



Zlecający:
Geopuls Piotr Jadcak
Świętej Agnieszki 1/13, 31-071, Kraków
NIP: 7962560349

SG-LAB Laboratoryjne badania gruntów Szymon Bednarz
ul. Radzikowskiego 127, 31-343, Kraków
NIP 6372111928

Załącznik nr 5 SPRAWOZDANIE LABORATORYJNE NR R-2108050

temat projektu:	Opinia geotechniczna dla potrzeb projektu budowlanego zbiornika małej retencji w Kurowie		
data przyjęcia próbek	data rozpoczęcia badań	data zakończenia badań	dotyczy zlecenia nr:
20.08.2021	24.08.2021	26.08.2021	Z21080080
badany materiał: PRÓBK GRUNTU	sposób pobrania próbek pobrane przez Zleceniodawcę		
oznaczone:	od 21080431 do 21080440		
miejsce wykonania badań:	uwagi:		
ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków	-		

Oznaczany Parametr:	Zastosowana metoda badawcza:
1. Opis makroskopowy oraz przybliżona zawartość CaCO ₃	PN-88/B-04481 PN-EN ISO 14688-2 PN-75/B-04481
2. Wilgotność naturalna	PKN-CEN ISO/TS 17892-1:2009
3. Granice Atterberga (Casagrande) metoda skrócona	Procedura własna nr PW-01
4. Analiza sitowa	PKN-CEN ISO/TS 17892-4:2009
5. Analiza areometryczna	PKN-CEN ISO/TS 17892-4:2009
6. Współczynnik filtracji k ₁₀ dla gruntów spoistych	PKN – CEN ISO/TS 17892-11:2009
7. Zawartość części organicznych	PN-88/B-04481

Załączniki do raportu:

Krzywe areometryczne	ZAŁ. A
Krzywe sitowe	ZAŁ. S
Wyniki badania edometrycznego - współczynnik filtracji	ZAŁ. E

Wyniki dotyczą wyłącznie obiektów badanych. Dla próbek dostarczonych przez Zleceniodawcę, wyniki odnoszą się wyłącznie do otrzymanej próbki. Bez pisemnej zgody laboratorium sprawozdanie nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.

R-2108050

Kraków, dn. 26.08.2021



Lp.	Numer próbki	Numer otworu	Głębokość [m]	Opis makroskopowy PL	Opis makroskopowy ISO	Barwa	Wilgotność	Stan gruntu	Wilgotnośchnaturalna wn [%]	Granica plastyczności wp [%]	Granica płynności w _L [%]	Wskaźnik plastyczności Ip [-]	Stopień plastyczności I _p [-]	Współczynnik filtracji k _{f0} [m/s]	Gęstość objętościowa [g/cm ³]	Zawartość części organicznych I _z [%]	Klasa zawartości węglanów	Przybliżona zawartość CaCO ₃ [%]	Zawartość poszczególnych frakcji [%]					
																			Żwir	Piasek			Pył	Ił
																				gruby	średni	drobny		
1	21080431	OT.2	3,5	Ps	MSa	szarobrązowa	w	-	-	-	-	-	-	8,89 x 10 ⁻⁵	-	-	-	-	0	15	65	12	8	
2	21080432	OT.3	0,7	πp	saSi	jasnobrązowa	mw	zw	13,42	-	-	-	-	9,00 x 10 ⁻⁷	1,91	-	I	< 1	-	-	-	-	-	-
3	21080433	OT.10	4,1	π	Si	szara	w	pl	22,81	19,89	26,91	7,02	0,42	9,72 x 10 ⁻⁸	2,05	-	II	1 - 3	-	-	-	-	-	-
4	21080434	OT.13	3,5	Ps//Pg	<u>clsa</u> MSa	szarobrązowa	w	-	-	-	-	-	-	1,60 x 10 ⁻⁵	-	-	-	-	0	10	52	21	17	
5	21080435	OT.15	2,3	π	Si	ciemnoszara	w	mpl	25,00	20,82	27,41	6,59	0,63	9,04 x 10 ⁻⁸	2,05	-	III	3 - 5	0	1	4	3	85	7
6	21080439	OT.23	2,5	π	Si	ciemnoszara	w	tpl	21,13	20,76	27,54	6,78	0,05	6,73 x 10 ⁻⁷	2,05	-	II	1 - 3	-	-	-	-	-	-
7	21080436	OT.24	4,7	Ps	MSa	szarobrązowa	w	-	-	-	-	-	-	6,11 x 10 ⁻⁵	-	-			0	11	63	18	8	
8	21080437	OT.28	4,2	Pg	clSa	ciemnoszara	w	pl	16,38	14,34	21,75	7,41	0,28	8,50 x 10 ⁻⁸	2,17	-	I	< 1	-	-	-	-	-	-
9	21080440	OT.33	2,4	Ps	MSa	szarobrązowa	w	-	-	-	-	-	-	1,23 x 10 ⁻⁴	-	-	-	-	1	13	77	7	2	
10	21080438	OT.43	4,5	Pg	clSa	ciemnoszara	w	tpl	12,95	12,21	17,46	5,25	0,14	6,01 x 10 ⁻⁸	2,20	1,69	I	< 1	-	-	-	-	-	-

