

OPINIA GEOTECHNICZNA
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO


Określająca warunki gruntowo-wodne

w podłożu boiska sportowego przy Szkole Podstawowej nr 138 na ul.
Henryka Wierzyńskiego 3 w Krakowie.

Opracowali:

mgr inż. Małgorzata Kotulska

upr. geol. VI-0430

 **mgr inż. Kamil Wroński**
geolog
upr. nr VII-1554

mgr inż. Kamil Wroński

upr. geol. VII-1554

Wieliczka, listopad 2025 r.

SPIS TREŚCI:**OPINIA GEOTECHNICZNA****DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

1. WSTĘP	2
2. DANE WYJŚCIOWE DO OPRACOWANIA	2
3. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW NATURALNYCH	3
4. WARUNKI WODNE.....	4
5. WARUNKI GRUNTOWE.....	4
6. BADANIA LABORATORYJNE	7
7. PODSUMOWANIE I WNIOSKI.....	12

SPIS TABEL:

Tabela 1.	Zestawienie wyników analizy granulometrycznej
Tabela 2.	Określenie wysadzinowości gruntów budujących podbudowę zasadniczą wg normy PKN-CEN ISO/TS 17892-4
Tabela 3.	Zestawienie charakterystycznych wartości parametrów warstw geotechnicznych
Tabela 4.	Zestawienie badań laboratoryjnych gruntów

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

Zał. 1.1	Usytuowanie rejonu dokumentowanych badań geotechnicznych: - fragment mapy topograficznej w skali 1:10 000 - fragment Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Kraków (973)
Zał. 1.2	Mapa sytuacyjno-wysokościowa z lokalizacją wykonanych badań geotechnicznych, skala 1: 250
Zał. 2.1-2.5	Karty dokumentacyjne wykonanych otworów geotechnicznych
Zał. 3.1-3.8	Przekroje geotechniczne
Zał. 4.1-4.4	Karty sondowań dynamicznych (DPL)
Zał. 5	Objaśnienia do kart otworów i przekrojów geotechnicznych
Zał. 6.1-6.18	Krzywe składu granulometrycznego

OPINIA GEOTECHNICZNA

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463) ustala się **złożone warunki gruntowe** dla rozpatrywanego obiektu. Ostatecznie kategorię geotechniczną określi Projektant obiektu.

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. WSTĘP

Celem opracowania jest określenie warunków gruntowo-wodnych panujących w podłożu boiska sportowego przy Szkole Podstawowej nr 138 na ul. Henryka Wierzyńskiego 3 w Krakowie.

2. DANE WYJŚCIOWE DO OPRACOWANIA

Opracowanie powstało na podstawie rezultatów wizji terenowej, wiercenia otworów badawczych, sondowań dynamicznych, badań laboratoryjnych prób gruntów oraz analizy materiałów archiwalnych, literaturowych i aktów normatywnych.

W ramach rozpoznania wykonano 15 otworów badawczych do głębokości 2,0-3,0 m p.p.t. Łączny metraż wierceń wyniósł 36,0 mb. Otwory wykonano przy użyciu małośrednicowego próbnika przelotowego o średnicy 70 mm oraz próbników przelotowych typu RKS o długości 1,0 i 2,0 m i średnicy 50, 40 i 36 mm, wprowadzanych w podłoże za pomocą młota spalinowego Cobra Pro. W trakcie wykonywania otworów badawczych prowadzono na bieżąco opis makroskopowy przewierczanych gruntów.

Przy otworach geotechnicznych nr 2, 4, 5, 6, 7, 9, 12, 14 przeprowadzono sondowanie sondą dynamiczną lekką DPL. Sondowania wykonano w celu określenia zmian jakościowych podłoża oraz oceny stopnia zagęszczenia gruntów sypkich. Wyniki sondowania można interpretować dopiero od tzw. głębokości krytycznej (t_c), która dla sondy DPL wynosi $t_c = 0,6$ m. Dopuszcza się jednak zastosowanie korekty od głębokości wg wzoru $N_{kor} = N_{10} \times 0,6/z$, gdzie z to głębokość badania wyrażona w metrach [12].

Punkty badawcze zostały w terenie wytyczone metodą domiarów (rzędnych i odciętych), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej przekazanej przez Zlecającego (zał. 1.2). Rzędne wysokościowe otworów określono z wykorzystaniem powyższej mapy (zał. 1.2).

Lokalizację otworów badawczych przedstawiono na podkładzie mapowym w skali 1:250 (zał. 1.2). Profile wierceń zamieszczono w kartach dokumentacyjnych otworów

geotechnicznych (zał. 2.1- 2.5); wyniki sondowań dynamicznych zawierają załączniki 4.1-4.4.

W czasie opracowywania niniejszej dokumentacji skorzystano z następujących materiałów archiwalnych i literaturowych:

1. Malinowski J. (red.), 1991 – Budowa geologiczna Polski. T. VII. Hydrogeologia. Wydawnictwo Geologiczne.
2. Stupnicka E., 2007 – Geologia regionalna Polski. Wydawnictwo UW, Warszawa.
3. Pisarczyk S., 2009 – Grunty Nasypowe Właściwości geotechniczne i metodyka ich badań. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
4. PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
5. PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
6. PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
7. PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
8. PN-EN 1997-2: 2009 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
9. Rutkowski J., 1989 – Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Kraków (973) wraz z objaśnieniami. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
10. Wiłun Z. – Zarys Geotechniki, WKiŁ. (Warszawa, 2003).
11. GDDKiA, Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. (Gdańsk, 2012)
12. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. Część 2. Załącznik, IBDiM, 1998.

Internetowe bazy danych:

13. Baza danych Państwowej Służby Hydrogeologicznej: <http://spd.pgi.gov.pl>,
14. Centralna Baza Danych Geologicznych: <https://geolog.pgi.gov.pl>,
15. Geoserwis GDOŚ – baza danych przestrzennych: <http://geoserwis.gdos.gov.pl>,
16. System Ośłony Przeciwosuwiskowej: <http://geoportal.pgi.gov.pl/SOPO/aplikacja>.

3. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW NATURALNYCH

Pod względem administracyjnym obszar planowanej badań zlokalizowany jest w rejonie ul. Henryka Wierzyńskiego 3, w obrębie dz. nr: 36, obr. K-49 Krowodrza, gm. Miasto Kraków, pow. Miasto Kraków, woj. małopolskie.

Powierzchnia analizowanego obszaru jest generalnie płaska. Otwór nr 6 znajduje się na trybunie - wyższa rzędna od pozostałych otworów. W rejonie otworów nr 2 oraz 5 powstały niewielkie zapadliska (przed wykonaniem otworów) w obrębie warstw gruntów nasypowych. Rzędne wysokościowe terenu w rejonie boiska wynoszą około 220,30 – 220,40 m n.p.m.

Najbliższym znaczącym ciekim wodnym, przepływającym w odległości około 0,5 km na południowy zachód od terenu badań jest rzeka Rudawa.

Projektowana inwestycja leży poza zasięgiem osuwisk jak również terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi [16]. Przedsięwzięcie nie znajduje się także na obszarze zagrożonym podtopieniami [13] oraz będzie realizowane poza granicami terenów i obszarów górniczych [14].

Podłoże badanego terenu do granicy rozpoznania budują osady czwartorzędu oraz współczesne grunty nasypowe.

Lokalizację przedmiotowej inwestycji na tle Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000 oraz fragmentu mapy topograficznej w skali 1:10 000 przedstawiono w załączniku 1.1.

4. WARUNKI WODNE

W trakcie wykonywania otworów badawczych (październik 2025) nie odnotowano przejawów wodoności.

W okresach o wzmożonej ilości opadów atmosferycznych lub wiosennych roztopów należy liczyć się z możliwością pojawienia się sączu wód pochodzenia infiltracyjnego.

5. WARUNKI GRUNTOWE

Własności gruntów ustalono w oparciu o rezultaty przeprowadzonego rozpoznania, tj. wizji terenowej, wiercenia otworów badawczych, sondowań dynamicznych, oceny makroskopowej próbek gruntów, analizy wyników badań laboratoryjnych, a także analizy materiałów archiwalnych i literaturowych.

Pod warstwą gruntów nasypowych o sumarycznej miąższości 1,50 – 2,70 m zalegają grunty rodzime, rozpatrywane jako podłoże budowlane. Z uwagi na kryterium genezy i rodzaju gruntu, wyodrębniono w podłożu budowlanym 3 pakiety warstw geotechnicznych, są to:

Pakiet I – nasypy niebudowlane - nN

Pakiet II – nasypy budowlane - nB

Pakiet III – czwartorzędowe grunty mineralne niespoiste

W obrębie pakietów, biorąc pod uwagę stan i litologię gruntów, dokonano dalszego podziału podłoża na warstwy geotechniczne.

Parametry geotechniczne ustalono metodą A i B wg normy PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”.

Metodą bezpośrednią A ustalono stopień plastyczności gruntów I_L oraz stopień zagęszczenia gruntów I_D . Pozostałe parametry geotechniczne gruntu ustalono metodą B, tj. na podstawie ustalonych związków korelacyjnych pomiędzy parametrem wiodącym (I_L i I_D) a innymi parametrami.

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw podano w tabeli nr 3. Przestrzenny obraz budowy geologicznej wraz z wydzielonymi warstwami geotechnicznymi przedstawiono na przekrojach geotechnicznych (zał. 3.1 – 3.8).

Poniżej zamieszczono krótki opis wydzielonych warstw geotechnicznych:

Nasypy

W rejonie przeprowadzonych badań do głębokości 1,5 – 2,7 m p.p.t. występują nasypy stanowiące podłoże boiska sportowego. Nasypy te ze względu na rodzaj gruntów je budujących i pozostały skład podzielono na nasypy niebudowlane i budowlane.

Nasypy niebudowlane to takie, które w swoim składzie zawierają oprócz piasków pylistych, drobnych, średnich, pospólek także domieszki części gruntów gliniastych, części organicznych, gruzu, cegły i innego przypadkowego materiału –warstwa I.

Nasypy budowlane to takie, które są zbudowane z piasków drobnych, średnich, pospólek oraz kruszywo występujące w stropowych partiach nasypów –warstwa II.

Nasypy niebudowlane:

Warstwa Ia – warstwę tworzą piaski średnie próchnicze z okruchami cegły w stanie luźnym, o średnim stopniu zagęszczenia $I_D=0,07$.

Warstwa Ib – warstwę tworzą piaski próchnicze, piaski pylaste, piaski drobne próchnicze, pospółki z pospółkami gliniastymi, piaski średnie/ piaski pylaste z domieszkami części organicznych w stanie luźnym, o średnim stopniu zagęszczenia $I_D=0,28$.

Warstwa Ic – warstwę tworzą pospółki próchnicze z gliną/ piaski pylaste z kawałkami cegły, piaski średnie/ piaski drobne, piaski drobne z domieszkami części organicznych i okruchów cegły w stanie średnio zagęszczonym, o średnim stopniu zagęszczenia $I_D=0,40$.

Warstwa Id – warstwę tworzą piaski gliniaste próchnicze z gruzem w stanie twardoplastycznym na pograniczu plastycznego, o średnim stopniu plastyczności $I_L=0,25$.

Nasypy budowlane:

Warstwa IIa1 – warstwę tworzą piaski drobne, piaski drobne na pograniczu piasków średnich w stanie luźnym, o średnim stopniu zagęszczenia $I_D=0,31$.

Warstwa IIa1 – warstwę tworzą piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym, o średnim stopniu zagęszczenia $I_D=0,48$.

Warstwa IIa3 – warstwę tworzą piaski drobne w stanie zagęszczonym, o średnim stopniu zagęszczenia $I_D=0,72$.

Warstwa IIb1 – warstwę tworzą piaski średnie w stanie luźnym, o średnim stopniu zagęszczenia $I_D=0,07$.

Warstwa IIb2 – warstwę tworzą piaski średnie, w stanie luźnym, o średnim stopniu zagęszczenia $I_D=0,28$.

Warstwa IIb3 – warstwę tworzą piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym, o średnim stopniu zagęszczenia $I_D=0,40$.

Warstwa IIc – warstwę tworzą pospółki w stanie średnio zagęszczonym, o średnim stopniu zagęszczenia $I_D=0,56$.

Warstwa IIId1 – warstwę tworzy kruszywo (żwir) w stanie średnio zagęszczonym, o średnim stopniu zagęszczenia $I_D=0,65$.

Warstwa IIId2 – warstwę tworzy kruszywo (żwir) w stanie zagęszczonym, o średnim stopniu zagęszczenia $I_D=0,80$.

Czwartorzędowe grunty mineralne niespoiste:

Warstwa IIIa1 – warstwę tworzą piaski drobne miejscami z domieszkami żwiru w stanie średnio zagęszczonym, o średnim stopniu zagęszczenia $I_D=0,56$.

Warstwa IIIa2 – reprezentowana jest przez piaski drobne, lokalnie z domieszkami żwiru w stanie zagęszczonym, o średnim stopniu zagęszczenia $I_D=0,72$.

Warstwa IIIb1 – zaliczono do niej piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym, o uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,59$.

Warstwa IIIb2 – zaliczono do niej piaski średnie w stanie zagęszczonym, o uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,78$.

6. BADANIA LABORATORYJNE

W ramach badań laboratoryjnych wykonano analizę sitową gruntów nasypowych. Poniżej w tabeli nr 1 przedstawiono zestawienie wyników tych badań oraz wartość wskaźnika uziarnienia gruntu i wskaźnika krzywizny uziarnienia, które to wartości określono na podstawie krzywych uziarnienia (zał.6.1-6.18) wykorzystując poniższe wzory :

- wskaźnik uziarnienia gruntu $U = d_{60}/d_{10}$
- wskaźnik krzywizny uziarnienia $C = (d_{30})^2/(d_{10} \times d_{60})$

gdzie: d_{10} , d_{30} i d_{60} są to średnice miarodajne

Według klasycznego podziału grunty mineralne dzielą się ze względu na wartość U na: równoziarniste ($U < 5$), **różnoziarniste** – $5 \leq U \leq 15$ i bardzo różnoziarniste ($U > 15$) [Wiłun 1987 [10], Pisarczyk [3]]. Grunt dobrze zagęszczony jest wtedy, gdy wartości $U \geq 5$ (wg Pisarczyka [3] dla żwirów $U > 4$, dla piasków $U > 6$) przy wartościach $U = 3-5$ grunt jest średnio zagęszczalny, a przy wartościach $U < 3$ grunt jest trudno zagęszczalny.

Grunty dobrze uziarnione to grunty, dla których wskaźnik krzywizny uziarnienia zawiera się w granicy $C = 1 - 3$, są to grunty nadające się do budowy nasypów (grunty wielofrakcyjne, dobrze uziarnione, dobrze zagęszczalne) [Pisarczyk [3]]. Wartości C poniżej 1 i powyżej 3 wskazują na to, że w gruncie brakuje pewnych frakcji co wpływa na ich słabą zagęszczalność.

Analizując wyniki badań (Tab.1) przebadane próbki gruntu piaszczystego wbudowanego w nasyp wykazały, że są to grunty praktycznie w większości nie nadające się do odpowiedniego zagęszczenia, 9 na 17 próbek uzyskała wartości wskaźnika uziarnienia $U < 5$. Natomiast 15 na 17 próbek uzyskało wartość wskaźnika krzywizny znacznie większy niż wartość optymalna tj. $C = 1 - 3$, wartości te wahają się w graniach od 4,3 – 24,2. Jedynie w przypadku 2 próbek pochodzących z warstwy kruszywa (żwir) wartości wskaźnika krzywizny uziarnienia C wyniósł – 0,9 tj. niewiele poniżej dolnej granicy.

Badanie przeprowadzone na próbce pochodzącej z gruntów rodzimych wykazały, że grunty te również są gruntami trudno zagęszczalnymi.

Tab.1 Zestawienie wyników analizy granulometrycznej

Nr otworu	Głębokość poboru próbki	Nr w-wy geotechnicznej		Rodzaj gruntu	Wskaźnik uziarnienia gruntu	Wskaźnik krzywizny uziarnienia
-	-	-		-	U	C
1	0,4-1,0	IIb3	Nasyp	Ps	2,7	10,9
2	0,1-0,4	IIId2		Ż	14,2	0,8
2	0,5-0,8	IIb3		Ps	3,3	9,8
2	2,4-3,0	IIIb2	Grunt rodzimy	Ps	2,4	7,8
3	0,0-0,4	IIId2	Nasyp	Ż	9,4	0,9
3	0,4-0,6	Ic		Po	7,3	5,9
3	0,6-1,0	Ib		Pn	6,1	17
5	0,0-0,1	IIId2		Ż	10	0,9
5	0,5-0,7	IIc		Po	4,3	4,3
5	1,5-2,1	Ia		Ps	2,7	8,2
8	0,0-0,1	IIId1		Ż	2	0,6
8	0,4	Ic		Pn	6,6	24,2
10	0,4-0,8	IIb3		Ps	3,2	10,4
10	0,9-1,4	IIa1		Ps	2,6	11
12	0,3-1,5	Ic/IIb2/IIb3		Ps	2,6	10,5
13	0,4-0,9	Ib		Ps/Pn	6,3	13,8
14	0,5-0,7	IIc		Po	3,7	5,3
15	0,1-0,4	IIId1		Ż	6,1	0,4

Poniżej - w tabeli 2 określono wysadzinowość gruntów na podstawie porównania zawartość ziarn o średnicy 0,063 i 0,02 jakie uzyskano z badań próbek z wartościami określonymi w tablicy 7.2 zamieszczonej w „Katalogu....” [10] .

