

TEMAT: **D.S. MORASKO**

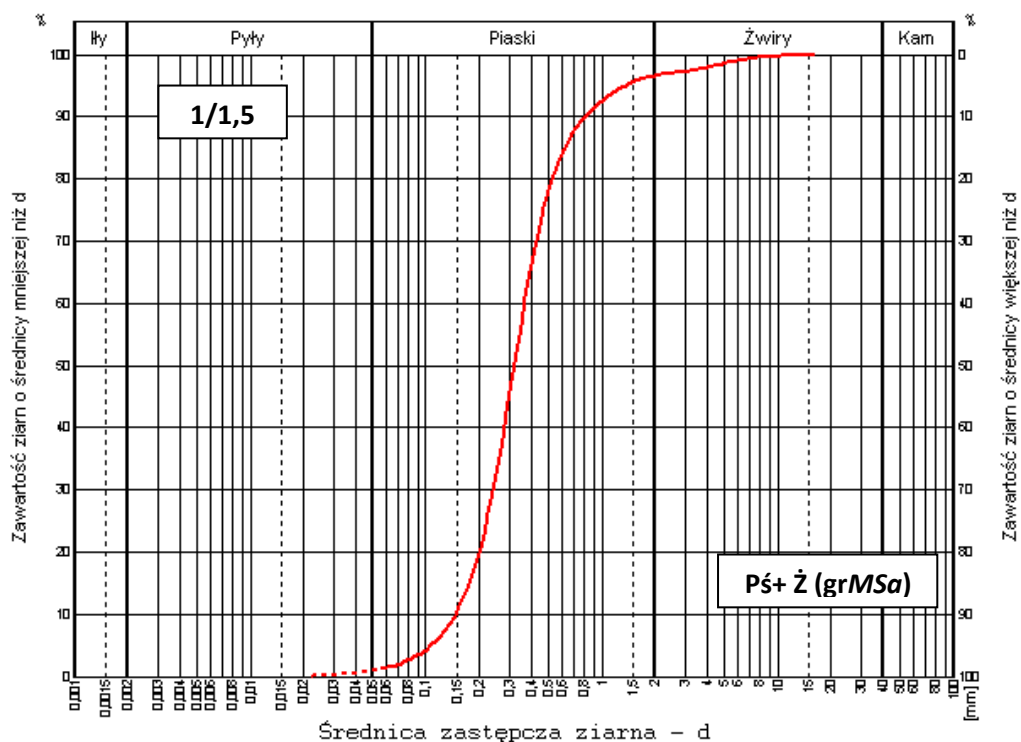
DATA BADANIA: **29.04.2019**

BADANIE WYKONAŁ: **dr Robert Radaszewski**

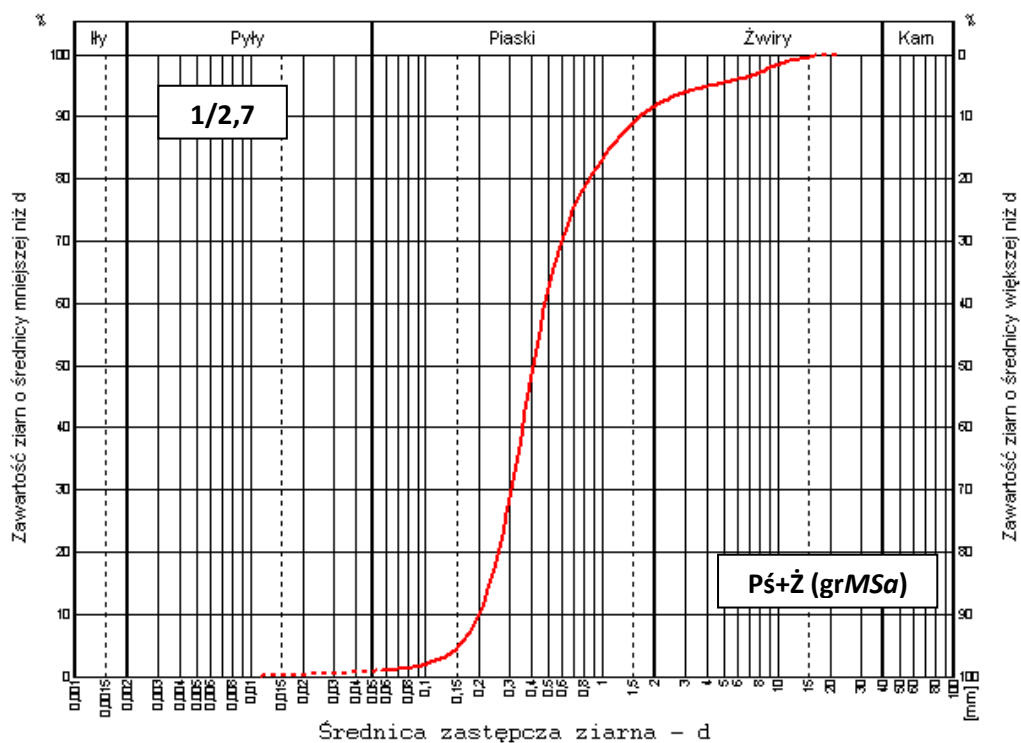
**DANE POMIAROWE Z ANALIZY SITOWEJ**

*UŻYTE DO KRZYWYCH UZIARNIENIA*

PRÓBKA	MASA PRÓBK [g]	MAKS. ŚREDNICA [cm]	NAWAŻKI [g]									
			ŚREDNICA OCZEK SIT [mm]									
			8,0	4,0	2,0	1,0	0,5	0,2	0,1	0,056	<0,056	
1/1,5	202,55	0,9	0,88	3,33	2,60	8,24	28,80	117,88	31,22	6,27	2,41	
1/2,7	289,54	1,2	8,04	6,75	9,29	24,92	59,74	151,98	22,87	3,15	2,52	
2/1,2	214,10	1,0	0,77	2,20	4,09	17,86	41,98	96,57	34,28	8,26	7,98	
2/1,7	224,42	2,0	19,30	6,25	7,79	15,59	39,15	94,82	27,53	8,90	4,51	
3/1,4	217,11	0,6	0,0	1,61	3,80	9,40	31,33	124,33	34,62	10,11	1,91	
3/2,8	333,19	1,0	3,37	8,48	11,13	27,09	76,18	156,92	38,87	7,51	3,16	
4/2,5	230,01	1,4	5,71	6,44	10,44	20,51	46,08	103,97	27,99	5,95	2,74	
4/3,0	416,23	2,5	64,31	26,65	20,86	28,80	66,97	167,06	27,47	10,44	3,18	
8/3,0	266,57	2,0	13,55	9,74	12,26	19,81	43,86	138,65	23,95	3,91	0,80	
9/2,5	205,04	1,2	2,72	1,23	2,33	7,07	22,97	108,34	49,70	9,27	1,14	
9/3,0	327,03	2,0	49,91	23,42	24,72	36,71	63,04	102,80	19,11	5,01	1,90	
10/2,0	211,14	0,9	0,96	1,81	6,24	12,02	36,53	117,27	30,26	4,72	1,35	
10/3,0	390,15	2,5	74,15	37,62	28,94	31,41	51,49	114,62	35,21	14,32	2,32	
11/1,4	241,89	1,0	0,71	5,92	5,90	10,71	30,52	132,83	42,13	11,46	1,59	
11/2,6	211,23	1,5	15,06	12,16	17,56	29,53	47,99	73,07	12,04	2,67	0,95	
11/3,1	318,04	1,3	9,33	13,79	36,86	55,34	83,95	105,82	8,64	2,51	1,33	
16/0,8	220,53	0,7	0,0	3,60	3,00	7,46	18,64	114,63	50,30	16,07	5,97	

