



Dzierżonów, 22.08.2022 r.

## Urząd Gminy Kamienna Góra

Aleja Wojska Polskiego 10  
58-400 Kamienna Góra

### RAPORT GEOTECHNICZNY

*DOTYCZY: Budowa dwóch boisk przy szkole w Pisarzowicach, gmina Kamienna Góra*

1. Działając na zlecenie Urzędu Gminy Kamienna Góra w sierpniu 2022 r. Grzegorz Wyrwas reprezentujący firmę GEOTERRA wykonał badania geotechniczne i laboratoryjne podbudowy oraz podłoża dwóch boisk w Pisarzowicach

Z uzyskanych informacji wynika, że ułożenie warstw podbudowy zakończono w maju 2022 r. Od tego momentu podbudowa i pośrednio podłoże rodzime były narażone na działanie czynników atmosferycznych – opad atmosferyczny, nasłonecznienie.

2. W ramach zadania wykonano:

- 8 sondowań penetracyjnych o głębokości 2,0 m każdy, systemem ręczno-mechaniczny wiertnicą RKS,
- 7 badań geotechnicznych nośności i zagęszczenia podbudowy lekką płytą dynamiczną firmy ZORN,
- 5 badań laboratoryjnych podbudowy – analiza granulometryczna i wskaźnik piaskowy
- 5 badań laboratoryjnych podłoża rodzimego – analiza granulometryczna, oznaczenie zawartości części organicznych.

### 3. Uzyskane wyniki badań:

#### ➤ Sondowania penetracyjne – wiercenia badawcze:

##### **O-01** (boisko małe)

KONSTRUKCJA: (0,35 m kruszywo łamane, 0,12 m piasek średni, geowłóknina)  
0,00 – 0,03 m N (Gp) czerwony, pl,  $l_L = 0,35$   
0,03 – 0,48 m H  
0,48 – 0,80 m II jasnobrązowy, tpi,  $l_L = 0,18$   
0,80 – 1,80 m Gp j. brązowa, tpi,  $l_L = 0,06$   
1,80 – 2,10 m Gp pomarańczowo-brązowa, tpi,  $l_L = 0,04$

##### **O-02** (boisko małe)

KONSTRUKCJA: (0,35 m kruszywo łamane, 0,12 m piasek średni, geowłóknina)  
0,00 – 0,02 m G brązowa, pl,  $l_L = 0,35$   
0,02 – 0,40 m  $G\pi + \dot{Z}$ +Korzenie jasnobrązowa, tpi,  $l_L = 0,14$   
0,40 – 1,60 m  $Gpz + \dot{Z}$  + okruchy skał + Korzenie brązowo-wiśniowa, pzw,  $l_L = 0,00$   
1,60 – 2,00 m Gz brązowo- wiśniowa, pzw,  $l_L = 0,00$

##### **O-03** (boisko małe)

KONSTRUKCJA: (0,34 m kruszywo łamane, 0,12 m piasek średni, geowłóknina)  
0,00 – 0,03 m Gp jasnobrązowa, pl,  $l_L = 0,40$   
0,03 – 0,70 m  $G\pi z // Gp$  + okruchy skał, brązowa pzw,  $l_L = 0,00$   
0,70 – 1,60 m  $G\pi z$  jasnobrązowo-szara, tpi,  $l_L = 0,20$   
1,60 – 2,00 m  $Gpz$  jasnobrązowo-szara, tpi,  $l_L = 0,24$

##### **O-04** (boisko duże)

KONSTRUKCJA: (0,35 m kruszywo łamane, 0,11 m piasek średni, geowłóknina)  
0,00 – 0,25 m N ( $\dot{Z}g$ )  
0,25 – 0,40 m H  
0,40 – 0,75 m  $G/Gpi + \dot{Z}g + Korzenie$  brązowa, tpi,  $l_L = 0,10$   
0,75 – 2,00 m  $Gz + \dot{Z} // G$  bordowo brunatne, tpi,  $l_L = 0,05$

##### **O-05** (boisko duże)

KONSTRUKCJA: (0,42 m kruszywo łamane, 0,05 m piasek średni, geowłóknina)  
0,00 – 0,60 m G brązowa, pzw,  $l_L = 0,00$   
0,60 – 1,40 m I brunatny, tpi,  $l_L = 0,05$   
1,40 – 1,80 m  $G\pi z + \dot{Z}$  brązowo brunatna 0,08  
1,80 – 2,00 m  $\dot{Z}g$  brązowy, pl,  $l_L = 0,30$ , sączenia – wodna stabilizuje się na 2,00 m

##### **O-06** boisko duże

KONSTRUKCJA: (0,41 m kruszywo łamane, 0,08 m piasek średni, geowłóknina)  
0,00 – 0,60 m Gz brązowa, pzw,  $l_L = 0,00$   
0,60 – 2,00 m  $G/G\pi + \dot{Z}$  brązowa, zw

##### **O-07** boisko duże

KONSTRUKCJA: (0,50 m kruszywo łamane, 0,07 m piasek średni, geowłóknina)  
0,00 – 0,50 m  $G + \dot{Z} // G\pi z$  m brązowa pzw,  $l_L = 0,00$   
0,50 – 2,00 m  $G/G\pi + \dot{Z}$  brązowa, zw

##### **O-08** boisko duże

KONSTRUKCJA: (0,38 m kruszywo łamane, 0,05 m piasek średni, geowłóknina)  
0,00 – 0,08 m  $\dot{Z}$  zagliniony brązowy tpi,  $l_L = 0,10$   
0,08 – 0,16 m  $G + \dot{Z}$  brązowa, zw  
0,16 – 2,00 m  $G/G\pi + \dot{Z}$  brązowa, zw

- Badania nośności i zagęszczenia podbudowy – lekka płyta dynamiczna:

| Tabela nr 1. Wyniki badań nośności i zagęszczenia podbudowy |                                  |              |             |                |                |       |
|---|----------------------------------|--------------|-------------|----------------|----------------|-------|
| Lp.   | Materiał                         | Data badania | Lokalizacja | $E_{vd}$ [MPa] | $E_{v2}$ [MPa] | $I_s$ |
| P-01  | Mieszanka kruszywa łamanego 0/63 | 03.08.2022   | Boisko duże | 54,7           | 109            | 1,00  |
| P-02  |                                  | 03.08.2022   |             | 45,9           | 91             | 0,99  |
| P-03  |                                  | 03.08.2022   |             | 45,0           | 90             | 0,99  |
| P-04  |                                  | 03.08.2022   |             | 56,7           | 113            | 1,00  |
| P-05  |                                  | 03.08.2022   |             | 51,6           | 103            | 1,00  |
| P-06  |                                  | 03.08.2022   | Boisko małe | 61,8           | 123            | 1,00  |
| P-07  |                                  | 03.08.2022   |             | 51,4           | 102            | 1,00  |
| P-08  |                                  | 03.08.2022   |             | 62,8           | 125            | 1,00  |

#### 4. WNIOSKI

- W podłożu rodzimym stwierdzono grunty spoiste, wysadzinowe (wg. Tablica nr 3, PN-S-02205:1998), w stanie od zwartego do plastycznego. W rejonie otworów O-01 (gł. 0,03 – 0,48 m) i O-04 (gł. 0,25 – 0,40 m) występuje humus.
- W podbudowie stwierdzono 0,34 – 0,50 m warstwę kruszywa łamanego 0/63 mm oraz 0,05 – 0,12 m warstwę piasku średniego. Warstwy podbudowy ułożone na geowłókninie. Użyte kruszywo spełnia wymagania PN-S-06102:1997.
- Parametry nośności i zagęszczenia podbudowy mieszczą się w przedziale:  $45,0 \leq E_{vd} \leq 62,8$  MPa,  $90 \leq E_{v2} \leq 125$  MPa,  $0,99 \leq I_s \leq 1,00$ . Podbudowa spełnia wymagania:  $E_{v2} \geq 80$  MPa,  $I_s \geq 0,98$ .
- Wyniki przeprowadzonych badań należy przedstawić projektantowi niniejszej inwestycji.