Tab.2 Określenie wysadzinowości gruntów budujących podbudowę zasadniczą wg normy PKN-CEN ISO/TS 17892-4 [10]

Nr otworu	Głębokość poboru próbki	Rodzaj gruntu	zawartość ziarn <0,063	zawartość ziarn <0,02	zawartość ziarn <0,063	zawartość ziarn <0,02	zawartość ziarn <0,063	zawartość ziarn <0,02
-	-	-	wg zał.7.1-7.12		grunt niewysadzinowy PKN-CEN ISO/TS 17892-4		grunt wątpliwy pod względem wysadzinowości PKN-CEN ISO/TS 17892-4	
			%	%	%		%	
1	0,4-1,0	Ps	2	0	< 15	< 3	15 - 30	3 - 10
2	0,1-0,4	Ż	3	1				
2	0,5-0,8	Ps	2	0				
2	2,4-3,0	Ps	0	0,1				
3	0,0-0,4	Ż	1	0				
3	0,4-0,6	Po	5	2				
3	0,6-1,0	Pn	10	3				
5	0,0-0,1	Ż	2	1				
5	0,5-0,7	Po	1	0				
5	1,5-2,1	Ps	1	0				
8	0,0-0,1	Ż	0	0				
8	0,4	Pn	11	4				
10	0,4-0,8	Ps	0	2				
10	0,9-1,4	Ps	0	2				
12	0,3-1,5	Ps	1	0				
13	0,4-0,9	Ps/Pn	8	0				
14	0,5-0,7	Po	1	0				
15	0,1-0,4	Ż	3	2,8				

Analizując grunt pod względem wysadzinowości porównano go z wytycznymi zawartymi w „Katalogu ...” [10] [rys.1] można wnioskować, że próbki gruntu należą do gruntów niewysadzinowych, lokalnie na granicy gruntów wątpliwych pod względem wysadzinowości.

Tablica 7.2. Podział gruntów pod względem wysadzinowości

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Grupy gruntów		
		Niewysadzinowe	Wątpliwe	Wysadzinowe
1	2	3	4	5
1.	Rodzaj gruntu wg PN-B-02480 ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> • Rumosz niegliniasty (KR) • Żwir (Z) • Pospółka (Po) • Piasek gruby (Pr) • Piasek średni (Ps) • Piasek drobny (Pd) • Żużel nierozpadowy 	<ul style="list-style-type: none"> • Piasek pylasty (Pn) • Zwietrzelina gliniasta (KWg) • Rumosz gliniasty (KRg) • Żwir gliniasty (Żg) • Pospółka gliniasta (Pog) 	<p><u>Grunty mało wysadzinowe:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gлина piaszczysta zwięzła (Gpz) • Gлина zwięzła (Gz) • Ił (I) • Ił piaszczysty (Ip) • Ił pylasty (In) <p><u>Grunty bardzo wysadzinowe</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Piasek gliniasty (Pg) • Pył piaszczysty (np) • Pył (n) • Gлина piaszczysta (Gp) • Gлина (G) • Gлина pylasta (Gn) • Ił warwowy
2.	Zawartość cząstek, wg PKN-CEN ISO/TS 17892-4, [%] ≤ 0,063 mm ≤ 0,02 mm	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3.	Wskaźnik piaszkowy wg BN-64/8931-01 ¹⁾ [%]	> 35	od 25 do 35	< 25

Rys.1

Podsumowując grunty syplkie wbudowane w nasyp są gruntami średnio i trudno zagęszczalnymi. Pod względem wysadzinowości są to grunty niewysadzinowe, miejscami wątpliwe pod względem wysadzinowości. Lokalnie w rejonie otworu nr 3 w zakresie głębokości 1,2 – 2,7 m ppt (a więc poniżej granicy przemarzania) wbudowane są w nasyp piaski gliniaste będące gruntami bardzo wysadzinowymi (warstwa Id).

Analizując stopień zagęszczenia gruntów nasypowych, jest on bardzo zróżnicowany od wartości skrajnie niskich $I_D=0,07$ do wartości wysokich $I_D=0,72$. Warstwy o różnym stopniu zagęszczenia, o różnym składzie (warstwa I i II) wzajemnie się przewarstwiają. Nasypy w stanie luźnym stwierdzono w 9 otworach na 15 wykonanych, są to otw. nr 1-3, 5-6, 10, 12-14.

W rejonie otworu nr 2 i 5 przed przystąpieniem do prac terenowych znajdowały się wyraźne obniżenia powierzchni boiska. Przeprowadzone sondowania dynamiczne w tych miejscach wykazały występowania gruntów w stanie luźnym o miąższości 1,5m i 2,4 m w

tym występowanie warstw Ia i IIb1 w stanie luźnym, gdzie stopień zagęszczenia dla tych warstw wynosi $I_D=0,07$, a więc skrajnie niski. Dodatkowo w otworze nr 5 w zakresie głębokości 0,7 – 1,5 m ppt nawiercono grunty reprezentowane przez pospółki z pospółkami gliniastymi w kolorze czarnym, a więc grunty wątpliwe pod względem wysadzinowości. W miejscu tym wykonano również odkrywkę, w której można zaobserwować, że materiał ten zawiera również inne przypadkowe domieszki. Poniżej zamieszczono fotografię odkrywki.



Fot. 1.- Odkrywka w rejonie zapadniętej powierzchni boiska (miejsce odwiertu nr 5)

Otwór badawczy nr 6 zlokalizowano powyżej przedmiotowego boiska, w obrębie chodnika, w bezpośrednim sąsiedztwie siłowni, w miejscu gdzie widoczne jest zagłębienie powierzchni chodnika. Jak wykazały badania, w miejscu tym, poza warstwą zasadniczej podbudowy występującej do głębokości 0,4 m ppt występują do głębokości 1,4 m ppt luźne piaski drobne próchnicze, w spągu przechodzące w piaski drobne.

7. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1. Celem opracowania jest określenie warunków gruntowo-wodnych panujących w podłożu boiska sportowego oraz określenie przyczyny osiadania jego nawierzchni przy Szkole Podstawowej nr 138 na ul. Henryka Wierzyńskiego 3 w Krakowie.

Powierzchnia analizowanego obszaru jest generalnie płaska. Otwór nr 6 znajduje się na podwyższeniu, poza obrębem boiska.

W rejonie otworów nr 2 oraz 5 występowały widoczne zagłębienia terenu związane z niekontrolowanym osiadaniem terenu. Rzędne wysokościowe terenu na obszarze przeprowadzonych robót w rejonie boiska wynoszą około 220,30 – 220,40 m n.p.m.

2. **Warunki gruntowe** – przypowierzchniową warstwę badanego terenu budują grunty nasypowe warstwy I i II o miąższości 1,5 – 2,7 m. Poniżej zalegają osady czwartorzędowe reprezentowane przez grunty niespoiste pakietu III. Grunty pakietu III zalicza się do gruntów nośnych.

3. **Nasypy** - w rejonie przeprowadzonych badań do głębokości 1,5 – 2,7 m p.p.t. występują nasypy stanowiące podłożę boiska sportowego. Nasypy te ze względu na rodzaj gruntów je budujących i pozostały skład podzielono na nasypy niebudowlane i budowlane.

Nasypy niebudowlane to takie, które w swoim składzie zawierają oprócz piasków pylastych, drobnych, średnich, pospółek także domieszki części gruntów gliniastych, części organicznych, gruzu, cegły i innego przypadkowego materiału – warstwa I.

Nasypy budowlane to takie, które są zbudowane z piasków drobnych, średnich, pospółek oraz kruszywo występujące w stropowych partiach nasypów – warstwa II.

Grunty piaszczyste wbudowane w nasyp są gruntami średnio i trudno zagęszczalnymi. Pod względem wysadzinowości są to grunty niewysadzinowe, miejscami wątpliwe pod względem wysadzinowości. Lokalnie w rejonie otworu nr 3 w zakresie głębokości 1,2 – 2,7 m ppt (a więc poniżej granicy przemarzania) wbudowane w nasyp piaski gliniaste są gruntami bardzo wysadzinowymi (warstwa Id).

Analizując stopień zagęszczenia gruntów nasypowych, można stwierdzić, że jest on bardzo zróżnicowany od wartości skrajnie niskich $I_D=0,07$ do wartości wysokich $I_D=0,72$. Warstwy o różnym stopniu zagęszczenia, o różnym składzie

(warstwa I i II) wzajemnie się przewarstwiają. Nasypy w stanie luźnym stwierdzono w 9 otworach na 15 wykonanych, są to otw. nr 1-3, 5-6, 10, 12-14.

W rejonie otworu nr 2 i 5 przed przystąpieniem do prac terenowych znajdowały się wyraźne obniżenia powierzchni boiska. Przeprowadzone sondowania dynamiczne w tych miejscach wykazały występowania gruntów w stanie luźnym o miąższości 1,5m i 2,4 m w tym występowanie warstw Ia i IIb1 w stanie luźnym, gdzie stopień zagęszczenia dla tych warstw wynosi $I_D=0,07$, a więc skrajnie niski. Dodatkowo w otworze nr 5 w zakresie głębokości 0,7 – 1,5 m ppt nawiercono grunty reprezentowane przez pospółki z pospółkami gliniastymi w kolorze czarnym, a więc grunty wątpliwe pod względem wysadzinowości.

4. **Warunki wodne** – w trakcie wykonywania otworów badawczych (październik 2025) nie odnotowano przejawów wodoności.
5. Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że poniżej podbudowy zasadniczej, o zmiennej miąższości zawierającej się w interwale wartości 0,3 – 0,6 m, która przeważnie zbudowana jest z materiału o dobrej jakości, zalegają grunty o zmiennych parametrach geotechnicznych. Zaobserwowano bardzo dużą zmienność w materiale budującym niższe warstwy podbudowy oraz jego zagęszczeniu. Wbudowane nasypy miejscami charakteryzowały się przypadkowym składem, zawierając m.in. fragmenty gruzu, drewna, materiału gliniastego itp. W większości zastosowany materiał charakteryzuje się składem kwalifikującym go do materiału trudno zagęszczalnego. Miejscami odnotowano znaczne domieszki materiału drobnoziarnistego, co pozwala zakwalifikować wbudowany materiał jako bardzo wysadzinowy lub wątpliwy pod względem wysadzinowości.
6. Strefa przemarzania gruntu w rejonie badań sięga do gł. 1,0 m poniżej terenu wg normy PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
7. Z uwagi na punktowy charakter rozpoznania istnieje możliwość lokalnie odmiennych warunków od stwierdzonych. Zaleca się, aby roboty ziemne były prowadzone pod nadzorem uprawnionego geologa.
8. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463) ustala się **złożone warunki gruntowe**.

Tabela 3. ZESTAWIENIE WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNYCH PARAMETRÓW WARSTW GEOTECHNICZNYCH

Kraków, ul. Wierzyńskiego

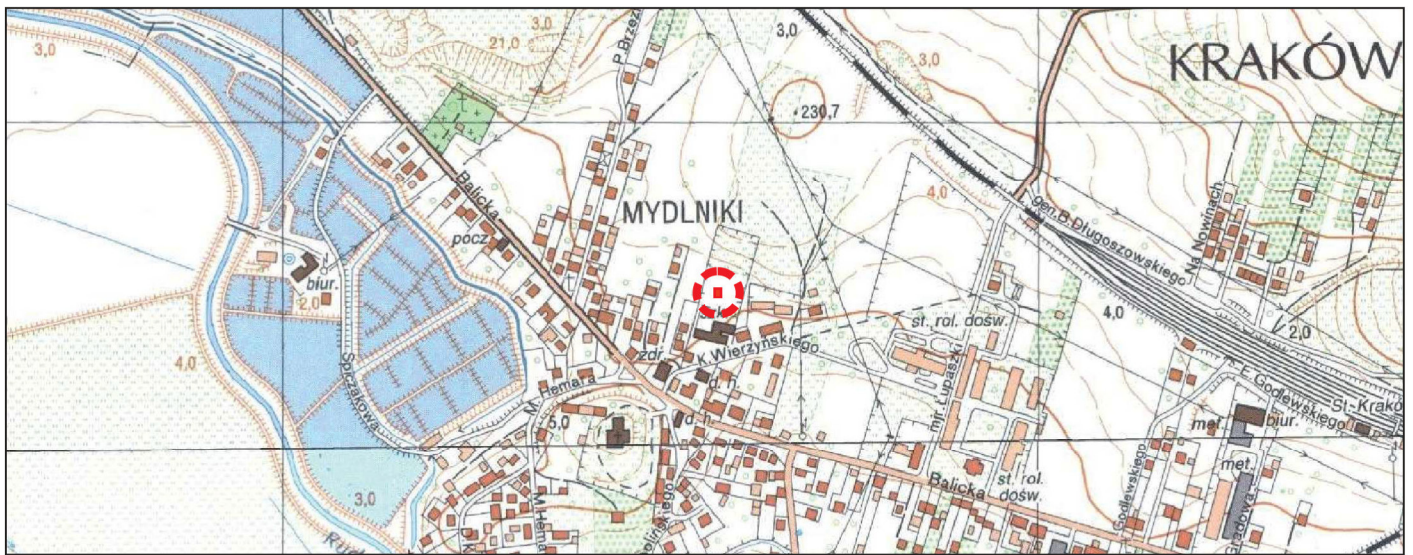
Dane identyfikacyjne					Parametry fizyczne			Parametry mechaniczne wg PN-81/B-03020				
Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia, litologia		Rodzaje gruntów	Symbol konsolidacji wg PN-81/B-03020	Stopień zagęszczenia $I_D(n)$	Średni wskaźnik zagęszczenia I_s	Stopień plastyczności $I_L^{(n)}$	Gęstość objętościowa $\rho^{(n)}$ [g/cm³]	Spójność $c_u^{(n)}$ [kPa]	Kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)}$ [°]	Moduł odkształcenia $E_o^{(n)}$ [MPa]	Moduł ścisłości Edometrycznej $M_o^{(n)}$ [MPa]
Ia	Nasyp niekontrolowany	Grunt piaszczysty	PsH+c piasek średni próchniczy + cegła	-	0,07	0,87	-	-	-	-	-	-
Ib			PH, Pn, PdH, Ps/Pn (+H), Ż+d+pi, Po//Pog piasek próchniczy, piasek drobny próchniczy, piasek średni/ piasek pylasty (+części organiczne), żwir+drewno+pył, pospółka// pospółka gliniasta	-	0,28	0,90	-	1,60(*) 1,70(**)	0,00	29,0	-	-
Ic			PoH+g/Pn+c, Ps/Pd, Pd (+H, c), Ps Pospółka próchnicza + gruz/ piasek pylasty + cegła, piasek średni/ piasek drobny, piasek drobny (+ części organiczne, cegła), piasek średni	-	0,40	0,92	-	1,65(*) 1,75(**)	0,00	30,0	-	-
Id		Grunt spoisty	PgH+g piasek gliniasty próchniczy+ gruz	-	-	-	0,25	2,10	13,5	12,5	-	-
IIa1	Nasyp budowlany	Grunt piaszczysty	Pd, Pd/Ps piasek drobny, piasek drobny/ piasek średni	-	0,31	0,90	-	1,60(*) 1,70(**)	0,00	29,5	32,0	43,0
IIa2			Pd piasek drobny	-	0,48	0,93	-	1,65(*) 1,75(**)	0,00	30,0	44,5	59,5
IIa3			Pd piasek drobny	-	0,72	0,98	-	1,70(*) 1,85(**)	0,00	31,5	68,0	91,5
IIb1			Ps piasek średni	-	0,07	0,87	-	-	-	-	-	-
IIb2			Ps piasek średni	-	0,28	0,90	-	1,65(*) 1,80(**)	0,00	31,5	53,5	63,5
IIb3			Ps piasek średni	-	0,40	0,92	-	1,70(*) 1,85(**)	0,00	32,0	67,0	79,0
IIc			Po Pospółka	-	0,56	0,95	-	1,75(*) 1,90(**)	0,00	39,0	148,0	165,0
IIId1		Kruszywo	K Kruszywo (żwir, żwir gliniasty)	-	0,65	0,97	-	1,75(*) 1,90(**)	0,00	39,5	166,0	184,5
IIId2			K Kruszywo (żwir)	-	0,80	1,00	-	1,85(*) 2,00(**)	0,00	40,5	197,0	219,5
IIIa1	Czwartorzęd	Grunty mineralne niespoiste	Pd(+Ż) piasek drobny lokalnie z domieszką żwiru	-	0,56	-	-	1,65(*) 1,75(**)	0,00	30,5	51,5	69,0
IIIa2			Pd(+Ż) piasek drobny lokalnie z domieszką żwiru	-	0,72	-	-	1,70(*) 1,85(**)	0,00	31,5	68,0	91,5
IIIb1			Ps piasek średni	-	0,59	-	-	1,70(*) 1,85(**)	0,00	33,5	93,0	110,0
IIIb2			Ps piasek średni	-	0,78	-	-	1,80(*) 1,90(**)	0,00	34,5	125,0	149,5

