

RAPORT
Z BADAŃ LABORATORYJNYCH
próbek gruntów pobranych z otworów badawczych

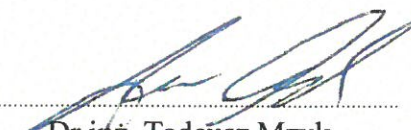
temat:

„Bielsko-Biała ul. Cieszyńska”

Zlecający:

*Przedsiębiorstwo Inżynieryjno-Techniczne
Geologus Jan Waligóra
ul. Nad Borami 14
34-360 Milówka
NIP 5532075165*

Badanie przeprowadził i opracował:


.....
Dr inż. Tadeusz Mzyk

Orzesze – listopad/grudzień 2025

Rodzaj i sposób pobierania próbek gruntów

Do badań przeznaczono pięć próbek rdzeniowych gruntów i skał. Próbki do badań laboratoryjnych pobrano z otworów badawczych wykonanych w obrębie osuwiska w miejscowości Ustroń. Próbki gruntu zostały pobrane i dostarczona przez zamawiającego Przedsiębiorstwo Inżynieryjno-Techniczne „Geologus” Jan Waligóra. Próbki skał sklasyfikowano jako próbki klasy A (NNS).

Tab. 1 Zestawienie dostarczonych do badania próbek gruntów i skał

Lp.	Oznaczenie próbki przez zlecającego/ gł. pobrania	Oznaczenie próbki w laboratorium	Sposób oznaczenia	Opis opakowania
1.	OW-1 7,6 – 7,8	JW-1/XII/2025	Metryka na kartce	worek foliowy
2.	OW-1 8,6 – 8,8	JW-2/XII/2025	Metryka na kartce	worek foliowy
3.	OW-2 6,5 – 6,8	JW-3/XII/2025	Metryka na kartce	worek foliowy
4.	OW-1 2,4 – 2,8	JW-4/XII/2025	Metryka na kartce	worek foliowy
5.	OW-2 4,8 – 5,0	JW-5/XII/2025	Metryka na kartce	worek foliowy

Metodyka badań laboratoryjnych

Badania laboratoryjne obejmowały oznaczenie:

➤ dla skał:

- oznaczenie wilgotności naturalnej skał,
- oznaczenie gęstości objętościowej,
- oznaczenie wytrzymałości skał na ścinanie w jednoosiowym stanie naprężeń (R_c) w stanie powietrzno-suchym i po namoknięciu (wg Kidybiński 1990, Geotechnika kopalniana).

➤ dla gruntów nieskalistych:

- wilgotności naturalnej zgodnie z PN-B-04481:1986,
- stanu gruntu spoistego (wilgotności naturalnej, granic Atterberga dla gruntów spoistych; wilgotności naturalnej dla gruntów niespoistych) zgodnie z PN-B-04481:1986,
- badanie wytrzymałości na ścinanie (kąta tarcia wewn. i spójność) zgodnie z PN-B-04481:1986,
- gęstości objętościowej zgodnie z PN-B-04481:1986.

Wyniki oznaczeń laboratoryjnych

Wyniki oznaczeń zestawiono w tabeli poniżej oraz w załącznikach 1 i 2.

Tab. 2 Zestawienie wyników wybranych własności geotechnicznych skał

Lp.	Oznaczenie próbki przez zlecającego	Oznaczenie próbki w laboratorium	Gęst. obj.	Smukłość próbki [-]	Wytrzymałość na ścinanie w jednoosiowym stanie naprężeń R_c [MPa]		Wilgotność naturalna
			ρ_0 [g/cm ³]		Wartość zmierzona z badań	Wartość skorygowana z uwagi na smukłość próbki	w_n [%]
1.	OW-1 7,6 – 7,8	JW-1/XII/2025	2,47	1,14	2,57	2,28	12,83
2.	OW-1 8,6 – 8,8	JW-2/XII/2025	2,52	1,08	3,63	3,22	15,31
3.	OW-2 6,5 – 6,8	JW-3/XII/2025	2,43	1,13	2,77	2,46	14,28