Opracował:

mgr inż. Grzegorz Wyrwas  
geolog inżynierski  
upr. MS nr VII-1522

**GEOTERRA**  
Grzegorz Wyrwas

tel.: 606 745 146  
58-200 Dzierżoniów, ul. Krasickiego 29/10  
NIP 882-176-30-45, REGON 021429468

W załączeniu:

- Wyniki badań składu granulometrycznego gruntów rodzimych
- Wyniki badań zawartości części organicznej
- Wyniki badań składu granulometrycznego kruszywa łamanego
- Lokalizacja punktów badań



# ZAŁĄCZNIKI

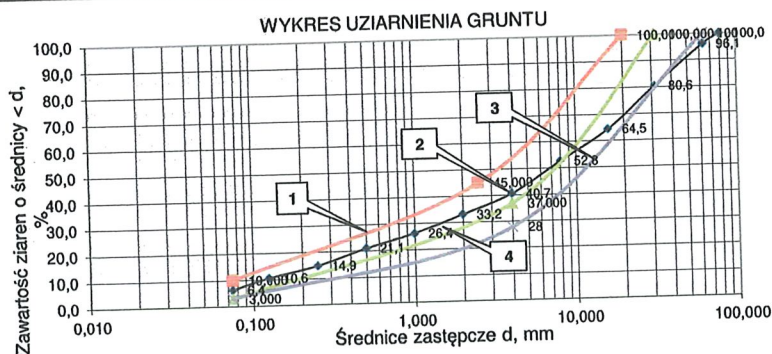


**Badanie nr 1**

ANALIZA SITOWA WG PN-88/B-04481

|                    |                                  |
|--------------------|----------------------------------|
| Lokalizacja/ Temat | Pisarzowice                      |
| Otwór              | Boisko małe:O-02                 |
| Głębokość          | 0,00 - 0,35 m p.p.t.             |
| Data badania       | 17.08.2022 r.                    |
| Nazwa gruntu       | Mieszanka kruszywa łamanego 0/63 |
| Domieszki          | -                                |

| FRAKCJE   |                   | Wymiary sit    | Odsiew na sicie | Przesiew |      |
|---|-------------------|----------------|-----------------|----------|------|
| Zakres frakcji: $d > 40$ mm, [%]  | 35,5              | #              | [%]             | [%]      |      |
| Zakres frakcji: $40,0 \geq d > 2$ mm, [%]   | 31,3              | 80,0           | 0,0             | 100,0    |      |
| Zakres frakcji: $2 \geq d > 0,063$ mm, [%]  | 26,8              | 63,0           | 3,9             | 96,1     |      |
| Zakres frakcji: $d \leq 0,063$ mm, [%]  | 6,4               | 31,5           | 15,5            | 80,6     |      |
| <b>RODZAJ GRUNTU W ZALEŻNOŚCI OD ZAWARTOŚCI POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI WG PN-88/B-04481</b> |                   |                |                 |          |      |
| Zawartość frakcji $> 2$ mm, [%]   | 66,8              | 16,0           | 16,1            | 64,5     |      |
| Zawartość frakcji $> 0,5$ mm, [%]   | 78,9              | 8,0            | 11,7            | 52,8     |      |
| Zawartość frakcji $> 0,25$ mm, [%]  | 85,1              | 4,0            | 12,1            | 40,7     |      |
| <b>WYSZCZEGÓLNIONE WŁAŚCIWOŚCI</b>  |                   |                |                 |          |      |
| Wilgotność wg PN-B-04481:1988   | %                 | 3,3            | 1,0             | 6,8      | 26,4 |
| Wskaźnik różnoziarnistości wg PN-86/B-02480   | -                 | 96,2           | 0,5             | 5,3      | 21,1 |
| $U = d_{60} : d_{10}$   |                   |                | 0,25            | 6,2      | 14,9 |
| Wskaźnik krzywizny wg PN-EN ISO 14688-2:2006  | -                 | 1,4            | 0,125           | 4,3      | 10,6 |
| $C_c = d_{30}^2 : (d_{10} * d_{60})$  |                   |                | 0,075           | 4,2      | 6,4  |
| Współczynnik filtracji wg USBSC "amerykańskiego"  | m/s               | 0,000545       | < 0,075         | 6,4      | 0,0  |
| $k = 0,0036 d_{20}^{2,3}$ [m/s]   | m/dobę            | 47,1           | $\Sigma =$      | 100,0    |      |
| Wskaźnik piaskowy wg PB/1 wyd 1 z dnia 22.04.2010 wg BN-64/8931-01                      | -                 | 54             |                 |          |      |
|   |                   | niewysadzinowy |                 |          |      |
| Gęstość nasypowa kruszywa w stanie luźnym wg PN-B-06714-7:1977 p. 7.                    | g/cm <sup>3</sup> | -              |                 |          |      |
| Gęstość nasypowa kruszywa w stanie utrzęszonym wg PN-B-06714-7:1977 p. 7.               | g/cm <sup>3</sup> | -              |                 |          |      |
| Punkt piaskowy (0,063 mm ÷ 2,0 mm)  | %                 | -              |                 |          |      |



**Opis wykresu:**

- pole ograniczone liniami 1 - 2 - kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową,
- pole ograniczone liniami 1 - 3 - kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę),
- linia 4 - wykres uziarnienia analizowanego kruszywa.