Grunty (*) – w stanie mało wilgotnym, (**) – w stanie wilgotnym

Tabela 4. Zestawienie badań laboratoryjnych gruntów
Kraków ul. ul. Wierzyńskiego

Opis gruntu według analizy makroskopowej						Analiza granulometryczna					Cechy fizyczne				
Lp.	Nr otworu	Głębokość poboru próbki m p.p.t.	Rodzaj gruntów wg PN86 / B-04480	Rodzaj gruntów wg PN-EN ISO14688	Stan gruntu	ilo-wa Cl [%]	pyło-wa Si [%]	pias-kowa Sa [%]	żwi-rowa Gr [%]	ka-mie-nista Co [%]	Wilgot-ność W _n [%]	Granica plastyczności W _p [%]	Granica płynności W _L [%]	Stopień plastyczności I _L [-]	Wskaźnik konsystencji I _c [%]
1	1	0,4-1,0	Ps – piasek średni, żółto-brązowy	MSa	-	0,0	2,1	95,6	2,3	0,0	4,38				
2	2	0,1-0,4	Ż – tłuczeń (żwir)	Gr	-	0,0	2,4	20,9	76,7	0,0	3,11				
3	2	0,5-0,8	Ps – piasek średni, żółto-brązowy	MSa	-	0,0	1,7	96,3	2,0	0,0	10,09				
4	2	2,4-3,0	Ps – piasek średni, żółto-brązowy	MSa		0,0	0,2	97,2	2,6	0,0	4,06				
5	3	0,1-0,4	Ż – tłuczeń (żwir)	Gr	-	0,0	0,0	21,8	78,2	0,0	2,15				
6	3	0,4-0,6	Po+H – pospółka z humusem	orgrSa	-	0,0	5,9	76,8	17,3	0,0	10,46				
7	3	0,6-1,0	Pπ+H – piasek pylasty z humusem	orFSa	-	0,0	10,1	83,7	6,2	0,0	11,32				
8	5	0,0-0,1	Ż – tłuczeń	Gr	-	0,0	2,2	23,1	74,7	0,0	2,15				
9	5	0,5-0,7	Po- pospółka	grSa	-	0,0	1,3	77,6	21,1	0,0	6,96				
10	5	1,5-2,1	Ps+H- piasek średni z humusem	orSa	-	0,0	0,5	96,7	2,8	0,0	12,89				
11	8	0,0-0,1	Ż – tłuczeń	Gr	-	0,0	0,1	7,1	92,8	0,0	2,12				
12	8	0,4	Pπ+H – piasek pylasty z humusem	orsiSa	-	0,0	11,2	84,7	4,1	0,0	7,35				
13	8	0,5-1,0	Ps/Pd+H – piasek średni/drobny z humusem	Sa	-	0,0	2,0	95,8	2,2	0,0	10,80				
14	10	0,4-0,8	Ps – piasek średni z humusem	orMSa	-	0,0	2,0	96,7	1,3	0,0	7,64				
15	10	0,9-1,9	Ps- piasek średni, żółto-brązowy	MSa	-	0,0	1,7	96,3	2,0	0,0	5,93				
16	12	0,3-1,5	Ps- piasek średni, żółto-brązowy	FSa	-	0,0	1,4	95,9	2,7	0,0	6,80				
17	13	0,1-0,4	Ż – tłuczeń	Gr	-										
18	13	0,4-0,9	Ps/Pπ+H – piasek średni/pylasty z humusem	orsiSa	-	0,0	9,6	88,4	2,0	0,0	7,29				
19	14	0,5-0,7	Po- pospółka	grSa	-	0,0	1,7	75,6	22,7	0,0	6,29				
20	14	0,7-0,9	Pπ+H – piasek pylasty z humusem	orsiSa	-	0,0	10,3	88,0	1,7	0,0	8,63				
21	15	0,1-0,4	Żg – tłuczeń (żwir zagliniony)	Gr	-	1,0	2,5	9,3	87,2	0,0	4,60				
22	15	0,4-1,2	Ż – tłuczeń + drewno	Gr	-										

Wykonał
dr inż. Robert Kaczmarczyk

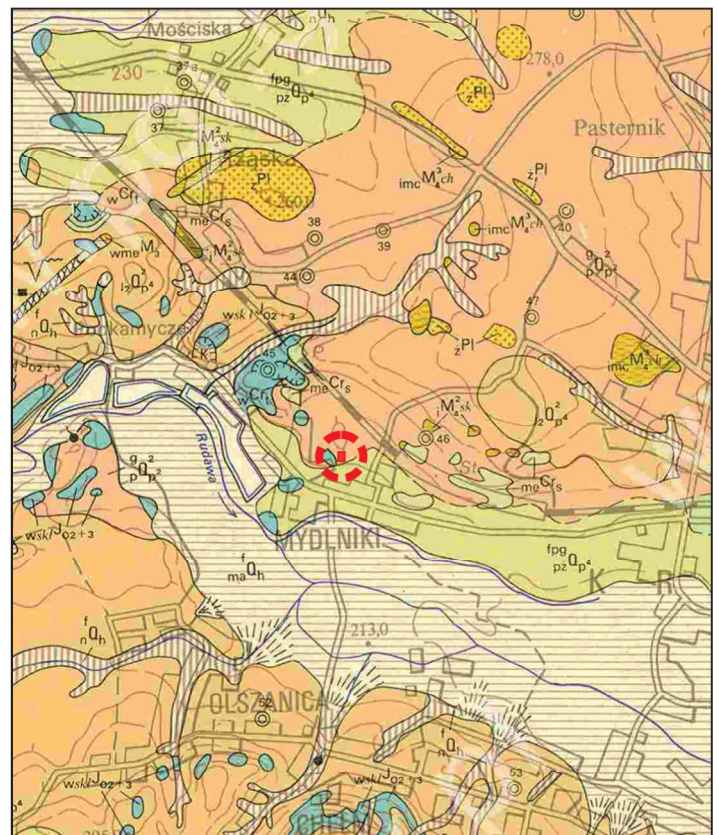


FRAGMENT MAPY TOPOGRAFICZNEJ
Skala 1 : 10 000



- rejon dokumentowanych
robót geotechnicznych

	Namuly, piaski i żwiry den dolinnych
	Piaski eoliczne
	Torfy niskie
	Martwica wapienna
	Iły i mulki starorzeczy
	Mulki, gliny i piaski (mady)
	Piaski i żwiry rzeczne
	Lessy górne
	Piaski i żwiry rzeczno-paryglajalne
	Piaski i żwiry rzeczno-paryglajalne
	Piaski lodowcowe
	Gliny zwałowe
	Żwiry (karpackie)
	Żwiry
	Iły i mulowce
	Iły i mulowce — warstwy chodnickie
	Iły z wkładkami gipsu — warstwy wielkie
	Iły miejscami z domieszką piasków, niekiedy z wkładkami tufitów i piaskowców
	Piaski heterosteginowe
	Wapienie i margle (caliche)
	Wapienie ostrygowe
	Rumosze krzemienne
	Margle i opoki, miejscami z czerstami
	Wapienie i zlepienie
	Zlepienie
	Piaski
	Piaskowce kwarcytowe z krzemieniami
	Wapienie z wkładkami margli i wapieni skalistych
	Wapienie skaliste i wapienie lawicowe z krzemieniami, w dolnej części profilu wapienie płytowe
	Nasypy, haldy



**FRAGMENT SZCZEGÓŁOWEJ
MAPY GEOLOGICZNEJ POLSKI**
Arkusz Kraków (973)
Skala 1 : 50 000



Kamil Wroński
ul. Wygoda 47,
32-020 Wieliczka
tel. 0604 968 427
e-mail: biuro@geomax.info.pl

Zał. 1.1


Obiekt:
Boisko sportowe przy Szkole Podstawowej
nr 138, ul. Kazimierza Wierzyńskiego 3,
Kraków

Data:
X - 2025


Skala:
1 : 50 000/
10 000


Nazwa rysunku:
Usytuowanie rejonu dokumentowanych
robót geotechnicznych


Opracował:
G. Sąsiadek


			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał.Nr: 2.1			
			Profil numer 1							
Rejon: ul. Wierzyńskiego Miejscowość: Kraków Powiat: Kraków Województwo: małopolskie			Obiekt: Boisko sportowe przy SP 138 Wiercenie: GEOMAX Kamil Wroński Dozór geol.: mgr inż. Kamil Wroński			System wiercenia: mechaniczny udarowy				
						Rzędna: 220.35 m n.p.m.				
						Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2025-10		
Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Nasyp	1.0	nB(k)	0.1	nasyp budowlany (kruszywo)	mw/w		zg	IId2	
			nB(k)		nasyp budowlany (kruszywo-żwir)			zg		
			nB(Ps)	0.3	nasyp budowlany (piasek średni), ciemnożółty			szg	IId3	
			nB(Ps)	0.6	nasyp budowlany (piasek średni), ciemnożółty			ln	IId2	
			nB(Ps)	1.3	nasyp budowlany (piasek średni), ciemnożółty			ln	IId1	
	Czwarorzęd	2.0	Pd+Ż	1.5	piasek drobny z domieszką żwiru, żółty	mw		szg	IIId1	
				2.0						
Profil numer 2 Rzędna: 220.34 m n.p.m. Data: 2025-10										
	Nasyp	1.0	nB(k)	0.5	nasyp budowlany (kruszywo-żwir)	mw/w		zg	IId2	
			nB(Ps)		nasyp budowlany (piasek średni), żółto-brązowy			szg	IId3	
			nB(Ps)		nasyp budowlany (piasek średni), żółto-brązowy			ln	IId2	
			nB(Ps)		nasyp budowlany (piasek średni), żółto-brązowy			ln	IId1	
	Czwarorzęd	3.0	Ps	2.2	piasek średni, jasnożółty	mw		szg	IIId1	
			Ps	2.5	piasek średni, jasnożółty			zg	IIId2	
				3.0						
Profil numer 3 Rzędna: 220.34 m n.p.m. Data: 2025-10										
	Nasyp	1.0	nB(k)	0.1	nasyp budowlany (kruszywo)	mw/w		zg	IId2	
			nB(k)		nasyp budowlany (kruszywo-żwir)			zg		
			nN(Po+H+g)	0.4	nasyp niekontrolowany (pospółka + humus + domieszka gruzu), ciemnobrązowy			szg	Ic	
			nN(Pπ+H)	0.6	nasyp niekontrolowany (piasek pyłasty + części organiczne), ciemnobrązowy			ln	Ib	
			nN(PgH+g)	1.2	nasyp niekontrolowany (piasek gliniasty próchniczny z domieszką gruzu), ciemnobrązowy	w		tpl/pl	Id	
	Czwarorzęd	3.0	Pd	2.7	piasek drobny, żółty	mw		zg	IIId2	
				3.0						

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-04481:1988

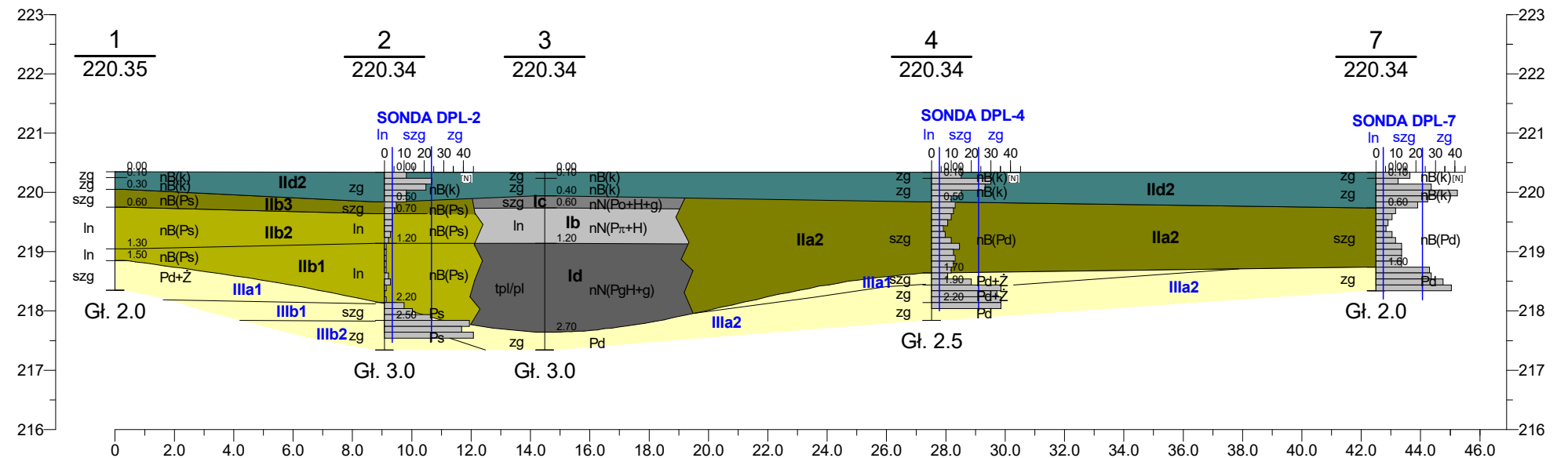
			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał.Nr: 2.2						
			Profil numer 4										
Rejon: ul. Wierzyńskiego Miejscowość: Kraków Powiat: Kraków Województwo: małopolskie			Objekt: Boisko sportowe przy SP 138 Wiercenie: GEOMAX Kamil Wroński Dozór geol.: mgr inż. Kamil Wroński			System wiercenia: mechaniczny udarowy							
						Rzędna: 220.34 m n.p.m.							
						Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2025-10					
Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
	<div><div>Nasyp</div><div>Q</div><div>Czwororzędn</div></div>	<div><div>1.0</div><div>2.0</div></div>	nB(k)	0.1	nasyp budowlany (kruszywo)	mw/w		zg	IId2				
			nB(k)		nasyp budowlany (kruszywo-żwir)			zg					
			nB(Pd)	0.5	nasyp budowlany (piasek drobny), żółty			szg	IId2				
			Pd+Ż	1.7	piasek drobny z domieszką żwiru, żółty	mw		szg	IIId1				
			Pd+Ż	1.9	piasek drobny z domieszką żwiru, żółty			zg	IIId2				
			Pd	2.2	piasek drobny, jasnożółty			zg					
				2.5									
			Profil numer 5 Rzędna: 220.34 m n.p.m. Data: 2025-10										
				<div><div>Nasyp</div><div>Q</div></div>	<div><div>1.0</div><div>2.0</div></div>	nB(k)		0.1	nasyp budowlany (kruszywo-żwir)	mw/w		zg	IId2
						nB(k)			nasyp budowlany (kruszywo-żwir)			zg	
nB(Po)	0.5	nasyp budowlany (pospółka), żółta				szg	IId2						
nB(Po//Pog)	0.7	nasyp budowlany (pospółka przewarstwiana pospółką gliniastą), czarny				ln	IId2						
nN(Ps+H+c)	1.5	nasyp niekontrolowany (piasek średni + części organiczne + domieszka cegły), czarny				ln	IId2						
	2.1	brak postępu wiercenia - prawdopodobnie beton											
Profil numer 6 Rzędna: 221.60 m n.p.m. Data: 2025-10													
	<div><div>Nasyp</div><div>Q</div><div>Czwororzędn</div></div>	<div><div>1.0</div><div>2.0</div><div>3.0</div></div>	b	0.1	kostka brukowa	mw/w		szg	IId1				
			nB(k)		nasyp budowlany (kruszywo-żwir)			szg					
			nN(PdH)	0.4	nasyp niekontrolowany (piasek drobny próchniczny), ciemnobrązowy			ln	IId2				
			nB(Pd)	1.0	nasyp budowlany (piasek drobny), brązowo-żółty	mw/w		ln	IIId1				
			nB(Pd)	1.2	nasyp budowlany (piasek drobny), żółty			ln					
			nB(Pd)	1.4	nasyp budowlany (piasek drobny), żółty			szg	IId2				
			Pd+Ż	2.1	piasek drobny z domieszką żwiru, żółty	mw		zg	IIId2				
			Pd	2.3	piasek drobny, żółty			zg					
				3.0									

			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał.Nr: 2.3				
			Profil numer 7								
Rejon: ul. Wierzyńskiego Miejscowość: Kraków Powiat: Kraków Województwo: małopolskie			Objekt: Boisko sportowe przy SP 138 Wiercenie: GEOMAX Kamil Wroński Dozór geol.: mgr inż. Kamil Wroński			System wiercenia: mechaniczny udarowy					
						Rzędna: 220.34 m n.p.m.					
						Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2025-10			
Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	<div><div>Nasyp</div><div>α</div><div>Czwartorzęd</div></div>	<div><div>1.0</div><div>2.0</div></div>	nB(k)	0.1	nasyp budowlany (kruszywo)	mw/w		zg	IId2		
			nB(k)		nasyp budowlany (kruszywo-żwir)			zg			
			nB(Pd)	0.6	nasyp budowlany (piasek drobny), jasnobrązowy			szg	IId2		
			Pd	1.6	piasek drobny, żółty	mw		zg	IIId2		
				2.0							
Profil numer 8 Rzędna: 220.35 m n.p.m. Data: 2025-10											
	<div><div>Nasyp</div><div>α</div><div>Czwartorzęd</div></div>	<div><div>1.0</div><div>2.0</div></div>	nB(k)	0.1	nasyp budowlany (kruszywo-żwir)	mw/w		szg	IId1		
			nB(k)		nasyp budowlany (kruszywo-żwir)			szg			
			nN(P _π +H+c)	0.4	nasyp niekontrolowany (piasek pylasty + części organiczne+ z domieszką cegły), ciemnobrązowy			szg	Ic		
			nN(Ps/Pd+H)	0.5	nasyp niekontrolowany (piasek średni/piasek drobny + części organiczne) ciemnobrązowy			szg			
								szg			
	<div><div>α</div><div>Czwartorzęd</div></div>	<div><div>2.0</div></div>	Pd	1.7	piasek drobny, jasnożółty	mw		szg	IIId1		
				2.1							
Profil numer 9 Rzędna: 220.40 m n.p.m. Data: 2025-10											
	<div><div>Nasyp</div><div>α</div><div>Czwartorzęd</div></div>	<div><div>1.0</div><div>2.0</div></div>	nB(k)	0.5	nasyp budowlany (kruszywo-żwir)	mw/w		zg	IId2		
			nB(Pd)		nasyp budowlany (piasek drobny), brązowy			zg	IId3		
			nB(Pd)		nasyp budowlany (piasek drobny), brązowy			szg	IId2		
	<div><div>α</div><div>Czwartorzęd</div></div>	<div><div>2.0</div></div>	Pd	1.5	piasek drobny, jasnożółty	mw		szg	IIId1		
			Pd	2.3	piasek drobny, jasnożółty			zg			
				2.5							


