



EGZ 1

Temat opracowania: Dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną dla „Projektu budowlanego rozbudowy wraz z przebudową Szkoły Podstawowej nr 141 im. majora Henryka Sucharskiego

Nazwa obiektu : Rozbudowa modułowa Szkoły Podstawowej nr 141

Kategoria IX

Adres obiektu : 04-349 Warszawa, ul. Szaserów 117, dz. nr 5 ,
obręb 3-04-08,

Inwestor : Miasto Stołeczne Warszawa,
Urząd Dzielnicy Praga Południe
ul. Grochowska 274, 03-841 Warszawa

Jednostka projektowa : Biuro 87a s.c.,
Małgorzata Adamowicz-Nowacka, Marek Nowacki
45-231 Opole, ul. Oleska 87a, 609 34 10 37

październik 2019r

DOKUMENTACJA BADAN PODŁOŻA GRUNTOWEGO

WRAZ Z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ

**DLA „PROJEKTU BUDOWLANEGO ROZBUDOWY WRAZ Z
PRZEBUDOWĄ SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 141**

IM. MAJORA HENRYKA SUCHARSKIEGO”

WARSZAWA, UL. SZASERÓW

dz. ew. 5, obr. 3-04-08

Investor : Miasto Stołeczne Warszawa
Urząd Dzielnica Praga Południe
ul. Grochowska 274 , 03 841 Warszawa

Opracowanie:

mgr Sławomir Gawałko
upr. geol. nr VI-0396



Warszawa, październik 2019

Sławomir Gawałko
ul. Andersa 21 m. 19
00-159 Warszawa

tel.: 502 601 043
e-mail: sgawalko@wp.pl

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP	3
2. CHARAKTERYSTYKA TERENU	3
2.1 LOKALIZACJA TERENU BADAŃ	3
2.2 MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA	3
2.3 MODEL BUDOWY GEOLOGICZNEJ	4
2.4 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	4
3. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI	4
4. ZAKRES I METODYKA WYKONANYCH PRAC TERENOWYCH I LABORATORYJNYCH	5
4.1 WIERCENIA BADAWCZE	5
4.2 SONADOWANIA DYNAMICZNE DPM	5
4.3 PRACE GEODEZYJNE	5
4.4 BADANIA LABORATORYJNE	5
5. OCENA I INTERPRETACJA POZYSKANYCH DANYCH GEOTECHNICZNYCH	5
6. WNIOSKI	6

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

1. Mapa lokalizacyjna, skala 1:10 000
2. Wycinek Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, (Arkusz: Warszawa Wschód)
3. Mapa dokumentacyjna 1:250
4. Profile otworów wiertniczych, skala 1: 100
5. Wyniki sondowania dynamicznego DPM
6. Wyniki badań laboratoryjnych
7. Przekrój geotechniczny

1. WSTĘP

Niniejsza dokumentacja opracowana została przez Sławomira Gawałko zam. w Warszawie przy ul. Andersa 21 m. 19 na zlecenia firmy Biuro 87a s.c., Małgorzata Adamowicz-Nowacka, Marek Nowacki, 45-231 Opole, ul. Oleska 87a.

Celem dokumentacji jest ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia projektowanych obiektów w nawiązaniu do Rozporządzenia MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012r „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych” (Dz. U:2012, poz. 463) w postaci opinii geotechnicznej i dokumentacji badań podłoża gruntowego.

Inwestorem przedmiotowego przedsięwzięcia jest: Miasto Stołeczne Warszawa Urząd Dzielnica Praga Południe, ul. Grochowska 274 , 03 841 Warszawa.

2. CHARAKTERYSTYKA TERENU

2.1 LOKALIZACJA TERENU BADAŃ

Projektowany budynek położony jest na działce nr 5, obręb 3-04-08 w Warszawie przy ulicy Szaserów na terenie dzielnicy Praga Południe. Wymieniona działka zajmowana jest przez Szkołę Podstawowa nr 141 wraz z zapleczem sportowym i rekreacyjnym.

Najbliższe sąsiedztwo z planowaną inwestycją to zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna.

Lokalizację projektowanego budynku (teren badań) przedstawiono na wycinkach map w skali 1:10 000 i 1:250 stanowiących Zał. 1 i 3.

2.2 MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA

Pod względem fizjograficznym analizowany teren zlokalizowany jest w obrębie Doliny Środkowej Wisły, a pod względem geomorfologicznym w obrębie tarasu nadzalewowego (praskiego) Wisły. Najbliższym elementem hydrograficznym jest Jezioro Kamionkowskie oddalone od terenu badań o ok. 2.5km na południowy-zachód.

Teren wyniesiony jest do rzędnej ok. 84-84.6m n.p.m.

2.3 MODEL BUDOWY GEOLOGICZNEJ

Od powierzchni terenu zalega nasyp niekontrolowane o miąższości do 1.2m. Głębiej nawiercono piaski średnie i piaski grube rzeczne.

Powyższe utwory można zaliczyć do czwartorzędu (holocen – nasypy oraz holocen/plejstocen - pozostałe utwory).

Powierzchniową budowę geologiczną rejonu projektowanych wierceń ilustruje wycinek ze Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski (Zał. 2), a wglębny obraz budowy geologicznej zobrazowany jest na przekroju geotechnicznym (Zał. 7).

2.4 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Pierwszy poziom wody podziemnej związany jest z warstwą piasków rzecznych. Głębokość występowania zwierciadła wody wynosiła w okresie badań (sierpień 2019) 3.1-3.5m p.p.t., co odpowiada rzędnej ok. 81m n.p.m. Poziom ten charakteryzuje się zwierciadłem swobodnym.

Podlega on niewielkim wahaniom w zależności od warunków atmosferycznych i pory roku (infiltracja z powierzchni).

3. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

Projektowana inwestycja budynek o 2 kondygnacjach nadziemnych z przeznaczonych na sale lekcyjne. Posadowienie na żelbetowych ławach. Konstrukcja nośna budynku stanowi modułowy szkielet żelbetowy, monolityczny wylewany na budowie z betonu.

Powierzchnia zabudowy: 466m².

Projektowaną inwestycję, na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012r. „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych”, można zaliczyć do II kategorii geotechnicznej.

Obrysy projektowanego budynku pokazano na Zał. 3

4. ZAKRES I METODYKA WYKONANYCH PRAC TERENOWYCH I LABORATORYJNYCH

4.1 WIERCENIA BADAWCZE

Zakres wierceń obejmował wykonanie 3 otworów badawczych do głębokości 7m. Całkowity metraż wykonanych wierceń wyniósł 21 mb.

Lokalizację miejsc wierceń pokazano na mapie dokumentacyjnej w skali 1: 250 (Zał. 3)

Otwory zlikwidowano poprzez zasypanie pozyskanym w trakcie wiercenia urobkiem. W trakcie wierceń prowadzone były badania makroskopowe gruntów.

4.2 SONDOWANIA DYNAMICZNE DPM

Dla oceny stanu zagęszczenia gruntów piaszczystych wykonane zostało sondowanie dynamiczne DPM do głębokości 7m.

Na podstawie liczby uderzeń młota o masie 30kg na każde 10 cm wpędu sondy został określony stan gruntu (stopień zagęszczenia I_D dla gruntów niespoistych) w podłożu w warunkach „in situ”. Wyniki sondowania zinterpretowane zostały w odniesieniu do normy PN-B-04452:2002 *Geotechnika. Badania polowe* i zamieszczone w Zał. 5.

Lokalizację sondowania pokazano na Zał. 3.

4.3 PRACE GEODEZYJNE

Prace będą obejmowały wytyczenie miejsc wierceń i sondowań w oparciu o Mapę Zasadniczą w skali 1:500 przy pomocy urządzenia Satlab SLC.

4.4 BADANIA LABORATORYJNE

Badania obejmowały wykonanie pięciu analiz uziarnienia metodą sitową.

Sprawozdanie z analiz zamieszczono w Zał. 6

5. OCENA I INTERPRETACJA POZYSKANYCH DANYCH GEOTECHNICZNYCH

Przy wydzielaniu warstw geotechnicznych za główne kryterium podziału przyjęto stratygrafię gruntu oraz dodatkowo (w obrębie jednostek stratygraficznych) genezę, litologię i stan gruntu (stopień zagęszczenia w przypadku gruntów niespoistych)

Stan gruntu określony w badaniach in situ wykorzystano do opisu wydzielonych warstw. Generalnie, warstwa geotechniczna charakteryzuje grunty o zbliżonych właściwościach fizycznych i mechanicznych.

Układ warstw w podłożu projektowanej inwestycji zilustrowano na przekrojach geotechnicznych (Zał. 7).

- **Warstwa geotechniczna I** – nasypy niekontrolowane (ziemno-gruzowe).
- **Warstwa geotechniczna IIa** – piaski średnie, rzeczne, w stanie średnio zagęszczonym o stopniu zagęszczenia $I_D=0.5$,
- **Warstwa geotechniczna IIb** – piaski średnie i piaski grube, rzeczne, w stanie średnio zagęszczonym na pograniczu zagęszczonego o stopniu zagęszczenia $I_D=0.6-0.7$, właściwości fizyczno-mechaniczne podano dla stopnia zagęszczenia $I_D=0.65$,

Na podstawie stopnia zagęszczenia I_D (grunty niespoiste) i I_L (grunty spoiste), metodą B, na podstawie normy PN-81/B-03020 *Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie*, określono gęstość objętościową gruntu ρ , kąt tarcia wewnętrznego φ_u , wartości modułów ścisłości M_0 i M i modułów odkształcenia E_0 i E .

Zestawienie wyprowadzonych parametrów geotechnicznych dla w/w wymienionych warstw podłoża zamieszczono w Tabeli 1.

Tabela nr 1

Nr warstwy geotechnicznej	Dominujący rodzaj gruntu	I_D	I_L	$\rho^{(n)}$ [g/cm ³]	$\varphi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$M_0^{(n)}$ [MPa]	$M^{(n)}$ [MPa]	$E_0^{(n)}$ [MPa]	$E^{(n)}$ [MPa]
I	Mg	do usunięcia podczas prac ziemnych								
IIa	MSa	0.5		2.0	33	-	95	105	79	87
IIb	MSa	0.6-0.7		1.90/2.05*	34	-	122	136	101	112

* - gęstość objętościowa powyżej/poniżej zwierciadła wód gruntowych

6. WNIOSKI

- Na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012r. „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” projektowany obiekt budowlany można zaliczyć do II kategorii geotechnicznej. Podłoże charakteryzują proste warunki gruntowe.

- Na badanym terenie, poniżej warstwy geotechnicznej nr I (nasyp niekontrolowany), występują dobre warunki gruntowe do posadowienia bezpośredniego projektowanego budynku.

MAPA LOKALIZACYJNA

(wycinek Mapy Topograficznej Polski, arkusz: Warszawa-Grochów, Główny Geodeta Kraju, 2002, Wydanie 1, 2002)
 skala 1 : 10 000



niniejsza mapa została sporządzona na podstawie danych i informacji
 uzyskanych z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego

OBJAŚNIENIA

- teren badań

Arkusz: Warszawa Wschód, skala 1 : 50 000, wyd. IG - 1979r.



