd//Gp	IIIb 0,4	Piasek drobny przew gliną piaszczystą, szary, n, zg		I _D =0,75	
		9,0	Pd//Gp	IIIb 0,4	Piasek drobny przew gliną piaszczystą, szary, n, zg		I _D =0,75	
		10,0	Gp+Ko	IIc 1,5	Glina piaszczysta z gładzikami, szara w, 0/0, pzw	B3 10,2	I _L =0,00	wn=14,9%
		10,70	Gp+Ko	IIc 1,5	Glina piaszczysta z gładzikami, szara w, 0/0, pzw	B3 10,2	I _L =0,00	wn=14,9%
		11,0	Gp+Ko	IIc 1,3	Glina piaszczysta z gładzikami, szara w, 0/1, tpl	B3 11,8	I _L =0,05	wn=13,3%
		12,00	Gp+Ko	IIc 1,3	Glina piaszczysta z gładzikami, szara w, 0/1, tpl	B3 11,8	I _L =0,05	wn=13,3%
					Kartę sporządził:	mgr Michał Radzikowski upr. geol. nr VI-0400		

Nr otworu:		4		Rzędna terenu: 112,70 m npm		Data wierc.: 07.10.2022 r.			
Nazwa tematu:		Centrum Sportu, Kampus Ochota UW, dz. nr. ew. 146506_8.0209.18/2							
Stratygrafia geneza	Głębokość do zwierciadła wody gruntowej	Głębokość [m]	Oznaczenie warstw symbol	Nr warstwy Miaższość warstwy [m]	Opis litologiczny	Rodzaj próbki głębokość pobrania	Badania w otworze rodzaj i głębokość	Wyniki badań laboratoryjnych Uwagi	
Q	Qh	nA	1,0	nN	I 1,5	Nasyp niebudowlany (Pπ + Π + gruz), szary, w, ln			
									1,50
	WR	2,00	Pg	IIa	0,5	Piasek gliniasty, brązowy, w, 0/1, tpl			
			Gp	IIb	1,0	Glina piaszczysta, brązowa, w, 0/1, tpl			
	GM	3,00	4,0	Gz+Ż	IIc	3,6	Glina zwięzła ze żwirem, szara, w, 0/0, pzw	B3	wn=12,0%
								4,0	
	Qp	6,60	5,0	6,0	6,60	7,0		B3	fz=2,0% fp=47,2% fr=22,9% fi=28,0% li=0,00 wn=12,2%
								5,7	
	GF	8,0	8,0	Pd	IIIb	3,6	Piasek drobny, szary, n, zg	B3	fz=0,0% fp=97,7% fr+i=2,3% k=3,30E-05 wn=22,2%
								7,0	
GM	10,20	10,0	10,70	Πp/Pπ	IIa	0,5	Pył piaszczysty na gr piasku pyl, szary, w, 1/1, tpl		fz=1,1% fp=34,8% fr=34,2% fi=29,9% li=0,11 wn=16,1%
				Gπz//Π	IIc	0,4	Glina pyl zw przew pyłem, szara, w, 0/0, pzw		
				Gz+	IIb	0,9	Glina zwięzła z gładzikami, szara, w, 0/1, tpl	B3	
				Ko	11,4				
					Kartę sporządził:		mgr Michał Radzikowski upr. geol. nr VI-0400		

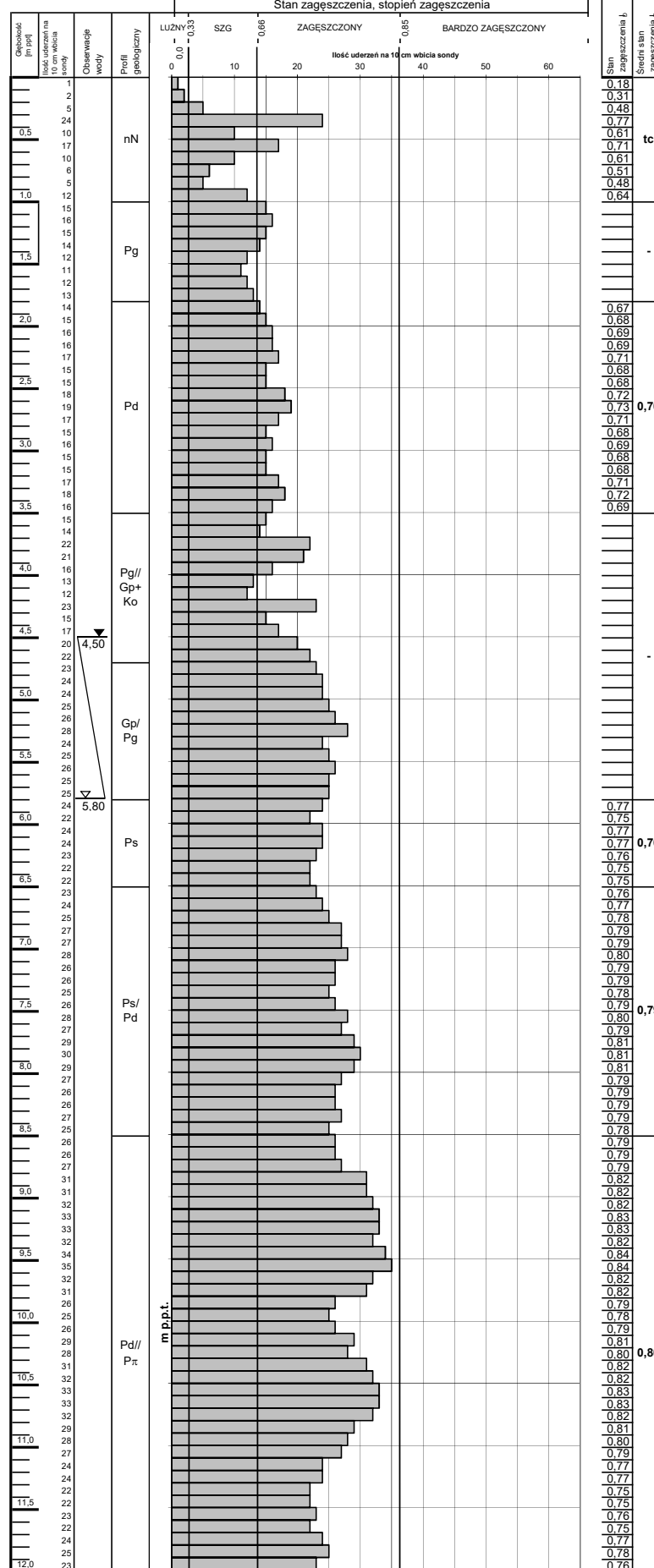
WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ ŚREDNIĄ DPM

Zał. 5

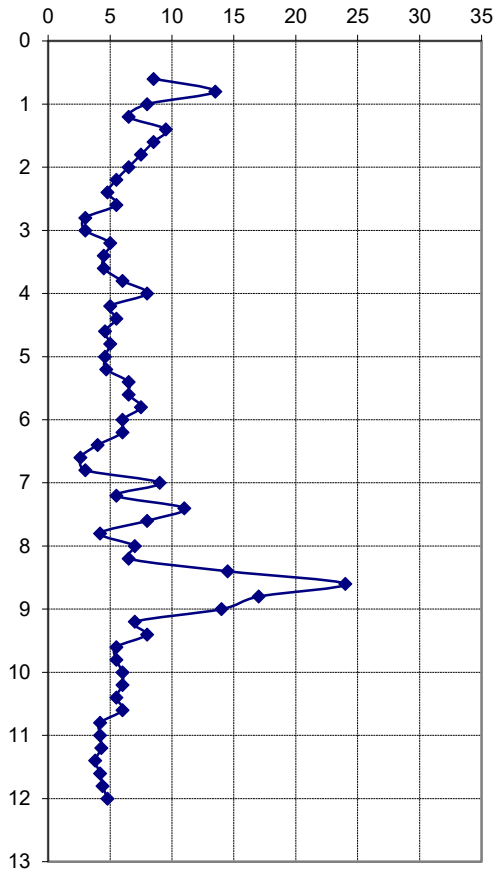
Sondowanie przy otw. 1

Data wykonania: 14.10.22 r.

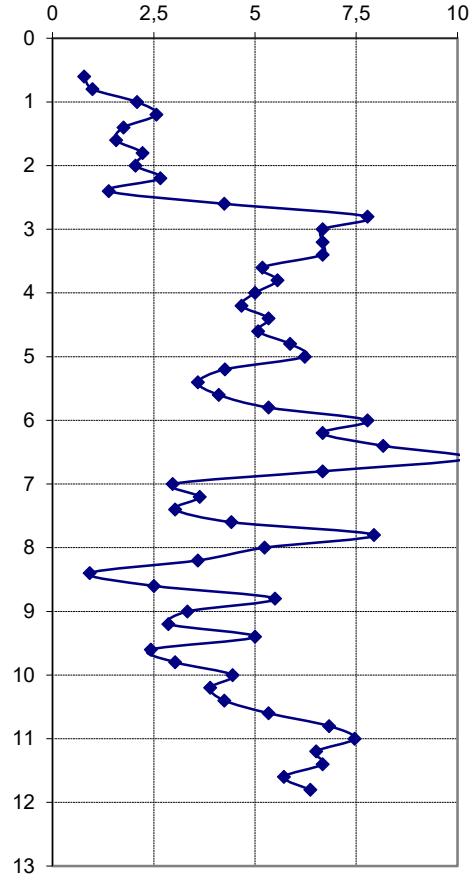
Temat: Centrum Sportu, Kampus Ochota UW



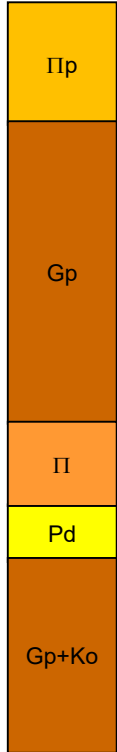
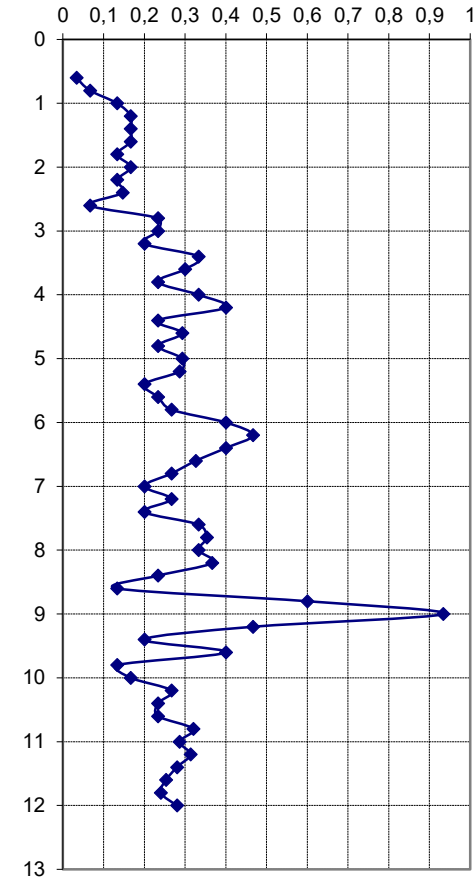
Opór na stożku q_c [MPa]



Współczynnik tarcia R_f [%]

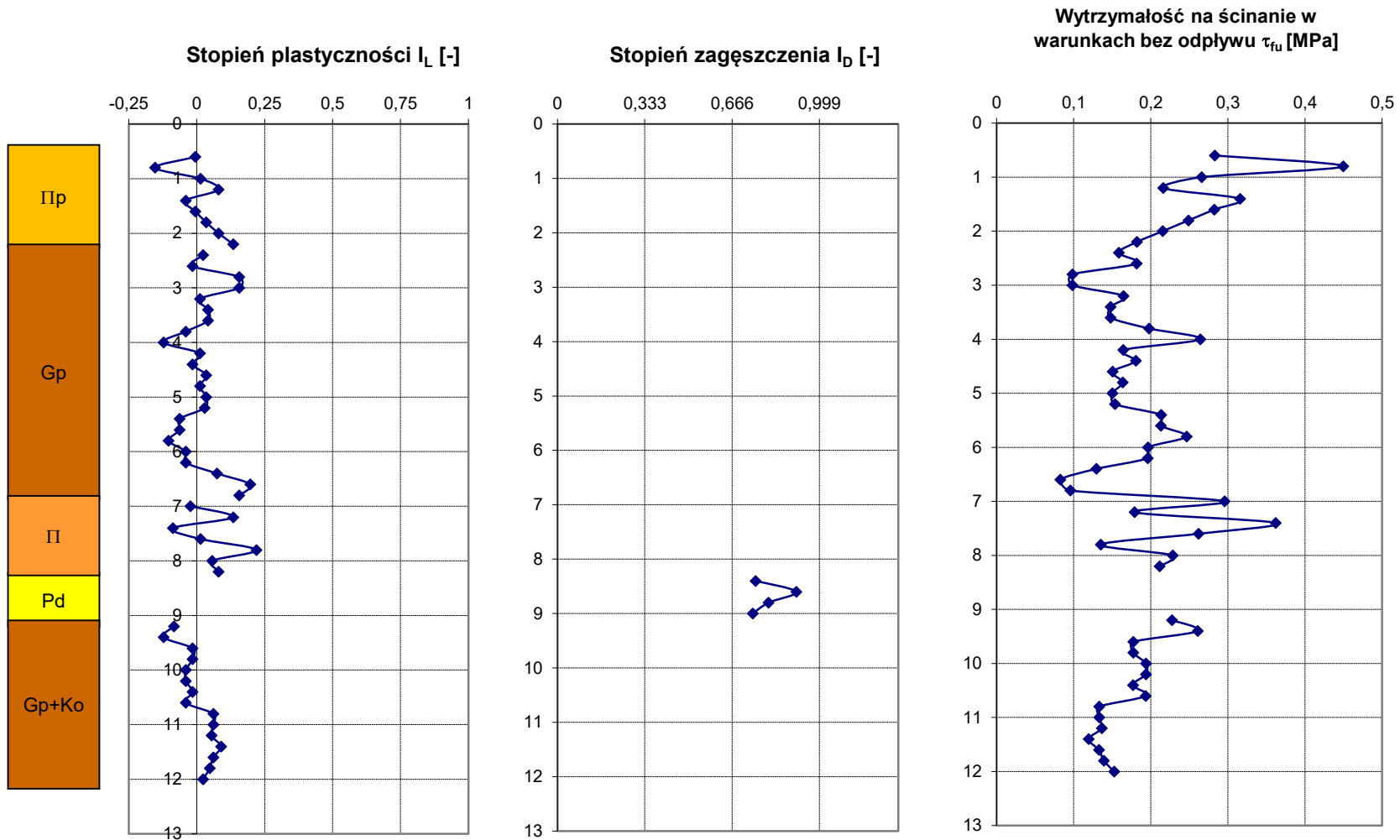


Tarcie na tulei f_s [MPa]



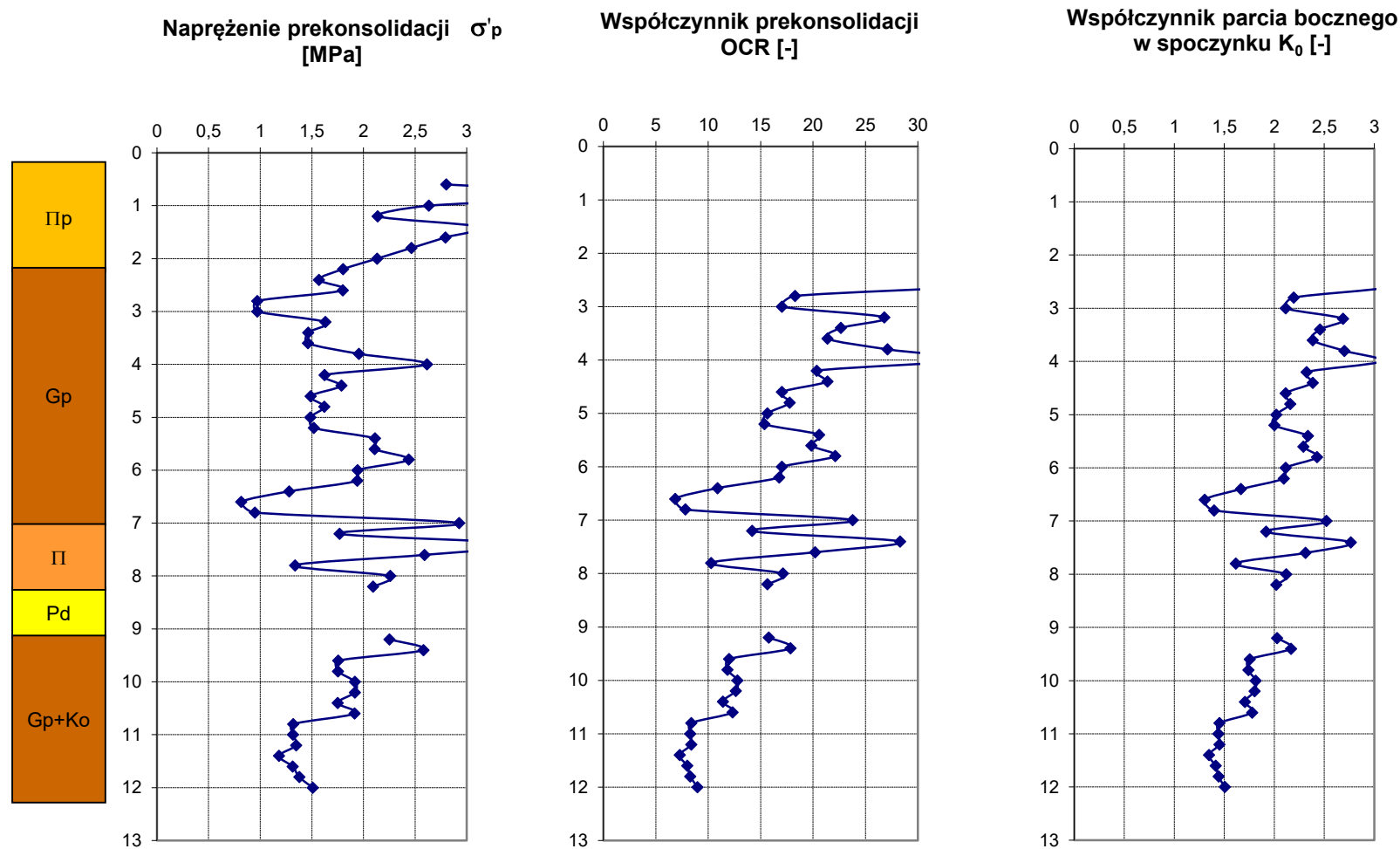
opracował dr P.Zawrzykraj	Wyniki sondowań statycznych CPT przy otw. 3	13/10/2022
	Obiekt: Warszawa, ul. Banacha, Centrum Sportu	H=112,70 m