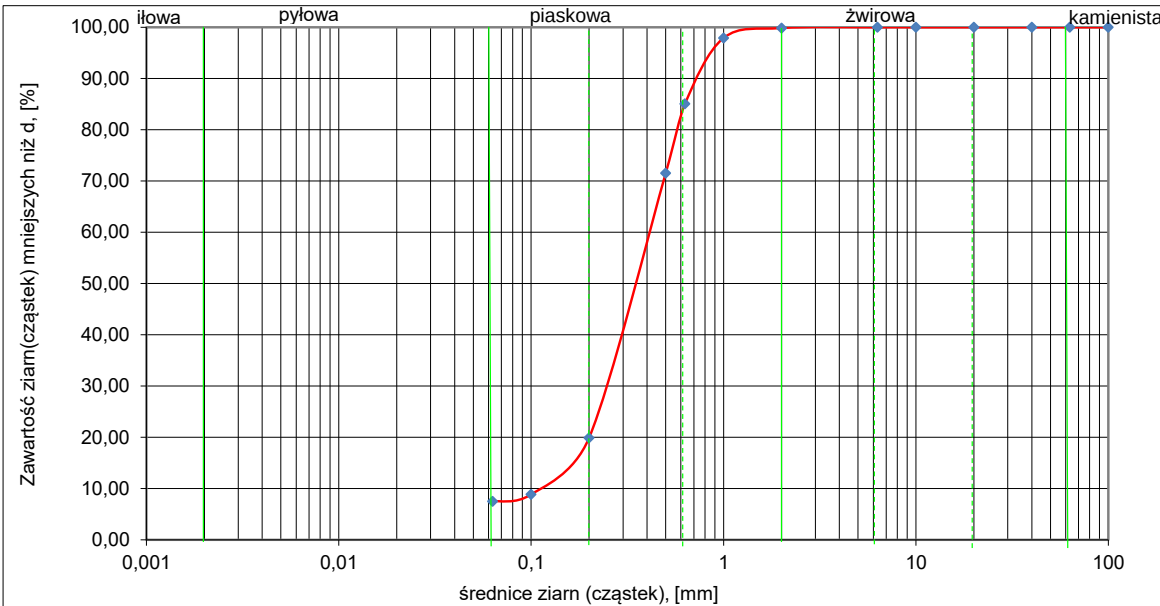
SG-LAB Laboratoryjne badania gruntów
Szymon Bednarz
ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
NIP 6372111928 REGON 382569623
Tel.: 668 369 824

Szymon Bednarz

Wyniki dotyczą wyłącznie obiektów badanych. Dla próbek dostarczonych przez Zleceniodawcę, wyniki odnoszą się wyłącznie do otrzymanej próbki. Bez pisemnej zgody laboratorium sprawozdanie nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.

	KRZYWA SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO (według PKN-CEN ISO/TS 17892-4:2009 oraz PN EN-ISO 14688-2:2009)		Załącznik S 21080431
			Data 26.08.2021
TEMAT:	brak danych		
NR OTWORU:	OT. 2	WYNIK:	MSa
GŁĘBOKOŚĆ:	3,5	Nr próbki	21080431

Zawartość ziarn (cząstek) mniejszych niż d, [%]



średnice ziarn (cząstek), [mm]

ZESTAWIENIE POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI

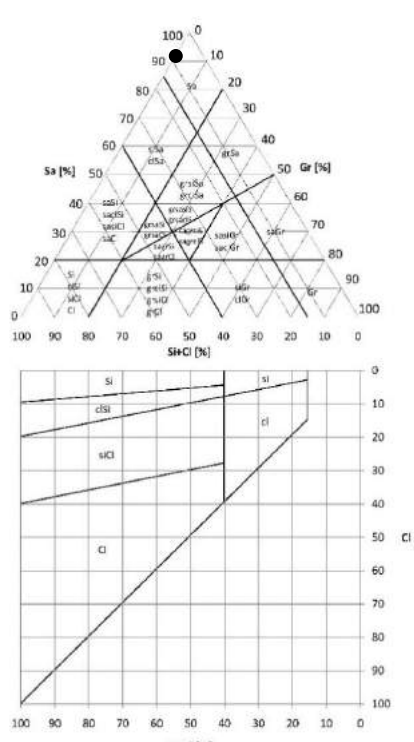
żwirowa	piaskowa			pyłowa i ilowa
63 > d > 2 mm	2 ≥ d > 0,063 mm			d ≤ 0,063 mm
0%	92%			8%
	piasek gruby	piasek średni	piasek drobny	
	15%	65%	12%	