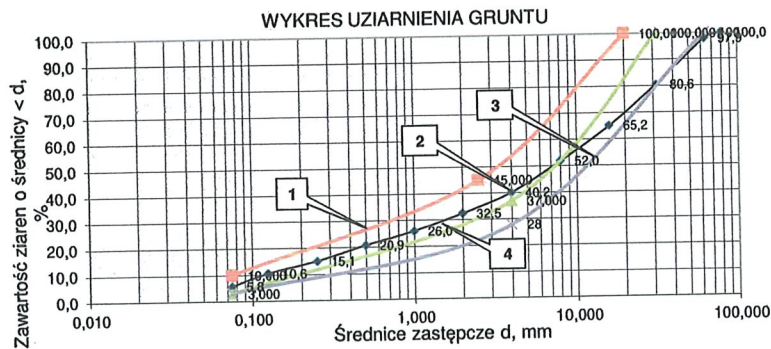
| Wnioski:                 |   |                                      | Pobrał:   |
|--------------------------|---|--------------------------------------|---|
| WYMAGANIA:<br>PN-S-06102 | Zawartość frakcji pyłastej i ilastej<br>Wskaźnik piaskowy | <b>SPEŁNIONE</b><br><b>SPEŁNIONE</b> | mgr inż. Grzegorz Wyrwas  |
|                          |   |                                      | Opracował:<br>mgr inż. Grzegorz Wyrwas<br>geolog inżynierski<br>upt. MŚ nr VII-1522 |

**Badanie nr 2**

ANALIZA SITOWA WG PN-88/B-04481

|                    |                                  |
|--------------------|----------------------------------|
| Lokalizacja/ Temat | Pisarzowice                      |
| Otwór              | Boisko małe:O-04                 |
| Głębokość          | 0,00 - 0,35 m p.p.t.             |
| Data badania       | 17.08.2022 r.                    |
| Nazwa gruntu       | Mieszanka kruszywa łamanego 0/63 |
| Domieszki          | -                                |

| FRAKCJE   |                   | Wymiary sit    | Odsiew na sicie | Przesiew |      |
|---|-------------------|----------------|-----------------|----------|------|
| Zakres frakcji: d > 40 mm, [%]  | 34,8              | #              | [%]             | [%]      |      |
| Zakres frakcji: 40,0 ≥ d > 2 mm, [%]  | 32,7              | 80,0           | 0,0             | 100,0    |      |
| Zakres frakcji: 2 ≥ d > 0,063 mm, [%]   | 26,7              | 63,0           | 2,1             | 97,9     |      |
| Zakres frakcji: d ≤ 0,063 mm, [%]   | 5,8               | 31,5           | 17,3            | 80,6     |      |
| <b>RODZAJ GRUNTU W ZALEŻNOŚCI OD ZAWARTOŚCI POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI WG PN-88/B-04481</b> |                   |                |                 |          |      |
| Zawartość frakcji > 2 mm, [%]   | 67,5              | 16,0           | 15,4            | 65,2     |      |
| Zawartość frakcji > 0,5 mm, [%]   | 79,1              | 8,0            | 13,2            | 52,0     |      |
| Zawartość frakcji > 0,25 mm, [%]  | 84,9              | 4,0            | 11,8            | 40,2     |      |
| <b>WYSZCZEGÓLNIONE WŁAŚCIWOŚCI</b>  |                   |                |                 |          |      |
| Wilgotność wg PN-B-04481:1988   | %                 | 3,7            | 1,0             | 6,5      | 26,0 |
| Wskaźnik różnoziarnistości wg PN-86/B-02480   | -                 | 92,6           | 0,5             | 5,1      | 20,9 |
| U = d <sub>60</sub> : d <sub>10</sub>   |                   |                | 0,25            | 5,8      | 15,1 |
| Wskaźnik krzywizny wg PN-EN ISO 14688-2:2006  | -                 | 1,3            | 0,125           | 4,5      | 10,6 |
| C <sub>c</sub> = d <sub>30</sub> <sup>2</sup> : (d <sub>10</sub> * d <sub>60</sub> )    |                   |                | 0,075           | 4,8      | 5,8  |
| Współczynnik filtracji wg USBSC "amerykańskiego"  | m/s               | 0,000574       | < 0,075         | 5,8      | 0,0  |
| k = 0,0036 d <sub>20</sub> <sup>2,3</sup> [m/s]   | m/dobę            | 49,6           | Σ =             | 100,0    |      |
| Wskaźnik piaskowy wg PB/1 wyd 1 z dnia 22.04.2010 wg BN-64/8931-01                      | -                 | 48             |                 |          |      |
|   |                   | niewysadzinowy |                 |          |      |
| Gęstość nasypowa kruszywa w stanie luźnym wg PN-B-06714-7:1977 p. 7.                    | g/cm <sup>3</sup> | -              |                 |          |      |
| Gęstość nasypowa kruszywa w stanie utrzęsonym wg PN-B-06714-7:1977 p. 7.                | g/cm <sup>3</sup> | -              |                 |          |      |
| Punkt piaskowy (0,063 mm ÷ 2,0 mm)  | %                 | -              |                 |          |      |



**Opis wykresu:**

- pole ograniczone liniami 1 - 2 - kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową,
- pole ograniczone liniami 1 - 3 - kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę),
- linia 4 - wykres uziarnienia analizowanego kruszywa.

| Wnioski:                 |   |                                      | Pobrał:  |
|--------------------------|---|--------------------------------------|--|
| WYMAGANIA:<br>PN-S-06102 | Zawartość frakcji pyłastej i ilastej<br>Wskaźnik piaskowy | <b>SPEŁNIONE</b><br><b>SPEŁNIONE</b> | mgr inż. Grzegorz Wyrwias  |
|                          |   |                                      | Opracował:<br>mgr inż. Grzegorz Wyrwias<br>geolog inżynierski<br>upr. MŚ nr VII-1522 |

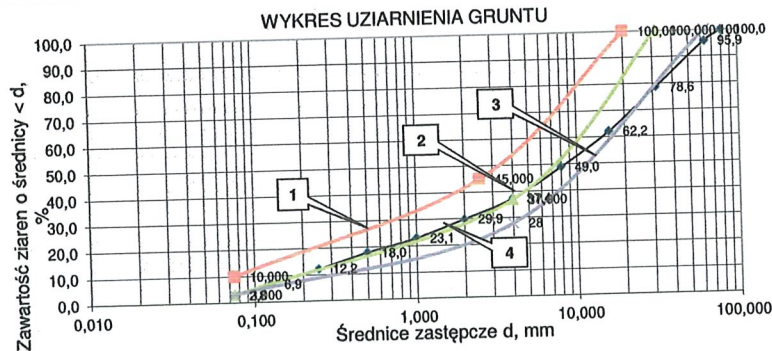


**Badanie nr 3**

ANALIZA SITOWA WG PN-88/B-04481

|                    |                                  |
|--------------------|----------------------------------|
| Lokalizacja/ Temat | Pisarzowice                      |
| Otwór              | Boisko małe:O-05                 |
| Głębokość          | 0,00 - 0,42 m p.p.t.             |
| Data badania       | 17.08.2022 r.                    |
| Nazwa gruntu       | Mieszanka kruszywa łamanego 0/63 |
| Domieszki          |                                  |