Zał. 6.1



opracował dr P.Zawrzykraj	Wyniki sondowań statycznych CPT przy otw. 3	13/10/2022
	Obiekt: Warszawa, ul. Banacha, Centrum Sportu	H=112,70 m

Zał. 6.2



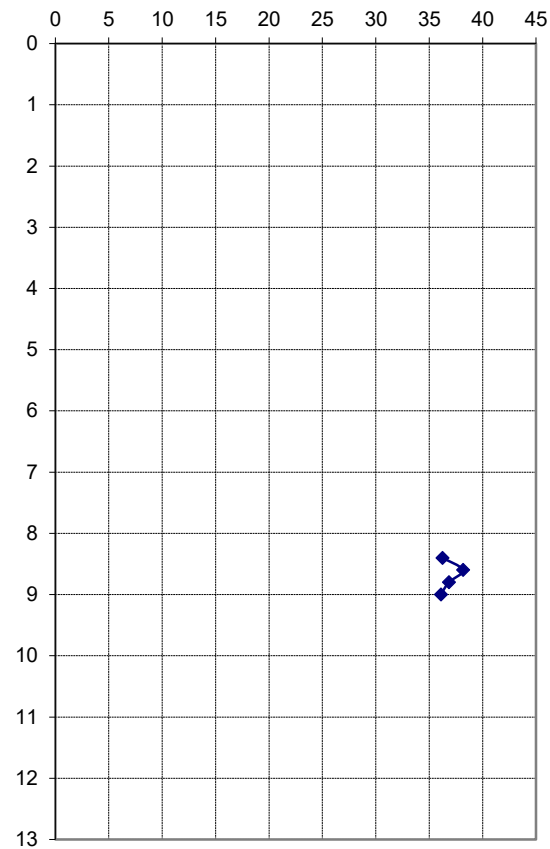
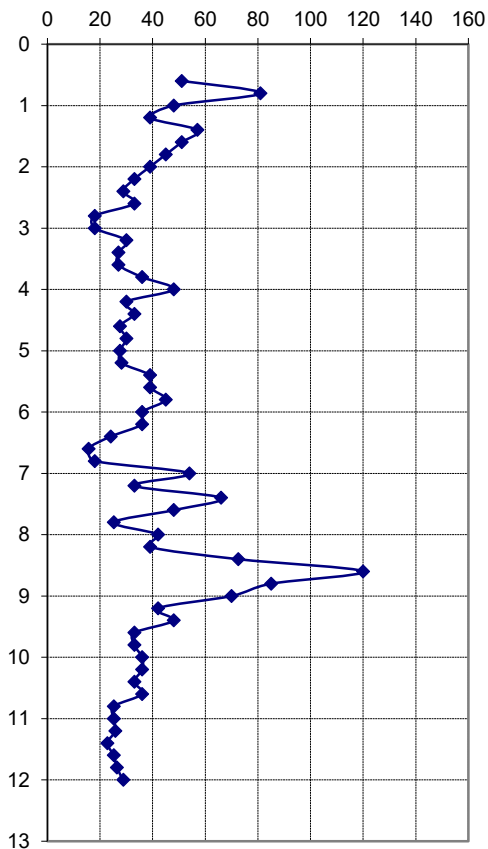
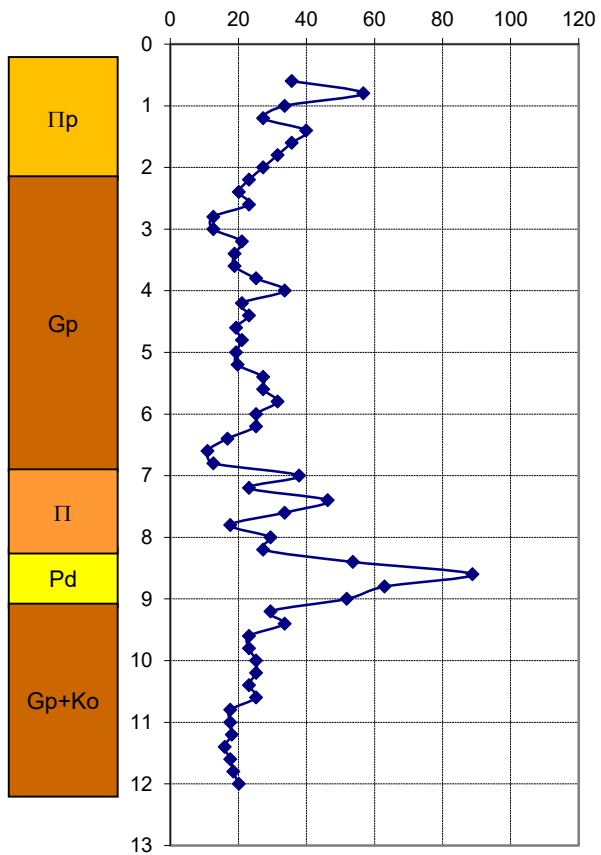
opracował dr P.Zawrzykraj	Wyniki sondowań statycznych CPT przy otw. 3	13/10/2022
	Obiekt: Warszawa, ul. Banacha, Centrum Sportu	H=112,70 m

Zał. 6.3

**Moduł odkształcenia ogólnego
E [MPa]**

**Edometryczny moduł ściśliwości M
[MPa]**

Kąt tarcia wewnętrzznego ϕ [°]



opracował dr P.Zawrzykraj	Wyniki sondowań statycznych CPT przy otw. 3	13/10/2022
	Obiekt: Warszawa, ul. Banacha, Centrum Sportu	H=112,70 m

Zał. 6.4

BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

(analiza areometryczna)

Nr badania 1

Nr otworu 2

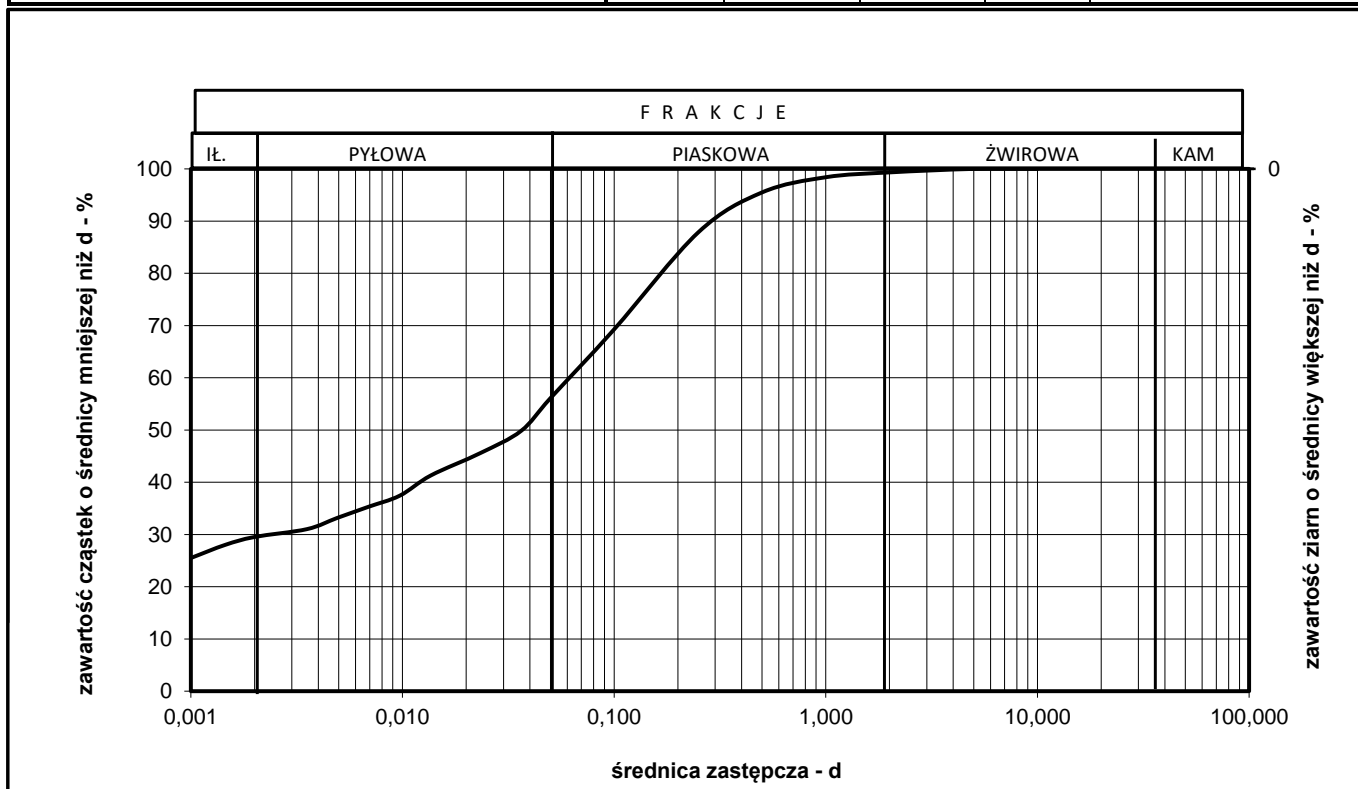
Miejsce pobrania próbki gruntu

Centrum Sportu, Kampus Ochota UW

Głębokość 5,8

m

Badanie makroskopowe							Wyniki badań laboratoryjnych											
Nazwa gruntu			Glina zwięzła				Nazwa gruntu					Glina zwięzła						
Domieszki		Pd, Ko	CaCO ₃		-		Skład uziarnienia											
Barwa gruntu		szara		Wilgotność		w		φ ziarn										
Liczba wałeczkowań		0/0		Stan gruntu		pzw												
Pomiary aerometryczne							Zawartość w %											
Początek pomiarów dnia			13.10.2022		godz		07:11		Zawartość ziarn o φ < 2 mm w %					43,5 26,8 29,7				
Aerometr nr			2100		ΔR=		-0,70		cylinder nr		x3		Gęstość właściwa wilgotność Masa gruntu					
Dodany stabilizator			pirofosforan sodu				ρ _s =		2,67 g/cm ³		w =		12,03 %		40,07		35,77	
Czas odczytu	Temperatura zawiesiny	Skrócony wskaźnik odczytu	R _T +°C	R _T +ΔR+a	Średnice zastępcze cząstek	zawartość cząstek o φ < d _T	Badanie wykonał					w dniu 13.10.2022						
							Badanie sprawdził					w dniu						
							Analiza sitowa											
							wymiar oczek sita [mm]	Masa pozostałości na sicie [g]	Zawartość [%]	Suma zawartości [%]	Pozostałość na sicie							
T	t °C	R _T	R ₁	R ₂	d _T [mm]	Z _T [%]					o f oczek mm							
30 s	21	12,9	13,6	13,0	0,0710	57,97	10	0	0,00	0,00	l masa g							
1 min	21	11,9	12,6	12,0	0,0508	53,70	5	0	0,00	0,00	St. Masa g							
2 min	21	11	11,7	11,2	0,0364	49,85	2	0,24	0,67	0,67	Tara g							
5 min	21	10	10,7	10,2	0,0233	45,57	1	0,33	0,92	1,59	Przesiew g							
15 min	21	9	9,7	9,2	0,0136	41,29	0,5	1,04	2,91	4,50	Kształt ziarn							
30 min	21	8,1	8,8	8,4	0,0097	37,45	0,25	2,73	7,63	12,13								
1 godz	21	7,6	8,3	7,9	0,0069	35,31	0,1	6,65	18,59	30,72	Domieszki							
2 godz	21	7,1	7,8	7,4	0,0049	33,17	0,05	3,85	10,76	41,49								
4 godz	20,5	6,6	7,3	6,9	0,0035	31,03	<0,05	0,24	0,67	42,16								
24 godz	20	6	6,7	6,3	0,0015	28,02												
Charakterystyka zawiesiny							jednorodna											
Z _T =[(100*ρ _s)/(m _s (ρ _s -1))] * R ₂ =							4,47		*R ₂									



BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

(analiza areometryczna)