Objaśnienia:

CZWARTEJ

Holocen

	Torfy: na namulach torfiastych (t/nr), na piaskach humusowych den dolinnych i starorzeczy (t/ph), na młdach ciężkich tarasu zalewowego wyższego Wisły (t/mac), na piaskach rzecznych dolnych tarasu zalewowego wyższego Wisły i Długiej (t/pi)
	Namul torfiaste: na torfach (nt/t), na piaskach rzecznych dolnych tarasu zalewowego wyższego Wisły i Długiej (nt/pi)
	Piasek humusowy i namul piaszczyste den dolinnych i starorzeczy: na torfach (ph/t), na młdach ciężkich (ph/mac) i na piaskach rzecznych dolnych (ph/pi) tarasu zalewowego wyższego Wisły, na łąkach warwowych (ph/i)
	Piasek rzeczny tarasu zalewowego niższego Wisły i Długiej oraz kępi i mielizn
	Mułki piaszczysto-łłaste (mady) tarasu zalewowego niższego Wisły ¹⁾ , na piaskach rzecznych dolnych tarasu zalewowego wyższego Wisły (ma/pi)
	Piasek z mulkami piaszczysto-łłastymi (madam) tarasu zalewowego niższego Wisły
	Piasek rzeczny górny tarasu zalewowego wyższego Wisły ²⁾ , na młdach ciężkich tarasu zalewowego wyższego Wisły (pz/mac)
	Mułki łąkowe (mady ciężkie) tarasu zalewowego wyższego Wisły: na piaskach rzecznych dolnych tarasu zalewowego wyższego Wisły (mac/pi)
	Mułki piaszczyste (mady lekkie) tarasu zalewowego wyższego Wisły
	Piasek rzeczny dolny tarasu zalewowego wyższego Wisły i Długiej
	Piasek rzeczny tarasu nadzalewowego niższego (praskiego) Wisły: na młdach lekkich tarasu nadzalewowego niższego (praskiego) Wisły (p/mal)
	Mułki piaszczysto-łłaste (mady) tarasu nadzalewowego niższego (praskiego) Wisły ¹⁾ , na piaskach rzecznych tarasu nadzalewowego niższego (praskiego) Wisły (ma/p)
	Mułki piaszczyste (mady lekkie) tarasu nadzalewowego niższego (praskiego) Wisły ¹⁾ , na torfach (mal/t), na piaskach rzecznych tarasu nadzalewowego niższego (praskiego) Wisły (mal/p)
	Piasek eoliczny: na młdach lekkich tarasu nadzalewowego niższego (praskiego) Wisły (p/mal), na łąkach warwowych (p/i), na glinach zwalowych stadiu mazowiecko-podlaskiego (p/g), piasek eoliczny w wydmaczu (w)
	Eluwia piaszczyste glin zwalowych: na łąkach warwowych (p/i), na glinach zwalowych (p/g)
	Mułki (pyły) lessopodobne: na glinach zwalowych stadiu mazowiecko-podlaskiego (m/g), na piaskach wodnolodowcowych dolnych (m/pi)

CZWARTEJ

Pleistocen

	Piasek z domieszką żwirów rzeczny tarasu nadzalewowego niższego (praskiego) Wisły: na torfach interglacjalu eemskiego (p/gt)
	Piasek z domieszką żwirów rzeczny tarasu nadzalewowego wyższego (lateńckiego) Wisły: na łąkach warwowych (p/i) lub na piaskach (p/p)
	Piasek z domieszką żwirów tarasu nadzalewowego najwyższego (otwocckiego) Wisły: na łąkach warwowych (p/i), na glinach zwalowych (p/g) i na piaskach zastoiowych (p/im) stadiu mazowiecko-podlaskiego
	Łąki warwowe, miejscami piasek (p)
	Piasek i żwir akumulacji szczelinowej: na glinach zwalowych stadiu mazowiecko-podlaskiego (pz/g)
	Piasek kępowy
	Piasek wodnolodowcowy górny: na glinach zwalowych stadiu mazowiecko-podlaskiego, miejscami na ich rezydualach (pz/g)
	Gliny zwalowe: na piaskach wodnolodowcowych dolnych (g/pi), na łąkach zastoiowych stadiu mazowiecko-podlaskiego (g/im)
	Piasek i żwir rezydualne
	Piasek wodnolodowcowy dolny ²⁾ : na łąkach zastoiowych stadiu mazowiecko-podlaskiego (p/im), na glinach zwalowych stadiu maksymalnego (p/g)
	Łąki mułki i piasek zastoiowe: na glinach zwalowych stadiu maksymalnego (lm/g)
	Gliny zwalowe
	Piasek ze żwirami rzeczny