średnice	d_{10}	0,11
miarodajne:	d_{20}	0,20
	d_{30}	0,23
	d_{50}	0,34
	d_{60}	0,40

wskaźnik różnoziarnistości: $C_U = d_{60}/d_{10} = \mathbf{3,64}$

wskaźnik krzywizny: $C_C = (d_{30}^2)/(d_{10} \cdot d_{60}) = \mathbf{1,20}$

współczynnik filtracji: $k_{10} = \mathbf{8,89 \times 10^{-5} \text{ m/s}}$



Badania wykonał i opracował:
 mgr inż. Szymon Bednarz

SG-LAB Laboratoryjne badania gruntów
 Szymon Bednarz
 ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
 NIP 6372111928 REGON 382569623
 Tel.: 668 369 824

Szymon Bednarz



**Oznaczenie współczynnika filtracji [k_{10}] dla gruntów spoistych przy zmiennym gradiencie hydraulicznym
- badanie w edometrze (według PKN-CEN ISO/TS 17892-11).**

Załącznik:	E 21080432			Data:	26.08.2021
Numer próby:	21080432	Otwór:	OT.3	Głębokość [m]:	0,70
Temat:	brak danych				

1	Opis badanego gruntu	saSi (Pył z piaskiem)	
2	Typ próbki	O nienaruszonej strukturze	
		O naruszonej strukturze	x
		Ponownie uformowana	
3	Wymiary próbki:	Średnica próbki [mm]	Wysokość próbki [mm]
		71,37	19,83
4	Temperatura wody T [° C]	Przed badaniem	Po badaniu
		22,7	22,5
5	Temperatura odniesienia [° C]	10	
6	Gęstość objętościowa próbki, ρ [g/cm3]	Przed badaniem	Po badaniu
		1,91	2,11
7	Wilgotność próbki, w [%]	Przed badaniem	Po badaniu
		13,48	22,45
8	Gradient hydrauliczny [cm]	h ₁ początkowe	h ₂ końcowe
		47,5	10,9
9	Kierunek przepływu	Z dołu do góry	
10	WODOPRZEPUSZCZALNOŚĆ współczynnik filtracji (k ₁₀) [m/s]	9,00 x 10 ⁻⁷	

Wykonał:

mgr inż. Szymon Bednarz

SG-LAB Laboratoryjne badania gruntów

Szymon Bednarz

ul. Radziłkowskiego 127, 31-343 Kraków

NIP 6372111928 REGON 382569623

Tel.: 668 369 824



**Oznaczenie współczynnika filtracji [k_{10}] dla gruntów spoistych przy zmiennym gradiencie hydraulicznym
- badanie w edometrze (według PKN-CEN ISO/TS 17892-11).**

Załącznik:		E 21080433			Data:	26.08.2021
Numer próby:		21080433	Otwór:	OT.10	Głębokość [m]:	4,10
Temat:		brak danych				
1	Opis badanego gruntu		Si (Pył)			
2	Typ próbki		O nienaruszonej strukturze			
			O naruszonej strukturze			x
			Ponownie uformowana			
3	Wymiary próbki:		Średnica próbki [mm]		Wysokość próbki [mm]	
			71,37		19,83	
4	Temperatura wody T [° C]		Przed badaniem		Po badaniu	
			22,8		22,6	
5	Temperatura odniesienia [° C]		10			
6	Gęstość objętościowa próbki, ρ [g/cm3]		Przed badaniem		Po badaniu	
			2,05		2,17	
7	Wilgotność próbki, w [%]		Przed badaniem		Po badaniu	
			22,78		29,91	
8	Gradient hydrauliczny [cm]		h ₁ początkowe		h ₂ końcowe	
			46,5		27,8	
9	Kierunek przepływu		Z dołu do góry			
10	WODOPRZEPUSZCZALNOŚĆ współczynnik filtracji (k ₁₀) [m/s]		9,72 x 10 ⁻⁸			

Wykonał:

mgr inż. Szymon Bednarz

SG-LAB Laboratoryjne badania gruntów

Szymon Bednarz

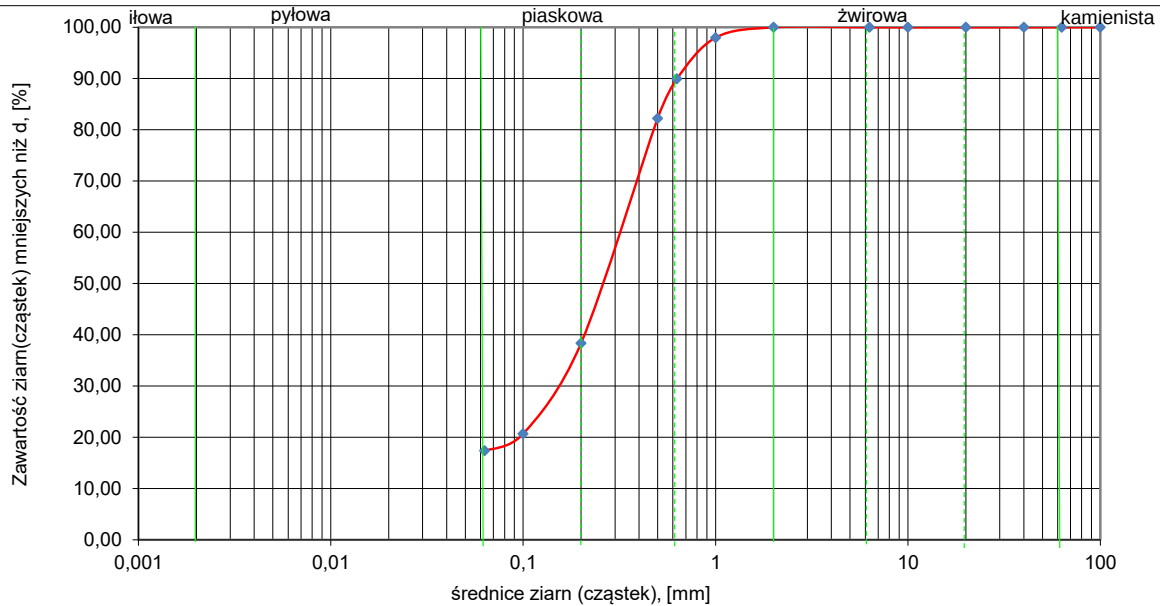
ul. Radziłkowskiego 127, 31-343 Kraków

NIP 6372111928 REGON 382569623

Tel.: 668 369 824

	KRZYWA SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO (według PKN-CEN ISO/TS 17892-4:2009 oraz PN EN-ISO 14688-2:2009)		Załącznik S 21080434
			Data 26.08.2021
TEMAT:	brak danych		
NR OTWORU:	OT.13	WYNIK:	clsaMSa
GŁĘBOKOŚĆ:	3,5	Nr próbki	21080434

Zawartość ziarn (cząstek) mniejszych niż d, [%]



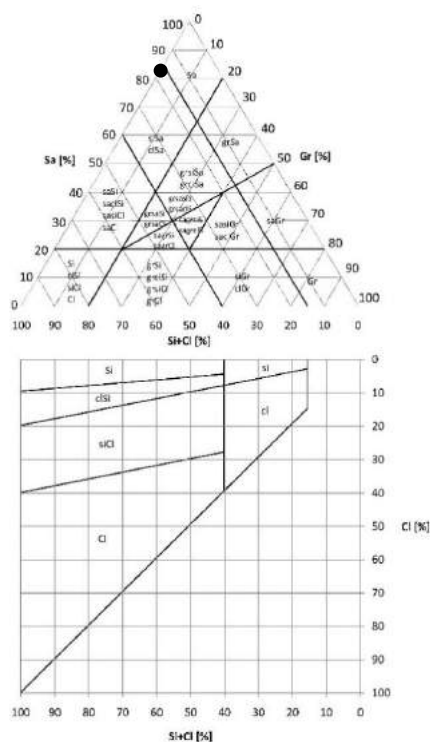
ZESTAWIENIE POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI				
żwirowa	piaskowa			pyłowa i ilowa
$63 > d > 2 \text{ mm}$	$2 \geq d > 0,063 \text{ mm}$			$d \leq 0,063 \text{ mm}$
0%	83%			17%
	piasek gruby	piasek średni	piasek drobny	
	10%	52%	21%	

średnice	d_{10}	-
miarodajne:	d_{20}	0,095
	d_{30}	0,17
	d_{50}	0,27
	d_{60}	0,31