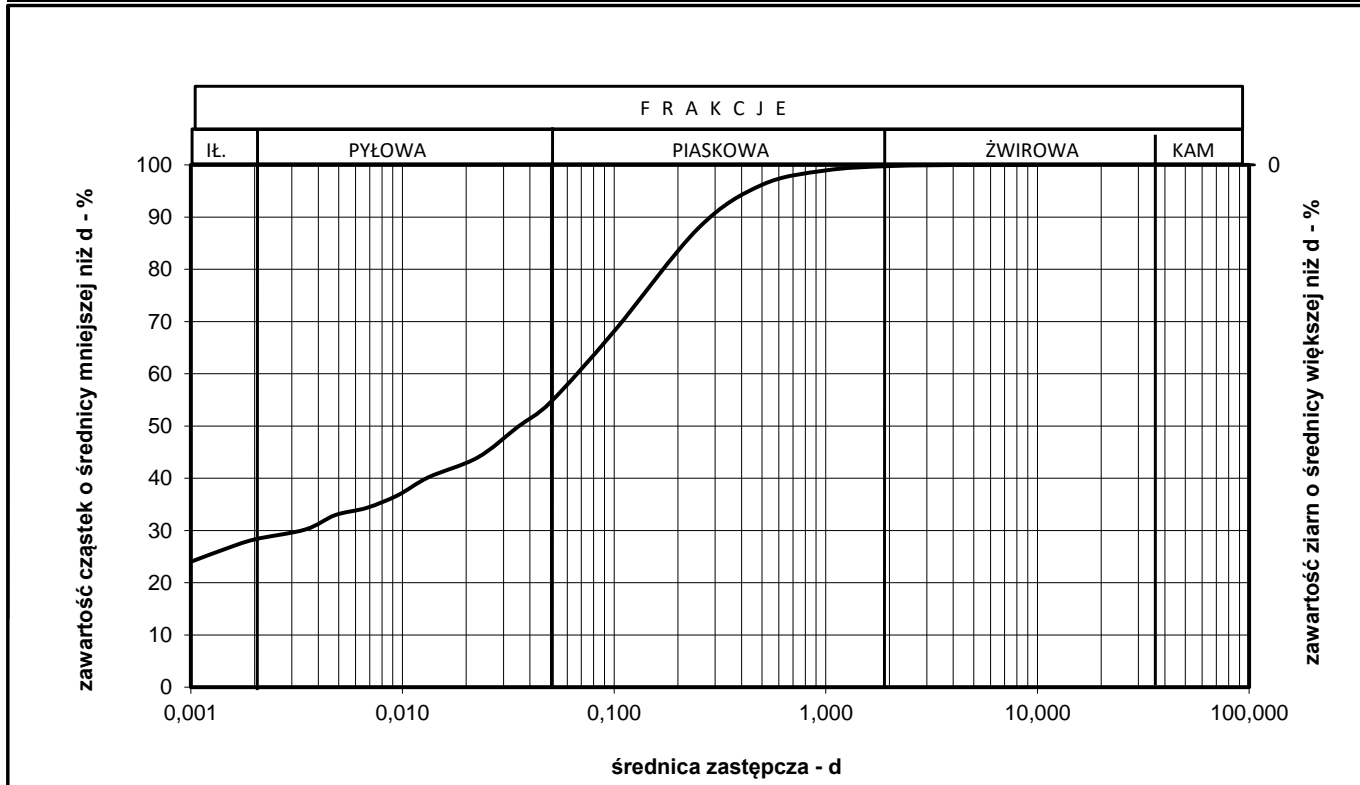
Nr badania 1

Nr otworu 2

Miejsce pobrania próbki gruntu Centrum Sportu Kampus Ochota UW

Głębokość 7,3 m

Badanie makroskopowe							Wyniki badań laboratoryjnych						
Nazwa gruntu		Glina zwięzła					Nazwa gruntu		Glina zwięzła				
Domieszki	Ko	CaCO ₃		-		Skład uziarnienia							
Barwa gruntu	szara	Wilgotność		w		φ ziarn	>2	2-0,05	0,05-0,002	<0,002			
Liczba wałeczkowań	0/1	Stan gruntu		tpl			mm	mm	mm	mm			
Pomiary aerometryczne							Zawartość w %						
Początek pomiarów dnia		13.10.2022		godz		07:18		Zawartość ziarn o φ < 2 mm w %					
Aerometr nr		2100		ΔR=		-0,70		cylinder nr		x3			
Dodany stabilizator		pirofosforan sodu					Gęstość właściwa		wilgotność		Masa gruntu		
							ρ _s = 2,67 g/cm ³		w = 12,95 %		50,1 44,36		
Czas odczytu	Temperatura zawiesiny	Skrócony wskaźnik odczytu	R _T +c	R _T +ΔR+a	Średnice zastępcze cząstek	zawartość cząstek o φ < d _T	Badanie wykonał					w dniu 13.10.2022	
							Badanie sprawdził					w dniu	
							Analiza sítowa						
							wymiar oczek sít	Masa pozostałości na sítie	Zawartość [%]	Suma zawartości [%]	Pozostałość na sítie		
T	t °C	R _T	R ₁	R ₂	d _T [mm]	Z _T [%]	[mm]	[g]			o f oczek	mm	
30 s	21	15,4	16,1	15,4	0,0687	55,37	10	0	0,00	0,00	l masa	g	
1 min	21	14,2	14,9	14,2	0,0494	51,23	5	0	0,00	0,00	St. Masa	g	
2 min	21	13,8	14,5	13,8	0,0351	49,85	2	0,1	0,23	0,23	Tara	g	
5 min	21	12,1	12,8	12,2	0,0227	43,99	1	0,37	0,83	1,06	Przesiew	g	
15 min	21	11	11,7	11,2	0,0133	40,19	0,5	1,22	2,75	3,81	Kształt ziarn		
30 min	21	10	10,7	10,2	0,0095	36,75	0,25	3,68	8,30	12,11			
1 godz	21	9,3	10	9,5	0,0068	34,33	0,1	8,76	19,75	31,85			
2 godz	21	8,9	9,6	9,1	0,0048	32,95	0,05	4,56	10,28	42,13	Domieszki		
4 godz	20,5	8,1	8,8	8,4	0,0035	30,19	<0,05	0,92	2,07	44,21			
24 godz	20	7,1	7,8	7,3	0,0014	26,39							
Charakterystyka zawiesiny							jednorodna						
Z _T =[(100*ρ _s)/(m _s (ρ _s -1))]*R ₂ =							3,60 *R ₂						



BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU
(analiza areometryczna)

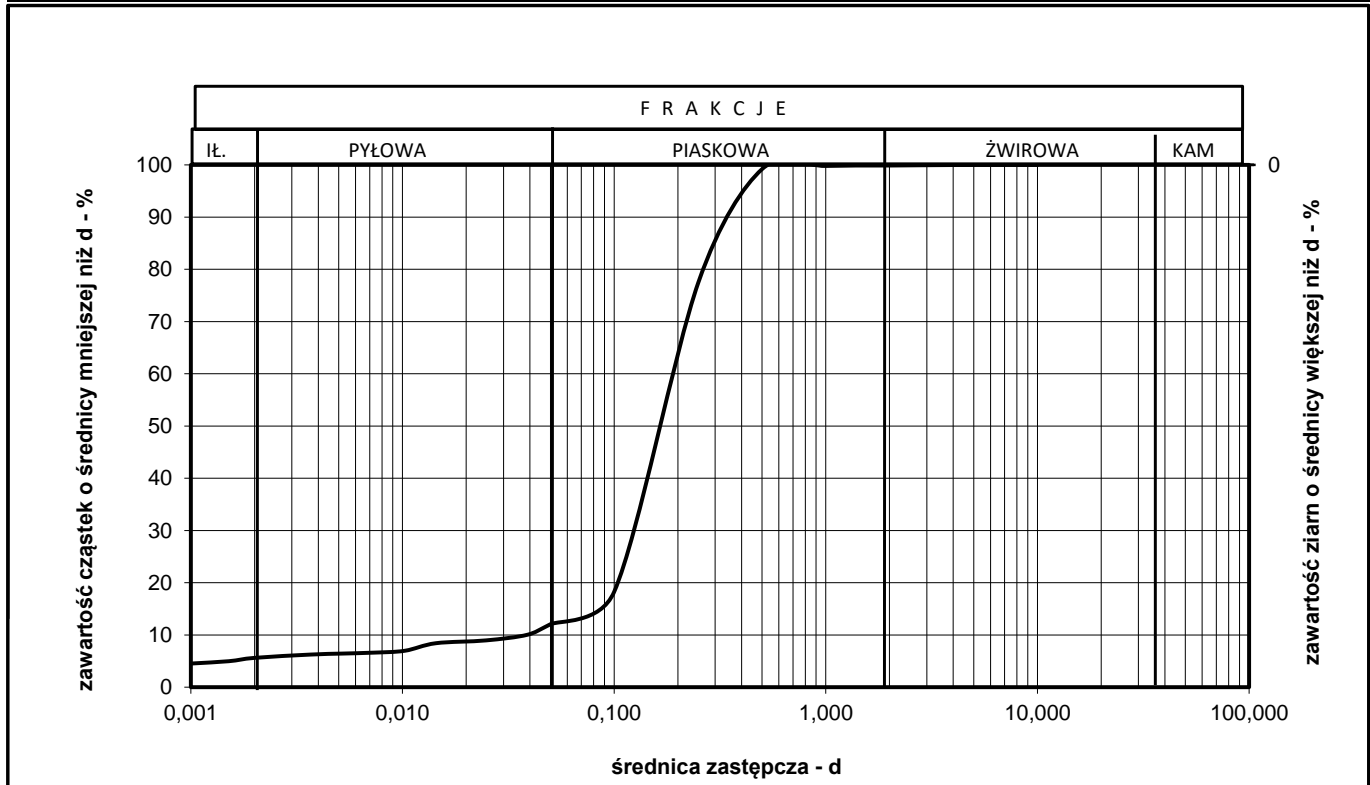
Nr badania 1

Nr otworu 2

Miejsce pobrania próbki gruntu Centrum Sportu Kampus Ochota UW

Głębokość 8,7 m

Badanie makroskopowe							Wyniki badań laboratoryjnych							
Nazwa gruntu		Piasek gliniasty					Nazwa gruntu		Piasek gliniasty					
Domieszki	Pd	CaCO ₃		-	%	Skład uziarnienia								
Barwa gruntu	szarozółta	Wilgotność		w	Zawartość w %									
Liczba waleczkowań	0/0	Stan gruntu		tpl	φ ziarn	>2	2-0,05	0,05-0,002	<0,002					
Pomiary aerometryczne							mm	mm	mm	mm				
Początek pomiarów dnia		13.10.2022		godz	07:09		Zawartość ziarn o φ < 2 mm w %	0,1	87,8	6,4	5,6			
Aerometr nr		2100		ΔR=	-0,70		cyylinder nr	x3		Masa gruntu				
Dodany stabilizator		pirofosforan sodu					ρ _s =	2,67 g/cm ³		wilgotność	w =	21,4 %	102,72	84,61
Czas odczytu	Temperatura zawiesiny	Skrócony wskaźnik odczytu	R _T +c	R _T +ΔR+a	Średnice zastępcze cząstek	zawartość cząstek o φ < d _T	Badanie wykonał		w dniu			13.10.2022		
							Badanie sprawdził		w dniu					
Analiza sítowa														
							wymiar oczek sita [mm]	Masa pozostałości na sicie [g]	Zawartość [%]	Suma zawartości [%]	Pozostałość na sicie			
T	t °C	R _T	R ₁	R ₂	d _T [mm]	Z _T [%]					o f oczek	mm		
30 s	21	6	6,7	6,4	0,0771	12,03	10	0	0,00	0,00	l masa	g		
1 min	21	5,1	5,8	5,5	0,0550	10,41	5	0	0,00	0,00	St. Masa	g		
2 min	21	4,9	5,6	5,3	0,0390	10,04	2	0,1	0,12	0,12	Tara	g		
5 min	21	4,3	5	4,7	0,0248	8,96	1	0,07	0,08	0,20	Przesiew	g		
15 min	21	4	4,7	4,5	0,0144	8,42	0,5	0,51	0,60	0,80	Kształt ziarn			
30 min	21	3,2	3,9	3,7	0,0102	6,97	0,25	18,35	21,69	22,49	Domieszki			
1 godz	21	3	3,7	3,5	0,0073	6,61	0,1	50,14	59,26	81,75				
2 godz	21	2,9	3,6	3,4	0,0051	6,43	0,05	3,85	4,55	86,30				
4 godz	20,5	2,8	3,5	3,3	0,0037	6,25	<0,05	1,65	1,95	88,25				
24 godz	20	2,2	2,9	2,6	0,0015	4,97								
Charakterystyka zawiesiny							jednorodna							
Z _T =[(100*ρ _s)/(m _s (ρ _s -1))]*R ₂ =							1,89		*R ₂					



BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

(analiza areometryczna)

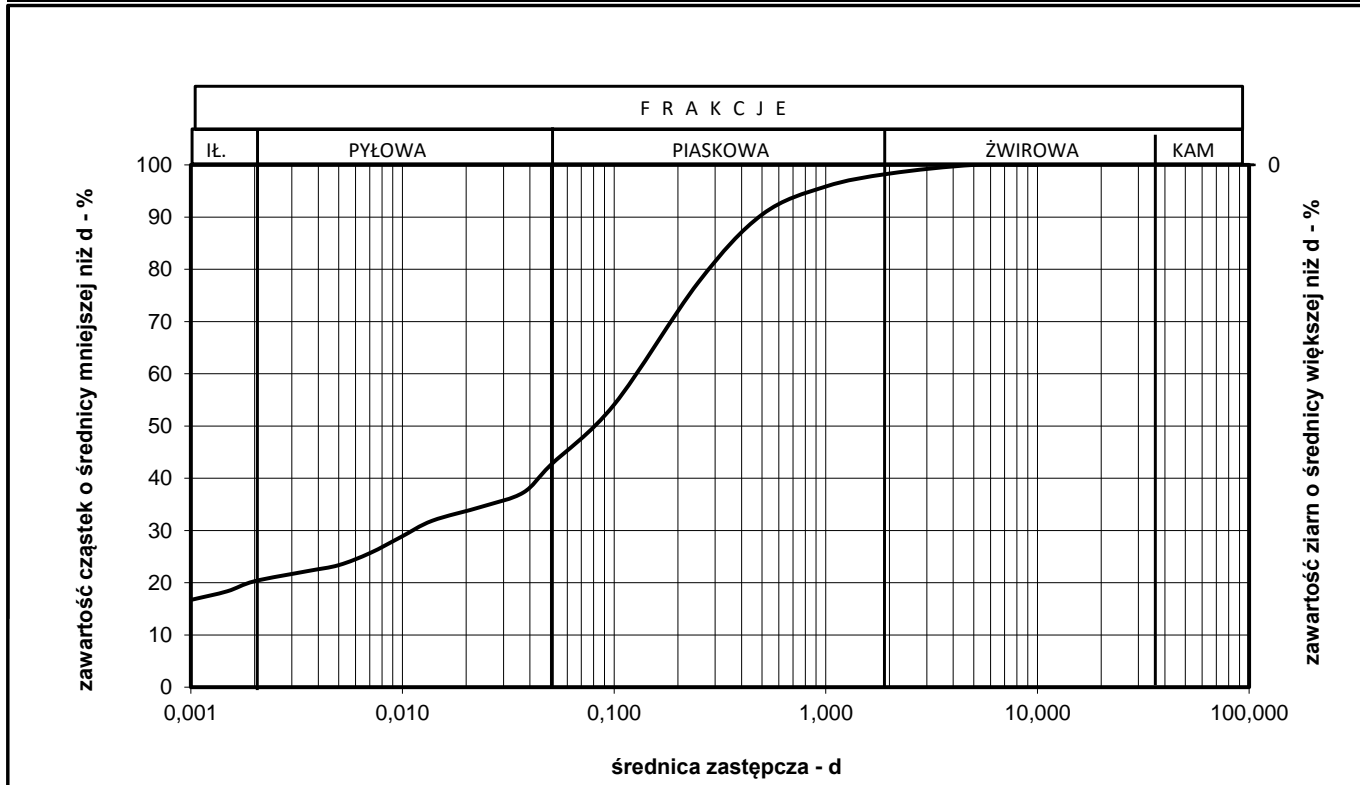
Nr badania 1

Nr otworu 3

Miejsce pobrania próbki gruntu Centrum Sportu Kampus Ochota UW

Głębokość 3,4 m

Badanie makroskopowe							Wyniki badań laboratoryjnych													
Nazwa gruntu							Nazwa gruntu													
Domieszki Ko CaCO ₃ - %							Gлина пiaszczysta zwięzła													
Barwa gruntu brąz Wilgotność w							Skład uziarnienia													
Liczba wałeczkowań 1x1 Stan gruntu tpi							<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">φ ziarn</td> <td>>2</td> <td>2-0,05</td> <td>0,05-0,002</td> <td><0,002</td> </tr> <tr> <td>mm</td> <td>mm</td> <td>mm</td> <td>mm</td> </tr> </table>					φ ziarn	>2	2-0,05	0,05-0,002	<0,002	mm	mm	mm	mm
φ ziarn	>2	2-0,05	0,05-0,002	<0,002																
	mm	mm	mm	mm																
Początek pomiarów dnia 12.10.2022 godz 06:32							Zawartość w %													
Aerometr nr 2100 ΔR= -0,70 cylinder nr x3							Zawartość ziarn o φ < 2 mm w %													
Dodany stabilizator pirofosforan sodu							Gęstość właściwa wilgotność Masa gruntu													
							ρ _s = 2,67 g/cm ³ w = 11,52 % 44,2 39,63													
Czas odczytu	Temperatura zawiesiny	Skrócony wskaźnik odczytu	R _T +c	R _T +ΔR+a	Średnice zastępcze cząstek	zawartość cząstek o φ < d _T	Badanie wykonał				w dniu 12.10.2022									
							Badanie sprawdził				w dniu									
							Analiza sítowa													
T	t °C	R _T	R ₁	R ₂	d _T [mm]	Z _T [%]	wymiar oczek síta [mm]	Masa pozostałości na sítie [g]	Zawartość [%]	Suma zawartości [%]	Pozostałość na sítie									
30 s	21	10,9	11,6	11,1	0,0728	44,61	10	0	0,00	0,00	o f oczek	mm								
1 min	21	9,8	10,5	10,0	0,0522	40,36	5	0	0,00	0,00	l masa	g								
2 min	21	9	9,7	9,2	0,0372	37,27	2	0,66	1,67	1,67	St. Masa	g								
5 min	21	8,3	9	8,6	0,0237	34,57	1	0,98	2,47	4,14	Tara	g								
15 min	21	7,6	8,3	7,9	0,0138	31,87	0,5	2,13	5,37	9,51	Przesiew	g								
30 min	21	6,8	7,5	7,1	0,0099	28,78	0,25	5,14	12,97	22,48	Kształt ziarn									
1 godz	21	6	6,7	6,4	0,0070	25,69	0,1	9,28	23,42	45,90	Domieszki									
2 godz	21	5,4	6,1	5,8	0,0050	23,38	0,05	3,75	9,46	55,36										
4 godz	21	5,1	5,8	5,5	0,0036	22,22	<0,05	0,23	0,58	55,94										
24 godz	20,5	4,1	4,8	4,6	0,0015	18,36														
Charakterystyka zawiesiny jednorodna																				
Z _T = [(100 * ρ _s) / (m _s (ρ _s - 1))] * R ₂ = 4,03 * R ₂																				



BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

(analiza areometryczna)