○ - teren badań

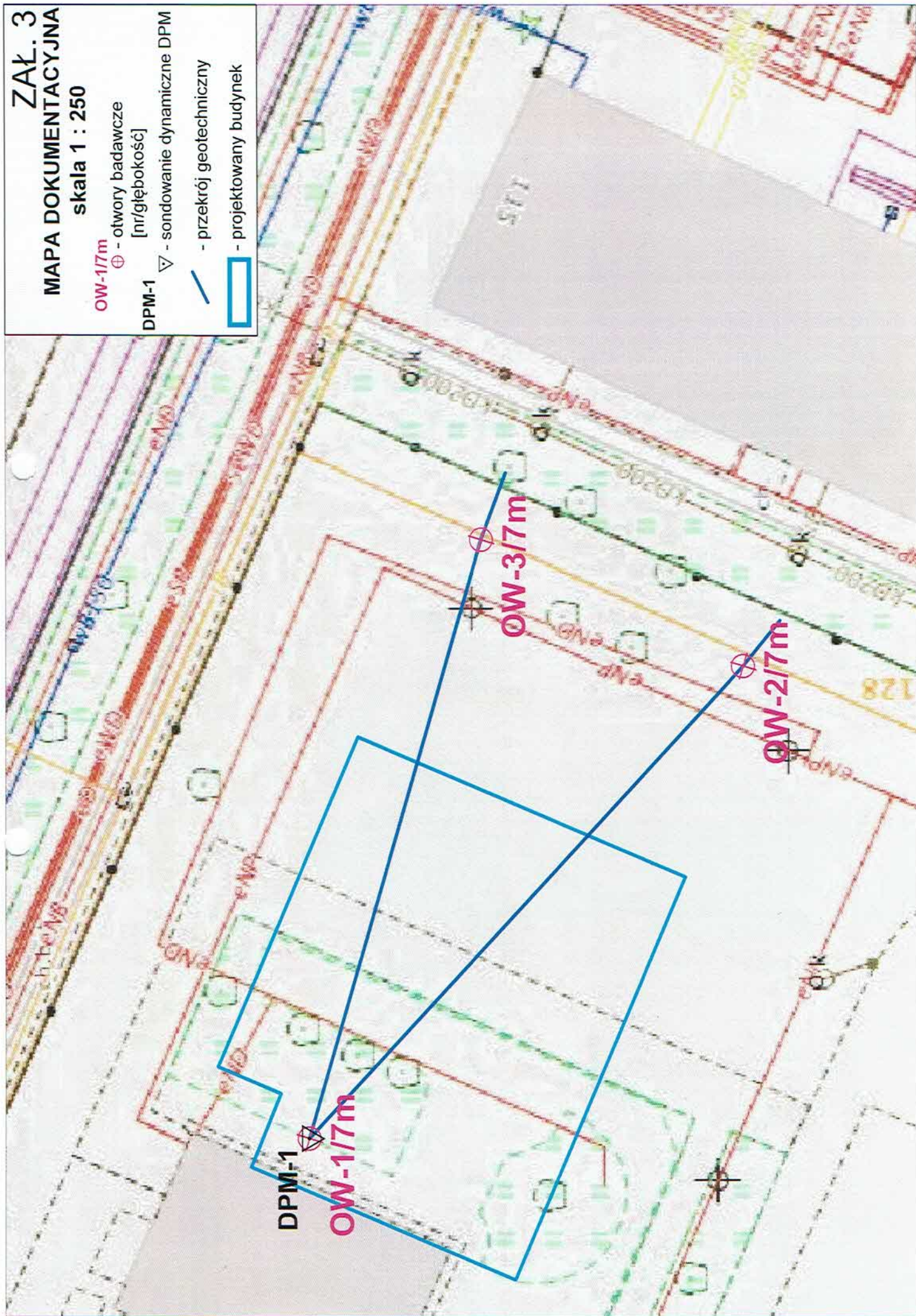
Załącznik 3
MAPA DOKUMENTACYJNA
skala 1 : 250


OW-17m ⊕ - otwory badawcze [nr/głębokość]


DPM-1 ▽ - sondowanie dynamiczne DPM

— - przekrój geotechniczny





□ - projektowany budynek



OTWÓR OW-1				rzędna: 84.3m n.p.m.			
Nawiercany i ustalony poziom zwierciadła wody podziemnej	Głębokość [m]	Profil litologiczny	Miaższość warstwy [m]	OPIS MAKROSKOPOWY			
				Rodzaj gruntu i barwa	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu
	Skala 1 : 100						
	1.0	Mg	1.2	Nasyp niekontrolowany (Ps+gruz) (brązowo-szary)	mw		
	2.0	MSa	4.3	Piasek średni (żółty)	w/nw		
	3.0						
	4.0						
	5.0						
6.0	CSa	1.5	Piasek sredni (żółty)	nw			
7.0							
				NU 2.5			
				NU 6.0			

OTWÓR OW-2				rzędna: 84.6m n.p.m.			
Nawiercany i ustalony poziom zwierciadła wody podziemnej	Głębokość [m]	Profil litologiczny	Miaższość warstwy [m]	OPIS MAKROSKOPOWY			
				Rodzaj gruntu i barwa	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu
	Skala 1 : 100						
	1.0	Mg	1.2	Nasyp niekontrolowany (Ps+gruz) (brązowo-szary)	mw		
	2.0	MSa	5.8	Piasek sredni (żółty)	w/nw		
	3.0						
	4.0						
	5.0						
6.0							
7.0							
				NU 2.0			
				NU 4.3			

Wilgotność:
mw - mało wilgotny
w - wilgotny
m - mokry
nw - nawodniony


Woda w otworach:
 - swobodne zwierciadło wody
 - ustabilizowane zwierciadło wody
 - nawiercone zwierciadło wody
 - sączenie

Objaśnienia
Rodzaje próbek:
NW - o naturalnej wilgotności
NU - o naturalnym uziarnieniu
W - wody podziemnej

Inne oznaczenia:
+ - z dodatkiem
// - przewarstwione
/ - na pograniczu

Stan gruntu:
mpl - miękkoplastyczny
pl - plastyczny
tpl - twardoplastyczny
pzw - półzwały





Załącznik 4.1	Profile otworów wiertniczych	WARSZAWA ul. Szaserów
---------------	------------------------------	--------------------------

OTWÓR OW-3			rzędna: 84.0m n.p.m.				
Nawiercony i ustalibzowany poziom zwiazek wody podziemnej	Głębokość [m]	Profil litologiczny	OPIS MAKROSKOPOWY				
	Skala 1 : 100		Miaższość warstwy [m]	Rodzaj gruntu i barwa	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu
	1.0	Mg	1.2	Nasyp niekontrolowany (Ps+gruz) (brązowo-szary)	mw		
	2.0 3.0 4.0 5.0 6.0 7.0	MSa	5.8	Piasek sredni (żółty)	w/nw		
NU 1.8							