Tab. 3 Zestawienie wyników wybranych własności geotechnicznych gruntów

Lp.	Oznaczenie próbki przez zlecającego	Oznaczenie próbki w laboratorium	Wytrzymałość na ścinanie		Gęstość obj. ρ_0 [g/cm ³]	Wilgotność			Stan gruntu I_L/I_D [-]	Wskaźnik plastycz. I_p [-]	Rodzaj gruntu
			Kąt tarcia wewn. [stopnie]	Spójność [kPa]		w_n	w_p	w_L			
1.	OW-1 2,4 – 2,8	JW-4/XII/2025	12,8	12,11	2,05	22,78	17,59	32,89	0,34	15,30	nB (G+K)
2.	OW-2 4,8 – 5,0	JW-5/XII/2025	12,1	10,33	2,08	22,42	17,32	33,36	0,32	16,04	G+K (?G+P+Nm+S)

Załączniki:

1. Wyniki wytrzymałości na ścinanie w jednoosiowym stanie naprężeń skał.
2. Wyniki wytrzymałości na ścinanie gruntów (zał. 2A; 2B).
3. Wykresy kół mohra

Wyniki badań wytrzymałości na jednoosiowe ścinanie
badanych próbek gruntów skalistych

próbki:

JW-1/XII/2025; JW-2/XII/2025 i JW-3/XII/2025

Orzesze – listopad/grudzień – 2025

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ LABORATORYJNYCH

WYZNACZANIE WYTRZYMAŁOŚCI NA ŚCISKANIE R_c SKAŁ

Data badania: XII 2025

Nr próbki – JW-1/XII/2025

Głębokość pobrania próbki: 7,6 – 7,8 m ppt.