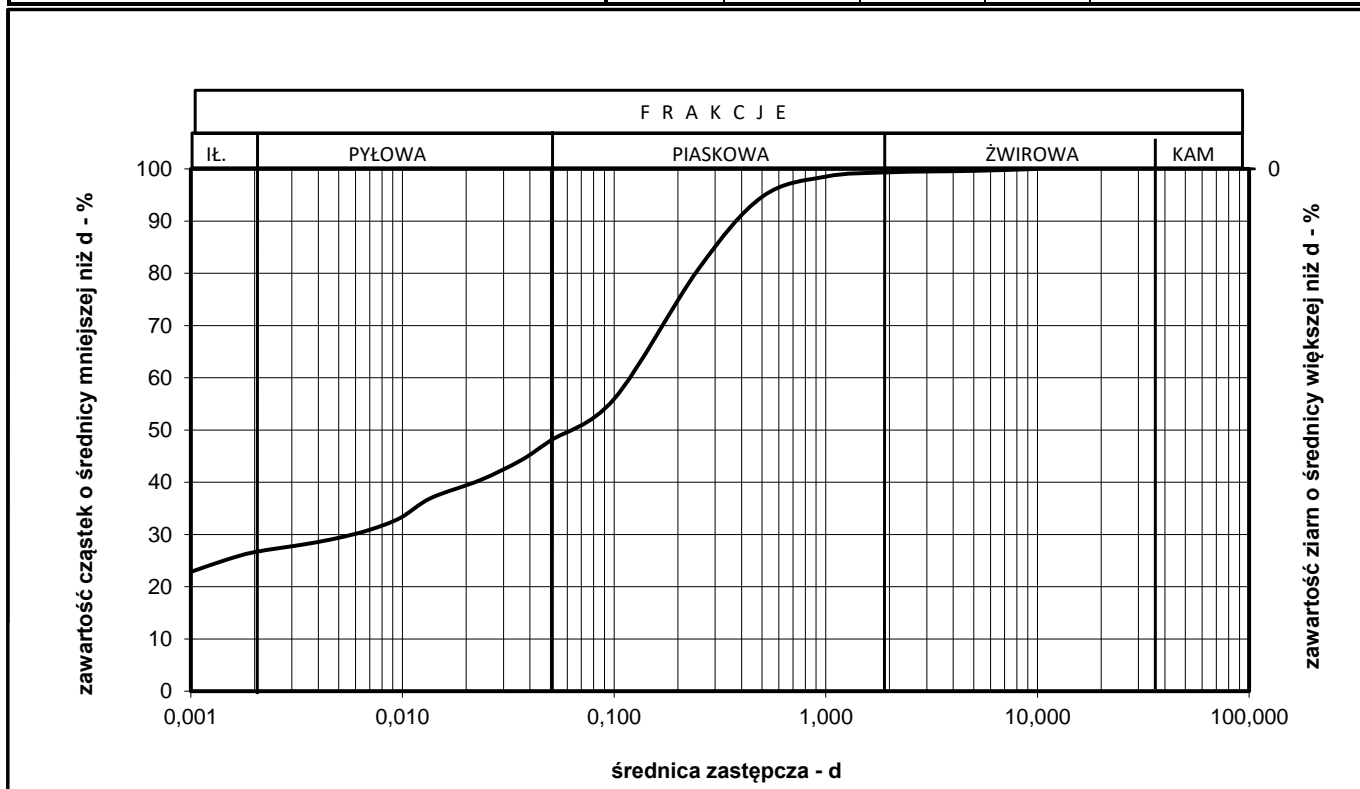
Nr badania 1

Nr otworu 3

Miejsce pobrania próbki gruntu Centrum Sportu Kampus Ochota UW

Głębokość 7,2 m

Badanie makroskopowe							Wyniki badań laboratoryjnych													
Nazwa gruntu							Nazwa gruntu													
Domieszki Ko CaCO ₃ - %							Gлина пiaszczysta zwięzła													
Barwa gruntu szara Wilgotność w							Skład uziarnienia													
Liczba wałeczkowań 1x1 Stan gruntu tpi							<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">φ ziarn</td> <td>>2</td> <td>2-0,05</td> <td>0,05-0,002</td> <td><0,002</td> </tr> <tr> <td>mm</td> <td>mm</td> <td>mm</td> <td>mm</td> </tr> </table>					φ ziarn	>2	2-0,05	0,05-0,002	<0,002	mm	mm	mm	mm
φ ziarn	>2	2-0,05	0,05-0,002	<0,002																
	mm	mm	mm	mm																
Początek pomiarów dnia 12.10.2022 godz 06:37							Zawartość w %													
Aerometr nr 2100 ΔR= -0,70 cylinder nr x3							Zawartość ziarn o φ < 2 mm w %													
Dodany stabilizator pirofosforan sodu							Gęstość właściwa wilgotność Masa gruntu													
							ρ _s = 2,67 g/cm ³ w = 13,48 % 45,35 39,96													
Czas odczytu	Temperatura zawiesiny	Skrócony wskaźnik odczytu	R _T +c	R _T +ΔR+a	Średnice zastępcze cząstek	zawartość cząstek o φ < d _T	Badanie wykonał				w dniu 12.10.2022									
							Badanie sprawdził				w dniu									
							Analiza sítowa													
T	t °C	R _T	R ₁	R ₂	d _T [mm]	Z _T [%]	wymiar oczek sít [mm]	Masa pozostałości na sítie [g]	Zawartość [%]	Suma zawartości [%]	Pozostałość na sítie									
30 s	21	12	12,7	12,1	0,0718	48,45	10	0	0,00	0,00	o f oczek	mm								
1 min	21	11,2	11,9	11,3	0,0513	45,39	5	0,15	0,38	0,38	l masa	g								
2 min	21	10,9	11,6	11,1	0,0364	44,24	2	0,11	0,28	0,65	St. Masa	g								
5 min	21	9,9	10,6	10,1	0,0233	40,41	1	0,33	0,83	1,48	Tara	g								
15 min	21	9	9,7	9,2	0,0136	36,96	0,5	1,55	3,88	5,36	Przesiew	g								
30 min	21	8	8,7	8,3	0,0097	33,14	0,25	5,53	13,84	19,19	Kształt ziarn									
1 godz	21	7,4	8,1	7,7	0,0069	30,84	0,1	9,93	24,85	44,04	Domieszki									
2 godz	21	7	7,7	7,3	0,0049	29,31	0,05	2,16	5,41	49,45										
4 godz	21	6,7	7,4	7,0	0,0035	28,16	<0,05	0,69	1,73	51,18										
24 godz	20,5	5,9	6,6	6,3	0,0015	25,10														
Charakterystyka zawiesiny							jednorodna													
Z _T = [(100 * ρ _s) / (m _s (ρ _s - 1))] * R ₂ =							4,00 * R ₂													



BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

(analiza areometryczna)

Nr badania 1

Nr otworu

3

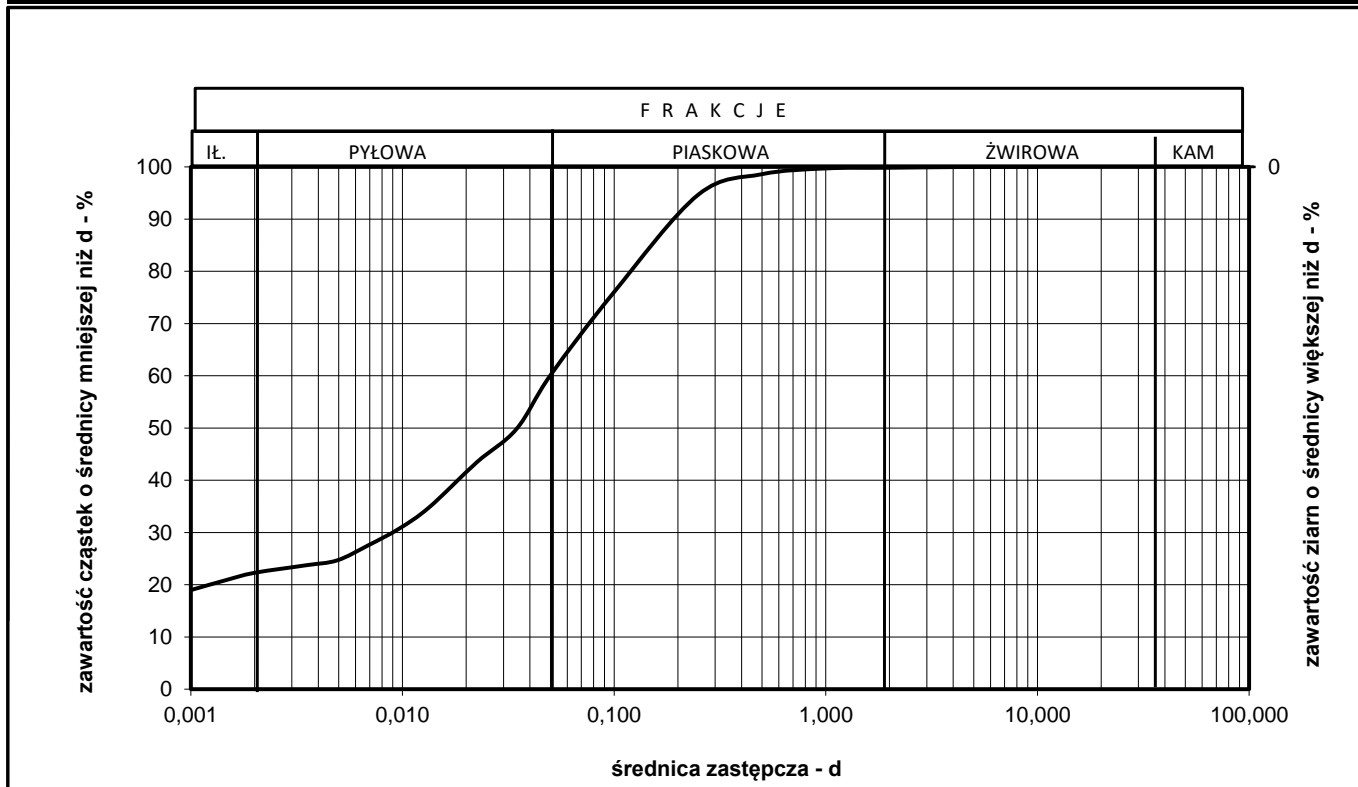
Miejsce pobrania próbki gruntu Centrum Sportu Kampus Ochota UW

Głębokość

8,6

m

Badanie makroskopowe							Wyniki badań laboratoryjnych										
Nazwa gruntu		Gлина zwięzła					Nazwa gruntu		Gлина zwięzła								
Domieszki	Pd	CaCO ₃ - %					Skład uziarnienia										
Barwa gruntu	szara	Wilgotność w/m					φ ziarn	>2	2-0,05	0,05-0,002	<0,002						
Liczba wałeczków	3x3	Stan gruntu tpi						mm	mm	mm	mm						
Pomiary aerometryczne							Zawartość w %										
Początek pomiarów dnia		12.10.2022		godz		06:30	Zawartość ziarn o φ < 2 mm w %		39,8		37,9	22,3					
Aerometr nr		2100		ΔR=		-0,70	Gęstość właściwa		wilgotność		Masa gruntu						
Dodany stabilizator		pirofosforan sodu					ρ _s = 2,67 g/cm ³		w = 17,66 %		56,59		48,10				
Czas odczytu	Temperatura zawiesiny	Skrócony wskaźnik odczytu	R _T +c	R _T +ΔR+a	Średnice zastępcze cząstek	zawartość cząstek o φ < d _T	Badanie wykonał					w dniu		12.10.2022			
							Badanie sprawdził					w dniu					
							Analiza sitowa										
							wymiar oczek sita [mm]	Masa pozostałości na sicie [g]	Zawartość [%]	Suma zawartości [%]	Pozostałość na sicie						
T	t °C	R _T	R ₁	R ₂	d _T [mm]	Z _T [%]					o f oczek		mm				
30 s	21	18,7	19,4	18,5	0,0655	61,56	10	0	0,00	0,00	I masa		g				
1 min	21	16,9	17,6	16,8	0,0475	55,83	5	0	0,00	0,00	St. Masa		g				
2 min	21	15	15,7	15,0	0,0345	49,79	2	0,08	0,17	0,17	Tara		g				
5 min	21	13	13,7	13,1	0,0224	43,43	1	0,06	0,12	0,29	Przesiew		g				
15 min	21	10,3	11	10,5	0,0134	34,84	0,5	0,53	1,10	1,39	Kształt ziarn						
30 min	21	9	9,7	9,2	0,0096	30,71	0,25	1,88	3,91	5,30							
1 godz	21	8	8,7	8,3	0,0069	27,53	0,1	8,97	18,65	23,95	Domieszki						
2 godz	21	7,1	7,8	7,4	0,0049	24,67	0,05	5,61	11,66	35,61							
4 godz	21	6,8	7,5	7,1	0,0035	23,71	<0,05	1,11	2,31	37,92							
24 godz	20,5	5,9	6,6	6,3	0,0015	20,85											
Charakterystyka zawiesiny							jednorodna										
Z _T =[(100*ρ _s)/(m _s (ρ _s -1))] * R ₂ =							3,32					*R ₂					



BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

(analiza areometryczna)

Nr badania 1

Nr otworu

4

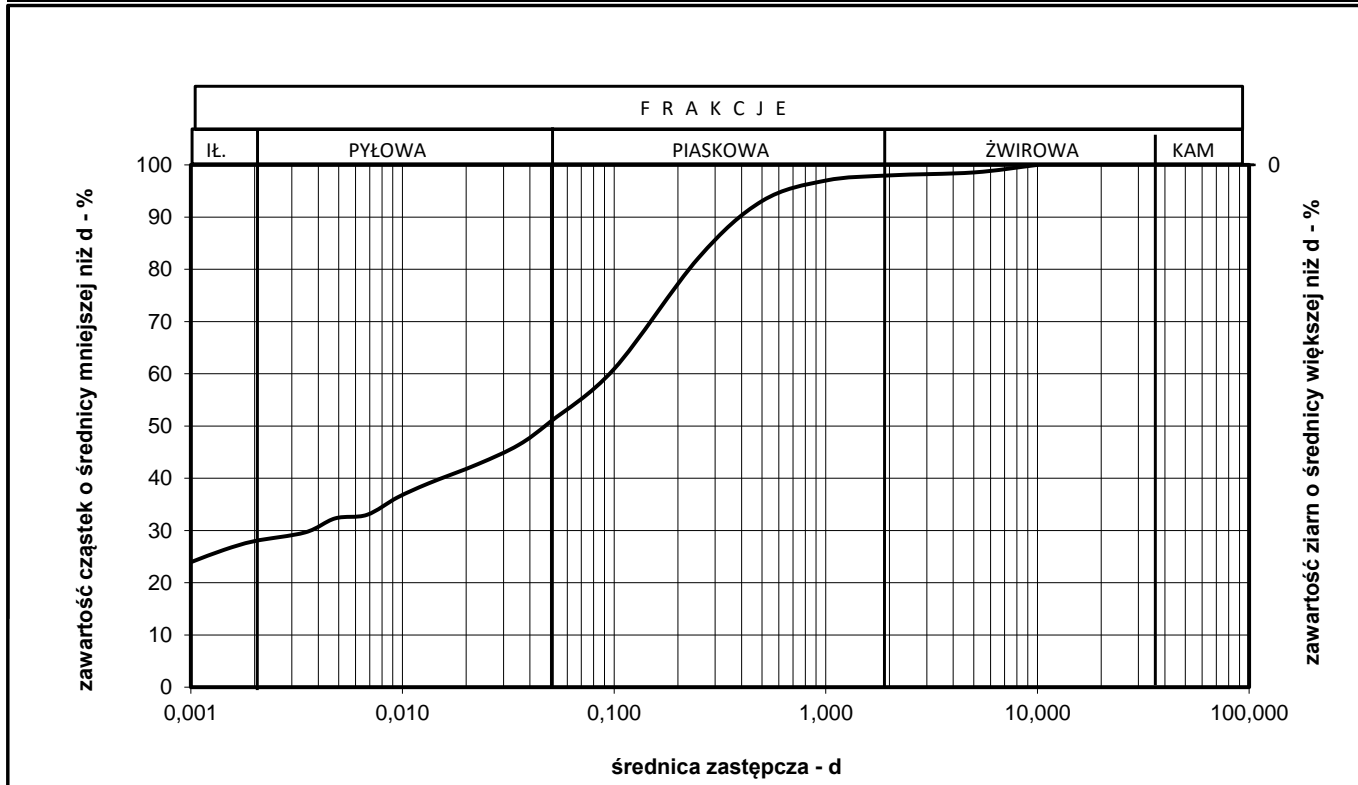
Miejsce pobrania próbki gruntu Centrum Sportu Kampus Ochota UW