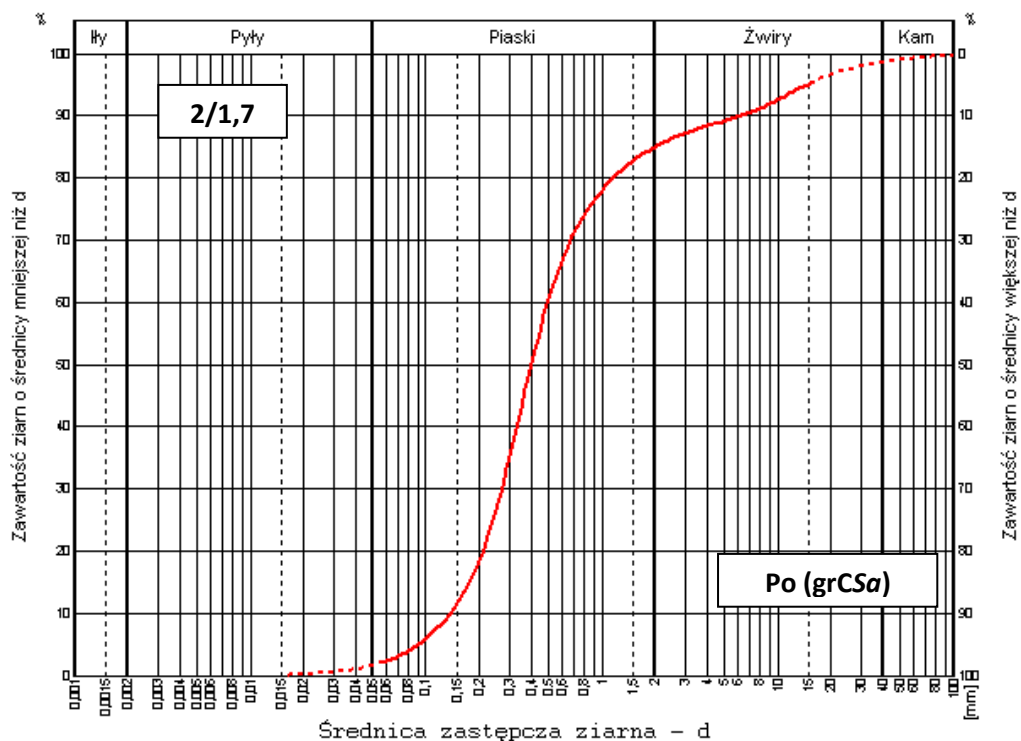
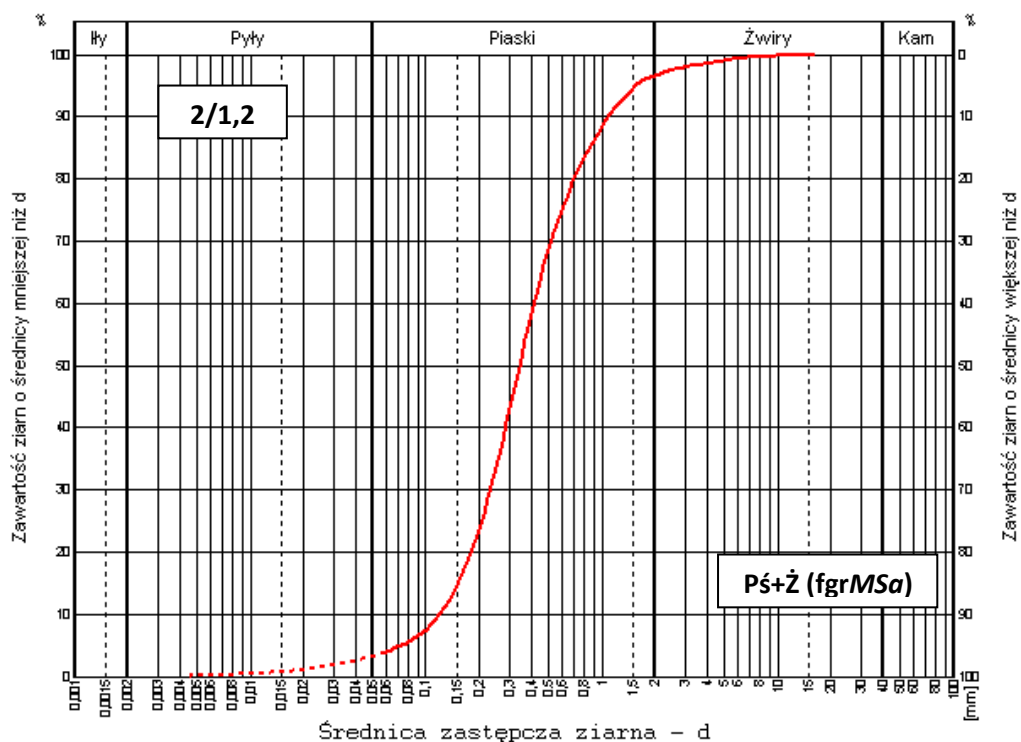


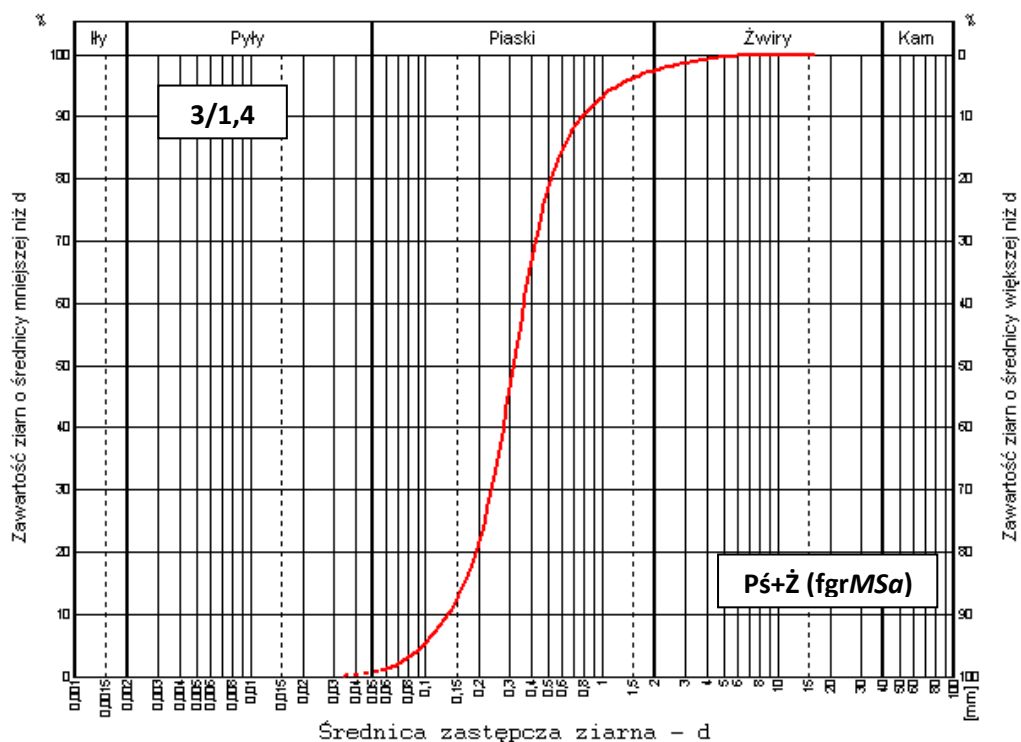
Przec. średnica : 0,33 [mm];    d<sub>10</sub> : 0,15 [mm];    d<sub>20</sub> : 0,20 [mm];    d<sub>60</sub> : 0,36 [mm];  
 U (d<sub>60</sub>/d<sub>10</sub>) : 2,46 [-];  
 k<sub>USBSC</sub><sup>1\*</sup> : 7,68 [m/doba];



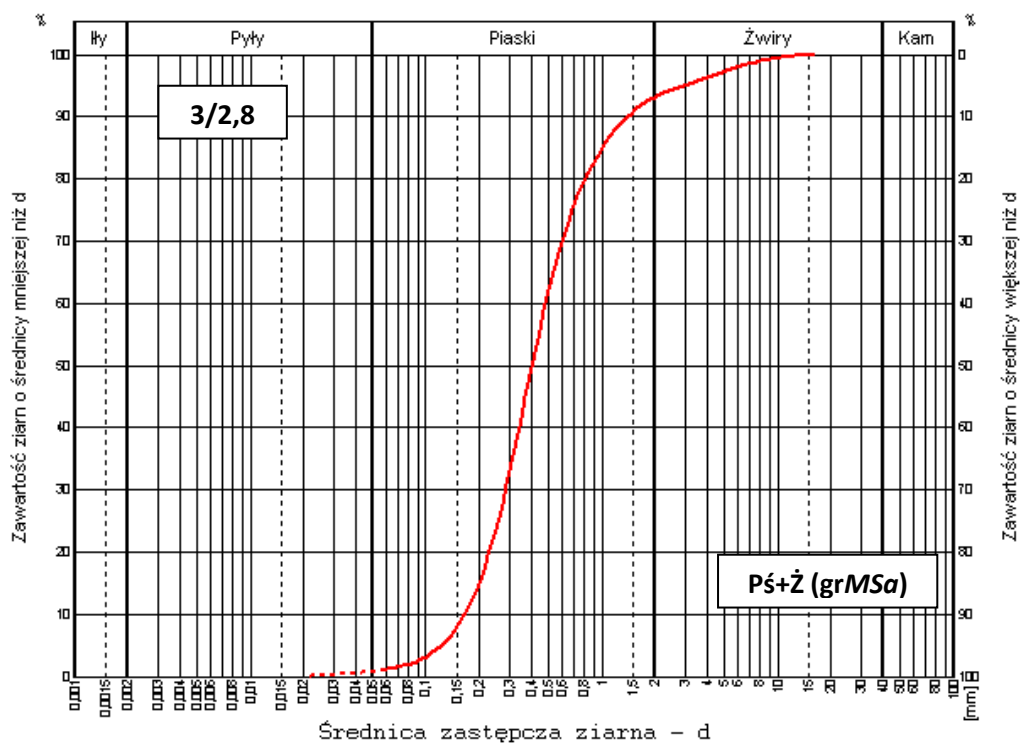
Przec. średnica : 0,47 [mm];    d<sub>10</sub> : 0,21 [mm];    d<sub>20</sub> : 0,25 [mm];    d<sub>60</sub> : 0,48 [mm];  
 U (d<sub>60</sub>/d<sub>10</sub>) : 2,38 [-];  
 k<sub>USBSC</sub> : 12,83 [m/doba];