| FRAKCJE   |                   | Wymiary sit    | Odsiew na sicie | Przesiew |      |
|---|-------------------|----------------|-----------------|----------|------|
| Zakres frakcji: $d > 40$ mm, [%]  | 37,8              | #              | [%]             | [%]      |      |
| Zakres frakcji: $40,0 \geq d > 2$ mm, [%]   | 32,3              | 80,0           | 0,0             | 100,0    |      |
| Zakres frakcji: $2 \geq d > 0,063$ mm, [%]  | 27,1              | 63,0           | 4,1             | 95,9     |      |
| Zakres frakcji: $d \leq 0,063$ mm, [%]  | 2,8               | 31,5           | 17,3            | 78,6     |      |
| <b>RODZAJ GRUNTU W ZALEŻNOŚCI OD ZAWARTOŚCI POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI WG PN-88/B-04481</b> |                   |                |                 |          |      |
| Zawartość frakcji $> 2$ mm, [%]   | 70,1              | 16,0           | 16,4            | 62,2     |      |
| Zawartość frakcji $> 0,5$ mm, [%]   | 82,0              | 8,0            | 13,2            | 49,0     |      |
| Zawartość frakcji $> 0,25$ mm, [%]  | 87,8              | 4,0            | 11,6            | 37,4     |      |
| <b>WYSZCZEGÓLNIONE WŁAŚCIWOŚCI</b>  |                   |                |                 |          |      |
| Wilgotność wg PN-B-04481:1988   | %                 | 4,6            | 1,0             | 6,8      | 23,1 |
| Wskaźnik różnoziarnistości wg PN-86/B-02480   | -                 | 58,3           | 0,5             | 5,1      | 18,0 |
| $U = d_{60} : d_{10}$   |                   |                | 0,25            | 5,8      | 12,2 |
| Wskaźnik krzywizny wg PN-EN ISO 14688-2:2006  | -                 | 2,1            | 0,125           | 5,3      | 6,9  |
| $C_c = d_{30}^2 : (d_{10} * d_{60})$  |                   |                | 0,075           | 4,1      | 2,8  |
| Współczynnik filtracji wg USBSC "amerykańskiego"  | m/s               | 0,001337       | < 0,075         | 2,8      | 0,0  |
| $k = 0,0036 d_{20}^{2,3}$ [m/s]   | m/dobę            | 115,5          | $\Sigma =$      | 100,0    |      |
| Wskaźnik piaskowy wg PB/1 wyd 1 z dnia 22.04.2010                                       | -                 | 63             |                 |          |      |
| wg BN-64/8931-01  |                   | niewysadzinowy |                 |          |      |
| Gęstość nasypowa kruszywa w stanie luźnym wg PN-B-06714-7:1977 p. 7.                    | g/cm <sup>3</sup> | -              |                 |          |      |
| Gęstość nasypowa kruszywa w stanie utrzęsonym wg PN-B-06714-7:1977 p. 7.                | g/cm <sup>3</sup> | -              |                 |          |      |
| Punkt piaskowy (0,063 mm ÷ 2,0 mm)  | %                 | -              |                 |          |      |



**Opis wykresu:**

- pole ograniczone liniami 1 - 2 - kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową,
- pole ograniczone liniami 1 - 3 - kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę),
- linia 4 - wykres uziarnienia analizowanego kruszywa.

| Wnioski:                 |   |                                      | Pobrał:  |
|--------------------------|---|--------------------------------------|--|
| WYMAGANIA:<br>PN-S-06102 | Zawartość frakcji pylastej i ilastej<br>Wskaźnik piaskowy | <b>SPEŁNIONE</b><br><b>SPEŁNIONE</b> | mgr inż. Grzegorz Wyrwias  |
|                          |   |                                      | Opracował:   |
|                          |   |                                      | mgr inż. Grzegorz Wyrwias<br>geolog inżynierski<br>upr. MŚ nr VII-1522 |



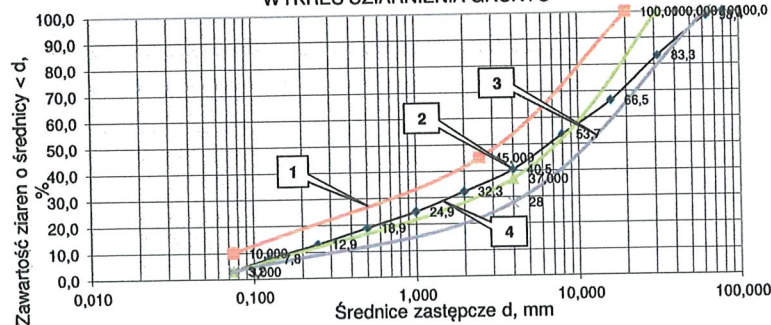
**Badanie nr 4**

ANALIZA SITOWA WG PN-88/B-04481

|                    |                                  |
|--------------------|----------------------------------|
| Lokalizacja/ Temat | Pisarzowice                      |
| Otwór              | Boisko małe:O-06                 |
| Głębokość          | 0,00 - 0,41 m p.p.t.             |
| Data badania       | 17.08.2022 r.                    |
| Nazwa gruntu       | Mieszanka kruszywa łamanego 0/63 |
| Domieszki          | -                                |

| FRAKCJE  |                   | Wymiary sit    | Odsiew na sicie | Przesiew |
|--|-------------------|----------------|-----------------|----------|
| Zakres frakcji: d > 40 mm, [%]   | 33,5              | #              | [%]             | [%]      |
| Zakres frakcji: 40,0 ≥ d > 2 mm, [%]   | 34,2              | 80,0           | 0,0             | 100,0    |
| Zakres frakcji: 2 ≥ d > 0,063 mm, [%]  | 29,1              | 63,0           | 1,6             | 98,4     |
| Zakres frakcji: d ≤ 0,063 mm, [%]  | 3,2               | 31,5           | 15,1            | 83,3     |
| RODZAJ GRUNTU W ZALEŻNOŚCI OD ZAWARTOŚCI POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI WG PN-88/B-04481     |                   |                |                 |          |
| Zawartość frakcji > 2 mm, [%]  | 67,7              | 16,0           | 16,8            | 66,5     |
| Zawartość frakcji > 0,5 mm, [%]  | 81,1              | 8,0            | 12,8            | 53,7     |
| Zawartość frakcji > 0,25 mm, [%]   | 87,1              | 4,0            | 13,2            | 40,5     |
| WYSZCZEGÓLNIONE WŁAŚCIWOŚCI  |                   |                |                 |          |
| Wilgotność wg PN-B-04481:1988  | %                 | 4,6            | 1,0             | 7,4      |
| Wskaźnik różnoziarnistości wg PN-86/B-02480  | -                 | 75,0           | 0,5             | 6,0      |
| U = d <sub>60</sub> : d <sub>10</sub>  |                   |                | 0,25            | 6,0      |
| Wskaźnik krzywizny wg PN-EN ISO 14688-2:2006   | -                 | 1,3            | 0,125           | 5,1      |
| C <sub>c</sub> = d <sub>30</sub> <sup>2</sup> : (d <sub>10</sub> * d <sub>60</sub> ) |                   |                | 0,075           | 4,6      |
| Współczynnik filtracji wg USBSC "amerykańskiego"                                     | m/s               | 0,000949       | < 0,075         | 3,2      |
| k = 0,0036 d <sub>20</sub> <sup>2,3</sup> [m/s]                                      | m/dobę            | 82,0           | Σ =             | 100,0    |
| Wskaźnik piaskowy wg PB/1 wyd 1 z dnia 22.04.2010 wg BN-64/8931-01                   | -                 | 49             |                 |          |
|  |                   | niewysadzinowy |                 |          |
| Gęstość nasypowa kruszywa w stanie luźnym wg PN-B-06714-7:1977 p. 7.                 | g/cm <sup>3</sup> | -              |                 |          |
| Gęstość nasypowa kruszywa w stanie utrzęsonym wg PN-B-06714-7:1977 p. 7.             | g/cm <sup>3</sup> | -              |                 |          |
| Punkt piaskowy (0,063 mm ÷ 2,0 mm)   | %                 | -              |                 |          |

WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU



Opis wykresu:

- pole ograniczone liniami 1 - 2 - kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową,
- pole ograniczone liniami 1 - 3 - kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę),
- linia 4 - wykres uziarnienia analizowanego kruszywa.