Głębokość

5,7

m

Badanie makroskopowe							Wyniki badań laboratoryjnych						
Nazwa gruntu		Glina zwięzła					Nazwa gruntu		Glina zwięzła				
Domieszki	Ż	CaCO ₃		-	%	Skład uziarnienia							
Barwa gruntu	szara	Wilgotność		w	Zawartość w %								
Liczba wałeczkowań	0x0	Stan gruntu		pzw	φ ziarn	>2	2-0,05	0,05-0,002	<0,002				
Pomiary aerometryczne							Zawartość w %						
Początek pomiarów dnia		13.10.2022		godz	07:04		Zawartość ziarn o φ < 2 mm w %		28,0				
Aerometr nr		2100		ΔR=	-0,70		cylinder nr	x3		Masa gruntu			
Dodany stabilizator		pirofosforan sodu					ρ _s =	2,67 g/cm ³		wilgotność	w = 12,22 %		
Czas odczytu	Temperatura zawiesiny	Skrócony wskaźnik odczytu	R _T +°C	R _T +ΔR+a	Średnice zastępcze cząstek	zawartość cząstek o φ < d _T	Badanie wykonał					w dniu 13.10.2022	
							Badanie sprawdził					w dniu	
Analiza sítowa													
							wymiar oczek sít	Masa pozostałości na sítie	Zawartość [%]	Suma zawartości [%]	Pozostałość na sítie		
T	t °C	R _T	R ₁	R ₂	d _T [mm]	Z _T [%]	[mm]	[g]			o f oczek	mm	
30 s	21	14,7	15,4	14,7	0,0693	51,40	10	0	0,00	0,00	l masa	g	
1 min	21	13,9	14,6	13,9	0,0496	48,72	5	0,66	1,44	1,44	St. Masa	g	
2 min	21	13,2	13,9	13,3	0,0354	46,38	2	0,26	0,57	2,01	Tara	g	
5 min	21	12,1	12,8	12,2	0,0227	42,70	1	0,45	0,98	3,00	Przesiew	g	
15 min	21	11	11,7	11,2	0,0133	39,02	0,5	1,79	3,92	6,91	Kształt ziarn		
30 min	21	10,2	10,9	10,4	0,0095	36,34	0,25	4,99	10,92	17,83	Domieszki		
1 godz	21	9,2	9,9	9,4	0,0068	32,99	0,1	9,7	21,23	39,06			
2 godz	21	9	9,7	9,2	0,0048	32,32	0,05	3,66	8,01	47,07			
4 godz	20,5	8,2	8,9	8,5	0,0035	29,64	<0,05	0,32	0,70	47,77			
24 godz	20,5	7,2	7,9	7,5	0,0014	26,30							
Charakterystyka zawiesiny							jednorodna						
Z _T =[(100*ρ _s)/(m _s (ρ _s -1))] * R ₂ =							3,50 * R ₂						



BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

(analiza areometryczna)

Nr badania 1

Nr otworu

4

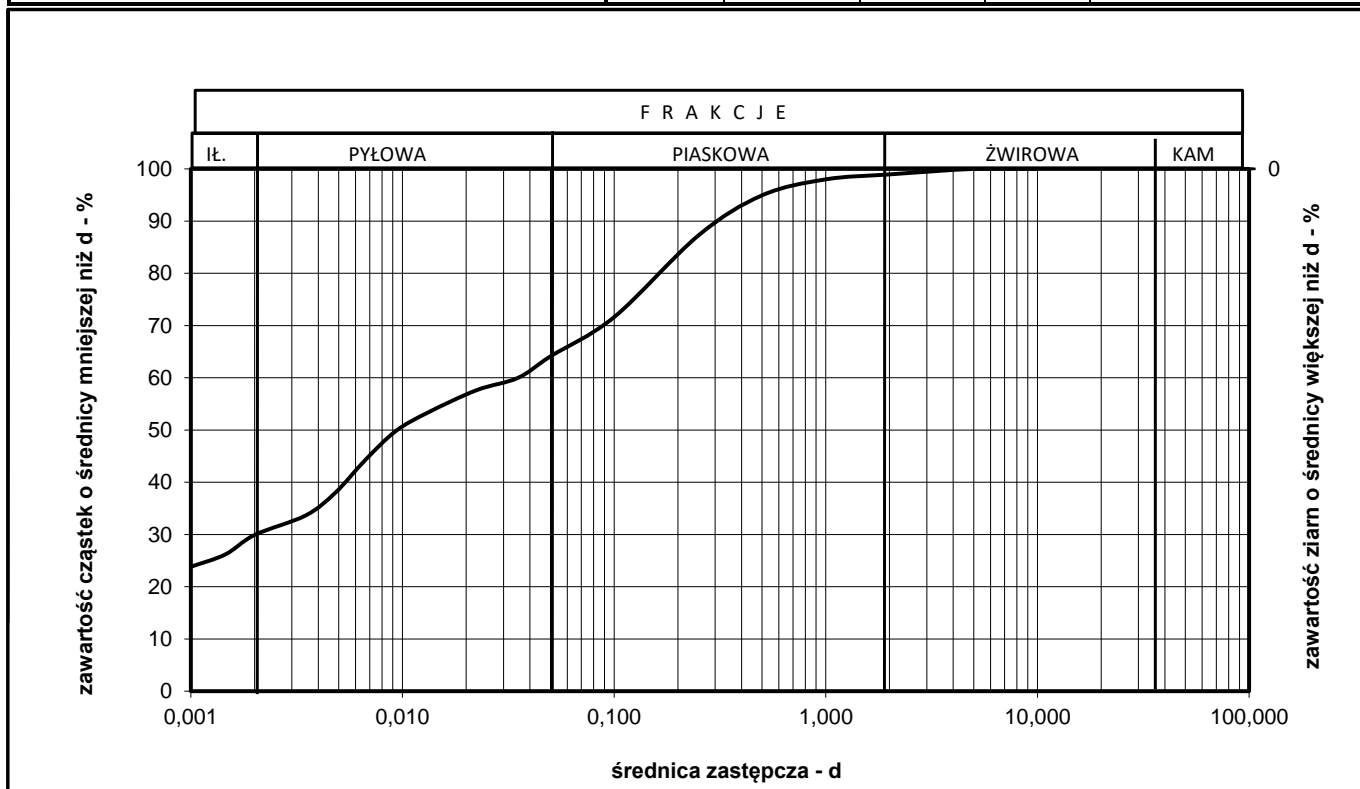
Miejsce pobrania próbki gruntu Centrum Sportu kampus Ochota UW

Głębokość

11,4

m

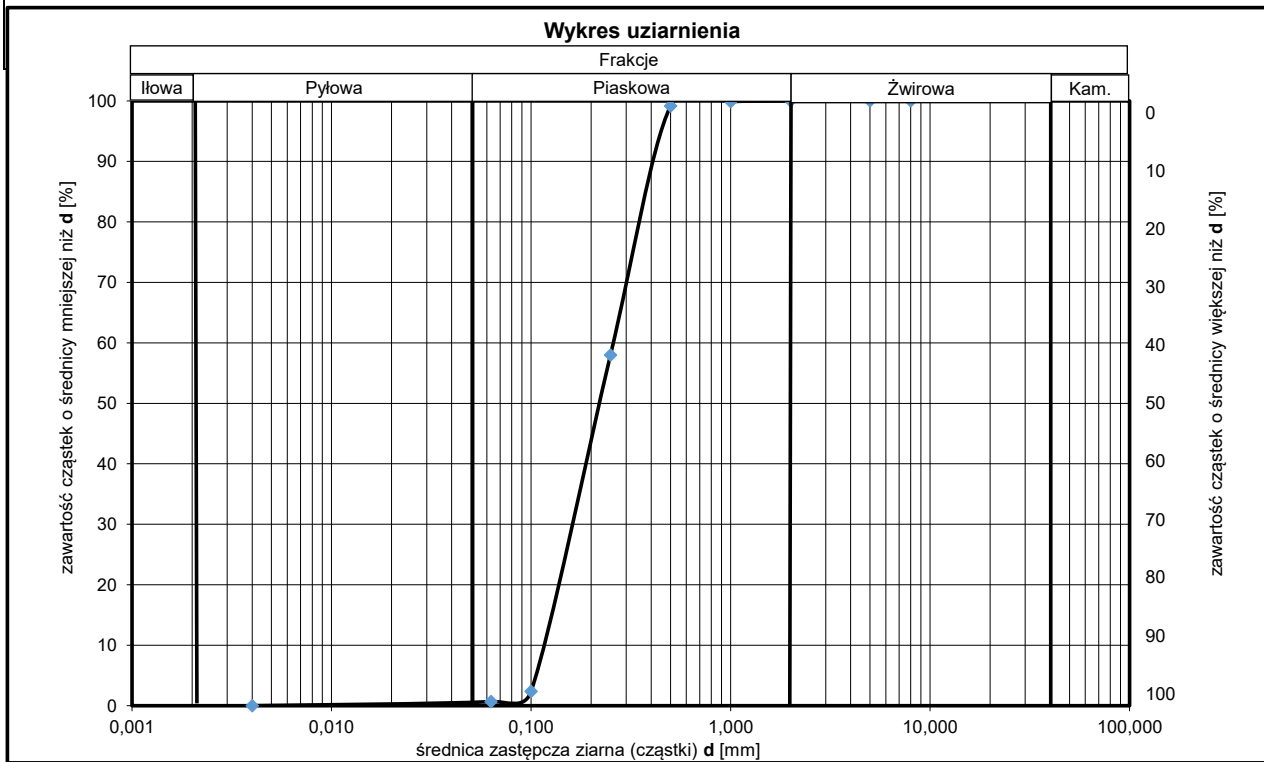
Badanie makroskopowe							Wyniki badań laboratoryjnych							
Nazwa gruntu		Gлина zwięzła					Nazwa gruntu		Gлина zwięzła					
Domieszki	Ko	CaCO ₃	-	%			Skład uziarnienia							
Barwa gruntu	szara	Wilgotność		w			φ ziarn	>2	2-0,05	0,05-0,002	<0,002			
Liczba wałeczkowań	1x1	Stan gruntu		tpl				mm	mm	mm	mm			
Pomiary aerometryczne							Zawartość w %							
Początek pomiarów dnia		13.10.2022		godz		07:02	Zawartość ziarn o φ < 2 mm w %		35,2		34,6	30,2		
Aerometr nr		2100	ΔR=	-0,70	cylinder nr		x3	Gęstość właściwa		wilgotność		Masa gruntu		
Dodany stabilizator		pirofosforan sodu					ρ _s =	2,67 g/cm ³	w =	16,07 %	45,15	38,90		
Czas odczytu	Temperatura zawiesiny	Skrócony wskaźnik odczytu	R _T +c	R _T +ΔR+a	Średnice zastępcze cząstek	zawartość cząstek o φ < d _T	Badanie wykonał					w dniu		13.10.2022
							Badanie sprawdził					w dniu		
							Analiza sitowa							
							wymiar oczek sita [mm]	Masa pozostałości na sicie [g]	Zawartość [%]	Suma zawartości [%]	Pozostałość na sicie			
T	t °C	R _T	R ₁	R ₂	d _T [mm]	Z _T [%]					o f oczek	mm		
30 s	20,5	16	16,7	15,9	0,0690	65,50	10	0	0,00	0,00	l masa	g		
1 min	20,5	15,2	15,9	15,2	0,0493	62,35	5	0	0,00	0,00	St. Masa	g		
2 min	20,5	14,6	15,3	14,6	0,0352	59,99	2	0,41	1,05	1,05	Tara	g		
5 min	20,5	14	14,7	14,0	0,0224	57,63	1	0,37	0,95	2,01	Przesiew	g		
15 min	20,5	12,9	13,6	13,0	0,0131	53,31	0,5	1,19	3,06	5,06	Kształt ziarn			
30 min	21	12	12,7	12,1	0,0093	49,77	0,25	2,99	7,69	12,75				
1 godz	21	10,6	11,3	10,8	0,0067	44,26	0,1	6,08	15,63	28,38				
2 godz	21	9	9,7	9,2	0,0048	37,97	0,05	2,24	5,76	34,14	Domieszki			
4 godz	20,5	7,9	8,6	8,2	0,0035	33,65	<0,05	0,08	0,21	34,34				
24 godz	20,5	6	6,7	6,4	0,0015	26,17								
Charakterystyka zawiesiny							jednorodna							
Z _T =[(100*ρ _s)/(m _s (ρ _s -1))] * R ₂ =							4,11		*R ₂					



BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

Lokalizacja Centrum Sportu Banacha Nr otworu 1 głębokość 2,5 m p.p.t

Analiza sitowa				Badania makroskopowe				
Wymiar oczek sita [mm]	Masa pozostałości na sicie [g]	Zawartość [%]	Suma zawartosci [%]	Nazwa gruntu	piasek drobny			
5	0,00	0,00	0,00	Domieszki	-	CaCO ₃	-	
2	0,00	0,00	0,00	Barwa gruntu	żółty	Wilgotność	w	
1	0,14	0,11	0,11	Wyniki badań laboratoryjnych				
0,5	0,92	0,74	0,85	Nazwa gruntu	piasek drobny			
0,25	51,42	41,18	42,02	Skład uziarnienia				
0,1	69,44	55,61	97,63	φ ziarn	> 40 mm	> 2 mm	> 0,5 mm	> 0,25 mm
0,05	2,11	1,69	99,32	Zawartość w %	0,0	0,0	0,8	42,0
dno	0,85	0,68	100,00	Gęstość właściwa ρ _s =2,65 Mg/m ³	Wilgotność w=		Straty masy 0,0%	
				Badanie wykonał	I Gawriuczenkow		w dniu	13-10-2022
				Badanie sprawdził			w dniu	

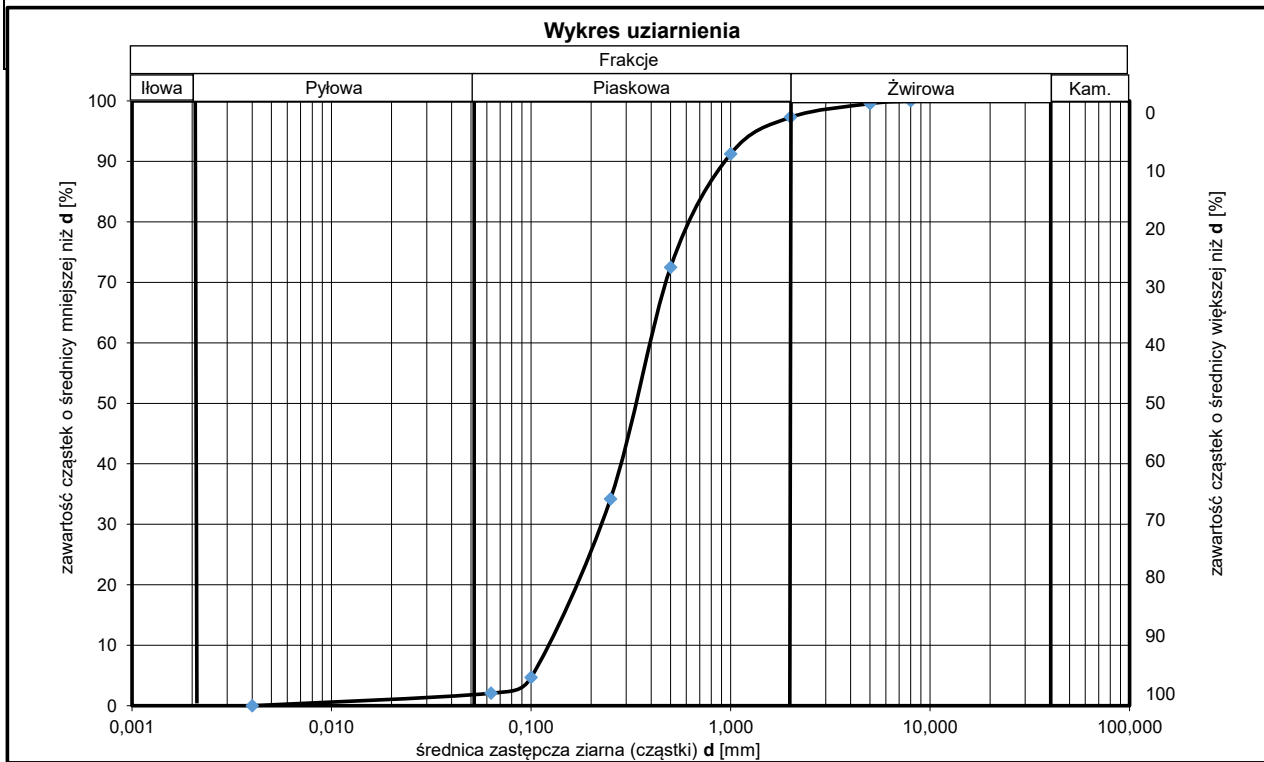


punkt piaskowy 99,3 wzór amerykański wzór Hazena U 2,2
 frakcja pyłowa 0,7 k= 3,91E-05 m/s 1,33E-04 m/s C_c 0,82

BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

Lokalizacja Centrum Sportu Banacha Nr otworu 1 głębokość 6,0 m p.p.t

Analiza sitowa				Badania makroskopowe			
Wymiar oczek sita [mm]	Masa pozostałości na sicie [g]	Zawartość [%]	Suma zawartosci [%]	Nazwa gruntu: piasek średni			
5	0,55	0,45	0,45	Domieszki: -			
2	2,74	2,25	2,70	Barwa gruntu: ciemnożółta			
1	7,41	6,08	8,78	CaCO ₃ : -			
0,5	22,84	18,75	27,53	Wyniki badań laboratoryjnych			
0,25	46,66	38,30	65,83	Nazwa gruntu: piasek średni			
0,1	35,94	29,50	95,34	Skład uziarnienia			
0,05	3,16	2,59	97,93	Kształt ziarn: dobrze obtoczone			
dno	2,52	2,07	100,00	błyszczące			
				Domieszki:			
						
				Gęstość właściwa ρ _s =2,65Mg/m ³			
				Wilgotność w= 18,9			
				Straty masy 0,1%			
				Badanie wykonał: I Gawriuczenkow			
				Badanie sprawdził: w dniu 14-10-2022			

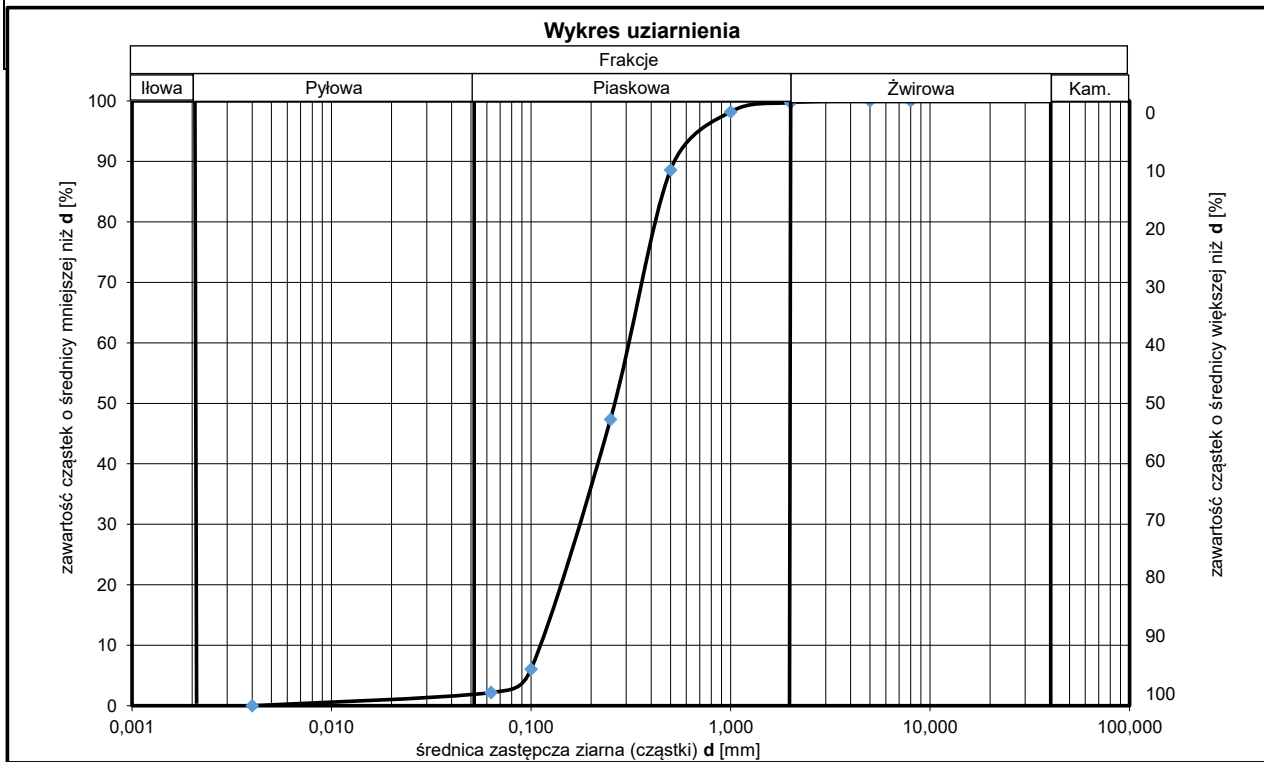


punkt piaskowy 95,2 wzór amerykański wzór Hazena U 3,0
 frakcja pyłowa 2,1 k= 6,11E-05 m/s 1,66E-04 m/s C_c 0,90

BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

Lokalizacja Centrum Sportu Banacha Nr otworu 1 głębokość 7,2 m p.p.t

Analiza sitowa				Badania makroskopowe				
Wymiar oczek sita [mm]	Masa pozostałości na sicie [g]	Zawartość [%]	Suma zawartosci [%]	Nazwa gruntu	piasek średni			
5	0,00	0,00	0,00	Domieszki	piasek drobny	CaCO ₃	-	
2	0,33	0,27	0,27	Barwa gruntu	żółtoszara	Wilgotność	n	
1	1,84	1,53	1,81	Wyniki badań laboratoryjnych				
0,5	11,55	9,61	11,42	Nazwa gruntu	piasek średni			
0,25	49,55	41,25	52,67	Skład uziarnienia				
0,1	49,59	41,28	93,95	φ ziarn	> 40 mm	> 2 mm	> 0,5 mm	> 0,25 mm
0,05	4,65	3,87	97,82	Zawartość w %	0,0	0,3	11,4	52,7
dno	2,62	2,18	100,00	Gęstość właściwa ρ _s =2,65Mg/m ³	Wilgotność w=		Straty masy 0,1%	
				Badanie wykonał	I Gawriuczenkow		w dniu	14-10-2022
				Badanie sprawdził			w dniu	

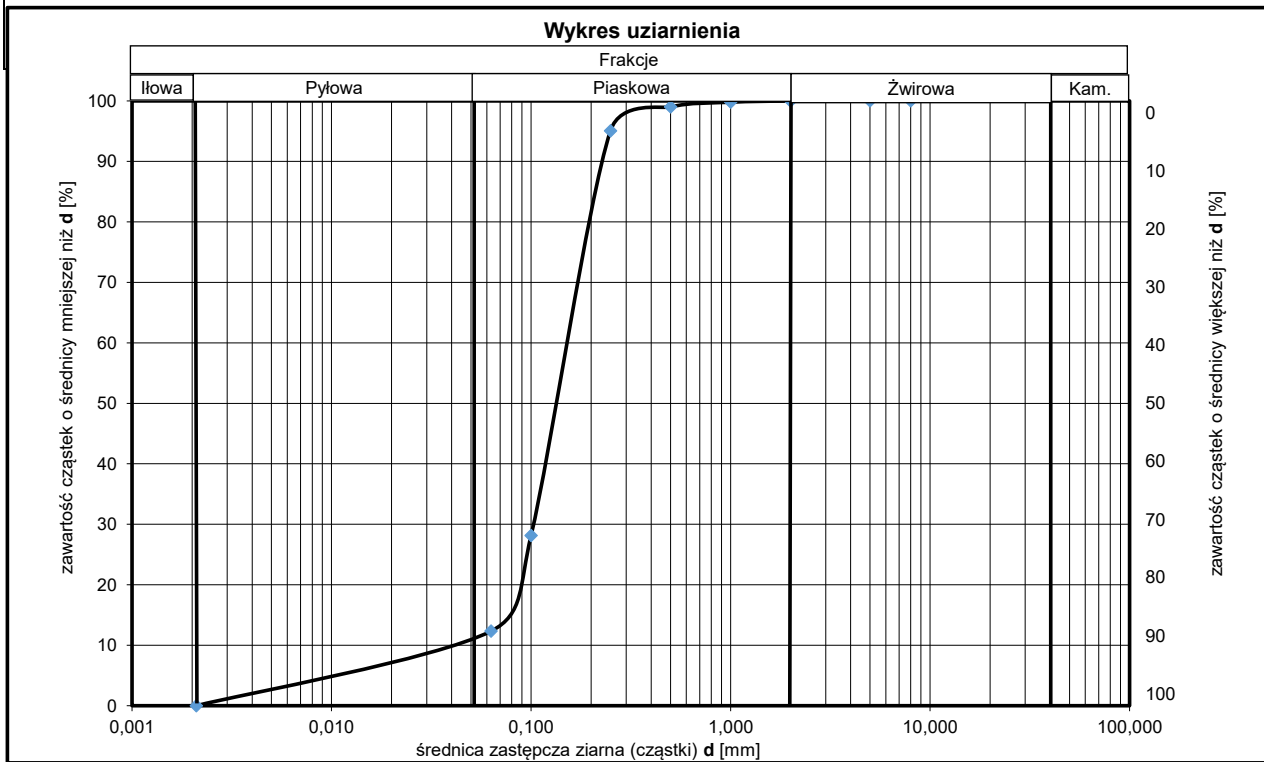


punkt piaskowy 97,5 wzór amerykański wzór Hazena U 2,5
 frakcja pyłowa 2,2 k= 4,58E-05 m/s 1,33E-04 m/s C_c 0,90

BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

Lokalizacja Centrum Sportu Banacha Nr otworu 1 głębokość 9,0 m p.p.t

Analiza sitowa				Badania makroskopowe				
Wymiar oczek sita [mm]	Masa pozostałości na sicie [g]	Zawartość [%]	Suma zawartosci [%]	Nazwa gruntu	piasek drobny			
5	0,00	0,00	0,00	Domieszki	piasek pylasty	CaCO ₃	-	
2	0,01	0,01	0,01	Barwa gruntu	żółtoszara	Wilgotność	n	
1	0,27	0,21	0,21	Wyniki badań laboratoryjnych				
0,5	1,03	0,78	1,00	Nazwa gruntu	piasek pylasty			
0,25	5,17	3,94	4,93	Skład uziarnienia				
0,1	87,90	66,94	71,88	φ ziarn	> 40 mm	> 2 mm	> 0,5 mm	> 0,25 mm
0,05	20,74	15,79	87,67	Zawartość w %	0,0	0,0	1,0	4,9
dno	16,19	12,33	100,00	Gęstość właściwa ρ _s =2,65Mg/m ³	Wilgotność w=		Straty masy 5,1%	
				Badanie wykonał	I Gawriuczenkow		w dniu	13-10-2022
				Badanie sprawdził			w dniu	

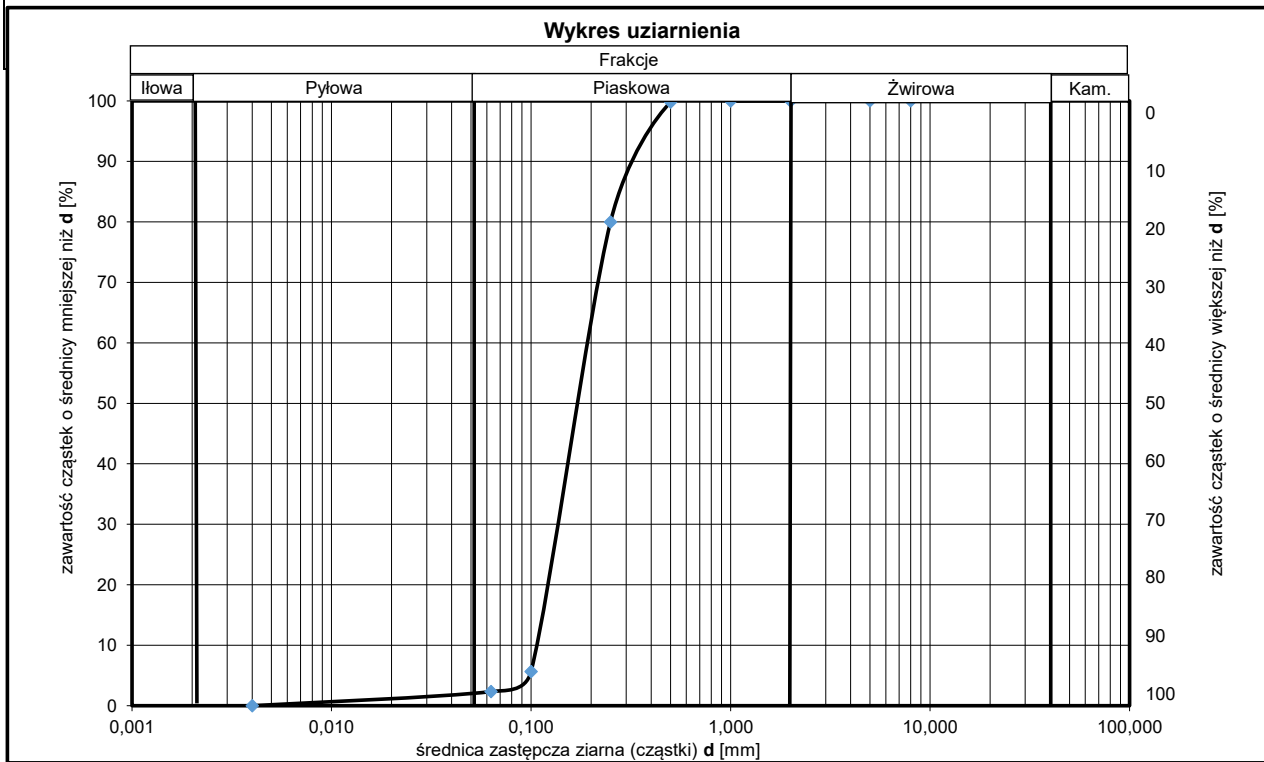


punkt piaskowy 87,7 wzór amerykański wzór Hazena U 4,0
 frakcja pyłowa 12,3 k= 1,42E-05 m/s 1,48E-05 m/s C_c 1,56

BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

Lokalizacja Centrum Sportu Banacha Nr otworu 4 głębokość 7,0 m p.p.t

Analiza sitowa				Badania makroskopowe				
Wymiar oczek sita [mm]	Masa pozostałości na sicie [g]	Zawartość [%]	Suma zawartosci [%]	Nazwa gruntu: piasek drobny				
5	0,00	0,00	0,00	Domieszki	-	CaCO ₃	-	
2	0,01	0,01	0,01	Barwa gruntu	szara	Wilgotność	n	
1	0,01	0,01	0,02	Wyniki badań laboratoryjnych				
0,5	0,25	0,20	0,22	Nazwa gruntu: piasek drobny				
0,25	24,75	19,83	20,04	Skład uziarnienia				
0,1	92,75	74,30	94,34	φ ziarn	> 40 mm	> 2 mm	> 0,5 mm	> 0,25 mm
0,05	4,14	3,32	97,66	Zawartość w %	0,0	0,0	0,2	20,0
dno	2,92	2,34	100,00	Gęstość właściwa ρ _s =2,65Mg/m ³	Wilgotność w=		Straty masy 0,1%	
				Badanie wykonał	I Gawriuczenkow		w dniu	13-10-2022
				Badanie sprawdził			w dniu	



punkt piaskowy 97,7 wzór amerykański wzór Hazena U 1,7
 frakcja pyłowa 2,3 k= 3,30E-05 m/s 1,12E-04 m/s C_c 0,94

OZNACZANIE GRANIC KONSYSTENCJI GRUNTU (METODA CASAGRANDE'A)

Temat Centrum Sportu Kampus Ochota UW

Lokalizacja: Banacha

Nr otworu: 2

Głębokość: 5,8

Badanie makroskopoweNazwa gruntu **Glina zwięzła**

Domieszki Pd, Ko

Zawartość CaCO₃ -

Barwa gruntu szara

Wilgotność w

Liczba wałeczkowań 0x0x0

Stan gruntu pzw

Oznaczenie wilgotności w_n

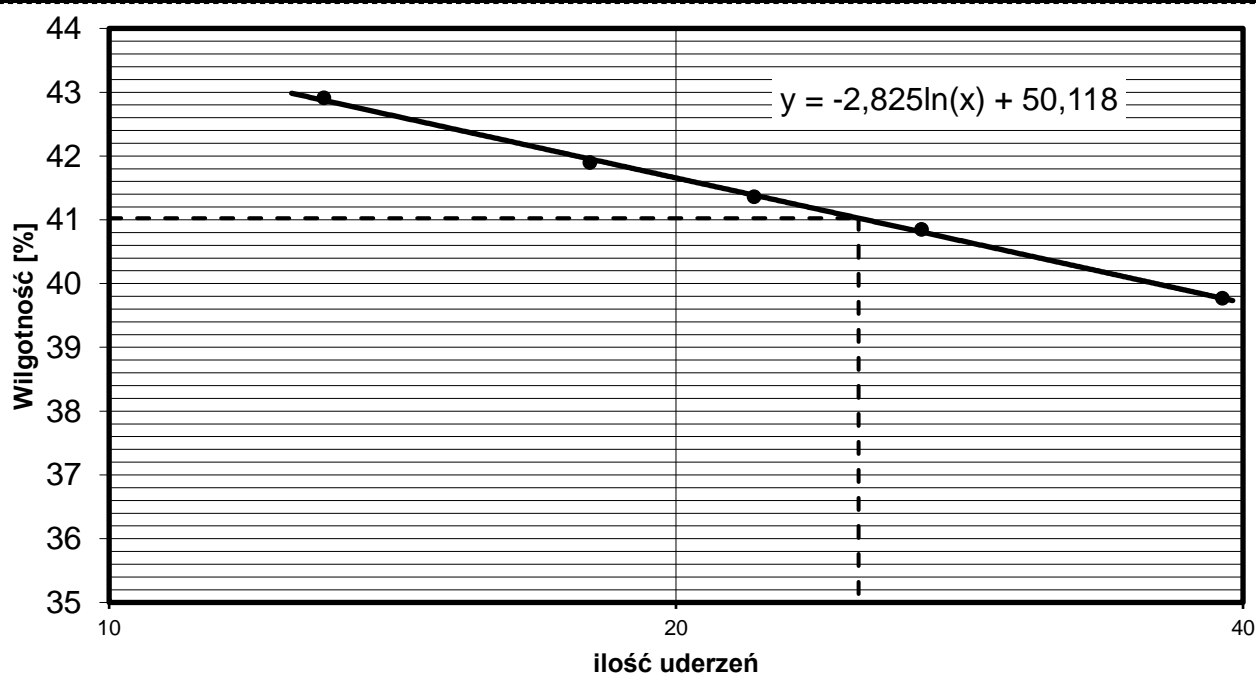
naczynko	m _t	m _{mt}	m _{st}	m _{mt} -m _{st}	m _{st} -m _t	w %	w _{śr} %	błąd %
g34	27,91	58,6	55,3	3,30	27,39	12,1	12,0	0,17
g194	34,39	71,62	67,63	3,99	33,24	12,0		