<sup>1</sup> tzw. wzór amerykański:  $k_{USBSC} = 0,36 \cdot d_{20}^{2,3}$

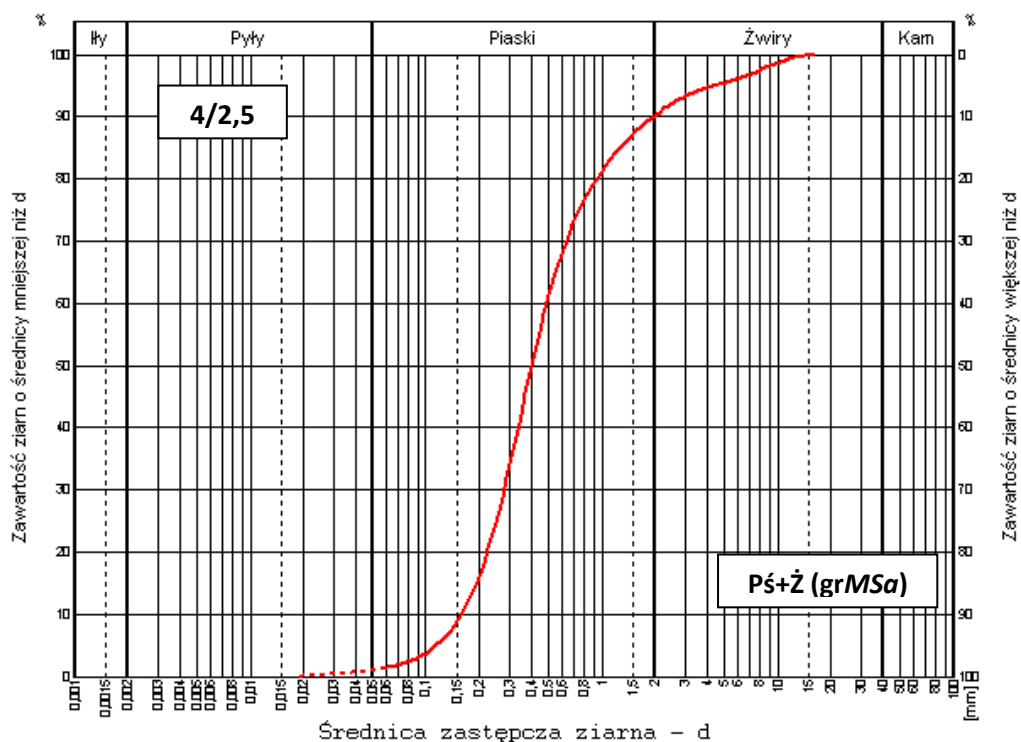




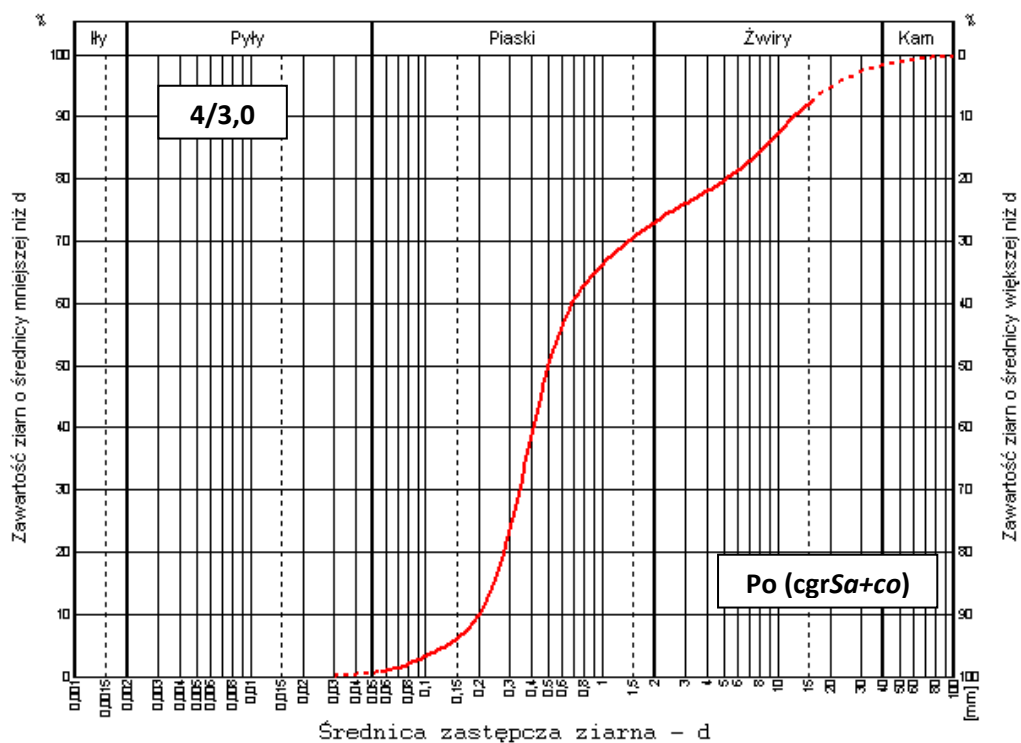
Przec. średnica : 0,32 [mm];    d10 : 0,13 [mm];    d20 : 0,20 [mm];    d60 : 0,36 [mm];  
 U (d60/d10) : 2,71 [-];  
 k<sub>USBSC</sub> : 7,68 [m/doba];



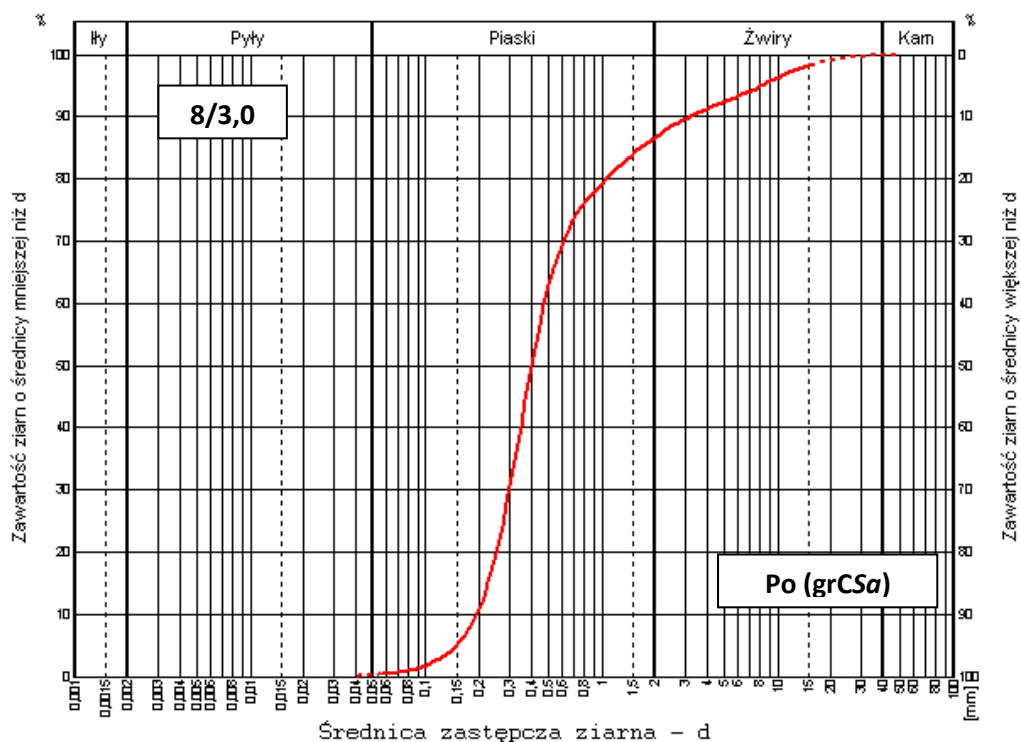
Przec. średnica : 0,43 [mm];    d10 : 0,17 [mm];    d20 : 0,22 [mm];    d60 : 0,48 [mm];  
 U (d60/d10) : 2,88 [-];  
 k<sub>USBSC</sub> : 9,56 [m/doba];