wskaźnik różnoziarnistości: $C_U = d_{60}/d_{10} =$ **brak danych**

wskaźnik krzywizny: $C_C = (d_{30}^2)/(d_{10} \cdot d_{60}) =$ **brak danych**

współczynnik filtracji: $k_{10} =$ **$1,60 \times 10^{-5} \text{ m/s}$**

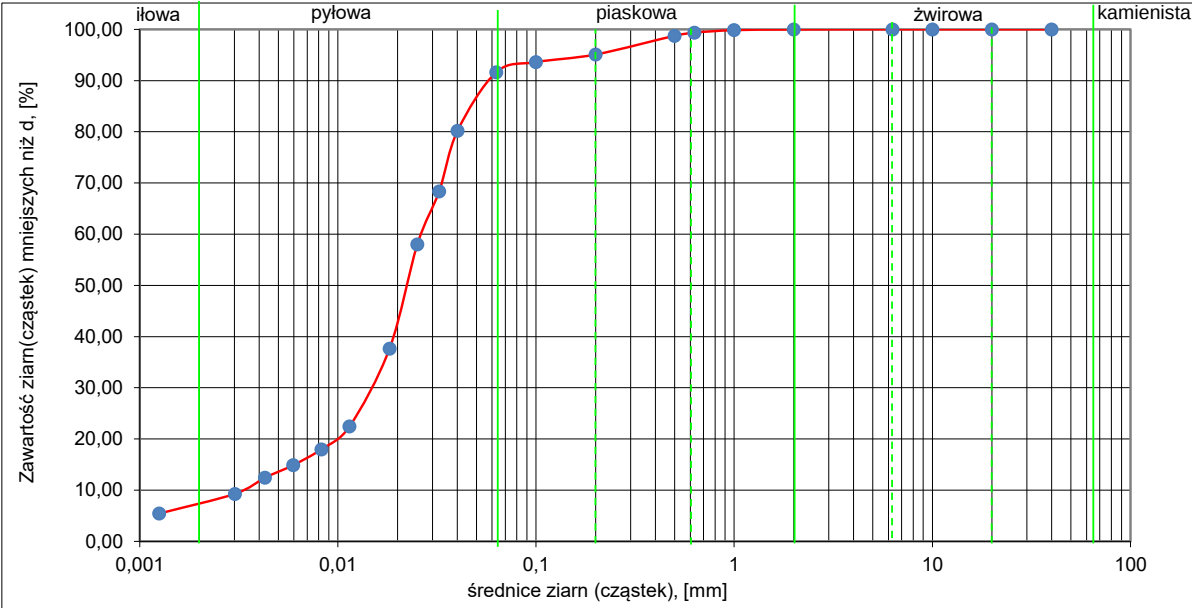


Badania wykonał i opracował:
 mgr inż. Szymon Bednarz

SG-LAB Laboratoryjne badania gruntów
 Szymon Bednarz
 ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
 NIP 6372111928 REGON 382569623
 Tel.: 668 369 824

Szymon Bednarz

 SG-LAB LABORATORYJNE BADAŃIA GRUNTÓW	Analiza areometryczna gruntu (według specyfikacji technicznej PKN-CEN ISO/TS 17892-4)		Załącznik A 21080435
	Data: 26.08.2021		
TEMAT:	brak danych		
NR PRÓBY:	OT.15	WYNIK:	Si
GŁĘBOKOŚĆ:	2,3	Nr próbki	21080435



Krzywa składu granulometrycznego

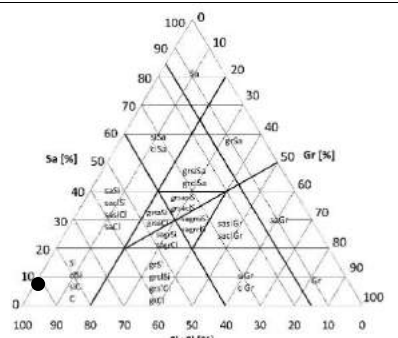
ZESTAWIENIE POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI					
żwirowa	piaskowa			pyłowa	ilowa
63 > d > 2 mm	2 ≥ d > 0,063 mm			0,002mm < d ≤ 0,063 mm	d ≤ 0,002 mm
0%	8%			85%	7%
	piasek gruby	piasek średni	piasek drobny		
	1%	4%	3%		

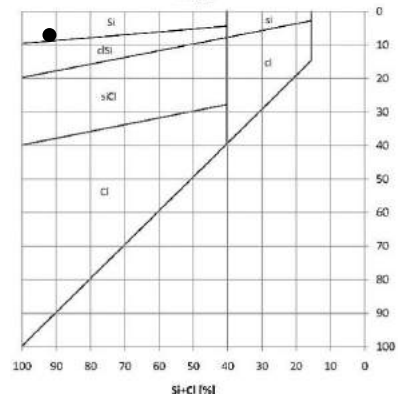
średnice	d ₁₀	0,0033
miarodajne:	d ₂₀	0,010
	d ₃₀	0,015
	d ₅₀	0,022
	d ₆₀	0,027

wskaźnik różnoziarnistości (C_u): **8,18**

wskaźnik krzywizny (C_c): **2,53**

współczynnik filtracji : **k₁₀ = 9,04 x 10⁻⁸ m/s**





Badania wykonał i opracował:
 mgr inż. Szymon Bednarz

SG-LAB Laboratoryjne badania gruntów
 Szymon Bednarz
 ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
 NIP 6372111928 REGON 382569623
 Tel.: 668 369 824

Szymon Bednarz



**Oznaczenie współczynnika filtracji [k_{10}] dla gruntów spoistych przy zmiennym gradiencie hydraulicznym
- badanie w edometrze (według PKN-CEN ISO/TS 17892-11).**