Oznaczenie granicy plastyczności w_p

naczynko	m _t	m _{mt}	m _{st}	m _{mt} -m _{st}	m _{st} -m _t	w %	w _{śr} %	błąd %
g18	30,35	38,74	37,82	0,92	7,47	12,3	12,4	-0,88
g23	25,99	33,08	32,29	0,79	6,30	12,5		

naczynko	m _t	m _{mt}	m _{st}	m _{mt} -m _{st}	m _{st} -m _t	w %	ilość uderzeń
w18	31,55	46,17	42,01	4,16	10,46	39,8	39
p17	33,00	51,48	46,12	5,36	13,12	40,9	27
p41	35,38	52,88	47,76	5,12	12,38	41,4	22
p20	32,88	55,23	48,63	6,60	2	41,9	18
6	31,31	57,52	49,65	7,87	18,34	42,9	13

Wilgotność w _n [%]	12,0	Wskaźnik plastyczności I _p	28,6
Granica skurczalności w _s [%]		Stopień plastyczności I _L	-0,01
Granica plastyczności w _p [%]	12,4	Stan gruntu	półzwały
Granica płynności w _L [%]	41,0		



Wykonał: dr Ireneusz Gawruczenkow

OZNACZANIE GRANIC KONSYSTENCJI GRUNTU (METODA CASAGRANDE'A)

Temat Centrum Sportu Kampus Ochota UW

Lokalizacja: Banacha

Nr otworu: 2

Głębokość: 7,3

Badanie makroskopoweNazwa gruntu **Glina zwięzła**

Domieszki Ko

Zawartość CaCO₃ -

Barwa gruntu ciemnoszaro brązowa

Wilgotność w

Liczba waleczkowań 0x1x1

Stan gruntu tpl

Oznaczenie wilgotności w_n

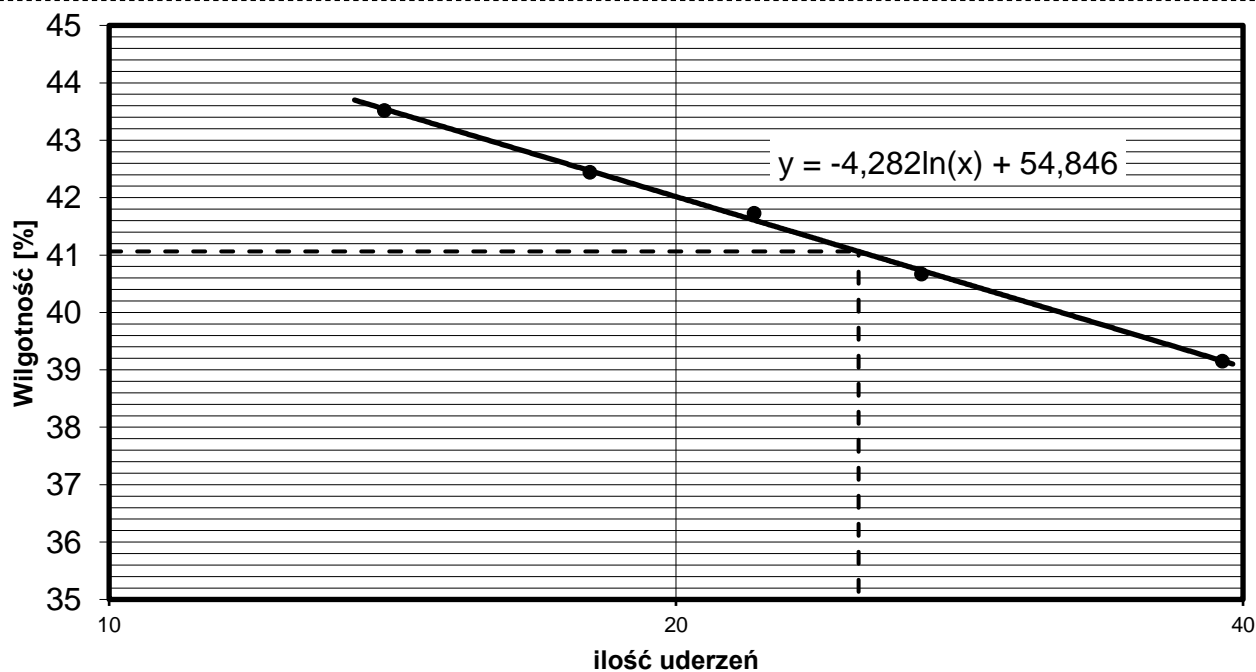
naczynko	m _t	m _{mt}	m _{st}	m _{mt} -m _{st}	m _{st} -m _t	w %	w _{śr} %	błąd %
g37	24,02	55,89	52,32	3,57	28,3	12,6	13,0	-2,63
15	25,87	49,59	46,81	2,78	20,94	13,3		

Oznaczenie granicy plastyczności w_p

naczynko	m _t	m _{mt}	m _{st}	m _{mt} -m _{st}	m _{st} -m _t	w %	w _{śr} %	błąd %
m13	31,24	40,04	39,11	0,93	7,87	11,8	11,8	0,6
43m	24,85	32,22	31,45	0,77	6,60	11,7		

naczynko	m _t	m _{mt}	m _{st}	m _{mt} -m _{st}	m _{st} -m _t	w %	ilość uderzeń
w11	31,52	46,98	42,63	4,35	11,11	39,2	39
p38	32,21	52,34	46,52	5,82	14,31	40,7	27
w8	31,56	56,76	49,34	7,42	17,78	41,7	22
p35	32,30	55,93	48,89	7,04	2	42,4	18
p22	32,86	61,12	52,55	8,57	19,69	43,5	14

Wilgotność w _n [%]	13,0	Wskaźnik plastyczności I _p	29,3
Granica skurczalności w _s [%]		Stopień plastyczności I _L	0,04
Granica plastyczności w _p [%]	11,8	Stan gruntu	twardoplastyczny
Granica płynności w _L [%]	41,1		



Wykonał: dr Ireneusz Gawruczenkow

OZNACZANIE GRANIC KONSYSTENCJI GRUNTU (METODA CASAGRANDE'A)

Temat Centrum Sportu Kampus Ochota UW

Lokalizacja: Banacha

Nr otworu: 3

Głębokość: 4,3

Badanie makroskopoweNazwa gruntu **Glina piaszczysta zwięzła**

Domieszki

Zawartość CaCO₃

-

Barwa gruntu ciemno brązowa

Wilgotność

w

Liczba wałeczkowań 1x1x1

Stan gruntu

tpl

Oznaczenie wilgotności w_n

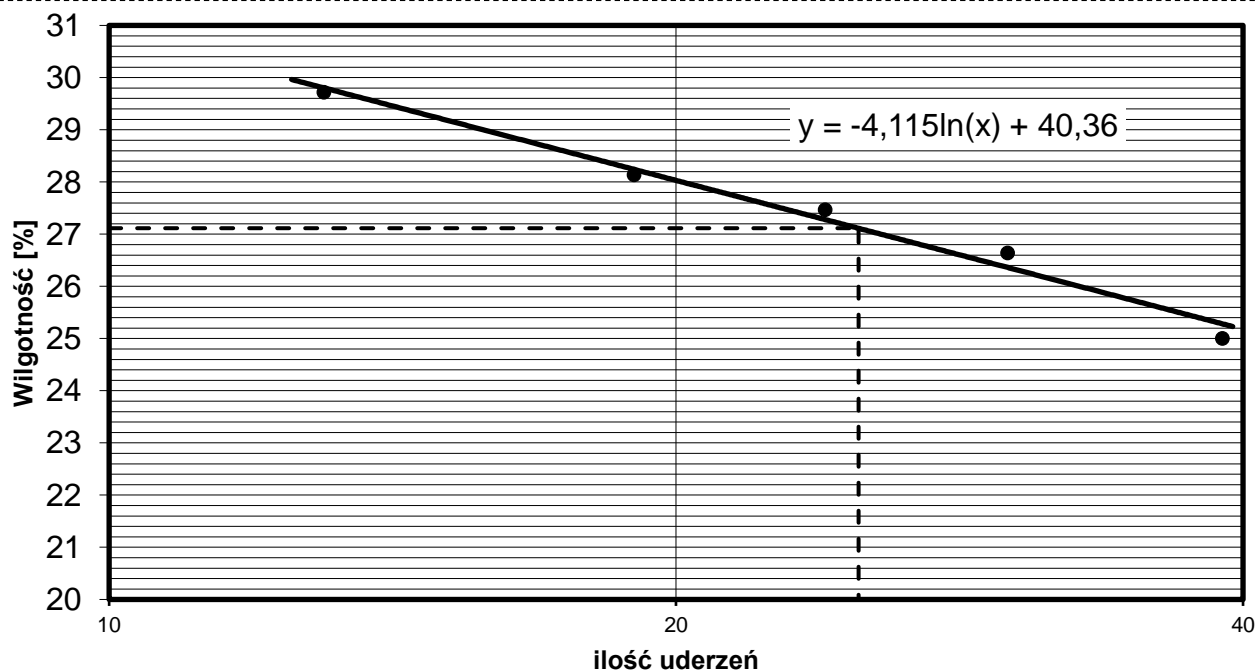
naczynko	m _t	m _{mt}	m _{st}	m _{mt} -m _{st}	m _{st} -m _t	w %	w _{śr} %	błąd %
g18	30,34	60,52	57,4	3,12	27,06	11,5	11,5	0,09
27	26,2	49,07	46,71	2,36	20,51	11,5		

Oznaczenie granicy plastyczności w_p

naczynko	m _t	m _{mt}	m _{st}	m _{mt} -m _{st}	m _{st} -m _t	w %	w _{śr} %	błąd %
383	25,13	36,12	35,16	0,96	10,03	9,6	9,7	-1,64
g199	24,51	32,07	31,39	0,68	6,88	9,9		

naczynko	m _t	m _{mt}	m _{st}	m _{mt} -m _{st}	m _{st} -m _t	w %	ilość uderzeń
p1	34,72	57,22	52,72	4,50	18,00	25,0	39
p48	34,80	58,00	53,12	4,88	18,32	26,6	30
p42	36,47	59,67	54,67	5,00	18,2	27,5	24
p38	32,21	58,71	52,89	5,82	2	28,1	19
p41	35,38	67,59	60,21	7,38	24,83	29,7	13

Wilgotność w _n [%]	11,5	Wskaźnik plastyczności I _p	17,4
Granica skurczalności w _s [%]		Stopień plastyczności I _L	0,10
Granica plastyczności w _p [%]	9,7	Stan gruntu	twardoplastyczny
Granica płynności w _L [%]	27,1		



Wykonał: dr Ireneusz Gawruciuk

OZNACZANIE GRANIC KONSYSTENCJI GRUNTU (METODA CASAGRANDE'A)

Temat Centrum Sportu Kampus Ochota UW

Lokalizacja: Banacha

Nr otworu: 3

Głębokość: 7,2

Badanie makroskopoweNazwa gruntu **Glina piaszczysta zwięzła**

Domieszki Ko

Zawartość CaCO₃ -

Barwa gruntu szara

Wilgotność w

Liczba waleczkowań 1x1x1

Stan gruntu tpi

Oznaczenie wilgotności w_n

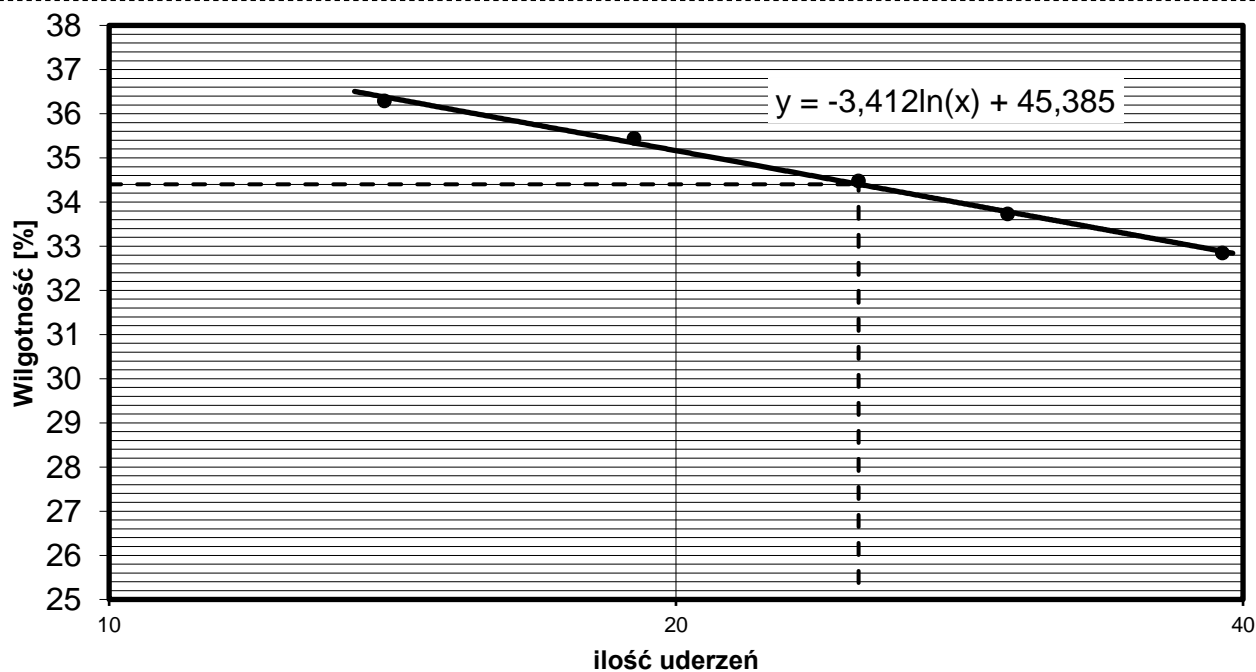
naczynko	m _t	m _{mt}	m _{st}	m _{mt} -m _{st}	m _{st} -m _t	w %	w _{śr} %	błąd %
g84	33,74	54,34	51,89	2,45	18,15	13,5	13,5	0,15
g199	24,51	40,27	38,4	1,87	13,89	13,5		

Oznaczenie granicy plastyczności w_p

naczynko	m _t	m _{mt}	m _{st}	m _{mt} -m _{st}	m _{st} -m _t	w %	w _{śr} %	błąd %
g16	26,23	35,91	34,89	1,02	8,66	11,8	11,6	1,46
g34	27,93	35,34	34,58	0,76	6,65	11,4		

naczynko	m _t	m _{mt}	m _{st}	m _{mt} -m _{st}	m _{st} -m _t	w %	ilość uderzeń
3	31,55	59,05	52,25	6,80	20,70	32,9	39
p30	34,04	60,09	53,52	6,57	19,48	33,7	30
p20	32,88	57,41	51,12	6,29	18,24	34,5	25
p7	35,53	61,02	54,35	6,67	2	35,4	19
p64	31,40	54,42	48,29	6,13	16,89	36,3	14

Wilgotność w _n [%]	13,5	Wskaźnik plastyczności I _p	22,8
Granica skurczalności w _s [%]		Stopień plastyczności I _L	0,08
Granica plastyczności w _p [%]	11,6	Stan gruntu	twardoplastyczny
Granica płynności w _L [%]	34,4		



Wykonał: dr Ireneusz Gawruciuk

OZNACZANIE GRANIC KONSYSTENCJI GRUNTU (METODA CASAGRANDE'A)