Wnioski:

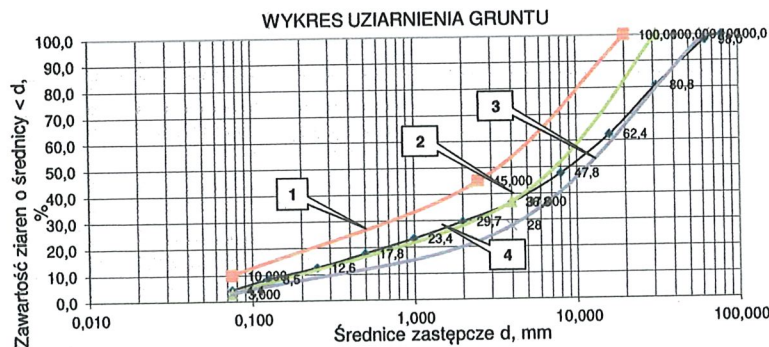
|                          |   |                        |  |
|--------------------------|---|------------------------|--|
| WYMAGANIA:<br>PN-S-06102 | Zawartość frakcji pylastej i ilastej<br>Wskaźnik piaskowy | SPEŁNIONE<br>SPEŁNIONE | Pobrał:<br>mgr inż. Grzegorz Wyrrwas   |
|                          |   |                        | Opracował:<br>mgr inż. Grzegorz Wyrrwas<br>geolog inżynierski<br>upr. MS nr VII-1522 |

**Badanie nr 5**

ANALIZA SITOWA WG PN-88/B-04481

|                    |                                  |
|--------------------|----------------------------------|
| Lokalizacja/ Temat | Pisarzowice                      |
| Otwór              | Boisko małe:O-08                 |
| Głębokość          | 0,00 - 0,38 m p.p.t.             |
| Data badania       | 17.08.2022 r.                    |
| Nazwa gruntu       | Mieszanka kruszywa łamanego 0/63 |
| Domieszki          |                                  |

| FRAKCJE   |                   | Wymiary sit    | Odsiew na sicie | Przesiew |
|---|-------------------|----------------|-----------------|----------|
| Zakres frakcji: d > 40 mm, [%]  | 37,6              | #              | [%]             | [%]      |
| Zakres frakcji: 40,0 ≥ d > 2 mm, [%]  | 32,7              | 80,0           | 0,0             | 100,0    |
| Zakres frakcji: 2 ≥ d > 0,063 mm, [%]   | 25,3              | 63,0           | 2,0             | 98,0     |
| Zakres frakcji: d ≤ 0,063 mm, [%]   | 4,4               | 31,5           | 17,2            | 80,8     |
| <b>RODZAJ GRUNTU W ZALEŻNOŚCI OD ZAWARTOŚCI POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI WG PN-88/B-04481</b> |                   |                |                 |          |
| Zawartość frakcji > 2 mm, [%]   | 70,3              | 16,0           | 18,4            | 62,4     |
| Zawartość frakcji > 0,5 mm, [%]   | 82,2              | 8,0            | 14,6            | 47,8     |
| Zawartość frakcji > 0,25 mm, [%]  | 87,4              | 4,0            | 11,0            | 36,8     |
| <b>WYSZCZEGÓLNIONE WŁAŚCIWOŚCI</b>  |                   |                |                 |          |
| Wilgotność wg PN-B-04481:1988   | %                 | 4,6            | 1,0             | 6,3      |
| Wskaźnik różnoziarnistości wg PN-86/B-02480   | -                 | 91,2           | 0,5             | 5,6      |
| U = d <sub>60</sub> : d <sub>10</sub>   |                   |                | 0,25            | 5,2      |
| Wskaźnik krzywizny wg PN-EN ISO 14688-2:2006  | -                 | 1,7            | 0,125           | 4,1      |
| C <sub>c</sub> = d <sub>30</sub> <sup>2</sup> : (d <sub>10</sub> * d <sub>60</sub> )    |                   |                | 0,075           | 4,1      |
| Współczynnik filtracji wg USBSC "amerykańskiego"  | m/s               | 0,001337       | < 0,075         | 4,4      |
| k = 0,0036 d <sub>20</sub> <sup>2,3</sup> [m/s]   | m/dobę            | 115,5          | Σ =             | 100,0    |
| Wskaźnik piaskowy wg PB/1 wyd 1 z dnia 22.04.2010 wg BN-64/8931-01                      | -                 | 57             |                 |          |
|   |                   | niewysadzinowy |                 |          |
| Gęstość nasypowa kruszywa w stanie luźnym wg PN-B-06714-7:1977 p. 7.                    | g/cm <sup>3</sup> | -              |                 |          |
| Gęstość nasypowa kruszywa w stanie utrzęsionym wg PN-B-06714-7:1977 p. 7.               | g/cm <sup>3</sup> | -              |                 |          |
| Punkt piaskowy (0,063 mm ÷ 2,0 mm)  | %                 | -              |                 |          |



**Opis wykresu:**

- pole ograniczone liniami 1 - 2 - kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową,
- pole ograniczone liniami 1 - 3 - kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę),
- linia 4 - wykres uziarnienia analizowanego kruszywa.

**Wnioski:**

Pobrał:

|                          |   |                                      |  |
|--------------------------|---|--------------------------------------|--|
| WYMAGANIA:<br>PN-S-06102 | Zawartość frakcji pyłastej i ilastej<br>Wskaźnik piaskowy | <b>SPEŁNIONE</b><br><b>SPEŁNIONE</b> | mgr inż. Grzegorz Wyrwias  |
|                          |   |                                      | Opracował:   |
|                          |   |                                      | mgr inż. Grzegorz Wyrwias<br>geolog inżynierski<br>upr. MŚ nr VII-1522 |