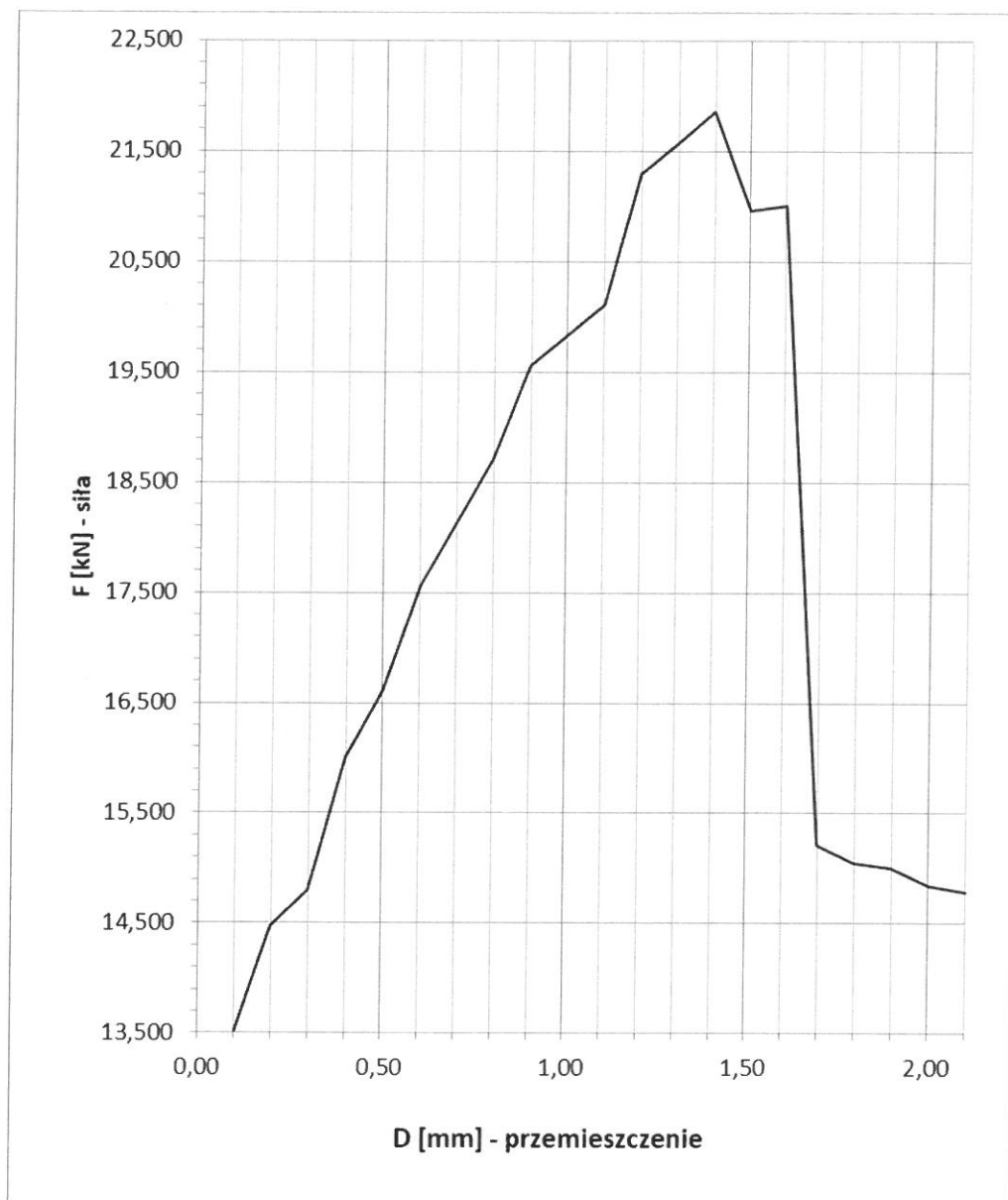
Otwór badawczy: OW1

Rodzaj gruntu/skały (stan): łp

Tab. 1 Wyniki pomiarów wytrzymałości na ściskanie R_c

Lp.	Przemieszczenie D [mm]	Siła F [kN]	A [m ²]	R_c [MPa]
1	0,10	13,521	0,008167	1,66
2	0,20	14,479	0,008167	1,77
3	0,30	14,799	0,008167	1,81
4	0,40	16,003	0,008167	1,96
5	0,50	16,615	0,008167	2,03
6	0,60	17,562	0,008167	2,15
7	0,70	18,118	0,008167	2,22
8	0,80	18,708	0,008167	2,29
9	0,90	19,562	0,008167	2,40
10	1,00	19,835	0,008167	2,43
11	1,10	20,107	0,008167	2,46
12	1,20	21,290	0,008167	2,61
13	1,30	21,575	0,008167	2,64
14	1,40	21,859	0,008167	2,68
15	1,50	20,967	0,008167	2,57
16	1,60	21,009	0,008167	2,57
17	1,70	15,214	0,008167	1,86
18	1,80	15,056	0,008167	1,84
19	1,90	15,001	0,008167	1,84
20	2,00	14,843	0,008167	1,82
21	2,10	14,788	0,008167	1,81

Wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie badanej próbki $R_c = 2,57$ MPa



Rys. 2 Wykres zniszczenia próbki JW-1/XII/2025

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ LABORATORYJNYCH

WYZNACZANIE WYTRZYMAŁOŚCI NA ŚCISKANIE R_c SKAŁ

Data badania: XII 2025

Nr próbki – JW-2/XII/2025

Głębokość pobrania próbki: 8,6 – 8,8 m ppt.