			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał.Nr: 2.4			
				Profil numer 10						
Rejon: ul. Wierzyńskiego Miejscowość: Kraków Powiat: Kraków Województwo: małopolskie			Objekt: Boisko sportowe przy SP 138 Wiercenie: GEOMAX Kamil Wroński Dozór geol.: mgr inż. Kamil Wroński			System wiercenia: mechaniczny udarowy				
						Rzędna: 220.39 m n.p.m.				
						Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2025-10		
Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Nasyp	1.0	nB(k)	0.1	nasyp budowlany (kruszywo)	mw/w		zg	IId2	
			nB(k)		nasyp budowlany (kruszywo-żwir)			zg		
			nB(Ps)	0.4	nasyp budowlany (piasek średni), ciemnobrązowy			szg	IId3	
			nB(Ps)	0.9	nasyp budowlany (piasek drobny średni), żółty			ln	IId1	
	Czwartorzęd	2.0	Pd	1.7	piasek drobny, jasnożółty	mw		szg	IIId1	
			Pd	2.0	piasek drobny, jasnożółty			zg	IIId2	
				2.3						
Profil numer 11 Rzędna: 220.39 m n.p.m. Data: 2025-10										
	Nasyp	1.0	nB(k)	0.1	nasyp budowlany (kruszywo)	mw/w		zg	IId2	
			nB(k)		nasyp budowlany (kruszywo-żwir)			zg		
			nB(Pd+k)	0.5	nasyp budowlany (piasek drobny z domieszką kruszywa), brązowy			szg	IIa2	
			nB(Pd)	1.0	nasyp budowlany (piasek drobny), żółty			szg		
	Czwartorzęd	2.0	Pd	1.8	piasek drobny, jasnożółty	mw		szg	IIId1	
			Pd	2.3	piasek drobny, jasnożółty			zg	IIId2	
				2.5						
Profil numer 12 Rzędna: 220.28 m n.p.m. Data: 2025-10										
	Nasyp	1.0	nB(k)	0.1	nasyp budowlany (kruszywo)	mw/w		zg	IId2	
			nB(k)		nasyp budowlany (kruszywo-żwir)			zg		
			nN(Ps+c)	0.4	nasyp niekontrolowany (piasek średni z domieszką cegły), ciemnożółto-brązowy			szg	Ic	
			nB(Ps)	0.9	nasyp budowlany (piasek średni), żółty			ln	IId2	
	Czwartorzęd	2.0	nB(Ps)	1.3	nasyp budowlany (piasek średni), żółty	mw		szg	IId3	
			Pd	1.5	piasek drobny, jasnożółty			szg	IIId1	
			Pd	1.8	piasek drobny, jasnożółty			zg	IIId2	
		2.0								

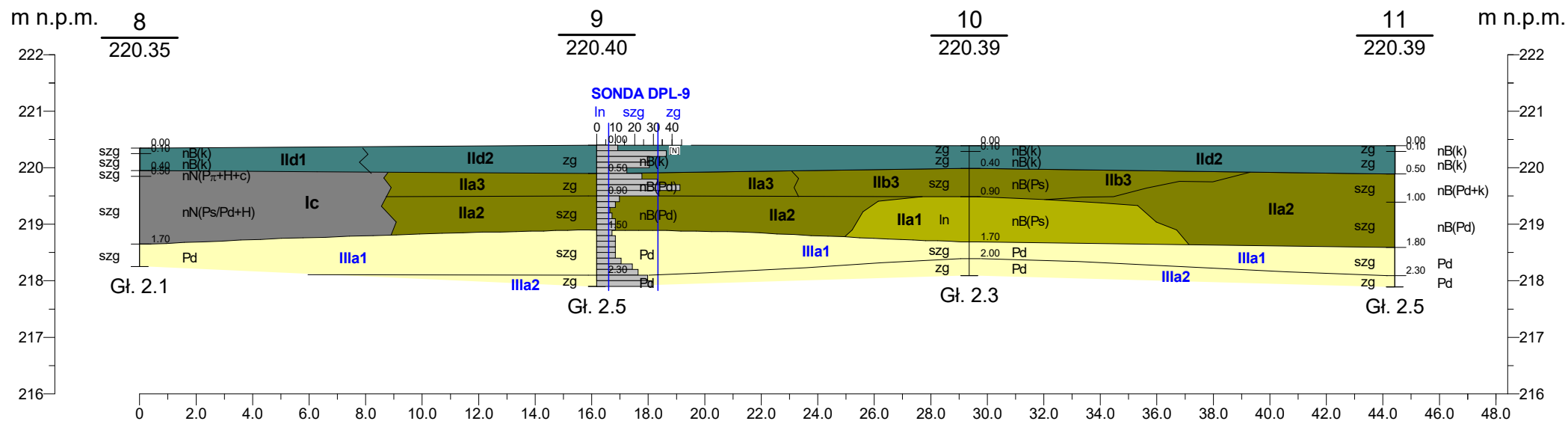
			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał.Nr: 2.5						
			Profil numer 13										
Rejon: ul. Wierzyńskiego Miejscowość: Kraków Powiat: Kraków Województwo: małopolskie			Obiekt: Boisko sportowe przy SP 138 Wiercenie: GEOMAX Kamil Wroński Dozór geol.: mgr inż. Kamil Wroński			System wiercenia: mechaniczny udarowy							
						Rzędna: 220.30 m n.p.m.							
						Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2025-10					
Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
	<div><div>Nasyp</div><div>Q</div><div>Czwororzędn</div></div>	<div><div>1.0</div><div>2.0</div></div>	nB(k)	0.1	nasyp budowlany (kruszywo)	mw/w		zg	IId2				
			nB(k)		nasyp budowlany (kruszywo-żwir)			zg					
			nN(Ps/P _π +H)	0.4	nasyp niekontrolowany (piasek średni/ piasek pylasty + części organiczne), ciemnobrązowy			In	Ib				
			nB(Pd)	0.9	nasyp budowlany (piasek drobny), brązowy			In	Ila1				
			nB(Pd)	1.3	nasyp budowlany (piasek drobny), żółty			szg	Ila2				
			Pd	1.6	piasek drobny, żółty	mw		szg	IIla1				
			Pd	1.8	piasek drobny, żółty			zg	IIla2				
				2.0									
			Profil numer 14 Rzędna: 220.30 m n.p.m. Data: 2025-10										
				<div><div>Nasyp</div><div>Q</div><div>Czwororzędn</div></div>	<div><div>1.0</div><div>2.0</div><div>3.0</div></div>	nB(k)		0.1	nasyp budowlany (kruszywo)	mw/w		zg	IId2
nB(k)	nasyp budowlany (kruszywo-żwir)	zg											
nB(Po)	0.3	nasyp budowlany (pospółka), jasnobrązowa				szg	Ilc						
nN(P _π +H)	0.7	nasyp niekontrolowany (piasek pylasty + części organiczne), ciemnobrązowy				In	Ib						
nB(Pd)	0.9	nasyp budowlany (piasek drobny), brązowy				In	Ila1						
nB(Pd)	1.8	nasyp budowlany (piasek drobny), brązowy				mw		szg	Ila2				
Pd	2.5	piasek drobny, żółty						szg	IIla1				
Pd	2.8	piasek drobny, żółty						zg	IIla2				
	3.0												
Profil numer 15 Rzędna: 220.35 m n.p.m. Data: 2025-10													
	<div><div>Nasyp</div><div>Q</div><div>Czwororzędn</div></div>	<div><div>1.0</div><div>2.0</div></div>	nB(k)	0.1	nasyp budowlany (kruszywo)	mw/w		szg	IId1				
			nB(k+G _π)		nasyp budowlany (kruszywo - żwir zagliniony)			szg					
			nN(Ż+d+ _π)	0.4	nasyp niekontrolowany (żwir+ drewno+ domieszki pyłu)			szg	Ic				
			nB(Pd)	1.2	nasyp budowlany (piasek drobny), ciemnożółty			szg	Ila2				
			Pd	1.5	piasek drobny, jasnożółty	mw		szg	IIla1				
			Pd	1.9	piasek drobny, jasnożółty			zg	IIla2				
				2.0									

m n.p.m.



m n.p.m.

<div><div>GEOMAX GEOLOGIA INŻYNIERSKA</div></div>				GEOMAX Kamil Wroński ul. Wygoda 47, 32-020 Wieliczka		Zał.Nr 3.1
ul. Kazimierza Wierzyńskiego Kraków				Boisko sportowe przy Szkole Podstawowej nr 138		
				Przekrój geotechniczny I - I'		Skala 1: $\frac{200}{100}$
	Data	Nazwisko	Podpis			
Opracował	XI-2025	M. Kotulska				



GEOMAX Kamil Wroński
ul. Wygoda 47, 32-020 Wieliczka

Zał.Nr
3.2

ul. Kazimierza Wierzyńskiego
Kraków

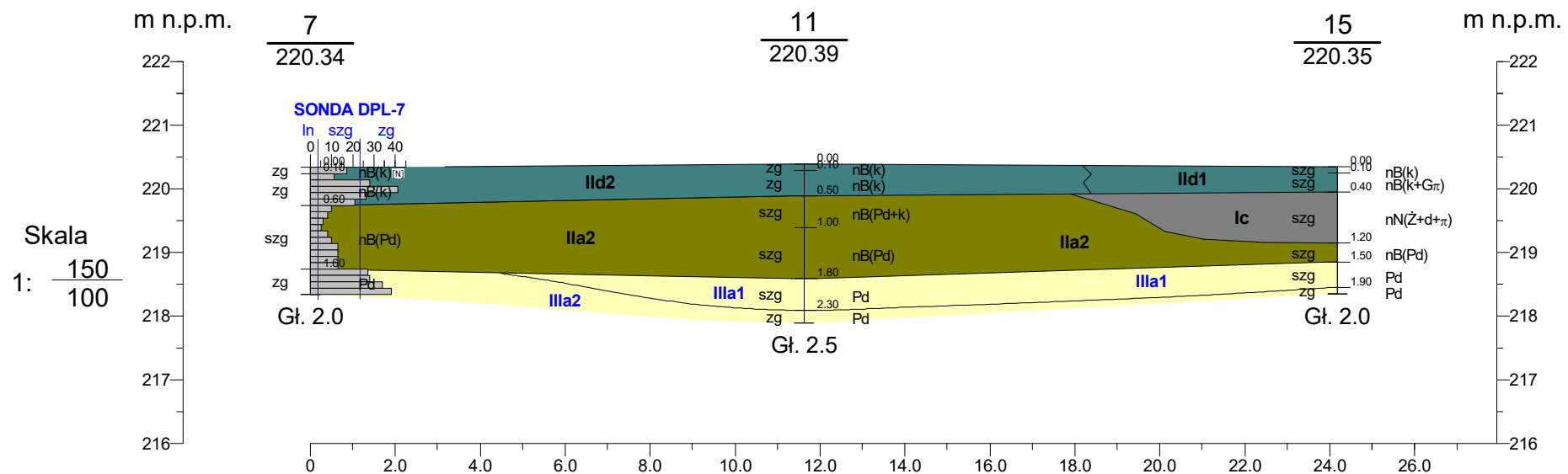
Boisko sportowe przy
Szkołe Podstawowej nr 138


Przekrój geotechniczny
II - II'

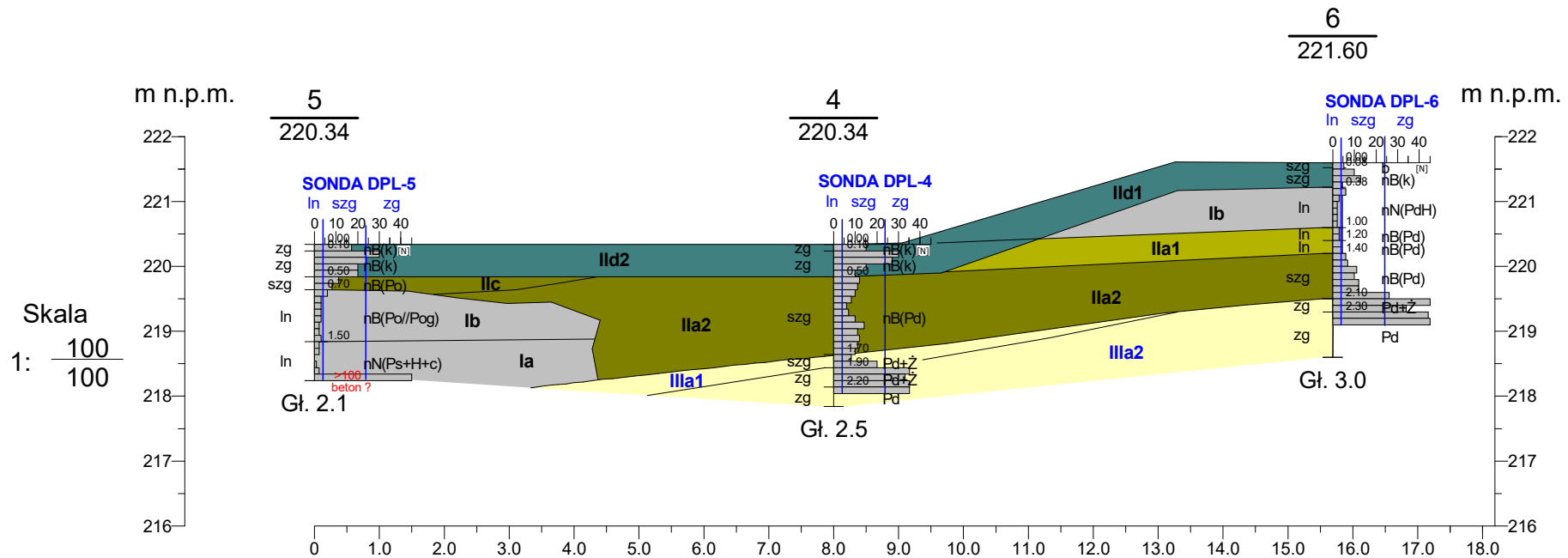
Skala
1: 200
100

Data Nazwisko Podpis

Opracował XI-2025 M. Kotulska



				GEOMAX Kamil Wroński ul. Wygoda 47, 32-020 Wieliczka		Zał.Nr 3.7
ul. Kazimierza Wierzyńskiego Kraków				Boisko sportowe przy Szkołe Podstawowej nr 138		
				Przekrój geotechniczny VII - VII'		Skala 1: 150 100
	Data	Nazwisko	Podpis			
Opracował	XI-2025	M. Kotulska				



GEOMAX Kamil Wroński
ul. Wygoda 47, 32-020 Wieliczka

Zał.Nr
3.8

ul. Kazimierza Wierzyńskiego
Kraków

Boisko sportowe przy
Szkołe Podstawowej nr 138

Przekrój geotechniczny
VIII - VIII'

Skala
1: 100/100

	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	XI-2025	M. Kotulska	

Profil numer 2

Sonda Nr:

Rejon: ul. Wierzyńskiego
Miejscowość: Kraków
Powiat: Kraków
Województwo: małopolskie