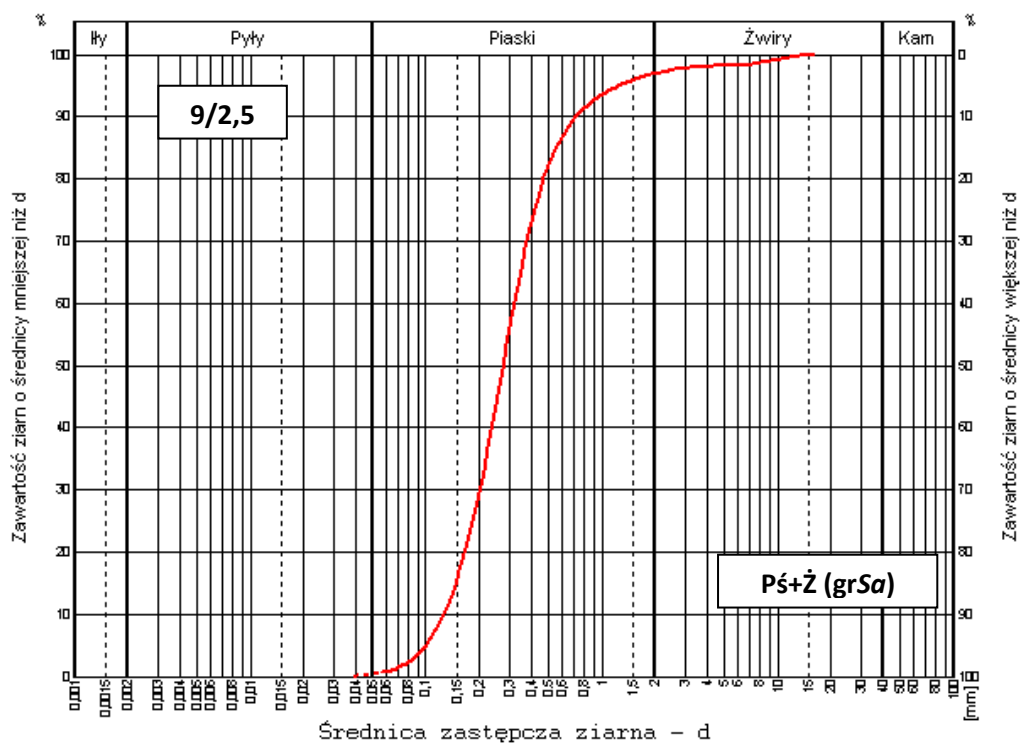
Przec. średnica : 0,46 [mm];    d10 : 0,16 [mm];    d20 : 0,21 [mm];    d60 : 0,49 [mm];  
 U (d60/d10) : 3,05 [-];  
 k<sub>USBSC</sub> : 8,59 [m/doba];



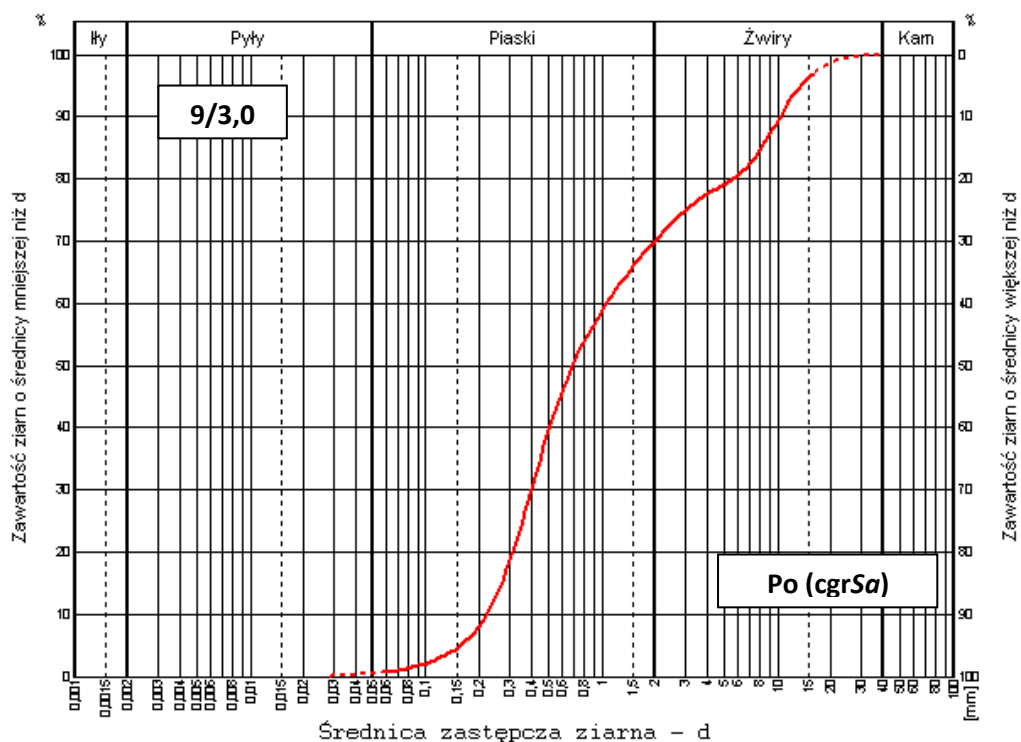
Przec. średnica : 0,99 [mm];    d10 : 0,20 [mm];    d20 : 0,29 [mm];    d60 : 0,68 [mm];  
 U (d60/d10) : 3,39 [-];  
 k<sub>USBSC</sub> : 18,04 [m/doba];



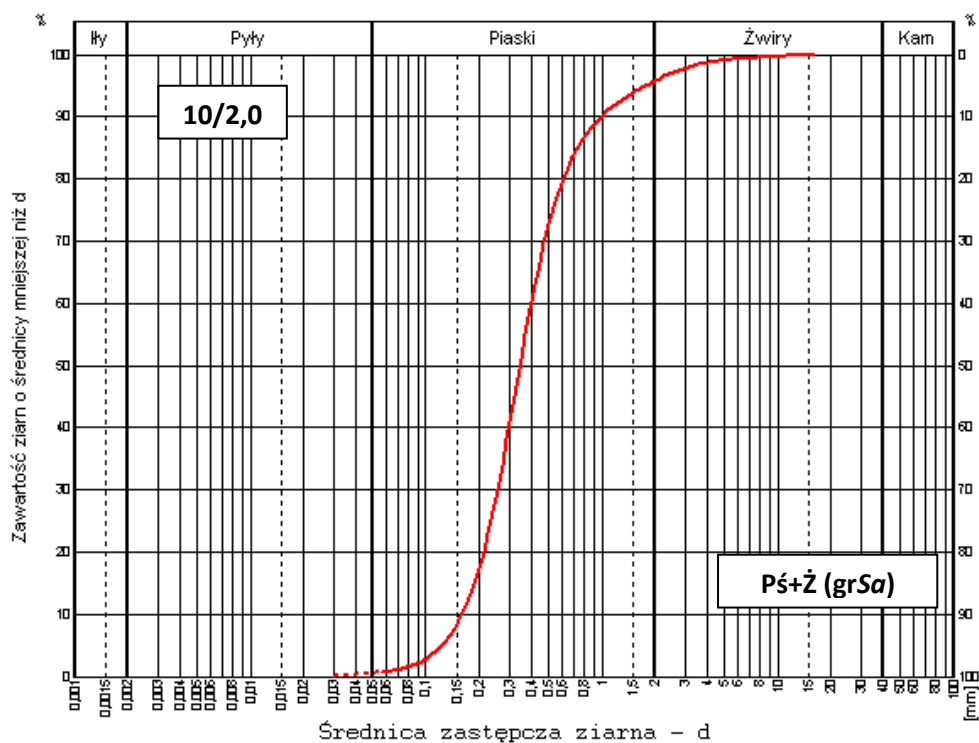
Przec. średnica : 0,52 [mm];    d<sub>10</sub> : 0,19 [mm];    d<sub>20</sub> : 0,24 [mm];    d<sub>60</sub> : 0,48 [mm];  
 U (d<sub>60</sub>/d<sub>10</sub>) : 2,43 [-];  
 k<sub>USBSC</sub> : 11,68 [m/doba];