Załącznik:	E 21080439			Data:	27.08.2021
Numer próby:	21080439	Otwór:	OT.23	Głębokość [m]:	2,50
Temat:	brak danych				

1	Opis badanego gruntu	Si (Pył)	
2	Typ próbki	O nienaruszonej strukturze	
		O naruszonej strukturze	x
		Ponownie uformowana	
3	Wymiary próbki:	Średnica próbki [mm]	Wysokość próbki [mm]
		71,40	19,95
4	Temperatura wody T [° C]	Przed badaniem	Po badaniu
		22,4	22,4
5	Temperatura odniesienia [° C]	10	
6	Gęstość objętościowa próbki, ρ [g/cm3]	Przed badaniem	Po badaniu
		2,05	2,18
7	Wilgotność próbki, w [%]	Przed badaniem	Po badaniu
		21,09	30,51
8	Gradient hydrauliczny [cm]	h ₁ początkowe	h ₂ końcowe
		48,4	37,4
9	Kierunek przepływu	Z dołu do góry	
10	WODOPRZEPUSZCZALNOŚĆ współczynnik filtracji (k ₁₀) [m/s]	6,73 x 10 ⁻⁷	

Wykonał:

mgr inż. Szymon Bednarz

SG-LAB Laboratoryjne badania gruntów

Szymon Bednarz

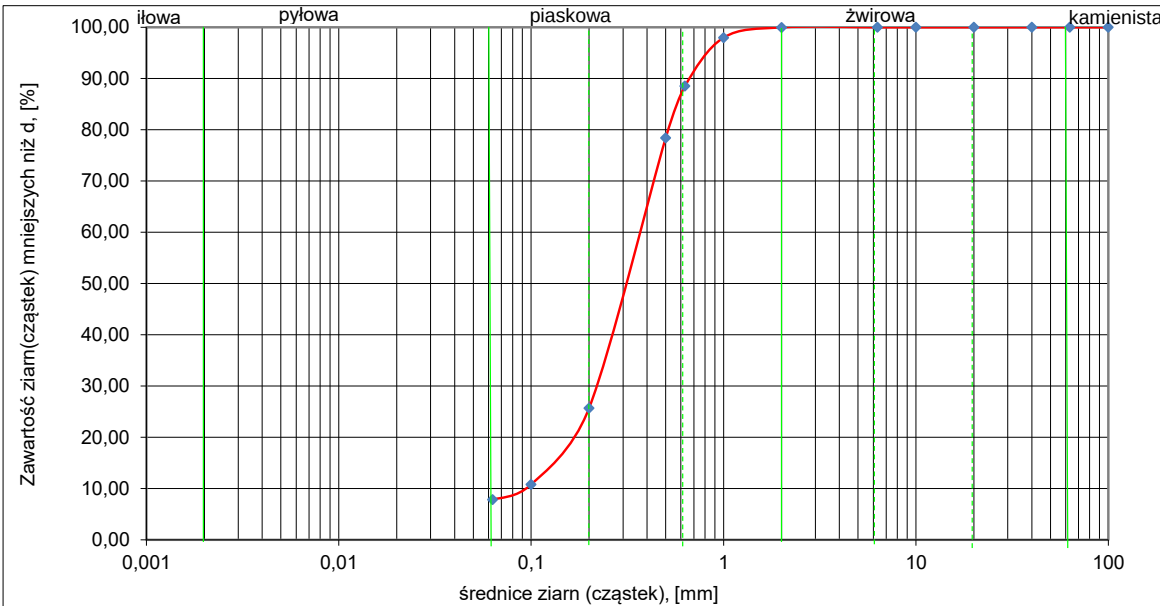
ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków

NIP 6372111928 REGON 382569623

Tel.: 668 369 824

	KRZYWA SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO (według PKN-CEN ISO/TS 17892-4:2009 oraz PN EN-ISO 14688-2:2009)		Załącznik S 21080436
			Data 26.08.2021
TEMAT:	brak danych		
NR OTWORU:	OT.24	WYNIK:	MSa
GŁĘBOKOŚĆ:	4,7	Nr próbki	21080436

Zawartość ziarn (cząstek) mniejszych niż d, [%]