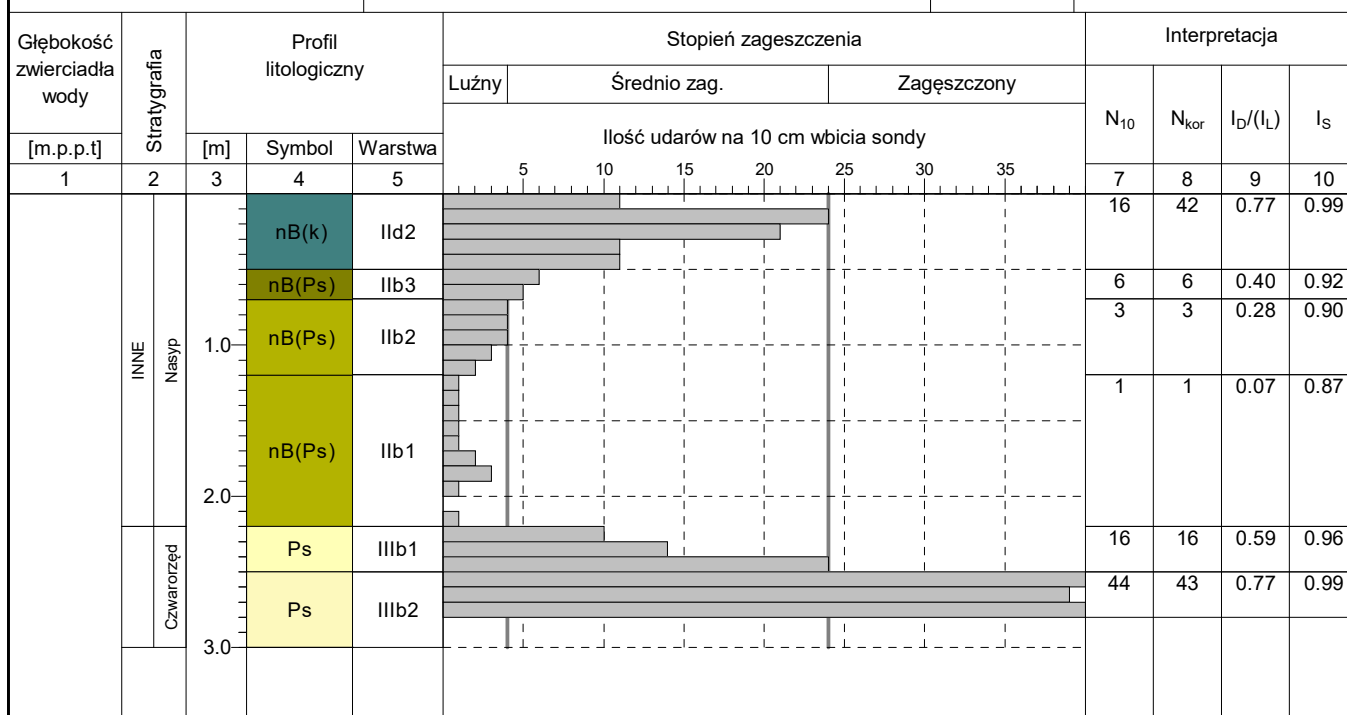
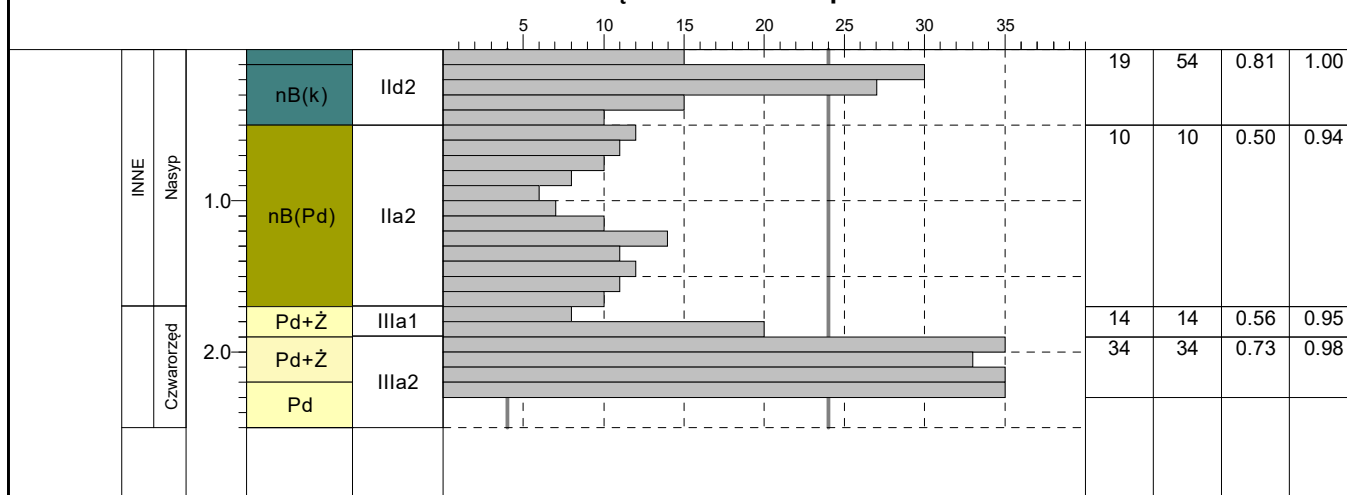
Obiekt: Boisko sportowe przy SP 138
Wiercenie: GEOMAX Kamil Wroński
Dozór geol.: mgr inż. Kamil Wroński

System sondowania: mechaniczny uderowy

Rzędna: 220.34 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data sondowania: 2025-10

**Profil numer 4 Rzędna: 220.34 m n.p.m. Data: 2025-10**

Rejon: ul. Wierzyńskiego
Miejscowość: Kraków
Powiat: Kraków
Województwo: małopolskie

Obiekt: Boisko sportowe przy SP 138
Wiercenie: GEOMAX Kamil Wroński
Dozór geol.: mgr inż. Kamil Wroński

System sondowania: mechaniczny udarowy



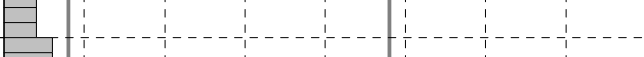


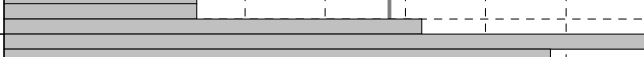
Rzędna: 220.34 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data sondowania: 2025-10

Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny			Stopień zageszczenia							Interpretacja			
					Luźny	Średnio zag.			Zagęszczony			N ₁₀	N _{kor}	I _D /(I _L)	I _s
		[m]	Symbol	Warstwa	Ilość uderzeń na 10 cm wbicia sondy										
1	2	3	4	5	5	10	15	20	25	30	35	7	8	9	10
	INNE	Nasyp	1.0	nB(k)	IId2	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></</div></div>									

Profil numer 6 Rzędna: 221.60 m n.p.m. Data: 2025-10

Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny			Stopień zageszczenia					Interpretacja							
					Luźny	Średnio zag.		Zagęszczony		N ₁₀	N _{kor}	I _D /(I _L)	I _s				
		[m]	Symbol	Warstwa	Ilość uderzeń na 10 cm wbicia sondy												
	INNE	Nasyp	nB(k)	IId1						9	21	0.64	0.97				
			nN(PdH)	Ib						3	3	0.28	0.90				
			nB(Pd)	Ila1						4	4	0.33	0.91				
			nB(Pd)	Ila2						12	12	0.53	0.95				
			Pd+Ż							46	46	0.78	1.00				
	CZWARTORZĘD	Czwartorzęd	Pd	IIla2													

Rejon: ul. Wierzyńskiego
Miejscowość: Kraków
Powiat: Kraków
Województwo: małopolskie

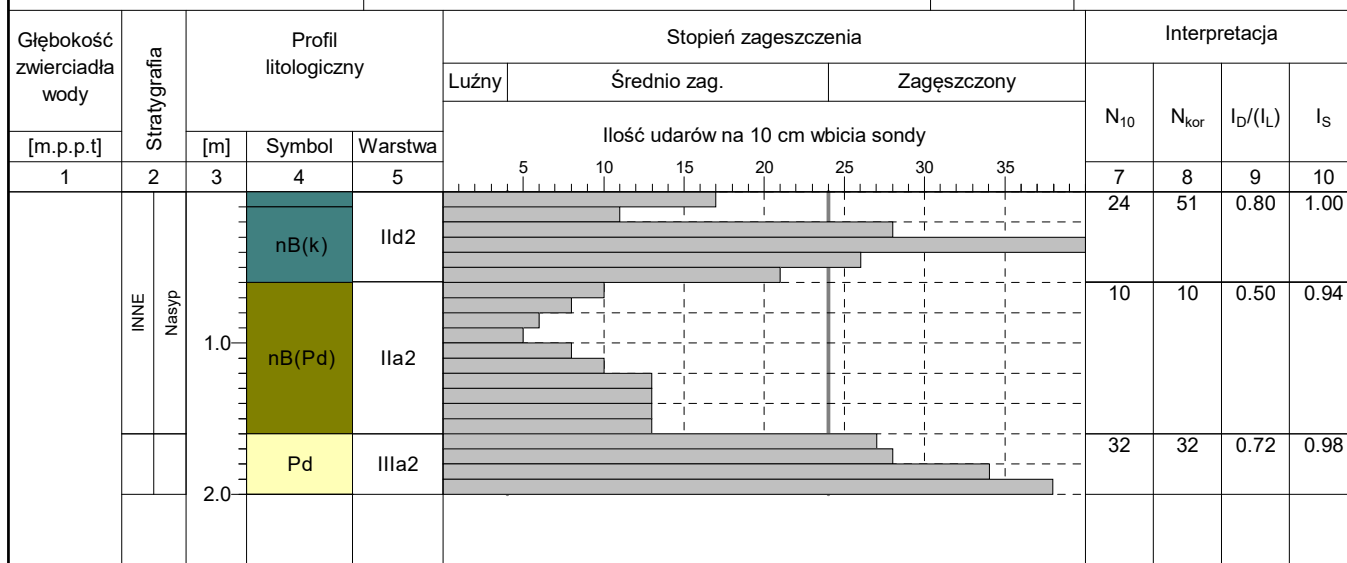
Obiekt: Boisko sportowe przy SP 138
Wiercenie: GEOMAX Kamil Wroński
Dozór geol.: mgr inż. Kamil Wroński

System sondowania: mechaniczny udarowy

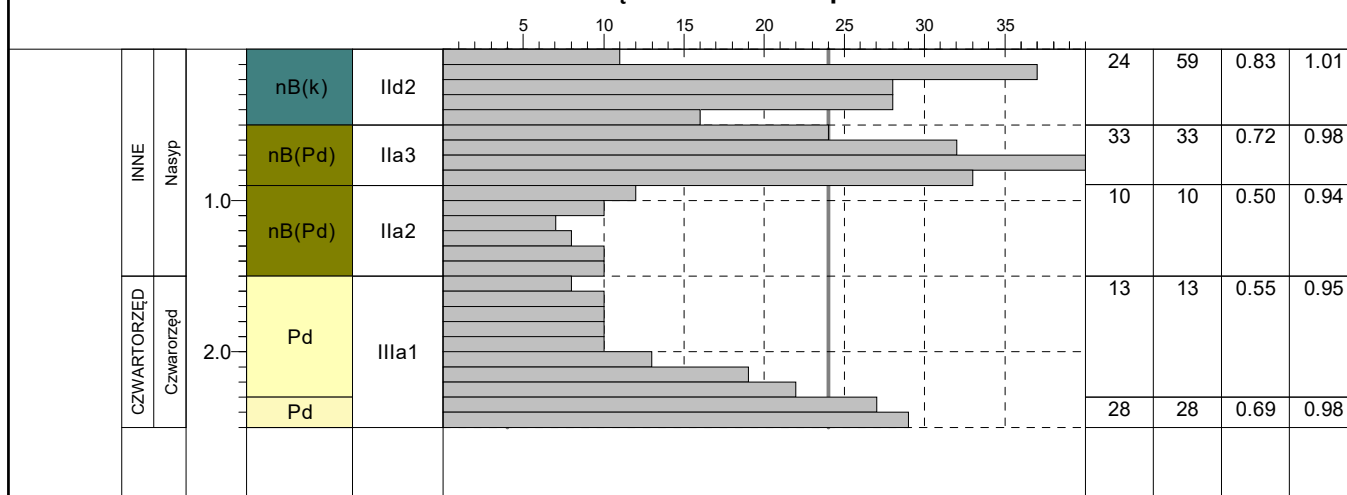
Rzędna: 220.34 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data sondowania: 2025-10



Profil numer 9 Rzędna: 220.40 m n.p.m. Data: 2025-10



Rejon: ul. Wierzyńskiego
Miejscowość: Kraków
Powiat: Kraków
Województwo: małopolskie



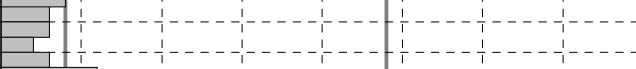
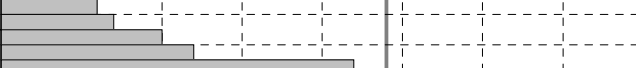
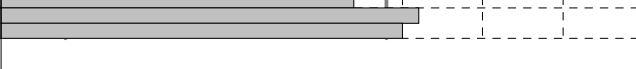

Obiekt: Boisko sportowe przy SP 138
Wiercenie: GEOMAX Kamil Wroński
Dozór geol.: mgr inż. Kamil Wroński

System sondowania: mechaniczny uderowy

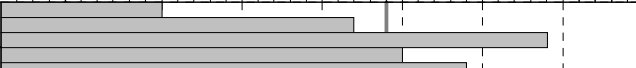

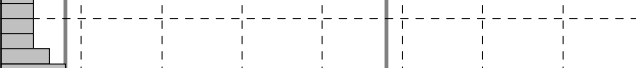

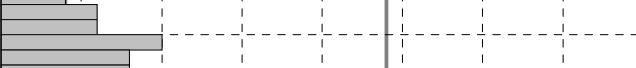
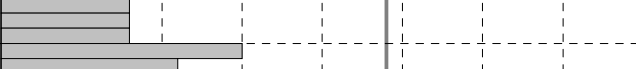

Rzędna: 220.28 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data sondowania: 2025-10

Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny			Stopień zageszczenia							Interpretacja					
					Luźny	Średnio zag.			Zagęszczony			N ₁₀	N _{kor}	I _D /(I _L)	I _S		
		Ilość uderów na 10 cm wbicia sondy															
		[m.p.p.t]	[m]	Symbol		Warstwa	5	10	15	20	25					30	35
1	2	3	4	5								7	8	9	10		
	INNE	Nasyp	1.0										14	36	0.74	0.99	
				nB(k)	IId2												
													6	6	0.40	0.92	
				nN(Ps+c)	Ic												
													3	3	0.28	0.90	
				nB(Ps)	IIb2												
										6	6	0.40	0.92				
	nB(Ps)	IIb3															
									15	15	0.58	0.95					
Pd	IIIa1																
									26	25	0.67	0.97					
Pd	IIIa2																

Profil numer 14 Rzędna: 220.30 m n.p.m. Data: 2025-10

	INNE	Nasyp							
			nB(k)	IId2		22	65	0.85	1.01
			nB(Po)	IIdc		20	25	0.67	0.97
			nN(P π +H)	Ib		3	3	0.28	0.90
		1.0	nB(Pd)	IId1		3	3	0.28	0.90
		2.0	nB(Pd)	IId2		8	8	0.46	0.93
			Pd	IIId1		14	14	0.56	0.95
		3.0	Pd	IIId2		27	26	0.68	0.97

Objaśnienia do kart otworów i przekrojów geotechnicznych

A. Symbole rodzajów gruntów:

Symbol	Znaczenie
nN(w)	nasyp niebudowlany- w nawiasie przeważający składnik
- (w)	węgiel
- (gr)	gruz
- (Pg, G)	piasek gliniasty, glina itp.
- c	cegła
Gb	gleba
Ż	żwir
Po	pospółka
Żg, Pog	żwir gliniasty, pospółka gliniasta
Pπ	piasek pylasty
Pd	piasek drobny
Ps	piasek średni
Pr	piasek gruby
Pg	piasek gliniasty
Π	pył

Symbol	Znaczenie
Πp	pył piaszczysty
Gp	glina piaszczysta
G	glina
Gπ	glina pylasta
Gpz	glina piaszczysta zwięzła
Gz	glina zwięzła
Gπz	glina pylasta zwięzła
Ip	ił piaszczysty
I	ił
Iπ	ił pylasty
H.. PsH, PrH	grunt próchniczny
Nmg	namuł organiczny gliniasty
Nm	namuł organiczny

B. Stany gruntów:

Stany konsystencji- grunty spoiste		Stany zagęszczenia- grunty niespoiste	
I _L - stopień plastyczności		I _D - stopień zagęszczenia	
zw	stan - zwarty I _L < 0	ln	stan - luźny 0.00 < I _D < 0.33
pzw	- półzwarty I _L < 0	szg	- średniozagęszczony 0.33 < I _D < 0.66
tpl	- twaroplastyczny 0 < I _L < 0.25	zg	- zagęszczony 0.66 < I _D < 1.00
pl	- plastyczny 0.25 < I _L < 0.50		
mpl	- miękkoplastyczny 0.50 < I _L < 1.0		

C. Inne oznaczenia

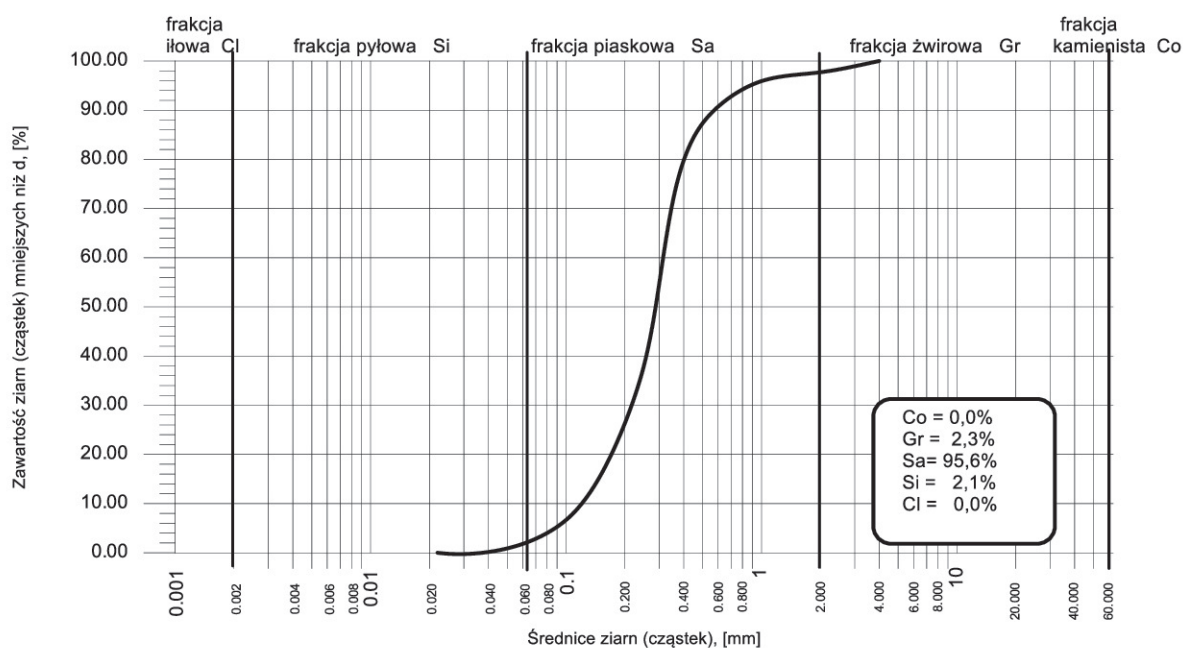
Symbol, znak	Znaczenie	Symbol, znak	Znaczenie
/	pogranicze rodzajów gruntu lub stanów	∇ 218.34	symbol i rzędna (m npm) nawierconego zwierciadła wody gruntowej
//	przewarstwienia	∇ 2.3	symbol i głębokość (m ppt) nawierconego zwierciadła wody gruntowej
+	domieszki	\blacktriangledown 219.3	symbol i rzędna (m npm) ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej
Ia	symbol warstwy geotechnicznej	\blacktriangledown 2.3	symbol i głębokość (m ppt) ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej
Q	utwory czwartorzędowe	\sim 2.3	sączenie wody gruntowej (m ppt)

KRZYWE SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO

Lokalizacja: Boisko

Otwór: OT-1

Głębokość poboru 0,4-1,0m p.p.t.