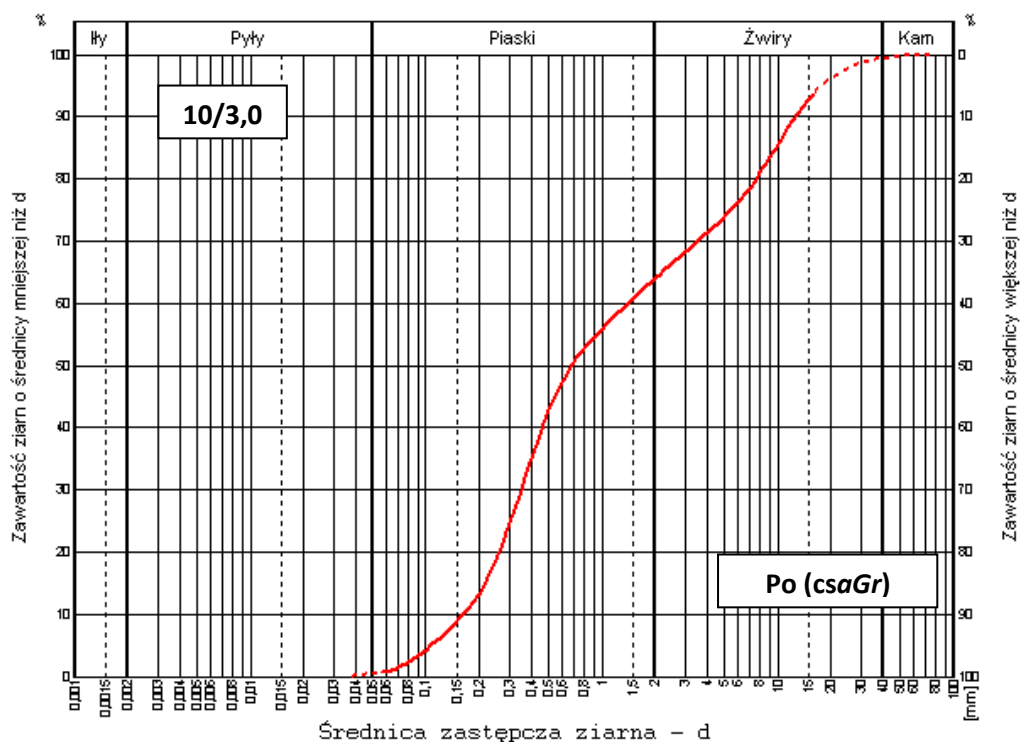
Przec. średnica : 0,28 [mm];    d<sub>10</sub> : 0,13 [mm];    d<sub>20</sub> : 0,16 [mm];    d<sub>60</sub> : 0,32 [mm];  
 U (d<sub>60</sub>/d<sub>10</sub>) : 2,53 [-];  
 k<sub>USBSC</sub> : 4,60 [m/doba];



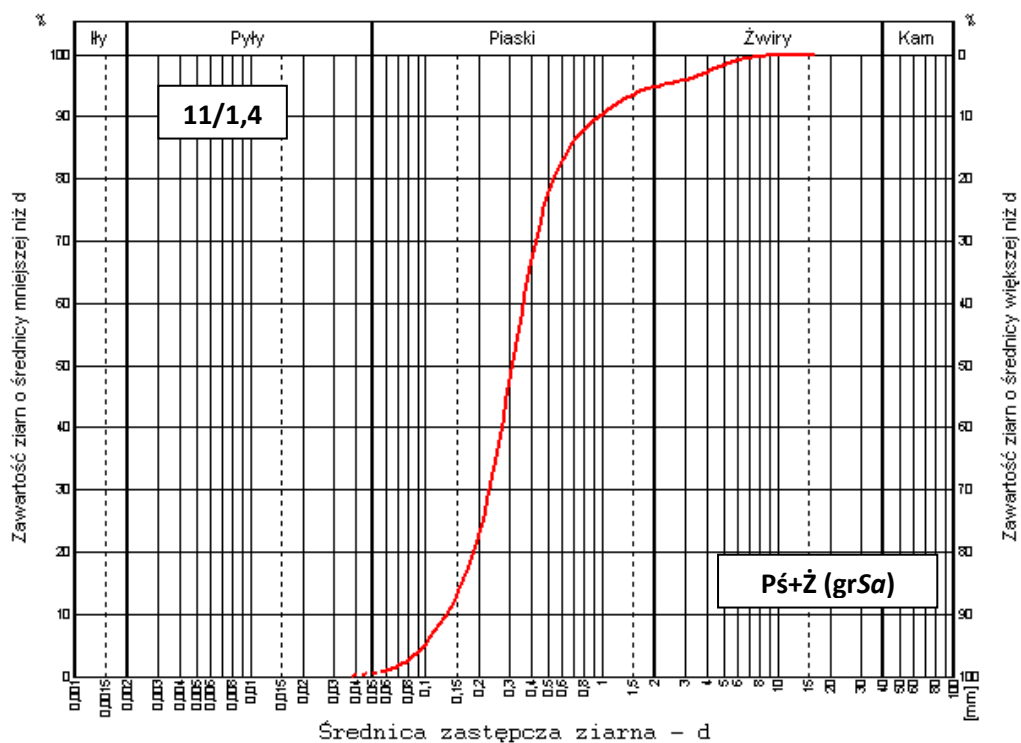
Przec. średnica : 1,14 [mm];    d<sub>10</sub> : 0,22 [mm];    d<sub>20</sub> : 0,30 [mm];    d<sub>60</sub> : 1,07 [mm];  
 U (d<sub>60</sub>/d<sub>10</sub>) : 4,79 [-];  
 k<sub>USBSC</sub> : 19,51 [m/doba];



Przec. średnica : 0,36 [mm];    d<sub>10</sub> : 0,16 [mm];    d<sub>20</sub> : 0,21 [mm];    d<sub>60</sub> : 0,40 [mm];  
 U (d<sub>60</sub>/d<sub>10</sub>) : 2,46 [-];  
 k<sub>USBSC</sub> : 8,59 [m/doba];

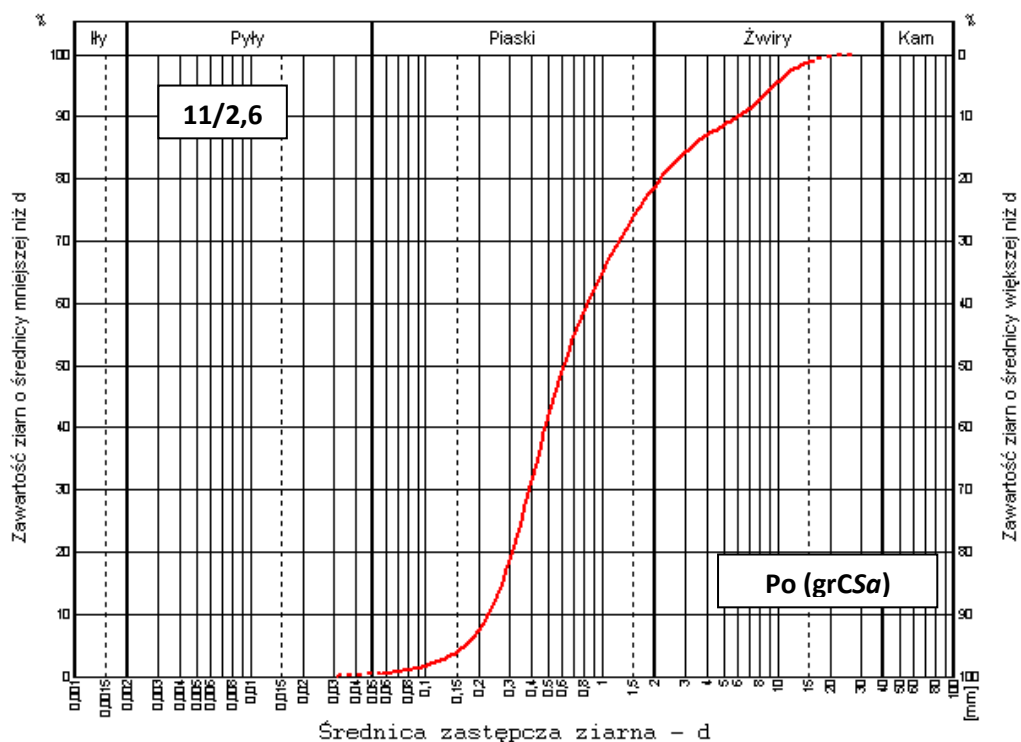


Przec. średnica : 1,12 [mm];    d10 : 0,16 [mm];    d20 : 0,26 [mm];    d60 : 1,41 [mm];  
 U (d60/d10) : 8,58 [-];  
 k<sub>USBSC</sub> : 14,04 [m/doba];

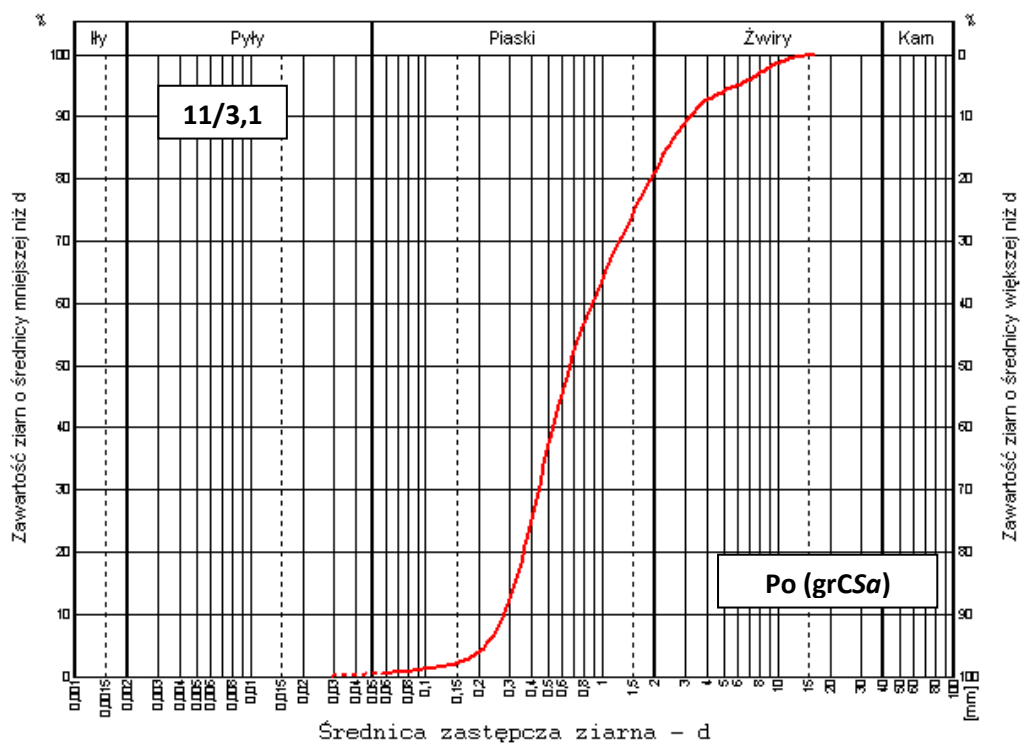


Przec. średnica : 0,32 [mm];    d10 : 0,13 [mm];    d20 : 0,19 [mm];    d60 : 0,36 [mm];  
 U (d60/d10) : 2,73 [-];  
 k<sub>USBSC</sub> : 6,82 [m/doba];