Wilgotność:

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

Woda w otworach:

 - swobodne zwierciadło wody
 - ustabilizowane zwierciadło wody
 - nawiercone zwierciadło wody
 - sączenie

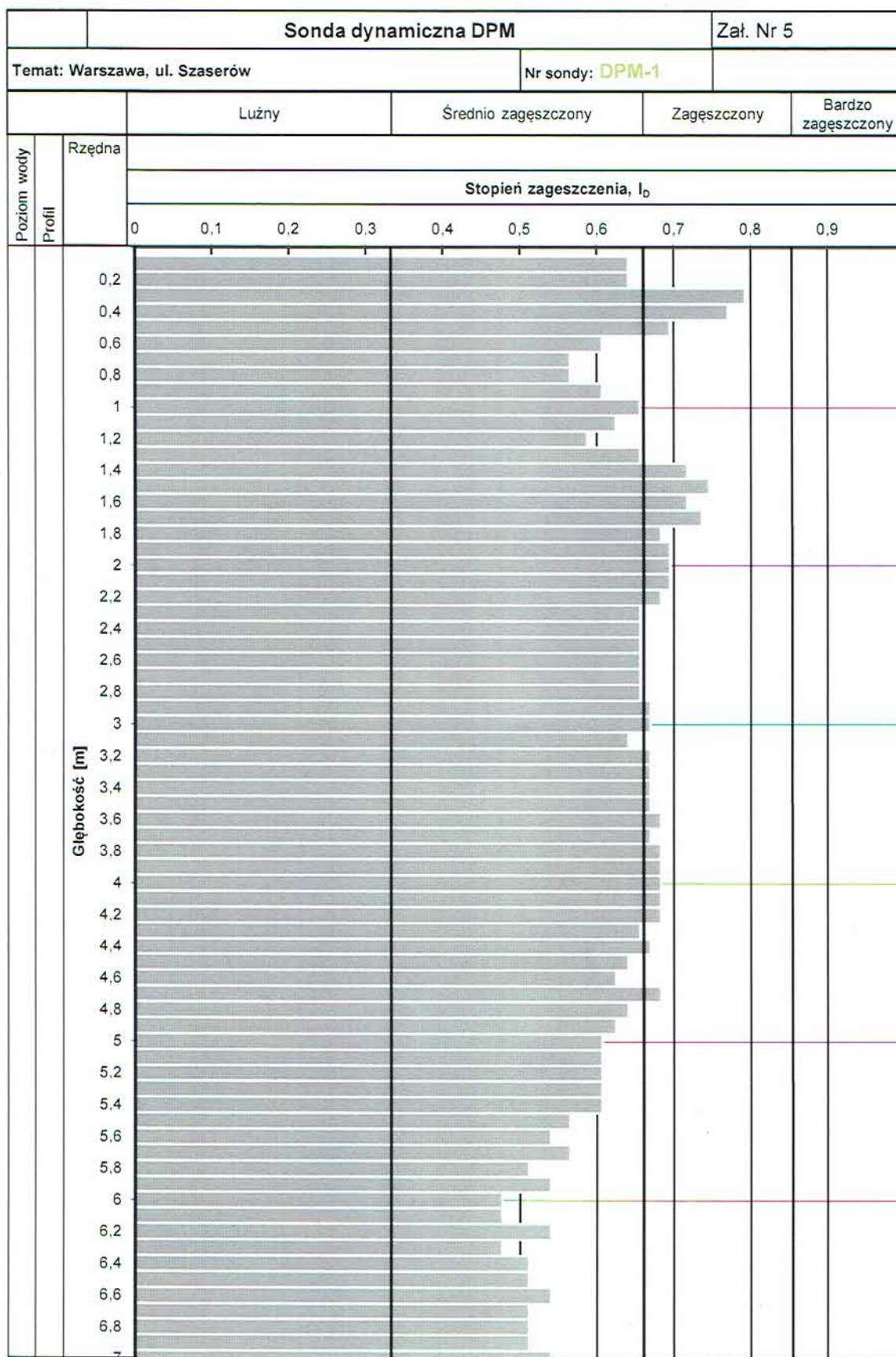
Objaśnienia

Rodzaje próbek:
NW - o naturalnej wilgotności
NU - o naturalnym uziarnieniu
W - wody podziemnej

Inne oznaczenia:
+ - z dodatkiem
// - przewarstwione
/ - na pograniczu

Stan gruntu:
mpl - miękkoplastyczny
pl - plastyczny
tpl - twardoplastyczny
pzw - półzwały

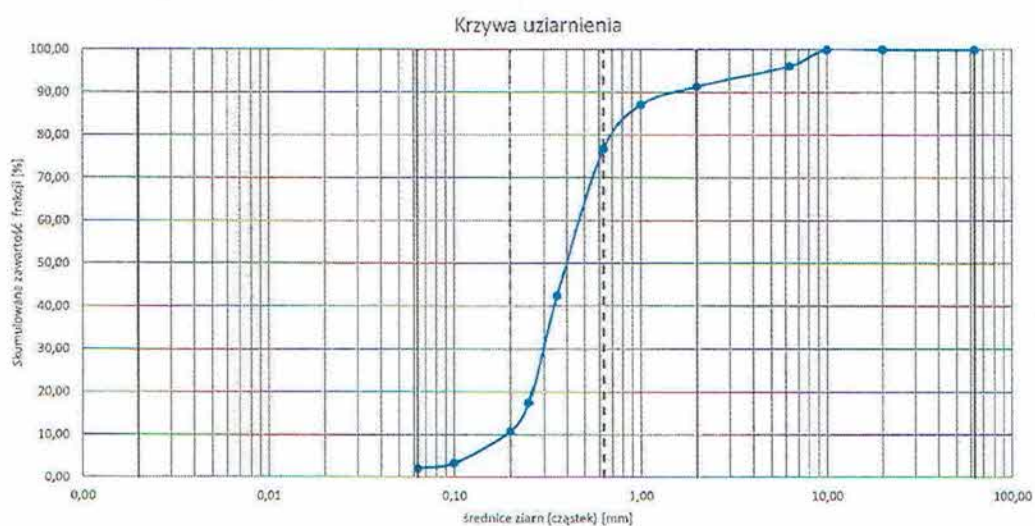
Załącznik 4.2	Profile otworów wiertniczych	WARSZAWA ul. Szaserów
---------------	------------------------------	--------------------------