Rodzaj gruntu wg PN-B-04481:1988: piasek średni

Rodzaj gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006: MSa

Wskaźnik uziarnienia U: 2,7

Współczynnik filtracji: m/s

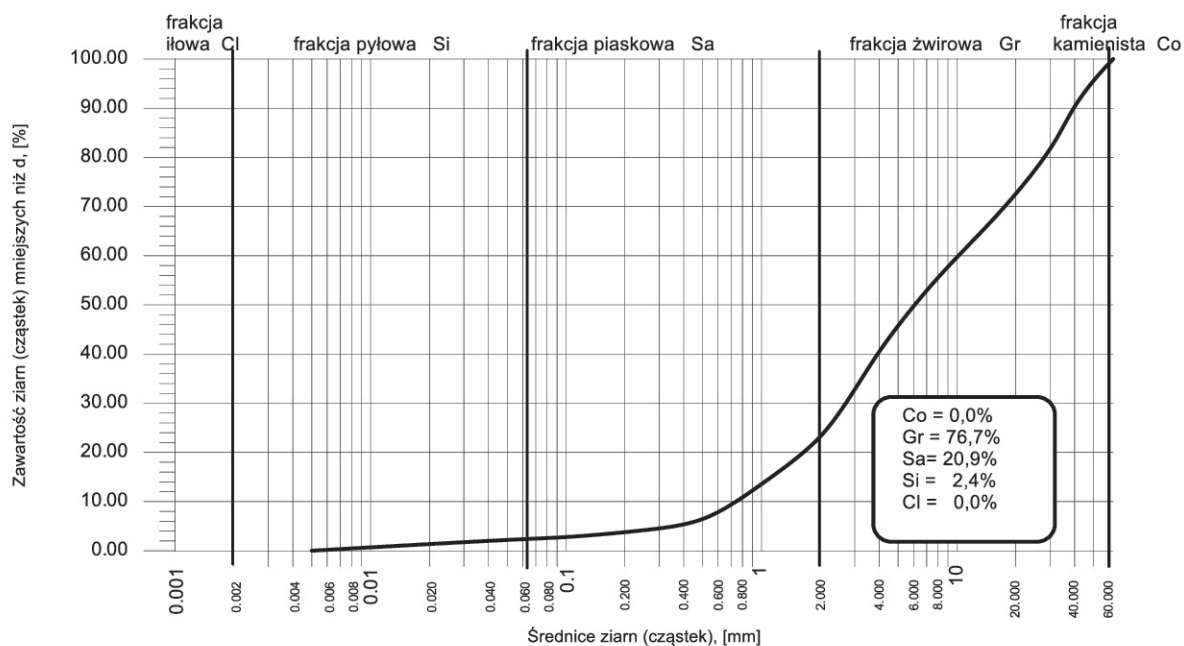
Analizę uziarnienia wykonano metodą na "mokro" po przemyciu próbki przez sito 0,063 mm

KRZYWE SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO

Lokalizacja: Boisko

Otwór: OT-2

Głębokość poboru 0,1- 0,4m p.p.t.



Rodzaj gruntu wg PN-B-04481:1988: żwir (tłuczeń)

Rodzaj gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006: saGr

Wskaźnik uziarnienia U: 14,2

Współczynnik filtracji: m/s

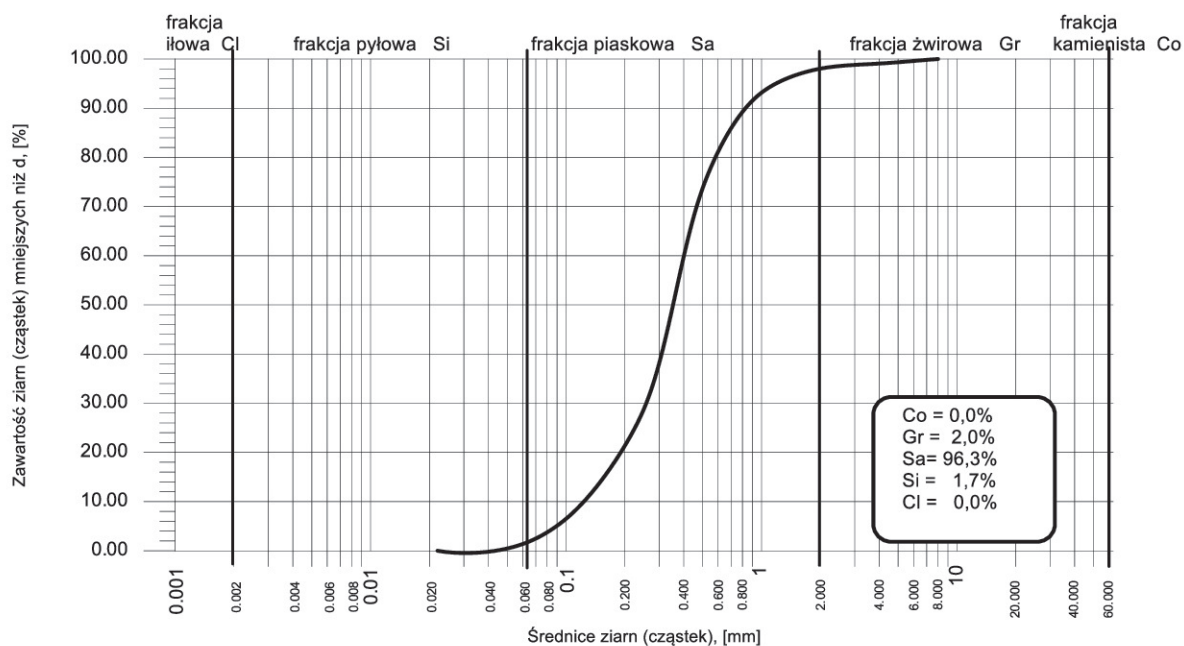
Analizę uziarnienia wykonano metodą na "mokro" po przemyciu próbki przez sito 0,063 mm

KRZYWE SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO

Lokalizacja: Boisko

Otwór: OT-2

Głębokość poboru 0,5-0,8m p.p.t.



Rodzaj gruntu wg PN-B-04481:1988: piasek średni

Rodzaj gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006: MSa

Wskaźnik uziarnienia U: 3,3

Współczynnik filtracji: m/s

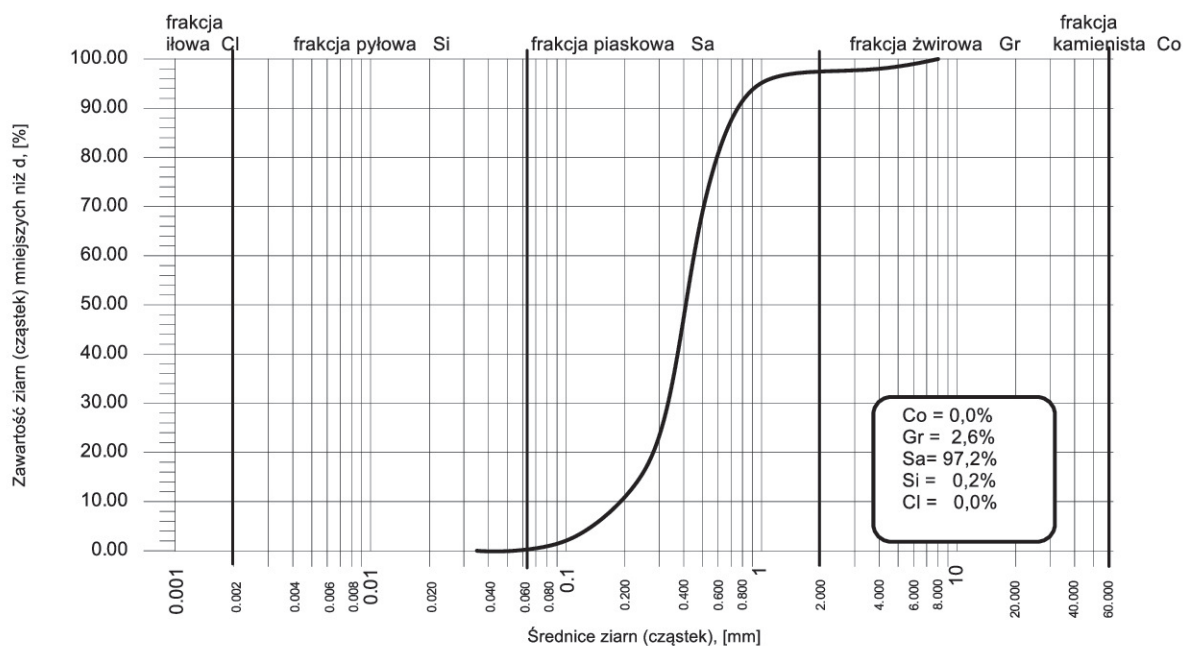
Analizę uziarnienia wykonano metodą na "mokro" po przemyciu próbki przez sito 0,063 mm

KRZYWE SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO

Lokalizacja: Boisko

Otwór: OT-2

Głębokość poboru 2,4-3,0m p.p.t.



Rodzaj gruntu wg PN-B-04481:1988: piasek średni

Rodzaj gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006: MSa

Wskaźnik uziarnienia U: 2,4

Współczynnik filtracji: m/s

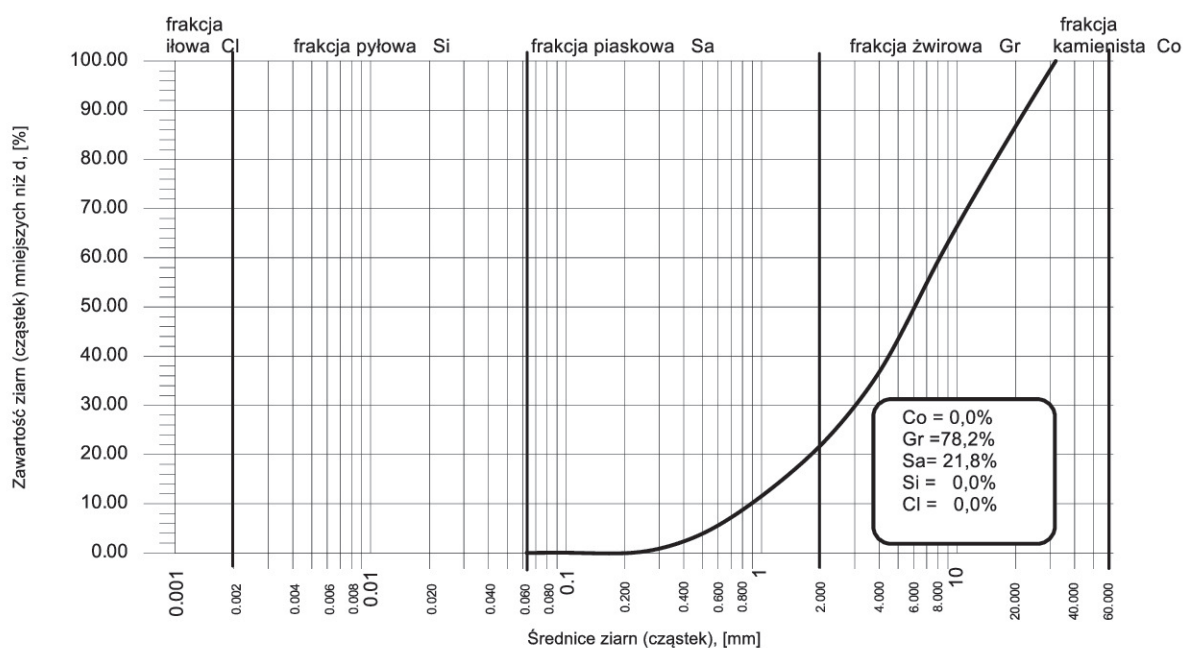
Analizę uziarnienia wykonano metodą na "mokro" po przemyciu próbki przez sito 0,063 mm

KRZYWE SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO

Lokalizacja: Boisko

Otwór: OT-3

Głębokość poboru 0,0-0,4m p.p.t.



Rodzaj gruntu wg PN-B-04481:1988: żwir (tłuczeń)

Rodzaj gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006: Gr

Wskaźnik uziarnienia U: 9,4

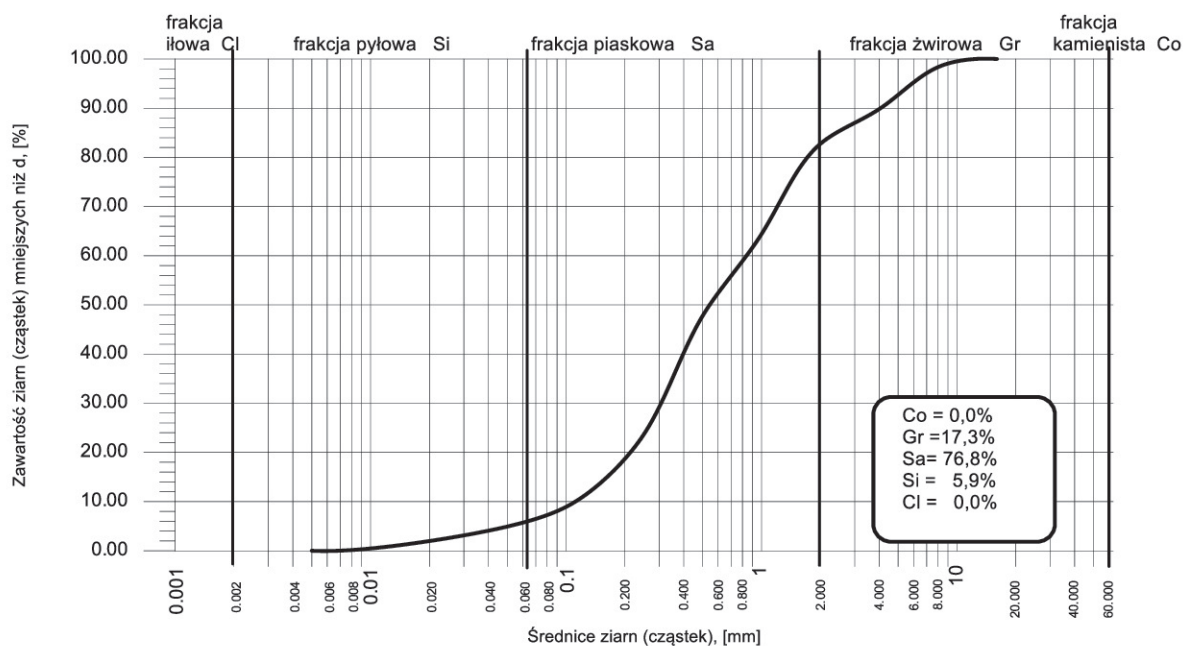
Analizę uziarnienia wykonano metodą na "mokro" po przemyciu próbki przez sito 0,063 mm

KRZYWE SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO

Lokalizacja: Boisko

Otwór: OT-3

Głębokość poboru 0,4-0,6m p.p.t.