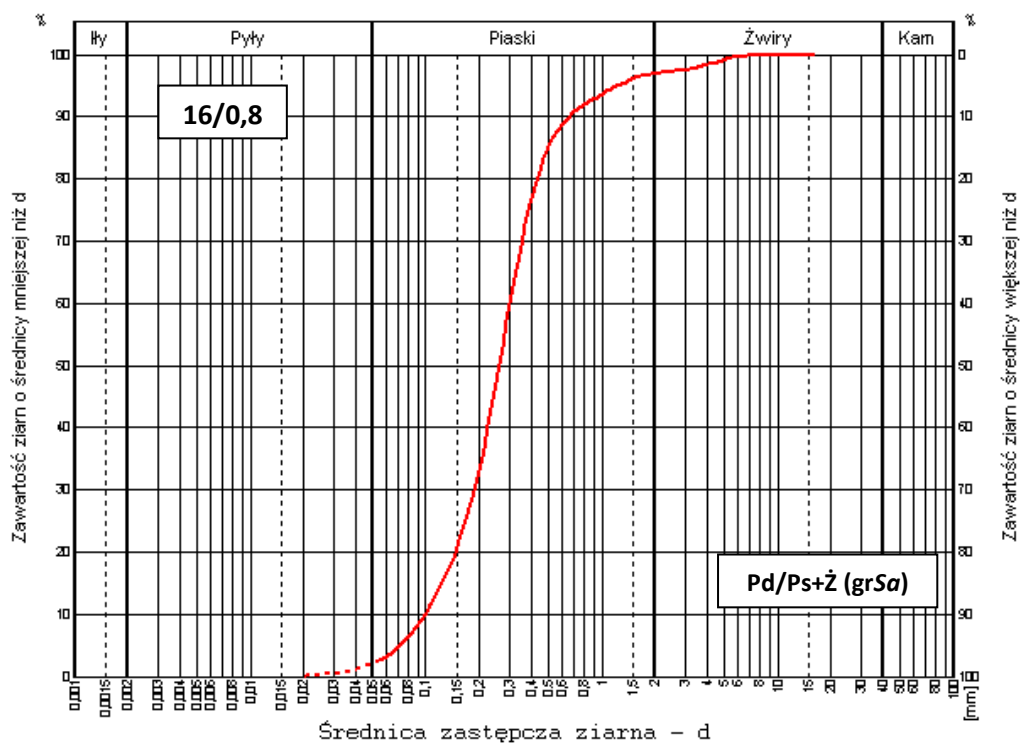




Przec. średnica : 0,79 [mm];    d10 : 0,23 [mm];    d20 : 0,30 [mm];    d60 : 0,83 [mm];  
 U (d60/d10) : 3,66 [-];  
 k<sub>USBSC</sub> : 19,51 [m/doba];



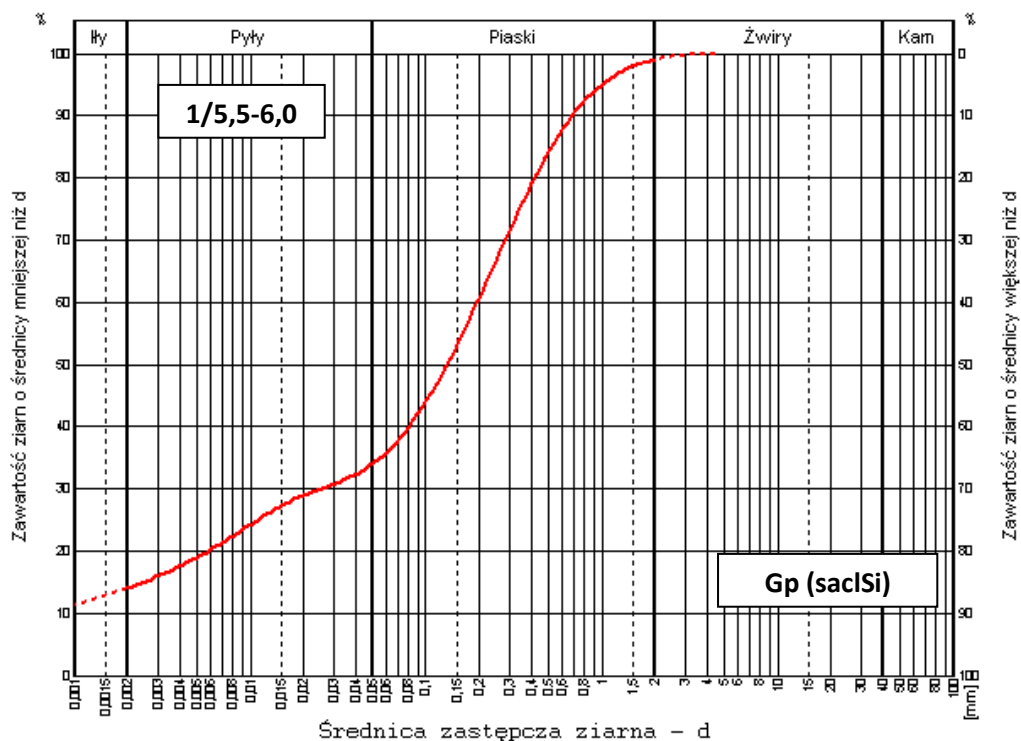
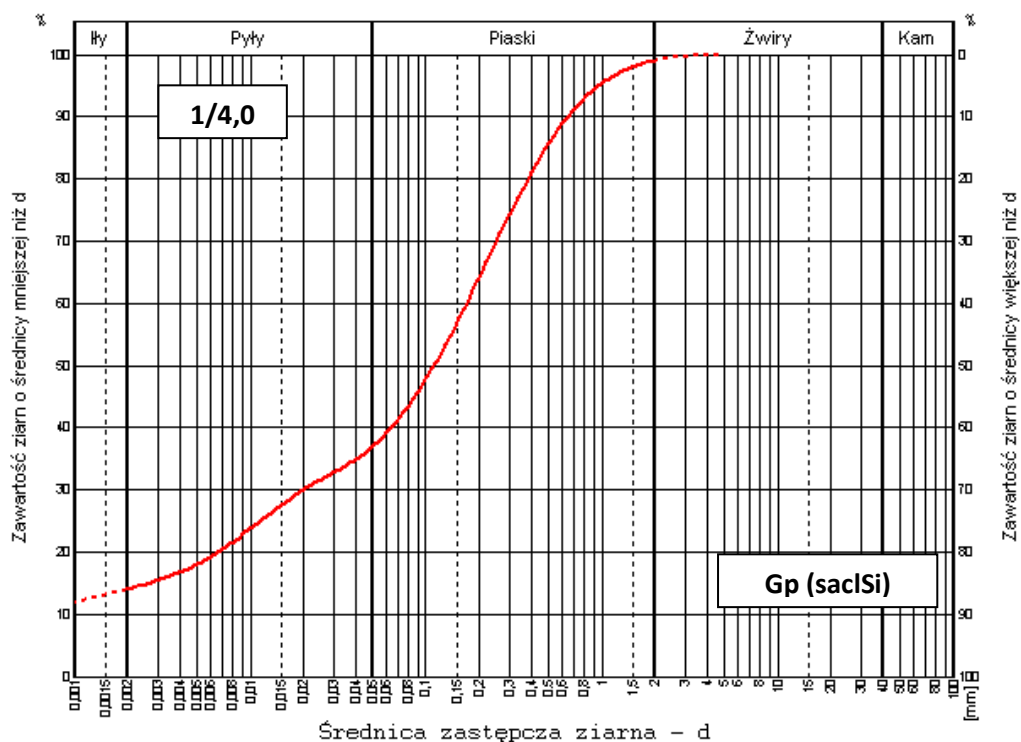
Przec. średnica : 0,79 [mm];    d10 : 0,28 [mm];    d20 : 0,36 [mm];    d60 : 0,88 [mm];  
 U (d60/d10) : 3,16 [-];  
 k<sub>USBSC</sub> : 29,67 [m/doba];