OTWÓR OW-1, głębokość 2.5m

Rodzaj gruntu: MSa

Nazwa gruntu: piasek średni



Zestawienie frakcji

Żwir	9%
Piasek łącznie	89%
Piasek gruby	15%
Piasek średni	65%
Piasek drobny	9%
Pył i il łącznie	2%

Współczynnik filtracji K_{10}

współczynnik filtracji K_{10} [m/s] $1,60 \times 10^{-4}$

Wyniki dodatkowe

wskaźnik różnoziarnistości C_u	2,37
wskaźnik krzywizny C_c	0,95

Średnice miarodajne

d_{10}	0,197
d_{20}	0,258
d_{30}	0,296
d_{50}	0,396
d_{60}	0,466

Uwagi:

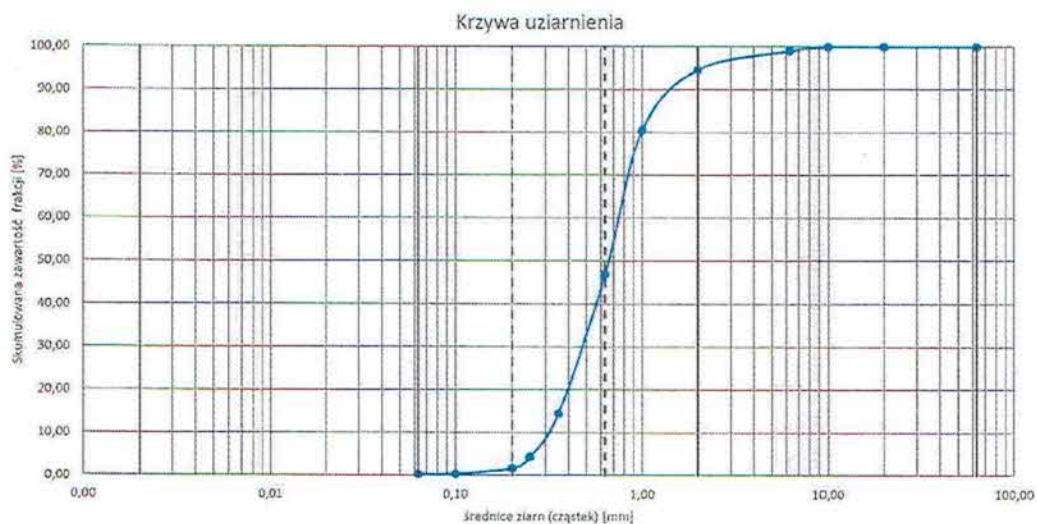
Oznaczenie składu granulometrycznego wg specyfikacji technicznej PKN-CEN ISO/TS 17892-4

K_{10} wg wzoru empirycznego USBSC amerykańskiego
 C_c wg normy PN-EN ISO 14688-2
 C_u wg normy PN-EN ISO 14688-2

OTWÓR OW-1, głębokość 6.0m

Rodzaj gruntu: CSa

Nazwa gruntu: piasek gruby



Zestawienie frakcji

Żwir	5%
Piasek łącznie	95%
Piasek gruby	48%
Piasek średni	46%
Piasek drobny	1%
Pyl i il łącznie	0%

Współczynnik filtracji K_{10}

współczynnik filtracji K_{10} [m/s] $4,25 \times 10^{-4}$

Wyniki dodatkowe

wskaźnik różnoziarnistości C_u	2,36
wskaźnik krzywizny C_c	0,95

Średnice miarodajne

d_{10}	0,313
d_{20}	0,395
d_{30}	0,468
d_{50}	0,655
d_{60}	0,740

Uwagi:

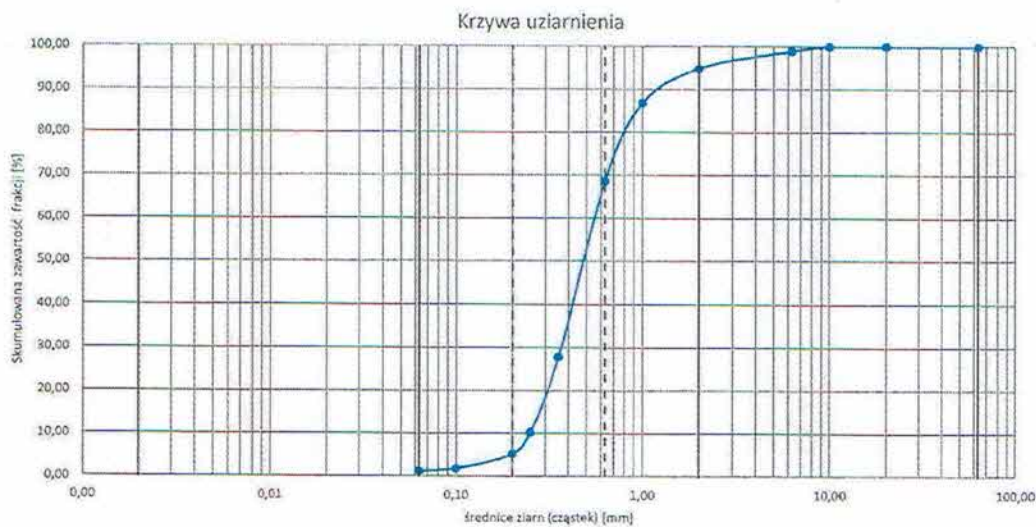
Oznaczenie składu granulometrycznego wg specyfikacji technicznej PKN-CEN ISO/TS 17892-4