Rodzaj gruntu wg PN-B-04481:1988: pospółka

Rodzaj gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006: grSa

Wskaźnik uziarnienia U: 7,3

Współczynnik filtracji: m/s

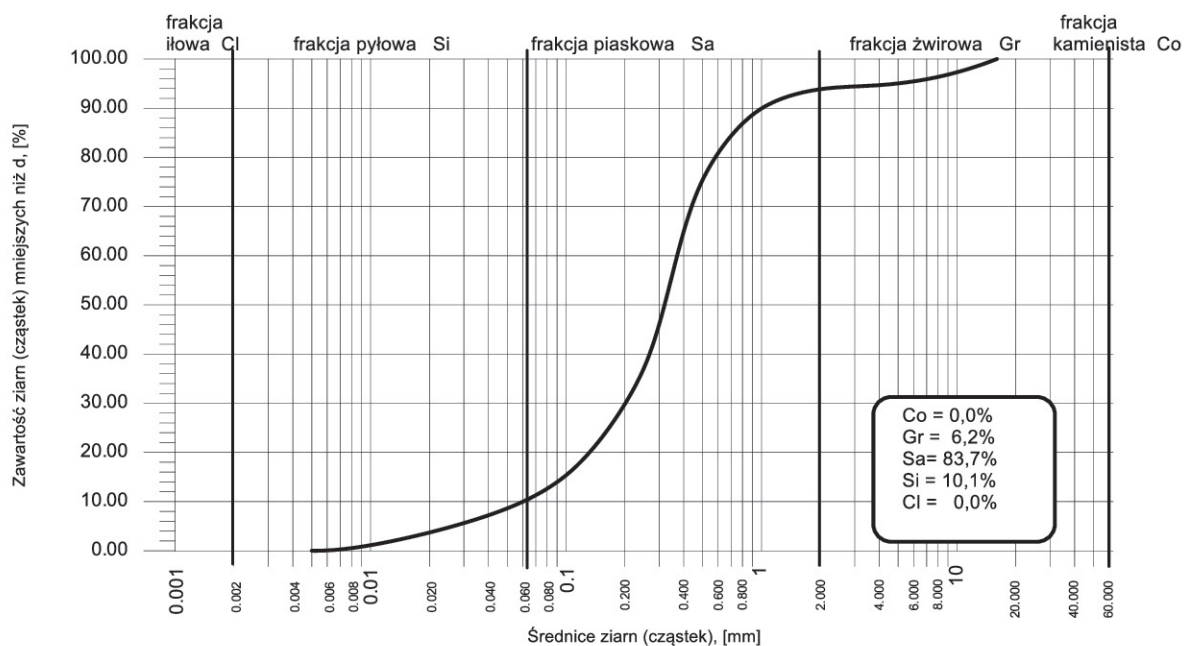
Analizę uziarnienia wykonano metodą na "mokro" po przemyciu próbki przez sito 0,063 mm

KRZYWE SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO

Lokalizacja: Boisko

Otwór: OT-3

Głębokość poboru 0,6-1,0m p.p.t.



Rodzaj gruntu wg PN-B-04481:1988: piasek pylasty

Rodzaj gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006: siSa

Wskaźnik uziarnienia U: 6,1

Współczynnik filtracji: m/s

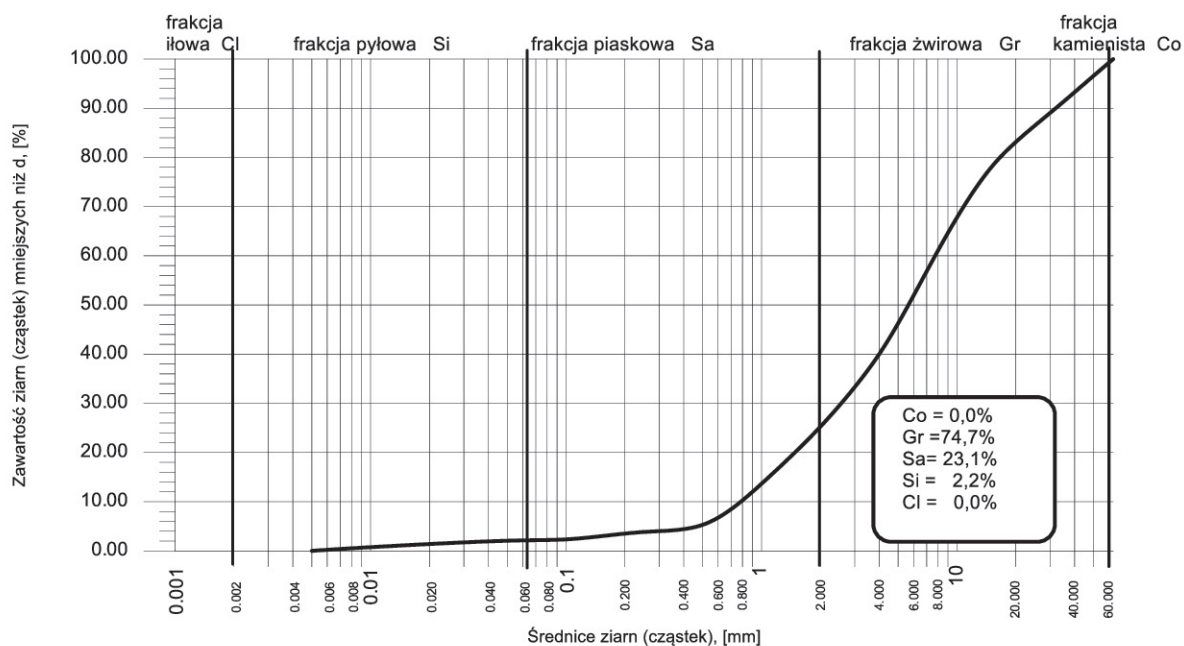
Analizę uziarnienia wykonano metodą na "mokro" po przemyciu próbki przez sito 0,063 mm

KRZYWE SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO

Lokalizacja: Boisko

Otwór: OT-5

Głębokość poboru 0,0-0,1m p.p.t.



Rodzaj gruntu wg PN-B-04481:1988: żwir

Rodzaj gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006: Gr

Wskaźnik uziarnienia U: 10,0

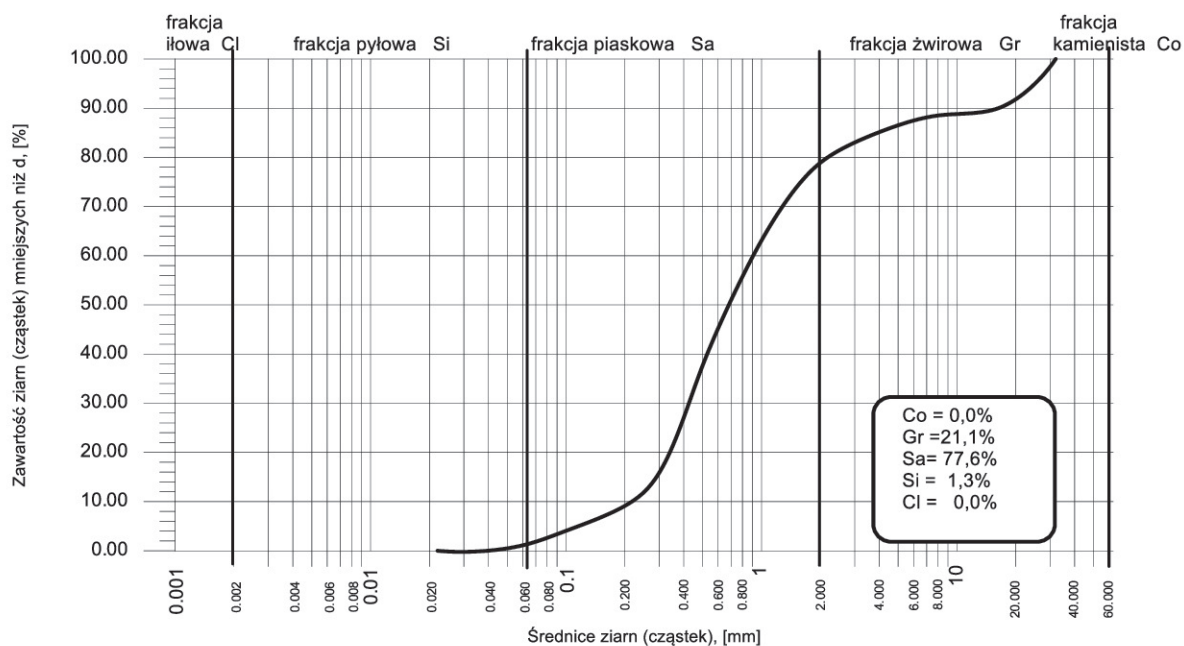
Analizę uziarnienia wykonano metodą na "mokro" po przemyciu próbki przez sito 0,063 mm

KRZYWE SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO

Lokalizacja: Boisko

Otwór: OT-5

Głębokość poboru 0,5-0,7m p.p.t.



Rodzaj gruntu wg PN-B-04481:1988: pospółka

Rodzaj gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006: grSa

Wskaźnik uziarnienia U: 4,3

Współczynnik filtracji: m/s

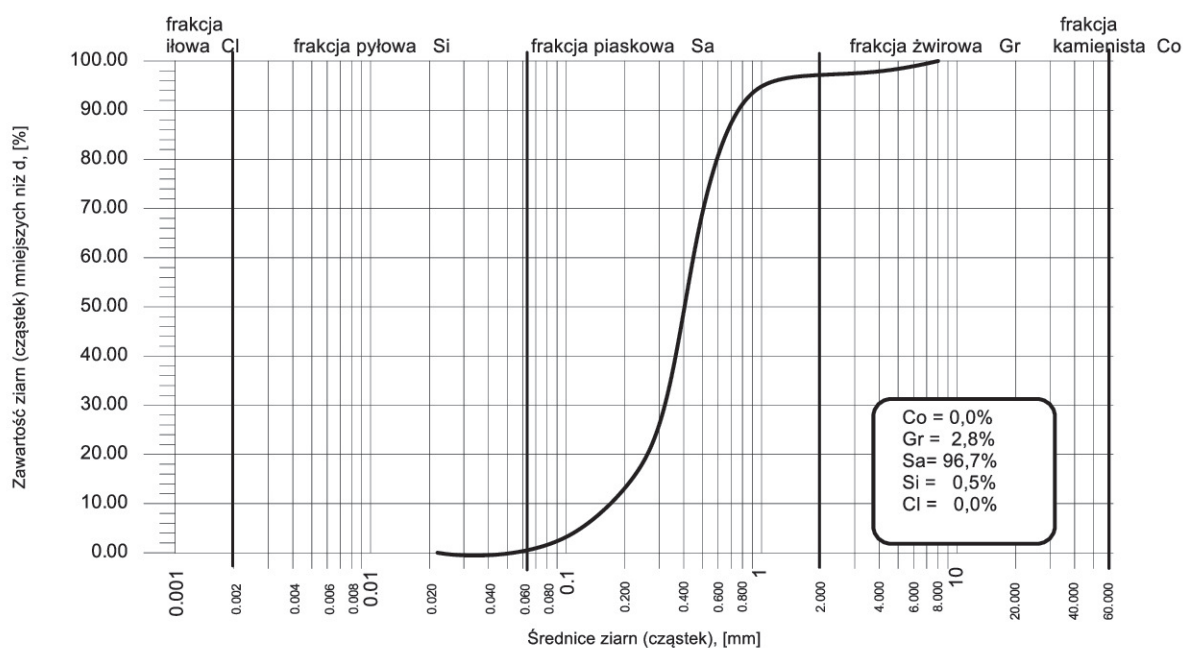
Analizę uziarnienia wykonano metodą na "mokro" po przemyciu próbki przez sito 0,063 mm

KRZYWE SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO

Lokalizacja: Boisko

Otwór: OT-5

Głębokość poboru 1,5-2,1m p.p.t.



Rodzaj gruntu wg PN-B-04481:1988: piasek średni

Rodzaj gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006: MSa

Wskaźnik uziarnienia U: 2,7

Współczynnik filtracji: m/s

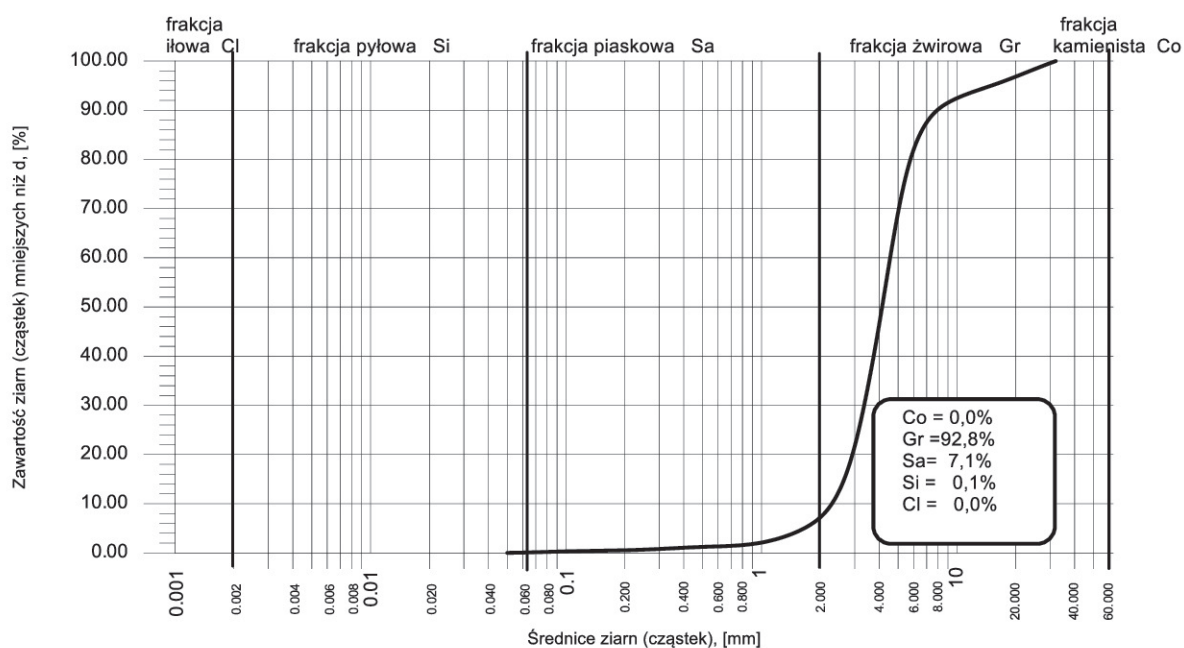
Analizę uziarnienia wykonano metodą na "mokro" po przemyciu próbki przez sito 0,063 mm

KRZYWE SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO

Lokalizacja: Boisko

Otwór: OT-8

Głębokość poboru 0,0-0,1m p.p.t.



Rodzaj gruntu wg PN-B-04481:1988: żwir

Rodzaj gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006: Gr

Wskaźnik uziarnienia U: 2,0

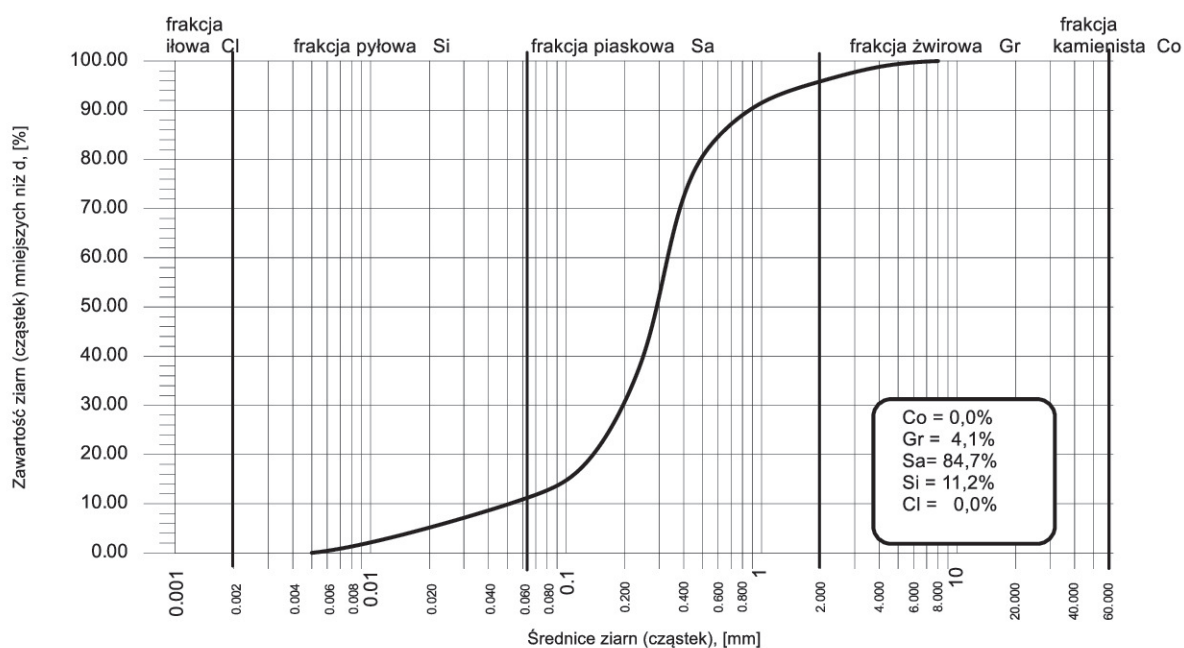
Analizę uziarnienia wykonano metodą na "mokro" po przemyciu próbki przez sito 0,063 mm

KRZYWE SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO

Lokalizacja: Boisko

Otwór: OT-8

Głębokość poboru 0,4m p.p.t.