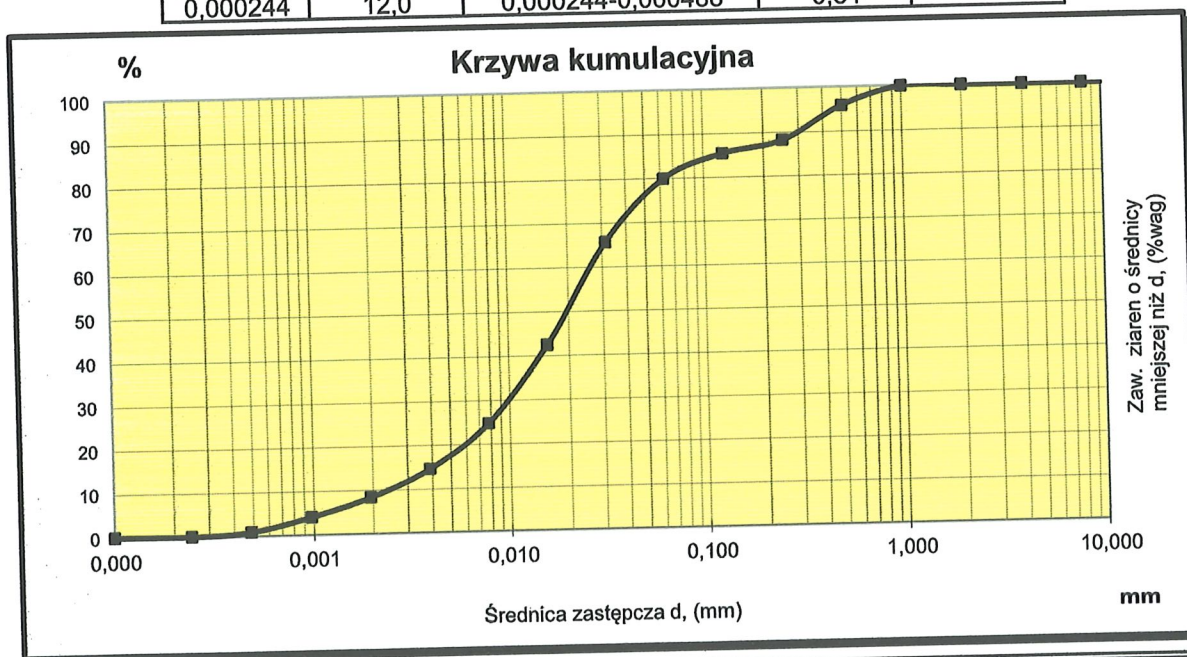
Oznaczenie próby:      Próbką O-01, gł. 0,48 - 0,80 m

Data: 20. 08. 2022r

Zleceniodawca:      GEOTERRA Grzegorz Wyrwas; ul. Krasickiego 29/10; 58-200 Dzierżoniów.

### ANALIZA GRANULOMETRYCZNA

| Sito (mm) | Jednostki $\Phi$ | Srednica zastępcza d (mm) | Zaw. frakcji (%wag) | Frakcja               |
|-----------|------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------|
| 256,0     | -8,0             | >256,0                    | 0,00                | kamienista<br>0%      |
| 128,0     | -7,0             | 128,0 - 256,0             | 0,00                |                       |
| 64,0      | -6,0             | 64,0 - 128,0              | 0,00                |                       |
| 40,0      | -5,3             | 40,0 - 64,0               | 0,00                |                       |
| 32,0      | -5,0             | 32,0 - 40,0               | 0,00                |                       |
| 16,0      | -4,0             | 16,0 - 32,0               | 0,00                | żwirowa<br>0%         |
| 8,00      | -3,0             | 8,00 - 16,0               | 0,00                |                       |
| 4,00      | -2,0             | 4,0 - 8,0                 | 0,00                |                       |
| 2,00      | -1,0             | 2,00 - 4,00               | 0,00                |                       |
| 1,00      | 0,0              | 1,00 - 2,00               | 0,00                | piaszczysta<br>25,62% |
| 0,500     | 1,0              | 0,500 - 1,00              | 4,17                |                       |
| 0,250     | 2,0              | 0,250 - 0,500             | 7,67                |                       |
| 0,125     | 3,0              | 0,125 - 0,250             | 2,80                |                       |
| 0,0625    | 4,0              | 0,0625 - 0,125            | 5,56                |                       |
| 0,0500    | 4,3              | 0,050 - 0,0625            | 5,42                | pylista<br>66,09%     |
| 0,0312    | 5,0              | 0,0312 - 0,050            | 8,81                |                       |
| 0,0156    | 6,0              | 0,0156 - 0,312            | 23,20               |                       |
| 0,0078    | 7,0              | 0,0078 - 0,0156           | 17,70               |                       |
| 0,0039    | 8,0              | 0,0039 - 0,0078           | 10,14               |                       |
| 0,00195   | 9,0              | 0,00195 - 0,0039          | 6,24                | ilasta<br>8,28%       |
| 0,000975  | 10,0             | 0,000975 - 0,00195        | 4,27                |                       |
| 0,000488  | 11,0             | 0,000488 - 0,000975       | 3,17                |                       |
| 0,000244  | 12,0             | 0,000244-0,000488         | 0,84                |                       |



| Rodzaj gruntu                  |          | Nazwa                 | ISO             |
|--------------------------------|----------|-----------------------|-----------------|
| drobnoziarnisty                | spoiisty | pył (Π)               | Si              |
| Współczynnik różnoziarnistości |          | 11,20                 | $d_{60}/d_{10}$ |
| Współczynnik filtracji         |          | $2,46 \times 10^{-8}$ | -               |

\* - (PN-86/B-02480)

*dr Jerzy Raczek*  
specjalista





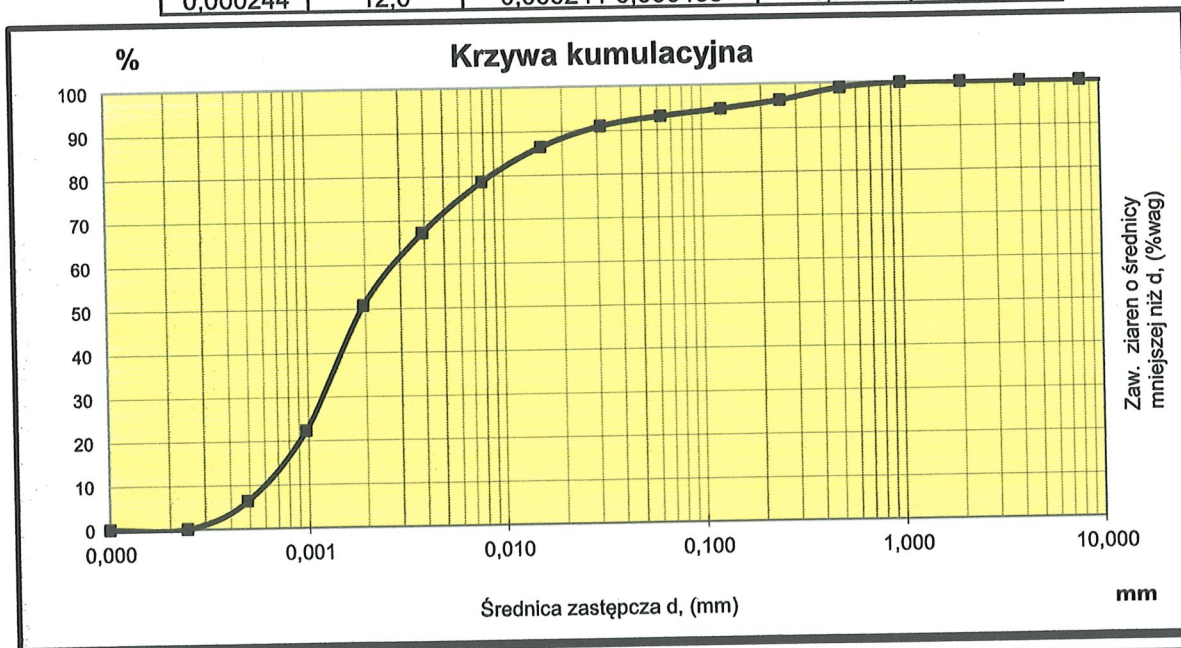
Oznaczenie próby: Próbka O-05, gł. 0,60 - 1,40 m

Data: 20. 08. 2022r

Zleciodawca: GEOTERRA Grzegorz Wyrwas; ul. Krasickiego 29/10; 58-200 Dzierżoniów.