Temat **Centrum Sportu Kampus Ochota UW**

Lokalizacja: Banacha

Nr otworu: **3**Głębokość: **8,6****Badanie makroskopowe**Nazwa gruntu **Glina zwięzła**

Domieszki Pd

Zawartość CaCO₃ -

Barwa gruntu szara

Wilgotność w/m

Liczba waleczkowań 2x2x2

Stan gruntu tpl

Oznaczenie wilgotności w_n

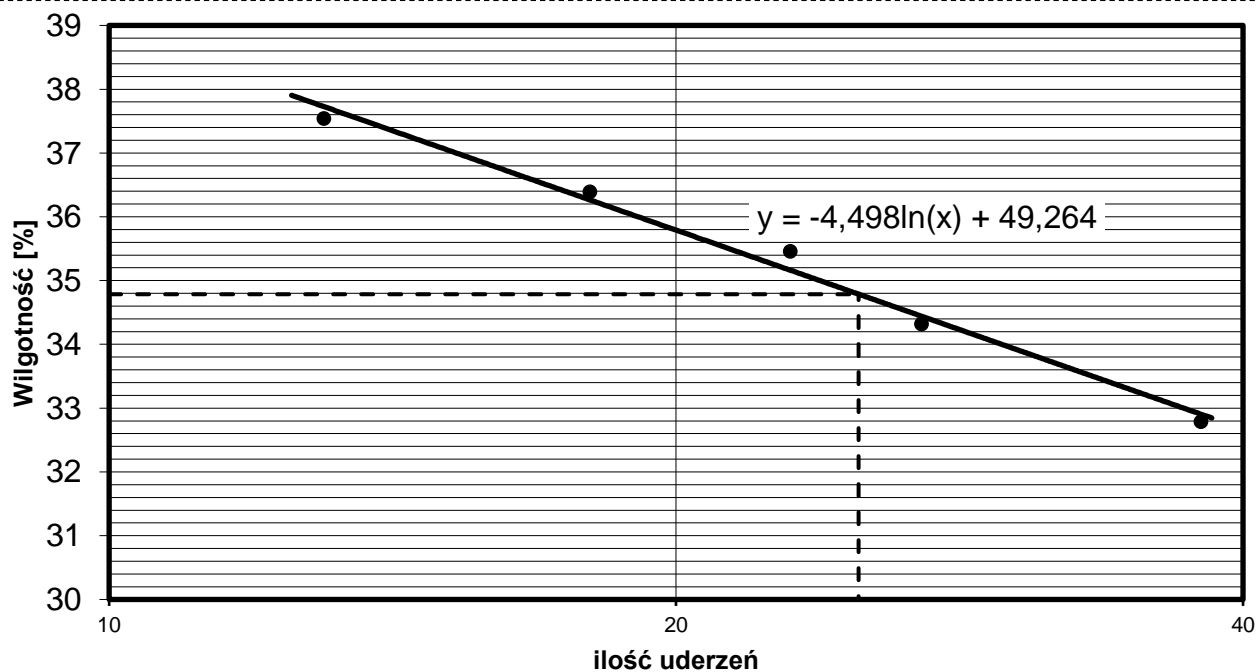
naczynko	m _t	m _{mt}	m _{st}	m _{mt} -m _{st}	m _{st} -m _t	w %	w _{śr} %	błąd %
g112	27,42	49,66	46,33	3,33	18,91	17,6	17,7	-0,28
g16	26,23	46,1	43,11	2,99	16,88	17,7		

Oznaczenie granicy plastyczności w_p

naczynko	m _t	m _{mt}	m _{st}	m _{mt} -m _{st}	m _{st} -m _t	w %	w _{śr} %	błąd %
54	31,65	41,4	40,28	1,12	8,63	13,0	13,2	-1,67
15	25,80	32,99	32,14	0,85	6,34	13,4		

naczynko	m _t	m _{mt}	m _{st}	m _{mt} -m _{st}	m _{st} -m _t	w %	ilość uderzeń
w3	31,61	51,29	46,43	4,86	14,82	32,8	38
p4	34,43	56,62	50,95	5,67	16,52	34,3	27
p29	32,8	57,63	51,13	6,50	18,33	35,5	23
p33	31,79	57,84	50,89	6,95	2	36,4	18
p32	32,10	59,36	51,92	7,44	19,82	37,5	13

Wilgotność w _n [%]	17,7	Wskaźnik plastyczności I _p	21,6
Granica skurczalności w _s [%]		Stopień plastyczności I _L	0,21
Granica plastyczności w _p [%]	13,2	Stan gruntu	twardoplastyczny
Granica płynności w _L [%]	34,8		



Wykonał: dr Ireneusz Gawruczenkow

OZNACZANIE GRANIC KONSYSTENCJI GRUNTU (METODA CASAGRANDE'A)

Temat Centrum Sportu Kampus Ochota UW

Lokalizacja: Banacha

Nr otworu: 4

Głębokość: 5,7

Badanie makroskopoweNazwa gruntu **Glina zwięzła**Domieszki **Ż**Zawartość CaCO₃ -

Barwa gruntu szara

Wilgotność w

Liczba waleczkowań 0x0x0

Stan gruntu pzw

Oznaczenie wilgotności w_n

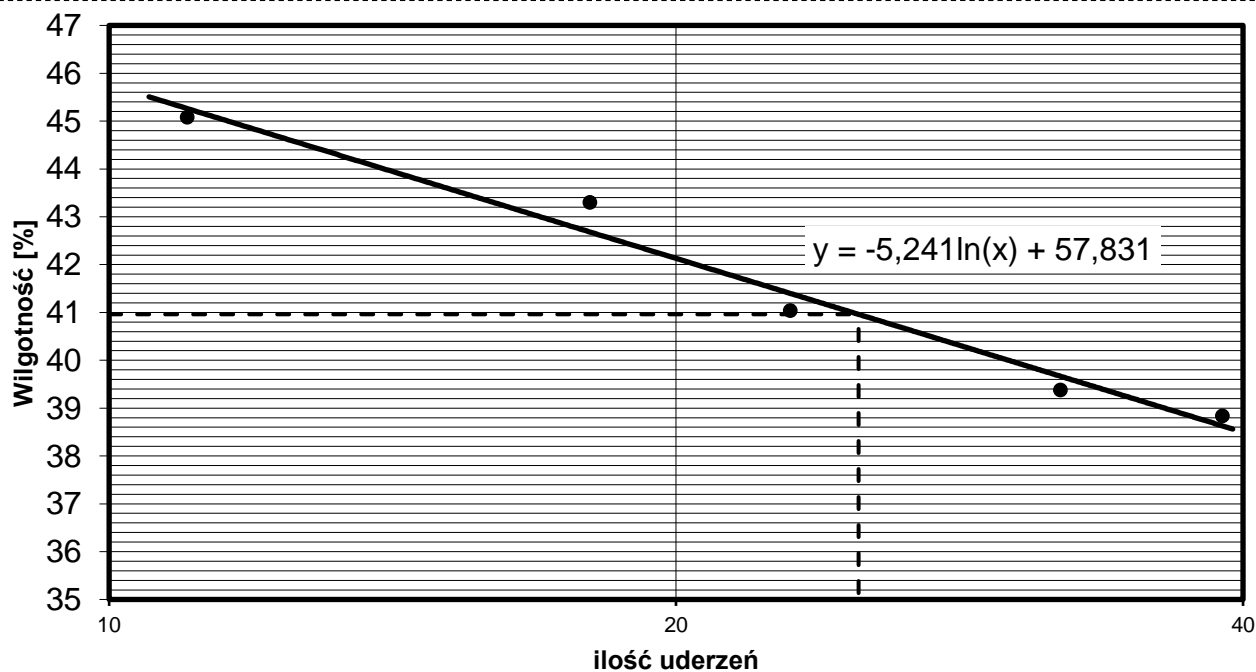
naczynko	m _t	m _{mt}	m _{st}	m _{mt} -m _{st}	m _{st} -m _t	w %	w _{śr} %	błąd %
43m	24,83	50,47	47,7	2,77	22,87	12,1	12,2	-0,9
g112	27,42	52,84	50,05	2,79	22,63	12,3		

Oznaczenie granicy plastyczności w_p

naczynko	m _t	m _{mt}	m _{st}	m _{mt} -m _{st}	m _{st} -m _t	w %	w _{śr} %	błąd %
43m	24,83	35,96	34,75	1,21	9,92	12,2	12,2	-0,08
g194	34,42	41,68	40,89	0,79	6,47	12,2		

naczynko	m _t	m _{mt}	m _{st}	m _{mt} -m _{st}	m _{st} -m _t	w %	ilość uderzeń
p38	32,21	46,83	42,74	4,09	10,53	38,8	39
p35	32,30	50,42	45,30	5,12	13	39,4	32
w18	31,55	52,65	46,51	6,14	14,96	41,0	23
6	31,31	53,78	46,99	6,79	2	43,3	18
p30	35,04	67,48	57,40	10,08	22,36	45,1	11

Wilgotność w _n [%]	12,2	Wskaźnik plastyczności I _p	28,8
Granica skurczalności w _s [%]		Stopień plastyczności I _L	0,00
Granica plastyczności w _p [%]	12,2	Stan gruntu	półzwały
Granica płynności w _L [%]	41,0		



Wykonał: dr Ireneusz Gawruciuk

OZNACZANIE GRANIC KONSYSTENCJI GRUNTU (METODA CASAGRANDE'A)

Temat Centrum Sportu kampus Ochota UW

Lokalizacja: Banacha

Nr otworu: 4

Głębokość: 11,4

Badanie makroskopoweNazwa gruntu **Glina zwięzła**

Domieszki

Zawartość CaCO₃

-

Barwa gruntu ciemno brązowa

Wilgotność

w

Liczba waleczkowań 1x1x1

Stan gruntu

tpl

Oznaczenie wilgotności w_n

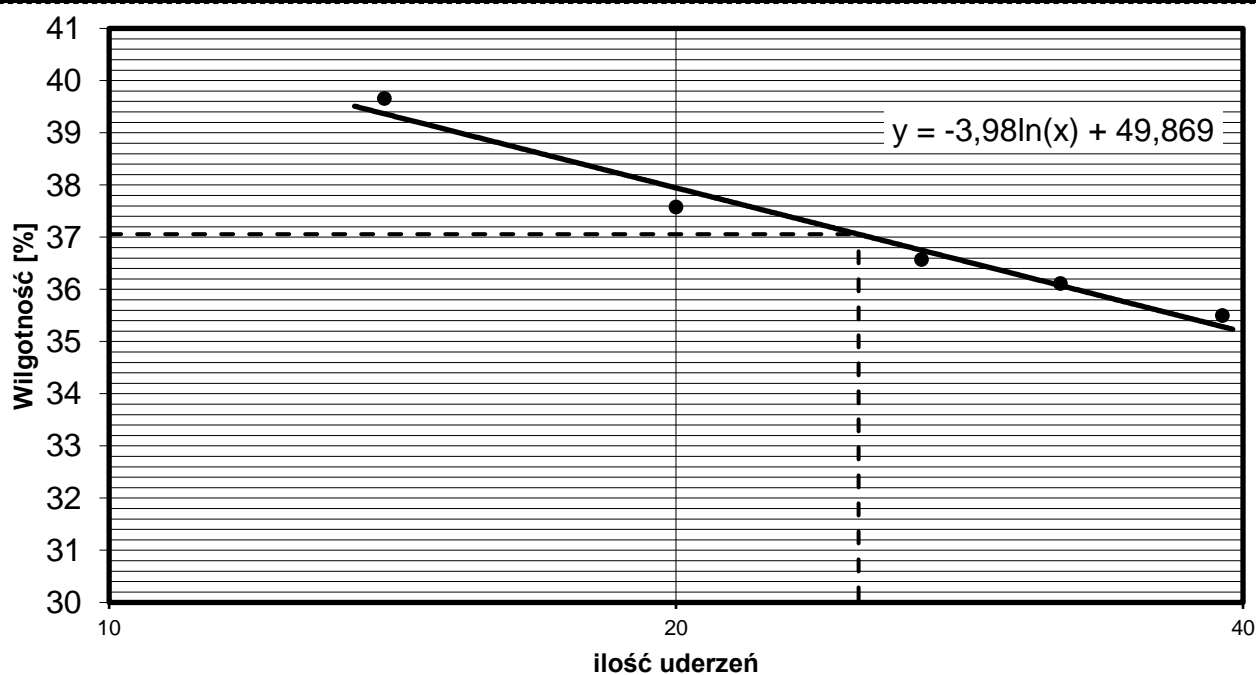
naczynko	m _t	m _{mt}	m _{st}	m _{mt} -m _{st}	m _{st} -m _t	w %	w _{śr} %	błąd %
g23	25,99	57,39	53,05	4,34	27,06	16,0	16,1	-0,25
g176	30,56	55,86	52,35	3,51	21,79	16,1		

Oznaczenie granicy plastyczności w_p

naczynko	m _t	m _{mt}	m _{st}	m _{mt} -m _{st}	m _{st} -m _t	w %	w _{śr} %	błąd %
g84	33,73	41,54	40,63	0,91	6,90	13,2	13,4	-1,27
15	25,80	33,02	32,16	0,86	6,36	13,5		

naczynko	m _t	m _{mt}	m _{st}	m _{mt} -m _{st}	m _{st} -m _t	w %	ilość uderzeń
p33	31,79	54,54	48,58	5,96	16,79	35,5	39
p3	33,80	60,11	53,13	6,98	19,33	36,1	32
p12	33,23	59,56	52,51	7,05	19,28	36,6	27
p4	34,43	54,20	48,80	5,40	2	37,6	20
p42	36,47	62,28	54,95	7,33	18,48	39,7	14

Wilgotność w _n [%]	16,1	Wskaźnik plastyczności I _p	23,7
Granica skurczalności w _s [%]		Stopień plastyczności I _L	0,11
Granica plastyczności w _p [%]	13,4	Stan gruntu	twardoplastyczny
Granica płynności w _L [%]	37,1		



Wykonał: dr Ireneusz Gawruczenkow

Zał. 7. 21 WYNIKI OZNACZENIA AGRESYWNOCI WODY

Obiekt:	Centrum Sportu i Rekreacji, Kampus Ochota UW			
Otwór nr:	1	Głębokość:		6,8 m ppt
Rodzaj agresywności	Kryterium oceny agresywności	Miano	Wynik badania	Stopień agresywności
kwasowa	odczyn	pH	6,6	-
siarczanowa	SO ₄ ²⁺	mg/dm ³	220,30	XA1
amonowa	NH ₄ ⁺	mg/dm ³	0,83	-
węglanowa	agresywny CO ₂	mg/dm ³	0,0	-
magnezowa	Mg ²⁺	mg/dm ³	25,60	-
Wniosek: wg. PN-EN-206-1-Beton, Część I, wymagania, właściwości, produkcja i zgodność, badana próbka wody wykazuje klasę ekspozycji w stopniu:				XA1

Data pobrania: 24.10.2022 r.
 Analizę wykonał: mgr Michał Radzikowski

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI WG PN-86/B-02480 ORAZ KOLORÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH GEOTECHNICZNYCH

GRUNTY NASYPOWE

NB nasyp budowlany

NN nasyp niekontrolowany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H grunt próchniczny

Nm namuł

T torf

GRUNTY MINERALNE RODZIME

KO otoczaki

Ż żwir

Żg żwir gliniasty

Po pospółka

Pog pospółka gliniasta

Pr piasek gruby

Ps piasek średni

Pd piasek drobny

Pπ piasek pylasty

Pg piasek gliniasty

Πp pył piaszczysty

Π pył

Gp glina piaszczysta

G glina

Gπ glina pylasta

Gpz glina piaszczysta zwięzła

Gz glina zwięzła

Gπz glina pylasta zwięzła

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTU

+ domieszki
|| przewarstwienia } innego gruntu
| na pograniczu
() w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące m. in. składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał, itp.

1|88,40 numer wiercenia / rzędna wiercenia

~ podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

▽ wyinterpretowany max. poziom wody gruntowej (piezometryczny) w m ppt
29,5 ▽ piezometryczny poziom wody gruntowej ustalony w czasie wiercenia w m ppt
3,50 ▽ nawlercony poziom wody gruntowej w m ppt
~ sączenie wody

IIIa - numer warstwy geotechnicznej



SERIA LITOLÓGICZNO-GENETYCZNA GRUNTÓW NASYPOWYCH (nA)
warstwa geotechniczna I



SERIA LITOLÓGICZNO-GENETYCZNA GLIN ZWAŁOWYCH (G_M) I ICH REZIDUA (W_R)
warstwa geotechniczna IIa, IIb, IIc



SERIA LITOLÓGICZNO-GENETYCZNA PIASKÓW WODNOŁODOWCOWYCH (G_M)
warstwa geotechniczna IIIa, IIIb



SERIA LITOLÓGICZNO-GENETYCZNA IŁÓW (G_H)
warstwa geotechniczna IV