Rodzaj gruntu wg PN-B-04481:1988: piasek pylasty

Rodzaj gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006: siSa

Wskaźnik uziarnienia U: 6,6

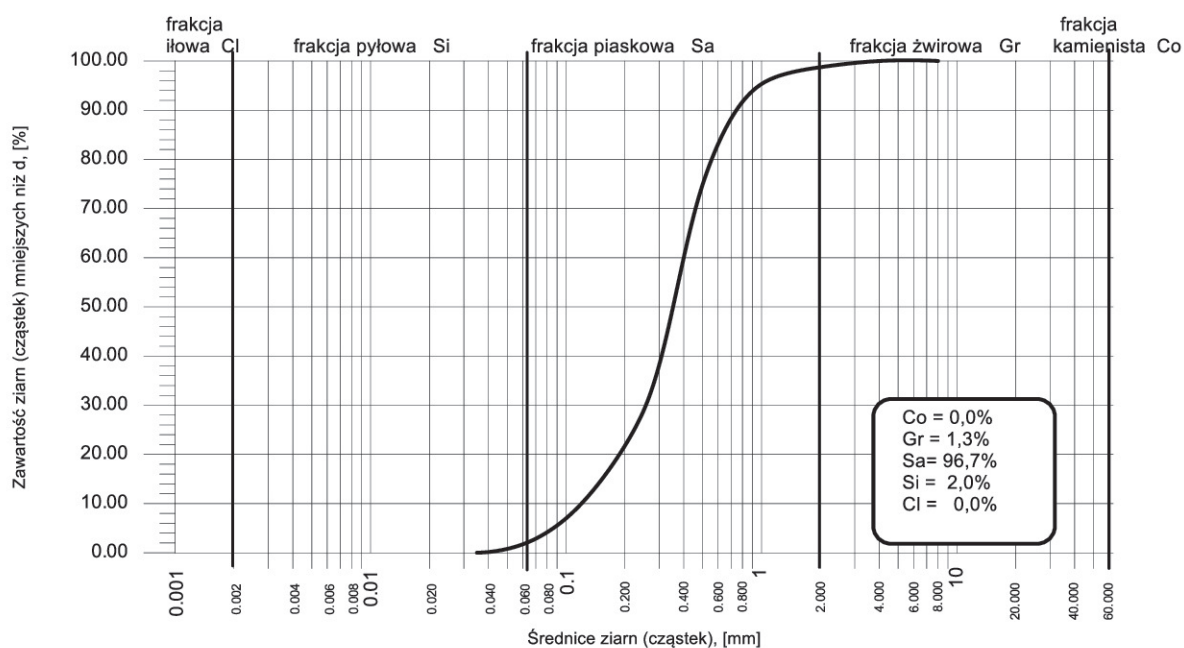
Analizę uziarnienia wykonano metodą na "mokro" po przemyciu próbki przez sito 0,063 mm

KRZYWE SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO

Lokalizacja: Boisko

Otwór: OT-10

Głębokość poboru 0,4-0,8m p.p.t.



Rodzaj gruntu wg PN-B-04481:1988: piasek średni

Rodzaj gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006: MSa

Wskaźnik uziarnienia U: 3,2

Współczynnik filtracji: m/s

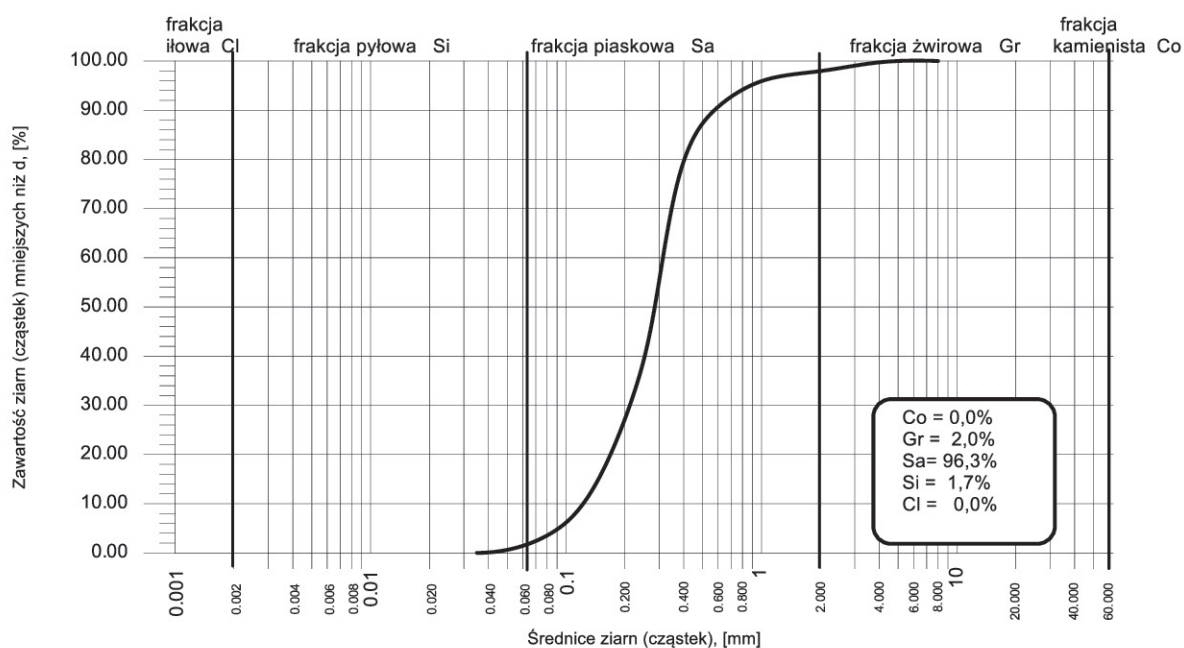
Analizę uziarnienia wykonano metodą na "mokro" po przemyciu próbki przez sito 0,063 mm

KRZYWE SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO

Lokalizacja: Boisko

Otwór: OT-10

Głębokość poboru 0,9-1,9m p.p.t.



Rodzaj gruntu wg PN-B-04481:1988: piasek średni

Rodzaj gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006: MSa

Wskaźnik uziarnienia U: 2,6

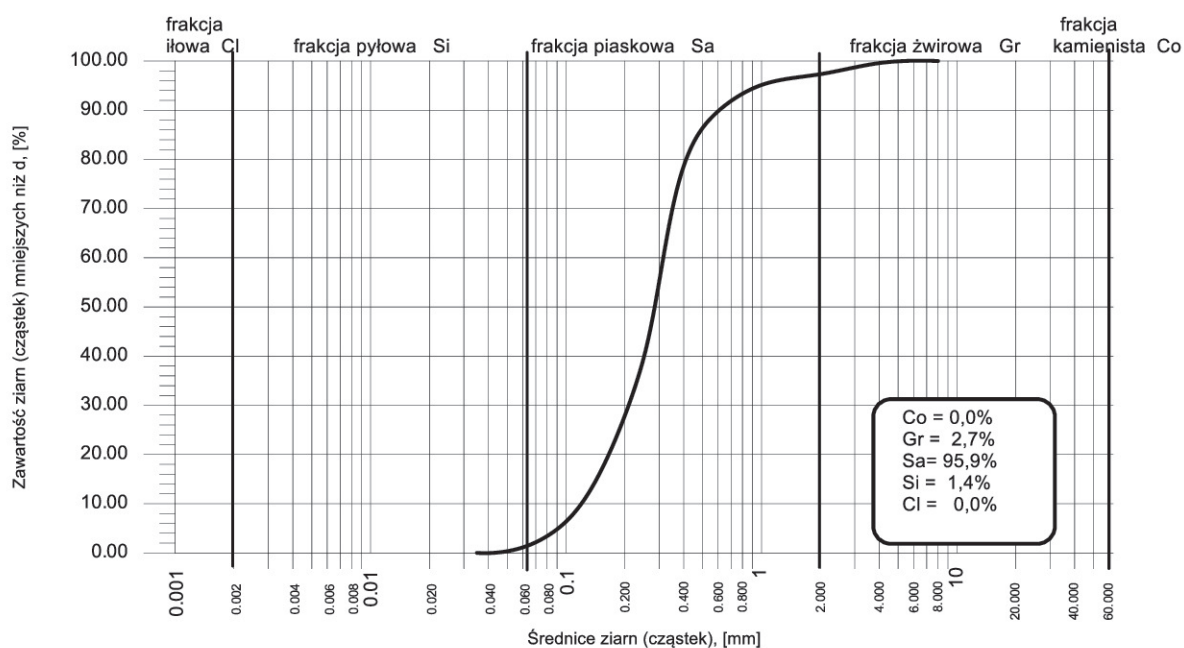
Analizę uziarnienia wykonano metodą na "mokro" po przemyciu próbki przez sito 0,063 mm

KRZYWE SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO

Lokalizacja: Boisko

Otwór: OT-12

Głębokość poboru 0,3-1,5m p.p.t.



Rodzaj gruntu wg PN-B-04481:1988: piasek średni

Rodzaj gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006: MSa

Wskaźnik uziarnienia U: 2,6

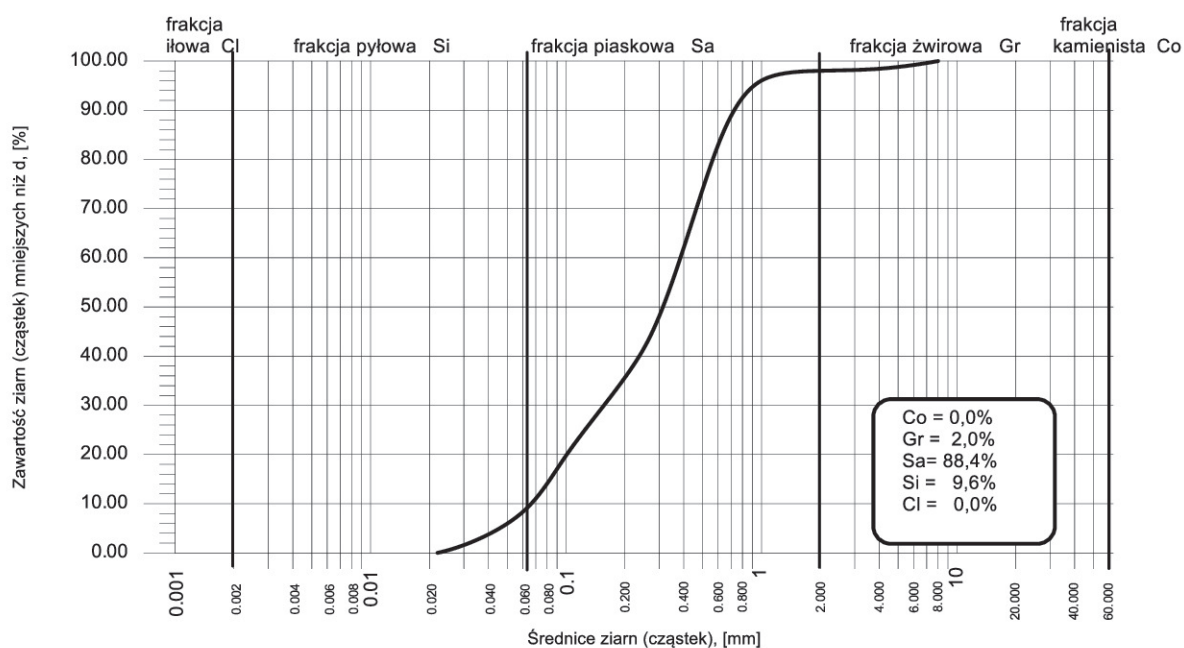
Analizę uziarnienia wykonano metodą na "mokro" po przemyciu próbki przez sito 0,063 mm

KRZYWE SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO

Lokalizacja: Boisko

Otwór: OT-13

Głębokość poboru 0,4-0,9m p.p.t.



Rodzaj gruntu wg PN-B-04481:1988: piasek średni/piasek pylasty

Rodzaj gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006: MSa/siSa

Wskaźnik uziarnienia U: 6,3

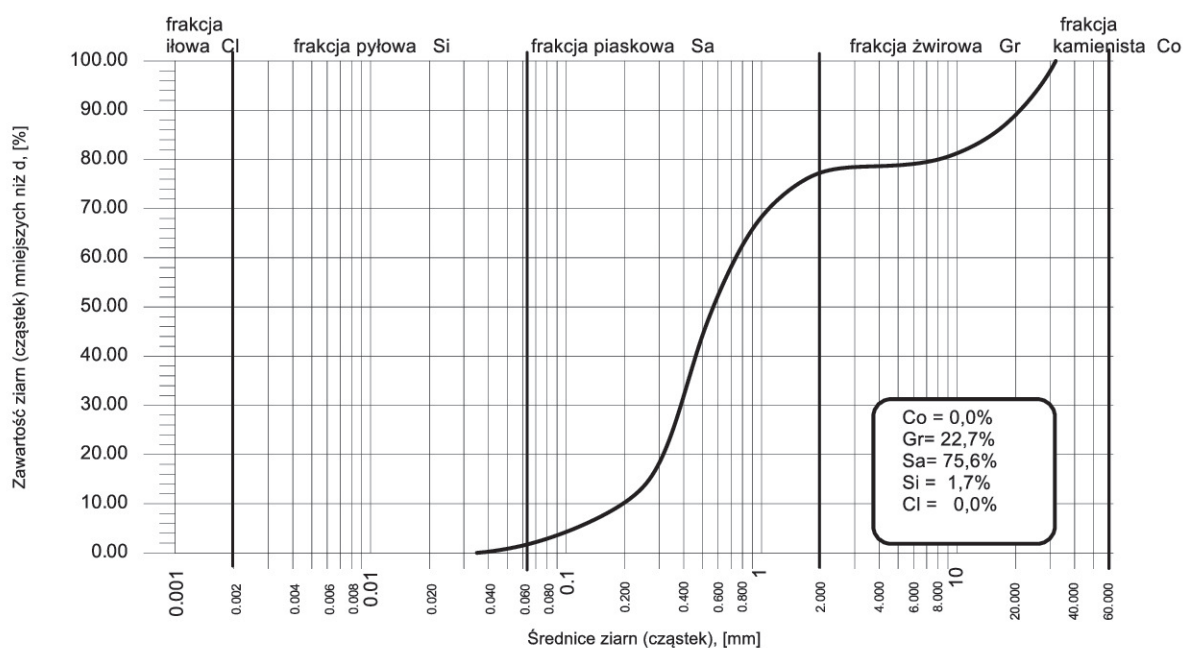
Analizę uziarnienia wykonano metodą na "mokro" po przemyciu próbki przez sito 0,063 mm

KRZYWE SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO

Lokalizacja: Boisko

Otwór: OT-14

Głębokość poboru 0,5-0,7m p.p.t.



Rodzaj gruntu wg PN-B-04481:1988: pospółka

Rodzaj gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006: grSa

Wskaźnik uziarnienia U: 3,7

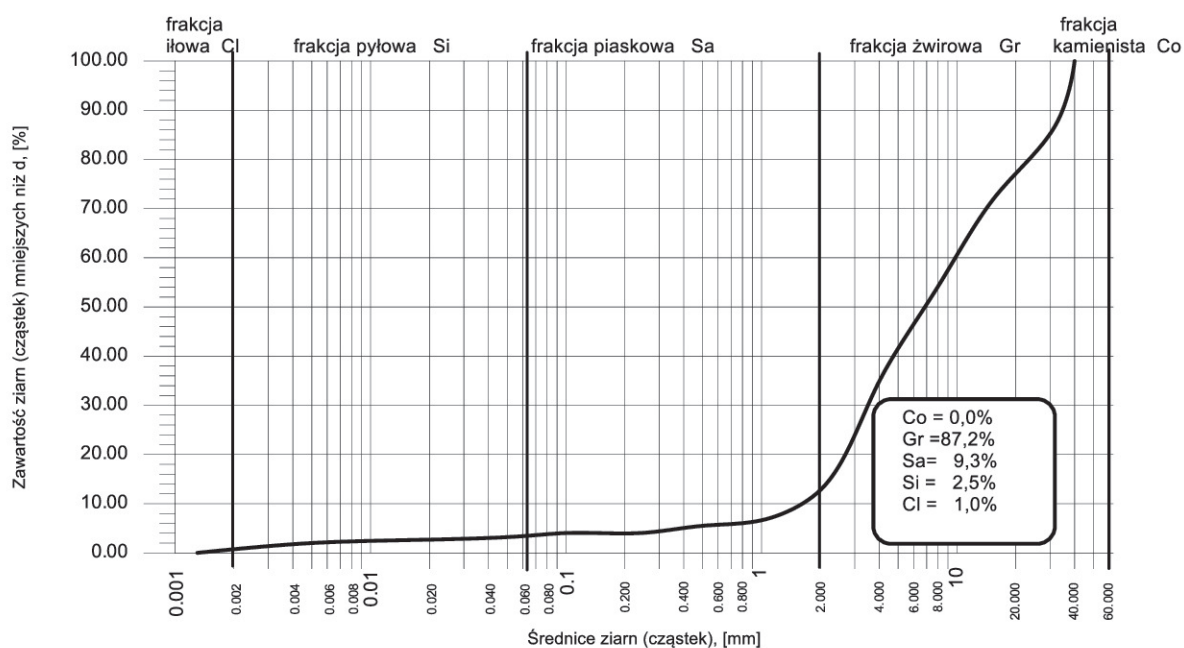
Analizę uziarnienia wykonano metodą na "mokro" po przemyciu próbki przez sito 0,063 mm

KRZYWE SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO

Lokalizacja: Boisko

Otwór: OT-15

Głębokość poboru 0,1-0,4m p.p.t.



Rodzaj gruntu wg PN-B-04481:1988: żwir

Rodzaj gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006: Gr

Wskaźnik uziarnienia U: 6,1

Analizę uziarnienia wykonano metodą na "mokro" po przemyciu próbki przez sito 0,063 mm