### ANALIZA GRANULOMETRYCZNA

| Sito (mm) | Jednostki $\Phi$ | Srednica zastępcza d (mm) | Zaw. frakcji (%wag) | Fracja               |
|-----------|------------------|---------------------------|---------------------|----------------------|
| 256,0     | -8,0             | >256,0                    | 0,00                | kamienista<br>0%     |
| 128,0     | -7,0             | 128,0 - 256,0             | 0,00                |                      |
| 64,0      | -6,0             | 64,0 - 128,0              | 0,00                |                      |
| 40,0      | -5,3             | 40,0 - 64,0               | 0,00                |                      |
| 32,0      | -5,0             | 32,0 - 40,0               | 0,00                |                      |
| 16,0      | -4,0             | 16,0 - 32,0               | 0,00                | żwirowa<br>0%        |
| 8,00      | -3,0             | 8,00 - 16,0               | 0,00                |                      |
| 4,00      | -2,0             | 4,0 - 8,0                 | 0,00                |                      |
| 2,00      | -1,0             | 2,00 - 4,00               | 0,00                |                      |
| 1,00      | 0,0              | 1,00 - 2,00               | 0,00                |                      |
| 0,500     | 1,0              | 0,500 - 1,00              | 1,05                | piaszczysta<br>7,77% |
| 0,250     | 2,0              | 0,250 - 0,500             | 2,65                |                      |
| 0,125     | 3,0              | 0,125 - 0,250             | 1,77                |                      |
| 0,0625    | 4,0              | 0,0625 - 0,125            | 1,51                |                      |
| 0,0500    | 4,3              | 0,050 - 0,0625            | 0,80                |                      |
| 0,0312    | 5,0              | 0,0312 - 0,050            | 1,31                | pylasta<br>41,59%    |
| 0,0156    | 6,0              | 0,0156 - 0,312            | 4,57                |                      |
| 0,0078    | 7,0              | 0,0078 - 0,0156           | 7,77                |                      |
| 0,0039    | 8,0              | 0,0039 - 0,0078           | 11,52               |                      |
| 0,00195   | 9,0              | 0,00195 - 0,0039          | 16,43               |                      |
| 0,000975  | 10,0             | 0,000975 - 0,00195        | 28,42               | ilasta<br>50,63%     |
| 0,000488  | 11,0             | 0,000488 - 0,000975       | 15,94               |                      |
| 0,000244  | 12,0             | 0,000244-0,000488         | 6,27                |                      |



| Rodzaj gruntu                  |         | Nazwa                  | ISO             |
|--------------------------------|---------|------------------------|-----------------|
| drobnoziarnisty                | spoisty | ił (I)                 | FCI             |
| Współczynnik różnoziarnistości |         | 5,05                   | $d_{60}/d_{10}$ |
| Współczynnik filtracji         |         | $3,44 \times 10^{-10}$ | -               |

\* - (PN-86/B-02480)

*dr Jerzy Raczyk*  
specjalista





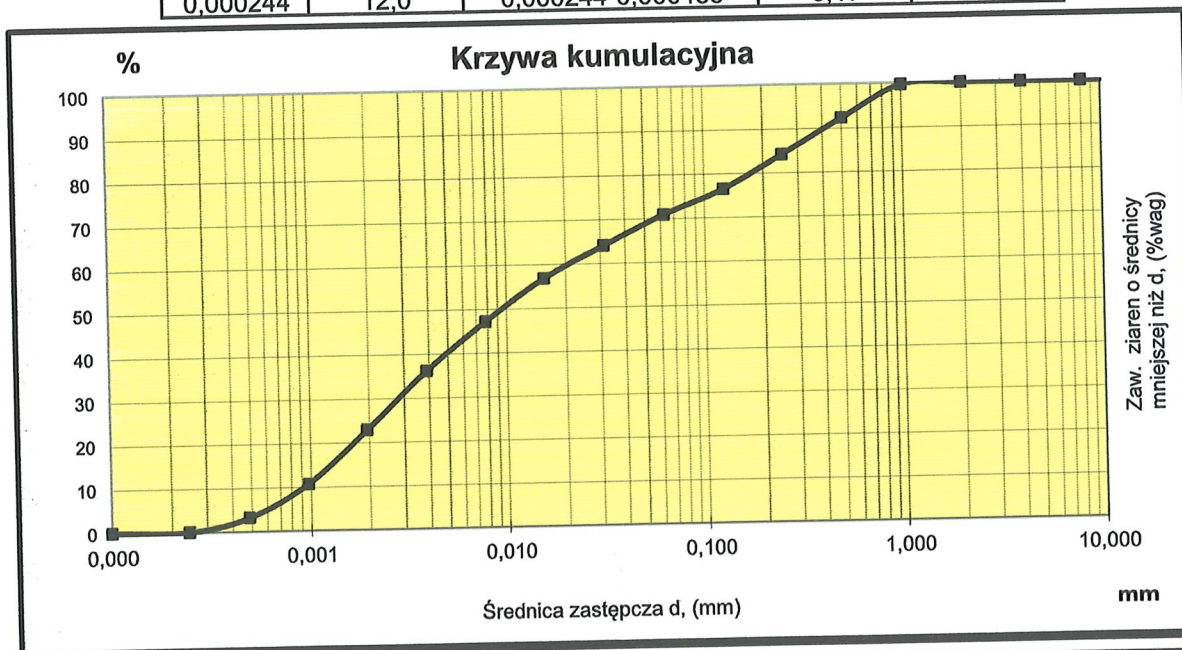
Oznaczenie próby:      Próbką O-06, gł. 0,00 - 0,60 m

Data: 20. 08. 2022r

Zleceniodawca:      GEOTERRA Grzegorz Wyrwas; ul. Krasickiego 29/10; 58-200 Dzierżoniów.