K_{10} wg wzoru empirycznego USBSC amerykańskiego
 CC wg normy PN-EN ISO 14688-2
 CU wg normy PN-EN ISO 14688-2

OTWÓR OW-2, głębokość 2.0m

Rodzaj gruntu: MSa

Nazwa gruntu: piasek średni



Zestawienie frakcji

Żwir	5%
Piasek łącznie	94%
Piasek gruby	26%
Piasek średni	64%
Piasek drobny	4%
Pyl i il łącznie	1%

Współczynnik filtracji K_{10}

współczynnik filtracji K_{10} [m/s] $2,45 \times 10^{-4}$

Wyniki dodatkowe

wskaźnik różnoziarnistości C_u	2,24
wskaźnik krzywizny C_c	0,97

Średnice miarodajne

d_{10}	0,247
d_{20}	0,311
d_{30}	0,364
d_{50}	0,477
d_{60}	0,553

Uwagi:

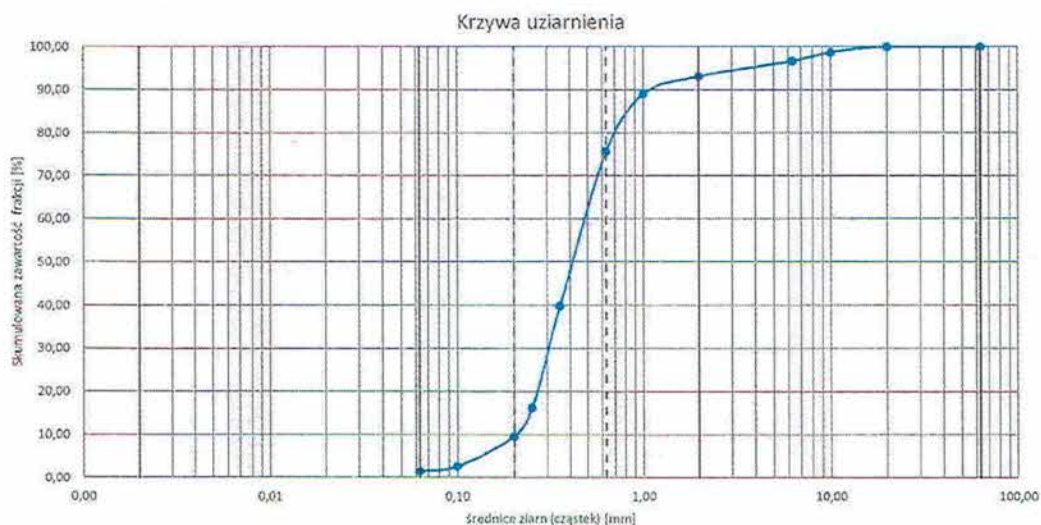
Oznaczenie składu granulometrycznego wg specyfikacji technicznej PKN-CEN ISO/TS 17892-4

 K_{10} wg wzoru empirycznego USBSC amerykańskiego C_c wg normy PN-EN ISO 14688-2 C_u wg normy PN-EN ISO 14688-2

OTWÓR OW-2, głębokość 4.3m

Rodzaj gruntu: MSa

Nazwa gruntu: piasek średni



Zestawienie frakcji

Żwir	7%
Piasek łącznie	92%
Piasek gruby	18%
Piasek średni	66%
Piasek drobny	8%
Pył i il łącznie	1%

Współczynnik filtracji K_{10}

współczynnik filtracji K_{10} [m/s] $1,67 \times 10^{-4}$

Wyniki dodatkowe

wskaźnik różnoziarnistości C_u	2,34
wskaźnik krzywizny C_c	0,97

Średnice miarodajne

d_{10}	0,203
d_{20}	0,263
d_{30}	0,306
d_{50}	0,415
d_{60}	0,475

Uwagi:

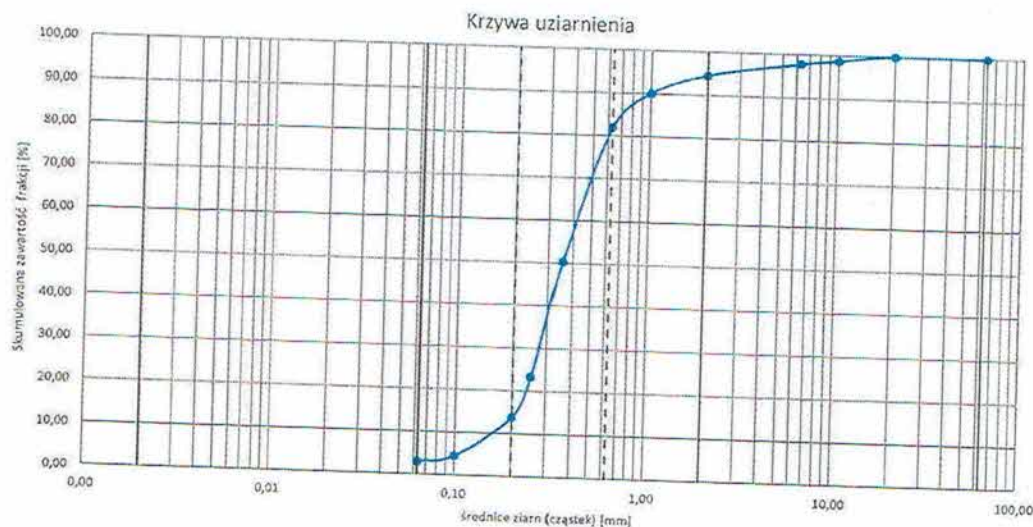
Oznaczenie składu granulometrycznego wg specyfikacji technicznej PKN-CEN ISO/TS 17892-4