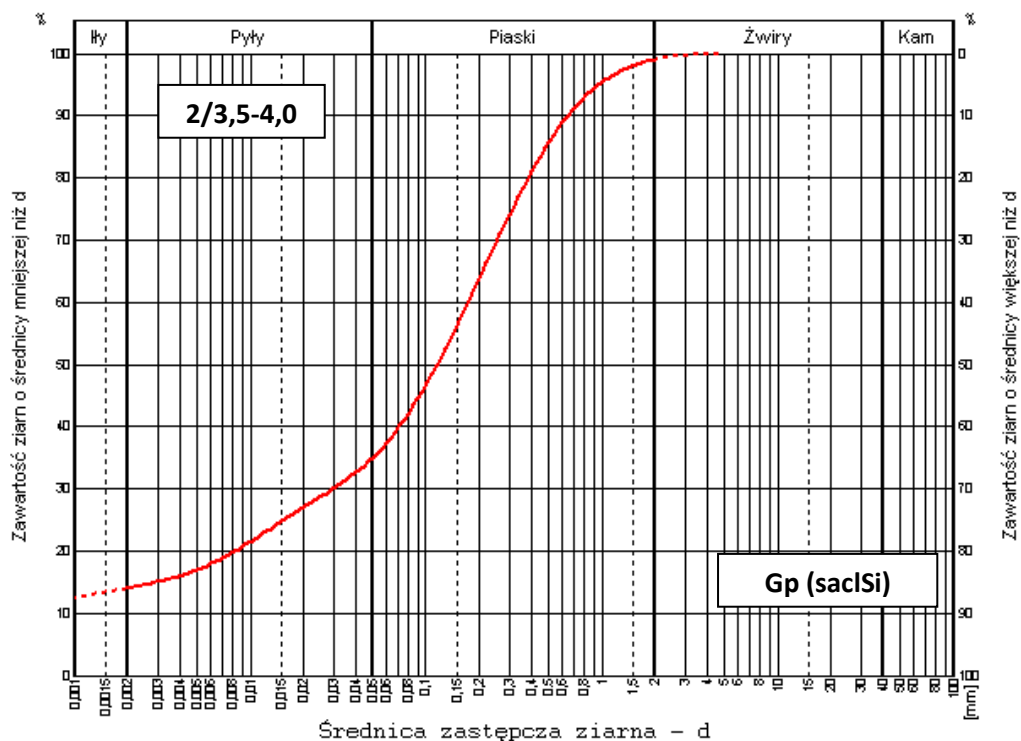
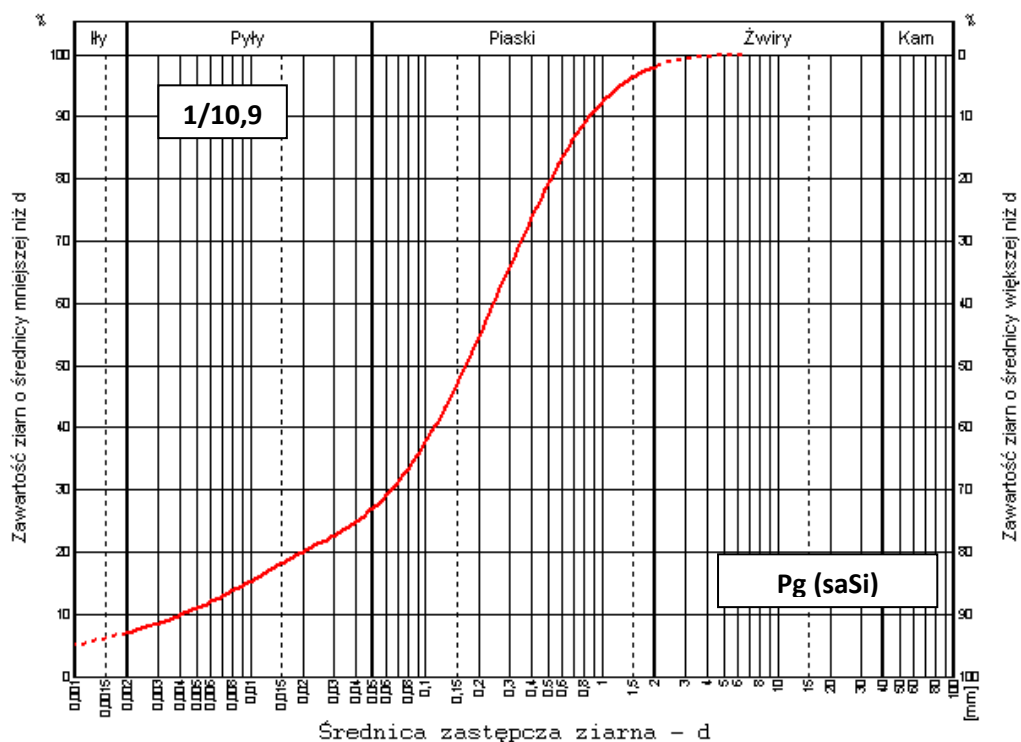


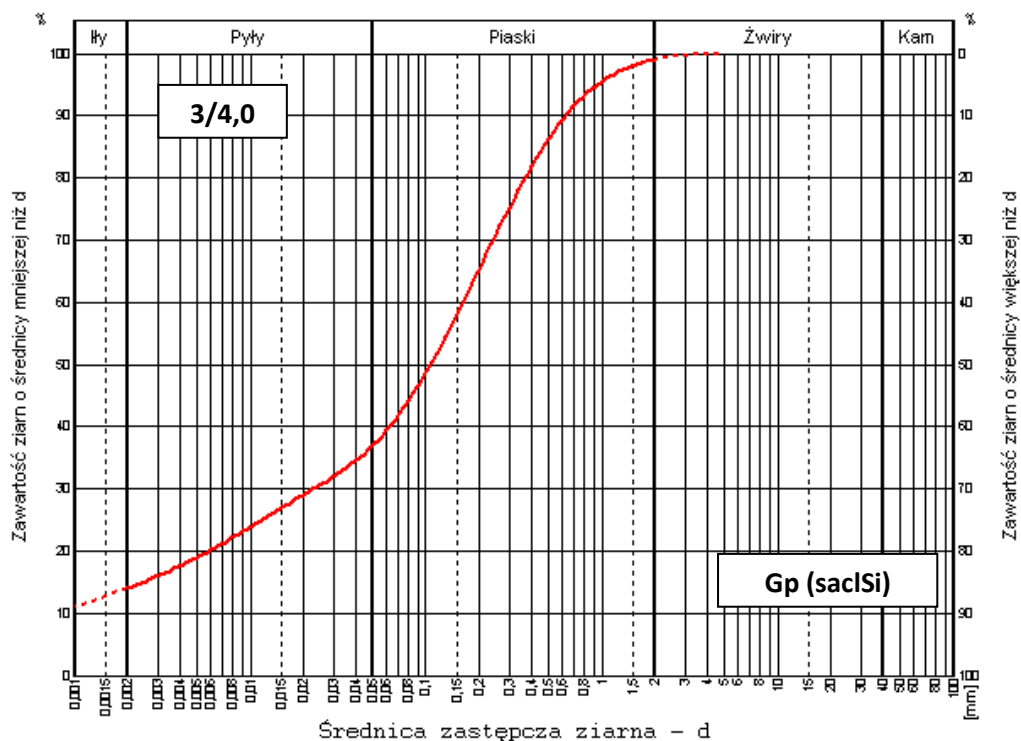
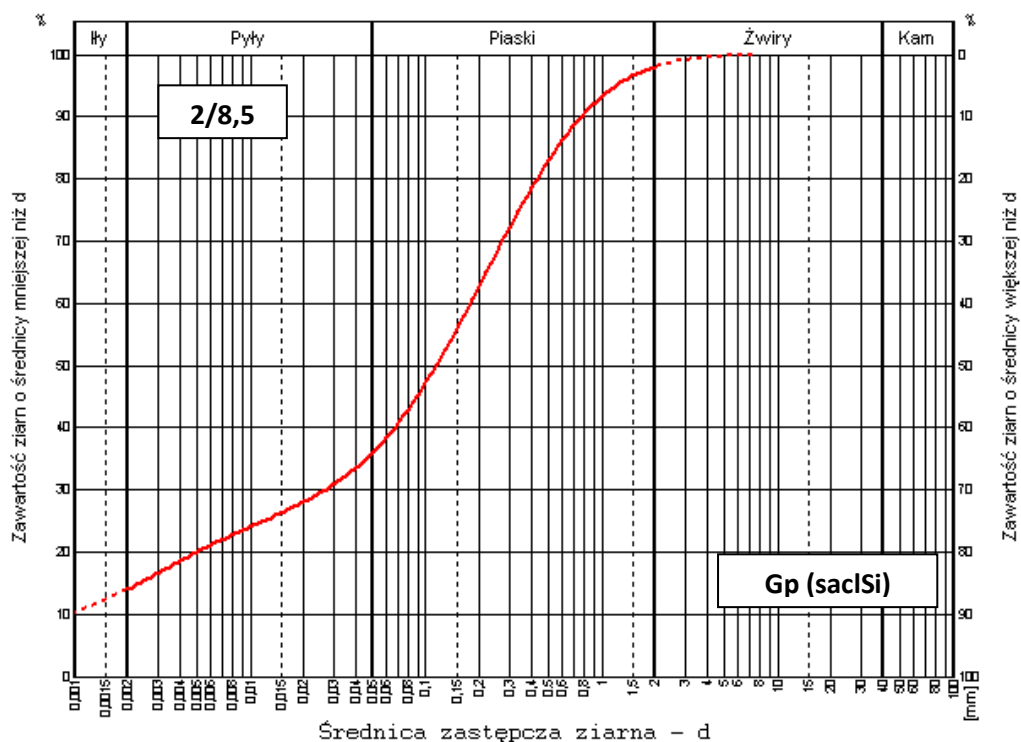
Przec. średnica : 0,25 [mm];      d<sub>10</sub> : 0,10 [mm];      d<sub>20</sub> : 0,15 [mm];      d<sub>60</sub> : 0,30 [mm];  
 U (d<sub>60</sub>/d<sub>10</sub>) : 3,05 [-];  
 k<sub>USBSC</sub> : 3,96 [m/doba];