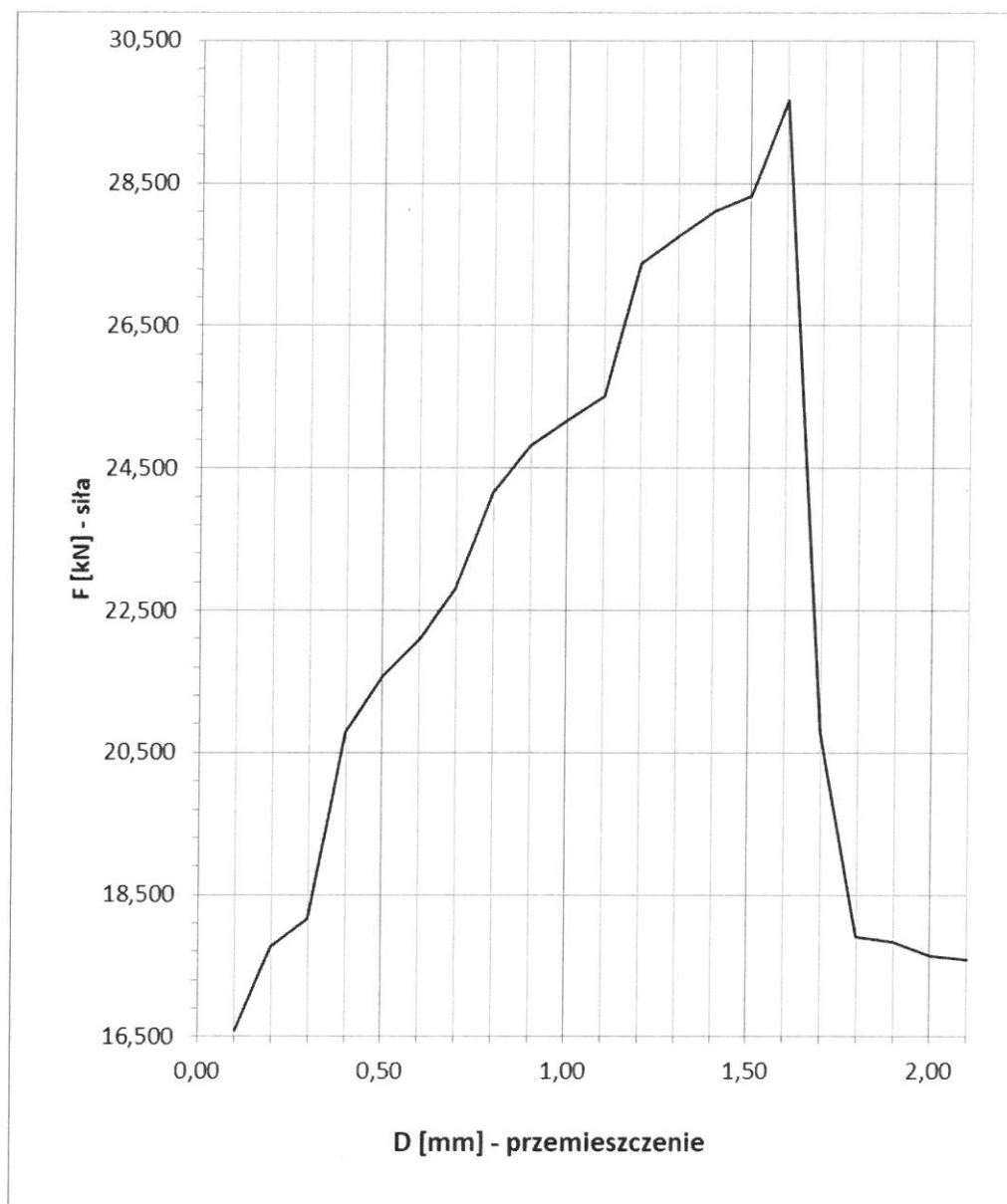
Otwór badawczy: OW1

Rodzaj gruntu/skały (stan): łp/pc

Tab. 2 Wyniki pomiarów wytrzymałości na ściskanie R_c

Lp.	Przesunięcie D [mm]	Siła F [kN]	A [m ²]	R_c [MPa]
1	0,10	16,590	0,008167	2,03
2	0,20	17,765	0,008167	2,18
3	0,30	18,157	0,008167	2,22
4	0,40	20,783	0,008167	2,54
5	0,50	21,578	0,008167	2,64
6	0,60	22,105	0,008167	2,71
7	0,70	22,805	0,008167	2,79
8	0,80	24,155	0,008167	2,96
9	0,90	24,820	0,008167	3,04
10	1,00	25,165	0,008167	3,08
11	1,10	25,511	0,008167	3,12
12	1,20	27,380	0,008167	3,35
13	1,30	27,746	0,008167	3,40
14	1,40	28,112	0,008167	3,44
15	1,50	28,325	0,008167	3,47
16	1,60	29,662	0,008167	3,63
17	1,70	20,800	0,008167	2,55
18	1,80	17,904	0,008167	2,19
19	1,90	17,839	0,008167	2,18
20	2,00	17,651	0,008167	2,16
21	2,10	17,586	0,008167	2,15

Wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie badanej próbki $R_c = 3,63$ MPa



Rys. 2 Wykres zniszczenia próbki JW-2/XII/2025

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ LABORATORYJNYCH

WYZNACZANIE WYTRZYMAŁOŚCI NA ŚCISKANIE R_c SKAŁ

Data badania: XII 2025

Nr próbki – JW-3/XII/2025

Głębokość pobrania próbki: 8,6 – 8,8 m ppt.

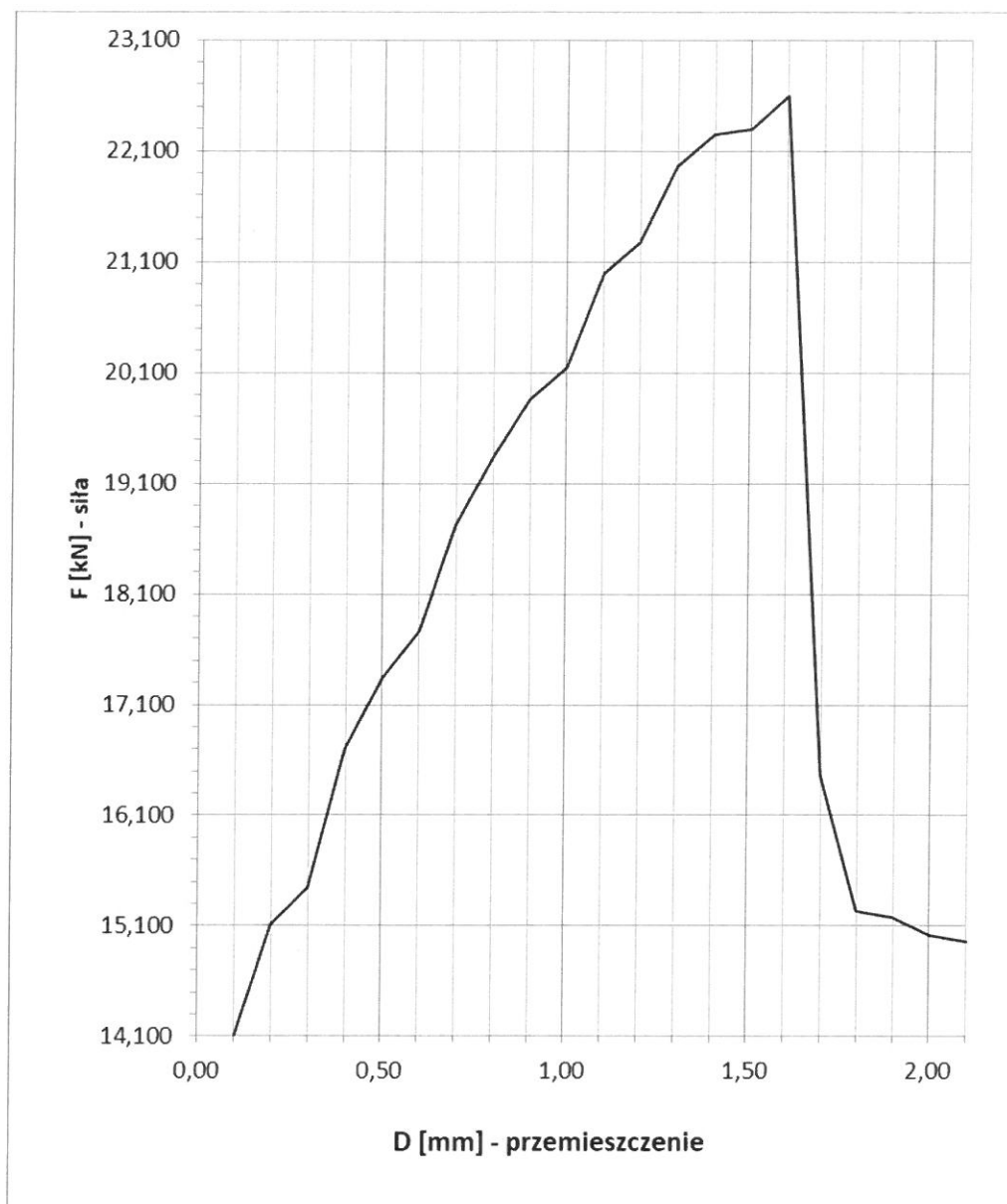
Otwór badawczy: OW2

Rodzaj gruntu/skały (stan): łp

Tab. 3 Wyniki pomiarów wytrzymałości na ściskanie R_c

Lp.	Przesunięcie D [mm]	Siła F [kN]	A [m ²]	R_c [MPa]
1	0,10	14,115	0,008167	1,73
2	0,20	15,116	0,008167	1,85
3	0,30	15,449	0,008167	1,89
4	0,40	16,706	0,008167	2,05
5	0,50	17,345	0,008167	2,12
6	0,60	17,769	0,008167	2,18
7	0,70	18,723	0,008167	2,29
8	0,80	19,333	0,008167	2,37
9	0,90	19,865	0,008167	2,43
10	1,00	20,142	0,008167	2,47
11	1,10	20,994	0,008167	2,57
12	1,20	21,278	0,008167	2,61
13	1,30	21,961	0,008167	2,69
14	1,40	22,251	0,008167	2,72
15	1,50	22,296	0,008167	2,73