### ANALIZA GRANULOMETRYCZNA

| Sito (mm) | Jednostki $\Phi$ | Srednica zastępcza d (mm) | Zaw. frakcji (%wag) | Frakcja               |
|-----------|------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------|
| 256,0     | -8,0             | >256,0                    | 0,00                | kamienista<br>0%      |
| 128,0     | -7,0             | 128,0 - 256,0             | 0,00                |                       |
| 64,0      | -6,0             | 64,0 - 128,0              | 0,00                |                       |
| 40,0      | -5,3             | 40,0 - 64,0               | 0,00                |                       |
| 32,0      | -5,0             | 32,0 - 40,0               | 0,00                | żwirowa<br>0%         |
| 16,0      | -4,0             | 16,0 - 32,0               | 0,00                |                       |
| 8,00      | -3,0             | 8,00 - 16,0               | 0,00                |                       |
| 4,00      | -2,0             | 4,0 - 8,0                 | 0,00                |                       |
| 2,00      | -1,0             | 2,00 - 4,00               | 0,00                |                       |
| 1,00      | 0,0              | 1,00 - 2,00               | 0,30                | piaszczysta<br>31,77% |
| 0,500     | 1,0              | 0,500 - 1,00              | 7,44                |                       |
| 0,250     | 2,0              | 0,250 - 0,500             | 8,12                |                       |
| 0,125     | 3,0              | 0,125 - 0,250             | 7,67                |                       |
| 0,0625    | 4,0              | 0,0625 - 0,125            | 5,64                |                       |
| 0,0500    | 4,3              | 0,050 - 0,0625            | 2,60                | pylista<br>45,39%     |
| 0,0312    | 5,0              | 0,0312 - 0,050            | 4,23                |                       |
| 0,0156    | 6,0              | 0,0156 - 0,312            | 7,25                |                       |
| 0,0078    | 7,0              | 0,0078 - 0,0156           | 9,65                |                       |
| 0,0039    | 8,0              | 0,0039 - 0,0078           | 11,01               |                       |
| 0,00195   | 9,0              | 0,00195 - 0,0039          | 13,25               | ilasta<br>22,82%      |
| 0,000975  | 10,0             | 0,000975 - 0,00195        | 12,14               |                       |
| 0,000488  | 11,0             | 0,000488 - 0,000975       | 7,52                |                       |
| 0,000244  | 12,0             | 0,000244-0,000488         | 3,17                |                       |



| Rodzaj gruntu                  |         | Nazwa                 | ISO             |
|--------------------------------|---------|-----------------------|-----------------|
| drobnoziarnisty                | spoisty | glina zwięzła (Gz)    | MCI             |
| Współczynnik różnoziarnistości |         | 23,28                 | $d_{60}/d_{10}$ |
| Współczynnik filtracji         |         | $1,46 \times 10^{-9}$ | -               |

\* - (PN-86/B-02480)

*dr Jerzy Raczek*  
specjalista



Oznaczenie próby: -

Data: 20. 08. 2022r.

Zleceniodawca: GEOTERRA Grzegorz Wyrwas; ul. Krasickiego 29/10; 58-200 Dzierżoniów

Zlecenie: -

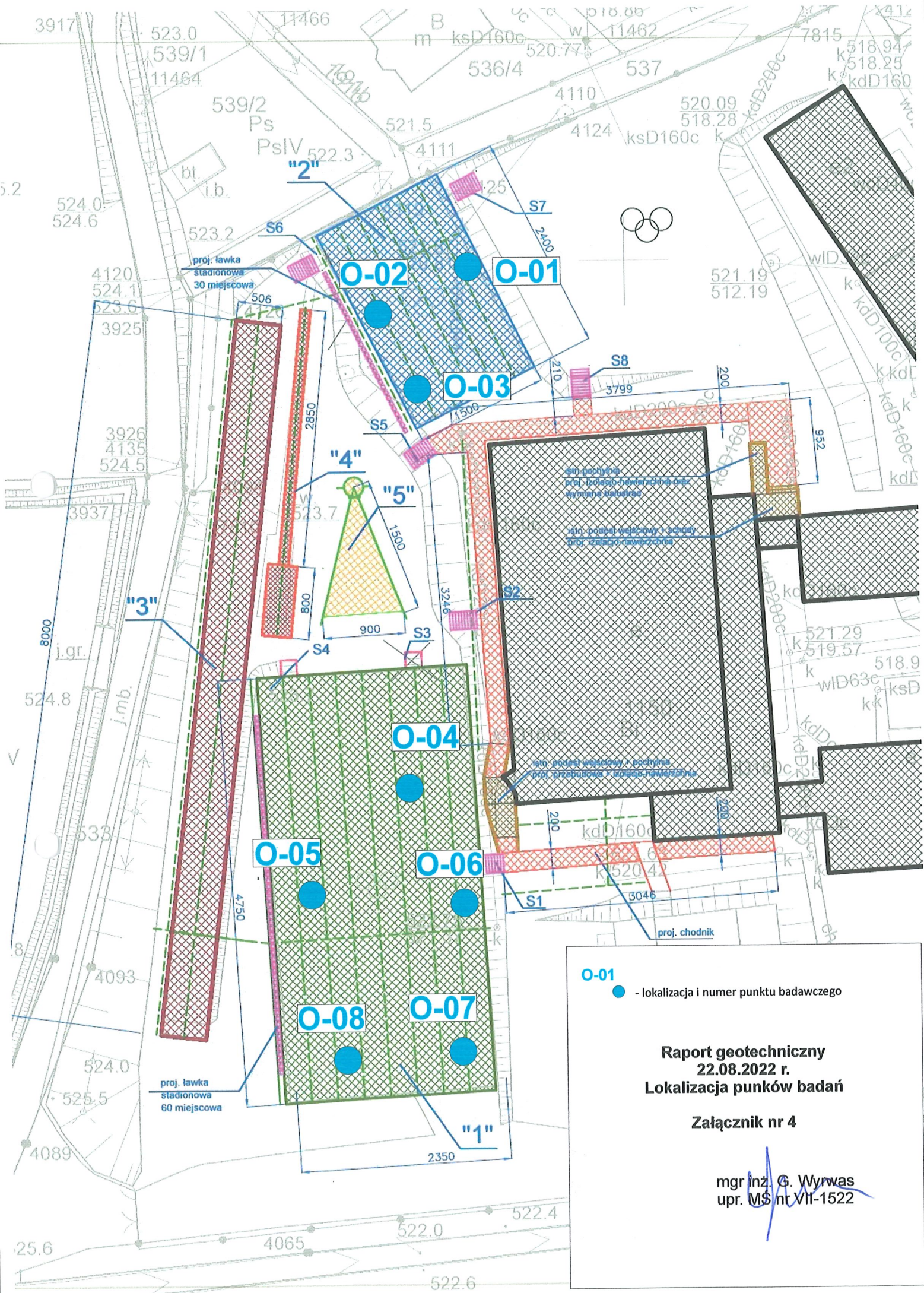
**Oznaczenie zawartości substancji organicznej**  
(%)

| L.p. | Oznaczenie | Zaw. subst. org (%) |
|------|------------|---------------------|
| 1.   | O-01       | 22,87               |
| 2.   | O-04       | 38,49               |

Wykonał:

*dr Jerzy Raczyk*  
specjalista





**O-01**  
 ● - lokalizacja i numer punktu badawczego

**Raport geotechniczny**  
**22.08.2022 r.**  
**Lokalizacja punktów badań**

**Załącznik nr 4**

mgr inż. G. Wyrwas  
 upr. MŚ nr VII-1522