K_{10} wg wzoru empirycznego USBSC amerykańskiego
 CC wg normy PN-EN ISO 14688-2
 CU wg normy PN-EN ISO 14688-2

OTWÓR OW-3, głębokość 1.8m

Rodzaj gruntu: MSa

Nazwa gruntu: piasek średni



Zestawienie frakcji

Żwir	5%
Piasek łącznie	92%
Piasek gruby	13%
Piasek średni	68%
Piasek drobny	11%
Pył i il łącznie	3%

Współczynnik filtracji K_{10}

współczynnik filtracji K_{10} [m/s] $1,33 \times 10^{-4}$

Wyniki dodatkowe

wskaźnik różnoziarnistości C_u	2,56
wskaźnik krzywizny C_c	1,13

Średnice miarodajne

d_{10}	0,160
d_{20}	0,238
d_{30}	0,272
d_{50}	0,352
d_{60}	0,410

Uwagi:

Oznaczenie składu granulometrycznego wg specyfikacji technicznej PKN-CEN ISO/TS 17892-4

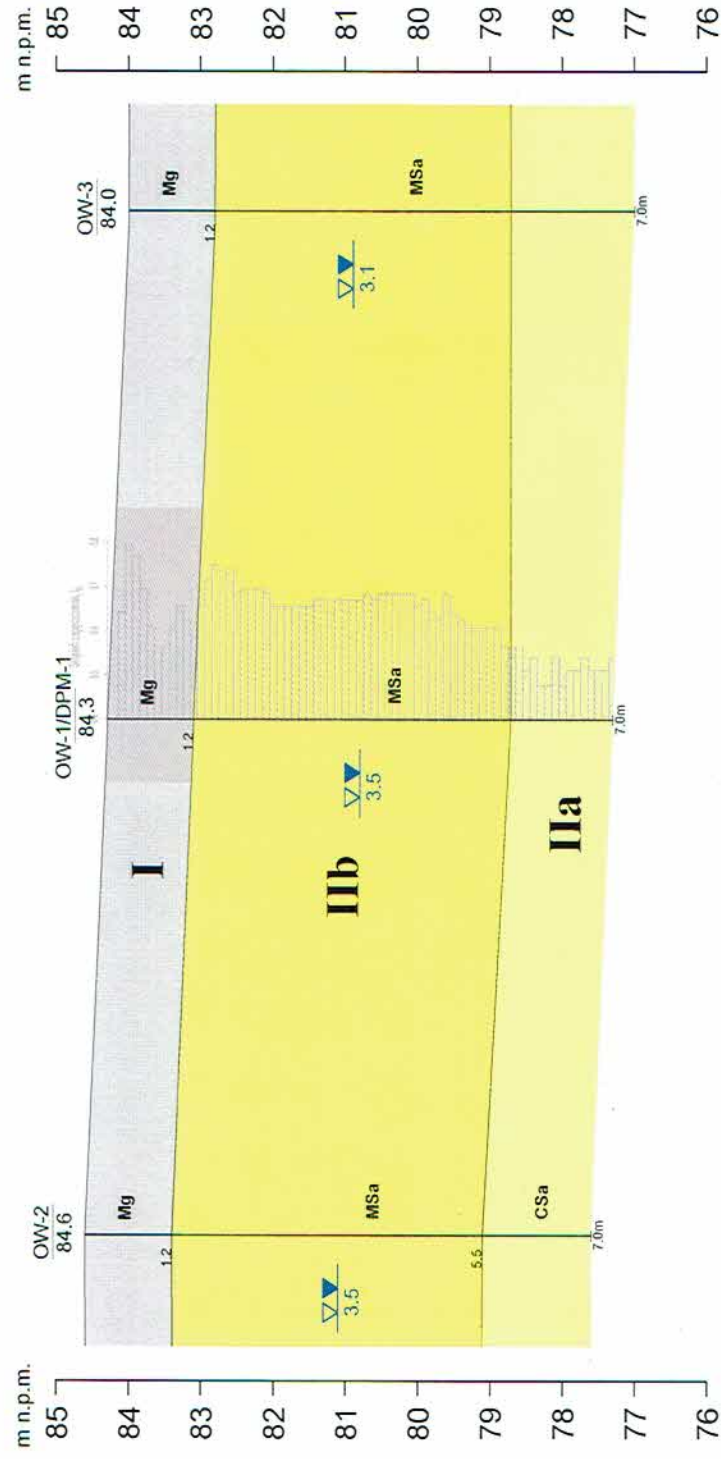
 K_{10} wg wzoru empirycznego USBSC amerykańskiego

CC wg normy PN-EN ISO 14688-2

CU wg normy PN-EN ISO 14688-2

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY

Skala 1: $\frac{100}{500}$



Nr warstwy	Dominujący rodzaj gruntu	I _D	I _L
I	Mg		
IIa	MSa	0.5	
IIb	MSa	0.6-0.7	



Rzeczywisty układ warstw w podłożu gruntowym może być inny niż przedstawiony na przekroju geotechnicznym, co wynika z faktu interpolacji granic warstw pomiędzy punktowymi profilami badawczymi. Zasadnicze różnice mogą występować w miąższości poszczególnych warstw, natomiast sekwencja (następstwo) występowania warstw powinna odpowiadać prezentowanej na przekroju.