16	1,60	22,602	0,008167	2,77
17	1,70	16,464	0,008167	2,02
18	1,80	15,234	0,008167	1,87
19	1,90	15,178	0,008167	1,86
20	2,00	15,018	0,008167	1,84
21	2,10	14,963	0,008167	1,83

Wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie badanej próbki $R_c = 2,77$ MPa



Rys. 3 Wykres zniszczenia próbki JW-3/XII/2025

Wyniki badań wytrzymałości na jednoosiowe ścinanie
badanych próbek gruntów

próbki:

JW-4/XII/2025; JW-5/XII/2025

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ LABORATORYJNYCH

WYZNACZANIE KĄTA TARCIA WEWNĘTRZNEGO

W APARACIE BEZPOŚREDNIEGO ŚCINANIA

Data badania: XII 2025

Nr próbki - JW – 4/XII/2025

Głębokość pobrania próbki: 2,4 -2,8 m p.p.t.

Otwór badawczy: OW1

Rodzaj ścinania:

R - Ścinanie szybkie po wstępnej konsolidacji

Prędkość odkształceń: 0,01 mm/min

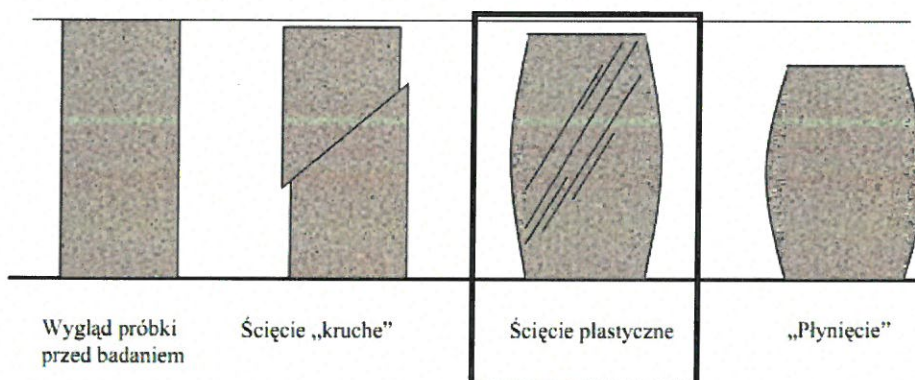
Rodzaj gruntu (stan): nB (G+K)

Szerokość/długość próbki – 60 mm

Wysokość próbki – 60 mm

Powierzchnia przekroju próbki – $A = 36,00 \text{ cm}^2$

Schemat ścięcia próbki:



Charakterystyka ścięcia wg PN-B-04481:1988: „P”

Wyniki pomiarów naprężeń :

$\sigma_1 = 26,49 \text{ kPa}$ $\tau_1 = 16,40 \text{ kPa}$

$\sigma_2 = 74,63 \text{ kPa}$ $\tau_2 = 31,25 \text{ kPa}$

$\sigma_3 = 108,03 \text{ kPa}$ $\tau_3 = 35,17 \text{ kPa}$

$\sigma_4 = 145,71 \text{ kPa}$ $\tau_4 = 43,23 \text{ kPa}$

$\sigma_5 = 171,94 \text{ kPa}$ $\tau_5 = 48,88 \text{ kPa}$

Kąt tarcia wewnętrznego gruntu $\phi = 12,8^\circ$.

Spójność $c = 12,11 \text{ kPa}$

Graficzne przedstawienie oznaczenia wytrzymałości na ścinanie przedstawiono na załączniku 2A

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ LABORATORYJNYCH WYZNACZANIE KĄTA TARCIA WEWNĘTRZNEGO W APARACIE BEZPOŚREDNIEGO ŚCINANIA

Data badania: XI 2025

Nr próbki - JW – 5/XII/2025

Głębokość pobrania próbki: 4,8 – 5,0 m p.p.t.

Otwór badawczy: OW2

Rodzaj ścinania:

R - Ścinanie szybkie po wstępnej konsolidacji

Prędkość odkształceń: 0,01 mm/min

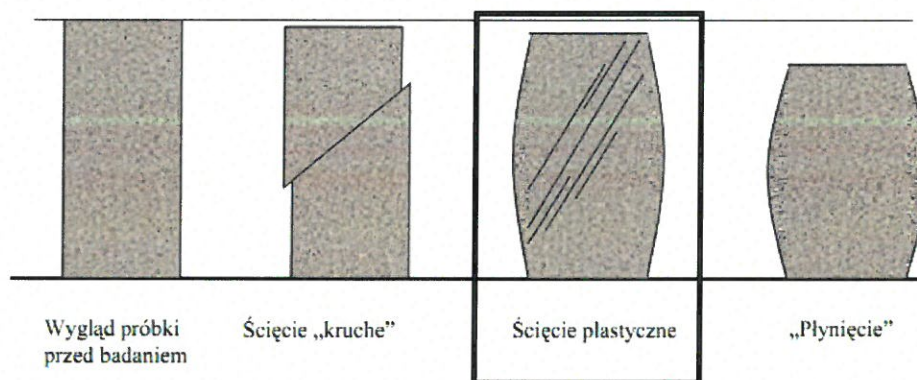
Rodzaj gruntu (stan): G+K (G+P+Nm+S)

Szerokość/długość próbki – 60 mm

Wysokość próbki – 60 mm

Powierzchnia przekroju próbki – $A = 36,00 \text{ cm}^2$

Schemat ścięcia próbki:



Charakterystyka ścięcia wg PN-B-04481:1988: „P”

Wyniki pomiarów naprężeń:

$\sigma_1 = 30,37 \text{ kPa}$ $\tau_1 = 18,51 \text{ kPa}$

$\sigma_2 = 68,60 \text{ kPa}$ $\tau_2 = 23,31 \text{ kPa}$

$\sigma_3 = 96,06 \text{ kPa}$ $\tau_3 = 29,47 \text{ kPa}$

$\sigma_4 = 122,98 \text{ kPa}$ $\tau_4 = 38,88 \text{ kPa}$

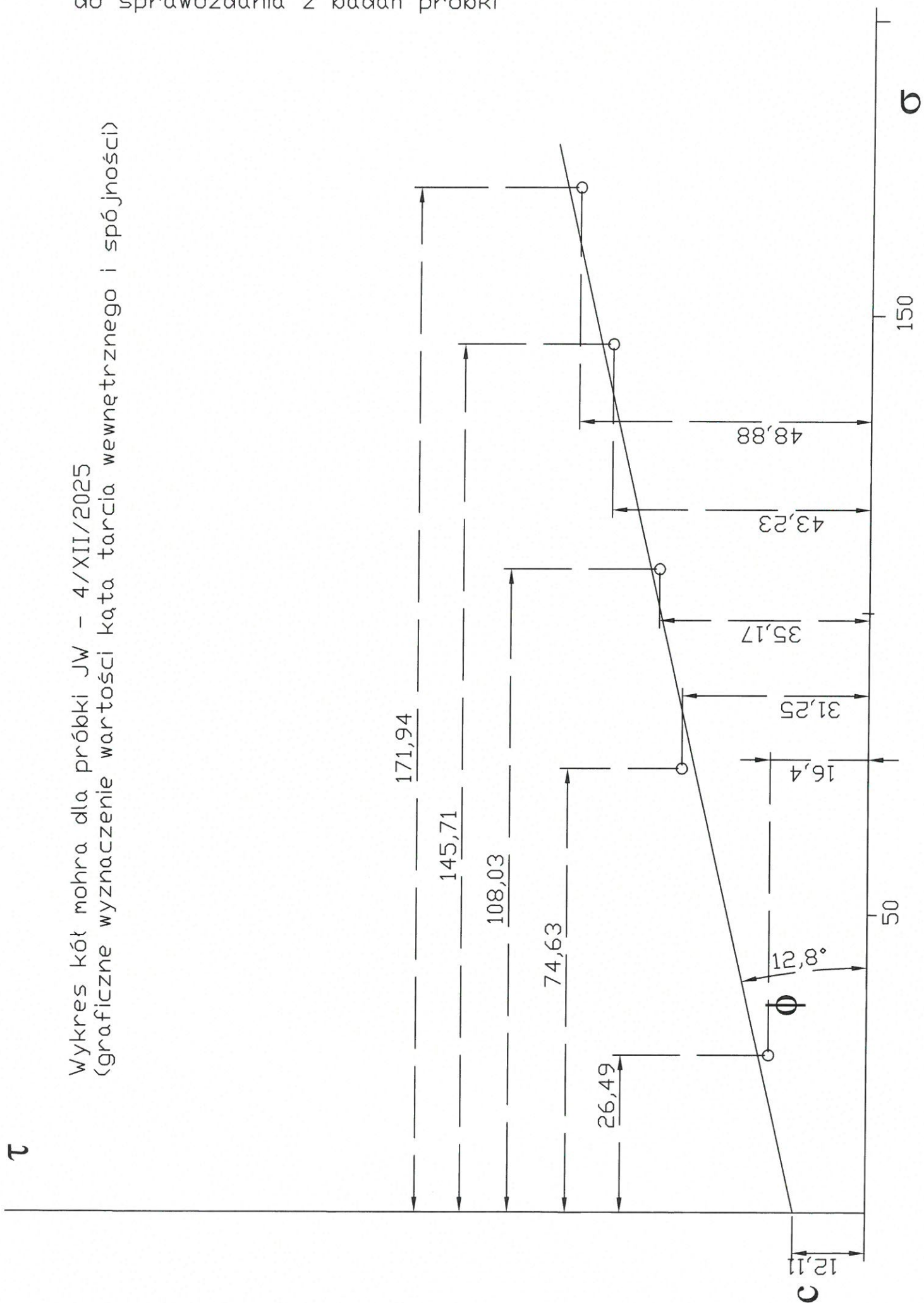
$\sigma_5 = 155,48 \text{ kPa}$ $\tau_5 = 42,01 \text{ kPa}$

Kąt tarcia wewnętrznego gruntu $\phi = 12,1^\circ$.

Spójność $c = 10,33 \text{ kPa}$

Graficzne przedstawienie oznaczenia wytrzymałości na ścinanie przedstawiono na załączniku 2B

Wykres kąt moha dla próbki JW - 4/XII/2025
(graficzne wyznaczenie wartości kąta tarcia wewnętrznego i spójności)



Wykres kąt moha dla próbki JW - 5/XII/2025
(graficzne wyznaczenie wartości kąta tarcia wewnętrznego i spójności)