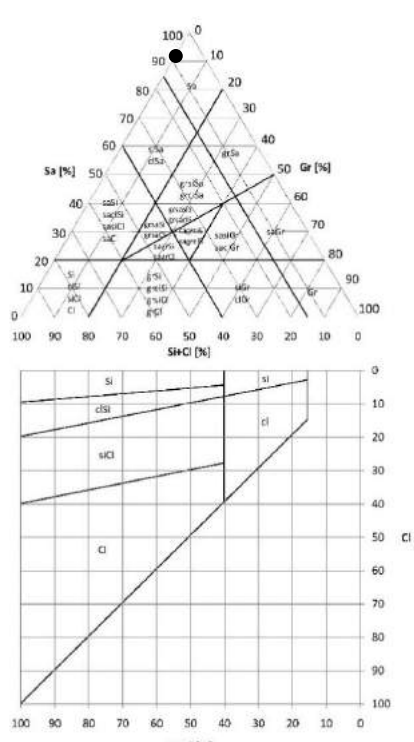
ZESTAWIENIE POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI				
żwirowa	piaskowa			pyłowa i ilowa
63 > d > 2 mm	2 ≥ d > 0,063 mm			d ≤ 0,063 mm
0%	92%			8%
	piasek gruby	piasek średni	piasek drobny	
	11%	63%	18%	

średnice	d_{10}	0,095
miarodajne:	d_{20}	0,17
	d_{30}	0,21
	d_{50}	0,31
	d_{60}	0,38

wskaźnik różnoziarnistości: $C_U = d_{60}/d_{10} = 4,00$

wskaźnik krzywizny: $C_C = (d_{30}^2)/(d_{10} \cdot d_{60}) = 1,22$

współczynnik filtracji: $k_{10} = 6,11 \times 10^{-5} \text{ m/s}$



Badania wykonał i opracował:
 mgr inż. Szymon Bednarz

SG-LAB Laboratoryjne badania gruntów
 Szymon Bednarz
 ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
 NIP 6372111928 REGON 382569623
 Tel.: 668 369 824

Szymon Bednarz



**Oznaczenie współczynnika filtracji [k_{10}] dla gruntów spoistych przy zmiennym gradiencie hydraulicznym
- badanie w edometrze (według PKN-CEN ISO/TS 17892-11).**

Załącznik:	E 21080437			Data:	27.08.2021
Numer próby:	21080437	Otwór:	OT.28	Głębokość [m]:	4,20
Temat:	brak danych				

1	Opis badanego gruntu	clSa (Piasek z iłem)	
2	Typ próbki	O nienaruszonej strukturze	
		O naruszonej strukturze	x
		Ponownie uformowana	
3	Wymiary próbki:	Średnica próbki [mm]	Wysokość próbki [mm]
		71,40	19,95
4	Temperatura wody T [° C]	Przed badaniem	Po badaniu
		22,5	22,4
5	Temperatura odniesienia [° C]	10	
6	Gęstość objętościowa próbki, ρ [g/cm3]	Przed badaniem	Po badaniu
		2,17	2,26
7	Wilgotność próbki, w [%]	Przed badaniem	Po badaniu
		16,45	23,74
8	Gradient hydrauliczny [cm]	h ₁ początkowe	h ₂ końcowe
		46,9	34,9
9	Kierunek przepływu	Z dołu do góry	
10	WODOPRZEPUSZCZALNOŚĆ współczynnik filtracji (k ₁₀) [m/s]	8,50 x 10 ⁻⁸	

Wykonał:

mgr inż. Szymon Bednarz

SG-LAB Laboratoryjne badania gruntów

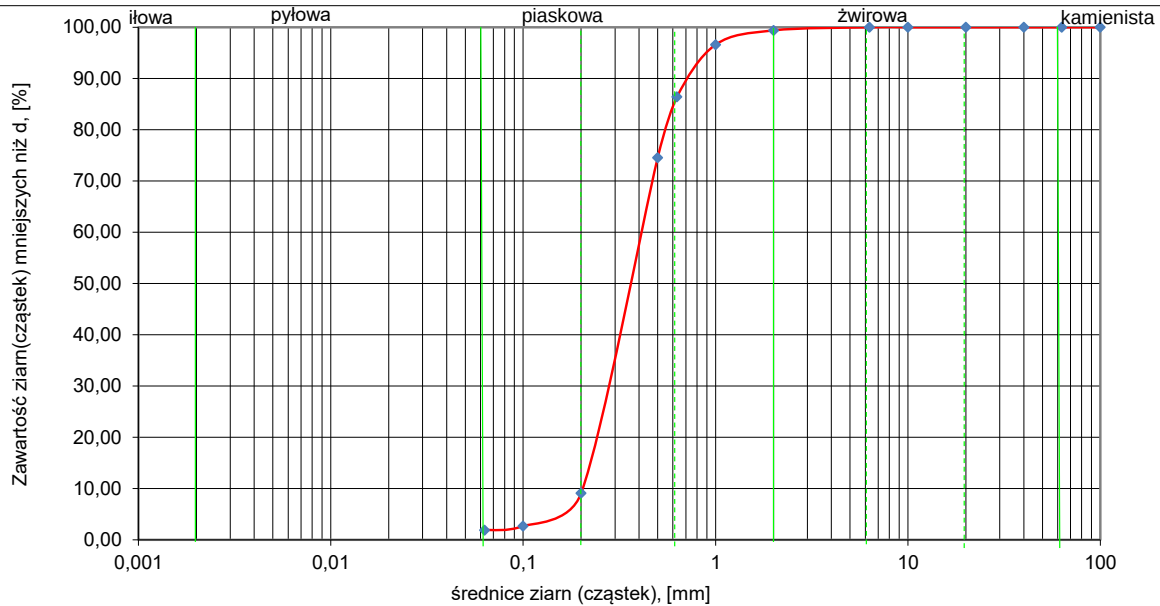
Szymon Bednarz

ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków

NIP 6372111928 REGON 382569623

Tel.: 668 369 824

	KRZYWA SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO (według PKN-CEN ISO/TS 17892-4:2009 oraz PN EN-ISO 14688-2:2009)		Załącznik S 21080440
			Data 26.08.2021
TEMAT:	brak danych		
NR OTWORU:	OT.33	WYNIK:	MSa
GŁĘBOKOŚĆ:	2,4	Nr próbki	21080440



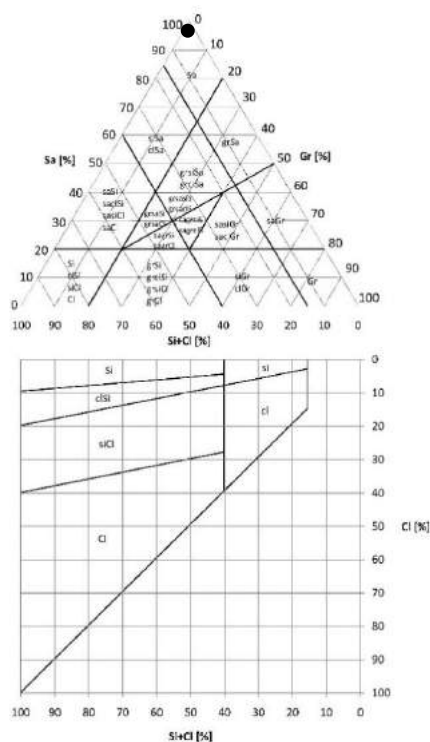
ZESTAWIENIE POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI				
żwirowa	piaskowa			pyłowa i ilowa
$63 > d > 2 \text{ mm}$	$2 \geq d > 0,063 \text{ mm}$			$d \leq 0,063 \text{ mm}$
1%	97%			2%
	piasek gruby	piasek średni	piasek drobny	
	13%	77%	7%	

średnice	d_{10}	0,20
miarodajne:	d_{20}	0,23
	d_{30}	0,28
	d_{50}	0,37
	d_{60}	0,41

wskaźnik różnoziarnistości: $C_U = d_{60}/d_{10} = 2,05$

wskaźnik krzywizny: $C_C = (d_{30}^2)/(d_{10} \cdot d_{60}) = 0,96$

współczynnik filtracji: $k_{10} = 1,23 \times 10^{-4} \text{ m/s}$



Badania wykonał i opracował:
mgr inż. Szymon Bednarz

SG-LAB Laboratorium badań gruntów
Szymon Bednarz
ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
NIP 6372111928 REGON 382569623
Tel.: 668 369 824

Szymon Bednarz



**Oznaczenie współczynnika filtracji [k_{10}] dla gruntów spoistych przy zmiennym gradiencie hydraulicznym
- badanie w edometrze (według PKN-CEN ISO/TS 17892-11).**

Załącznik:	E 21080438			Data:	27.08.2021
Numer próby:	21080438	Otwór:	OT.43	Głębokość [m]:	4,50
Temat:	brak danych				

1	Opis badanego gruntu	clSa (Piasek z iłem)	
2	Typ próbki	O nienaruszonej strukturze	
		O naruszonej strukturze	x
		Ponownie uformowana	
3	Wymiary próbki:	Średnica próbki [mm]	Wysokość próbki [mm]
		71,40	19,95
4	Temperatura wody T [° C]	Przed badaniem	Po badaniu
		22,7	22,6
5	Temperatura odniesienia [° C]	10	
6	Gęstość objętościowa próbki, ρ [g/cm3]	Przed badaniem	Po badaniu
		2,20	2,32
7	Wilgotność próbki, w [%]	Przed badaniem	Po badaniu
		12,87	22,19
8	Gradient hydrauliczny [cm]	h ₁ początkowe	h ₂ końcowe
		43,8	34,2
9	Kierunek przepływu	Z dołu do góry	
10	WODOPRZEPUSZCZALNOŚĆ współczynnik filtracji (k ₁₀) [m/s]	6,01 x 10 ⁻⁸	

Wykonał:

mgr inż. Szymon Bednarz

SG-LAB Laboratoryjne badania gruntów

Szymon Bednarz

ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków

NIP 6372111928 REGON 382569623

Tel.: 668 369 824