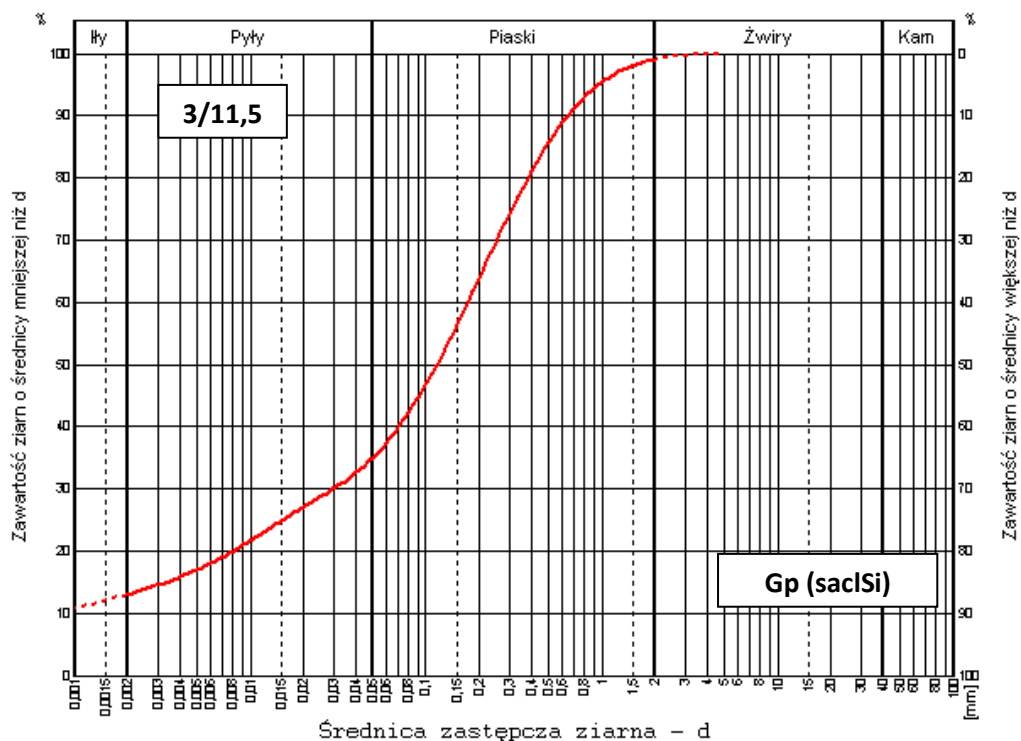
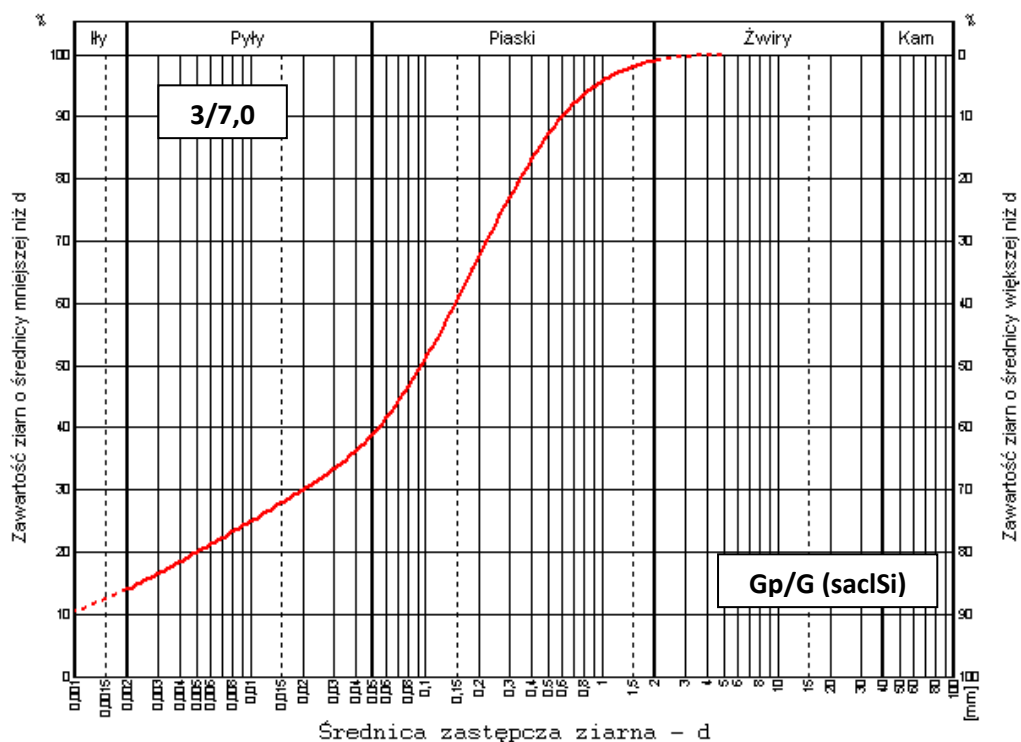
**TEMAT: D.S. MORASKO**
**DATA BADANIA: 2-3.05.2019**
**BADANIE WYKONAŁ: dr Robert Radaszewski**
**DANE POMIAROWE Z ANALIZY AREOMETRYCZNEJ**

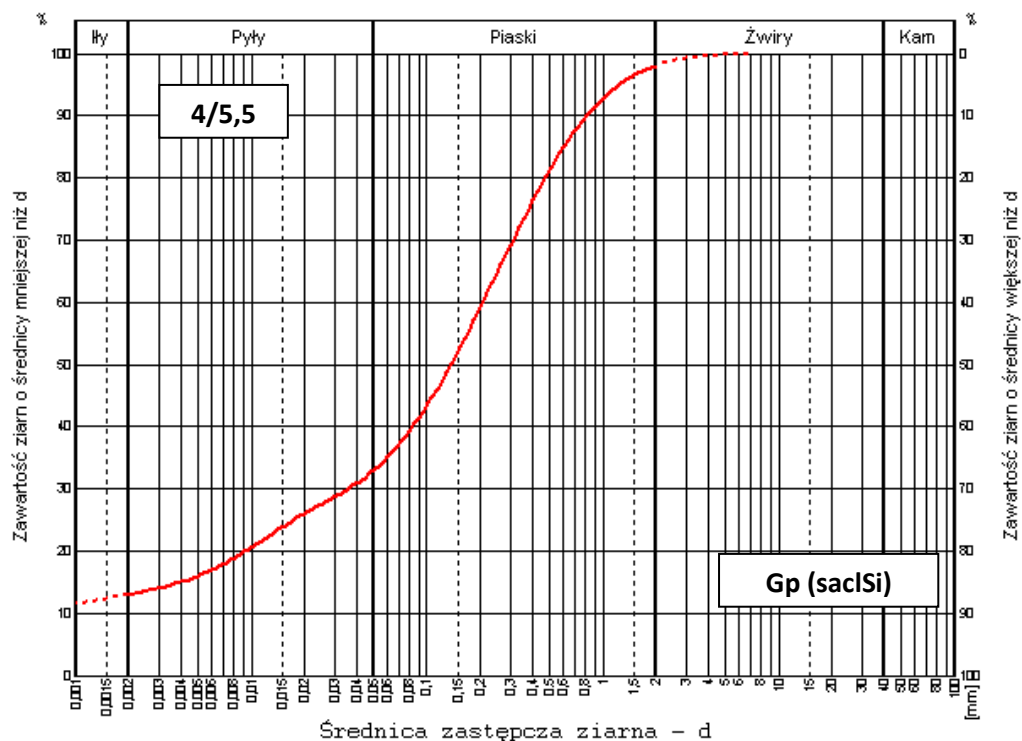
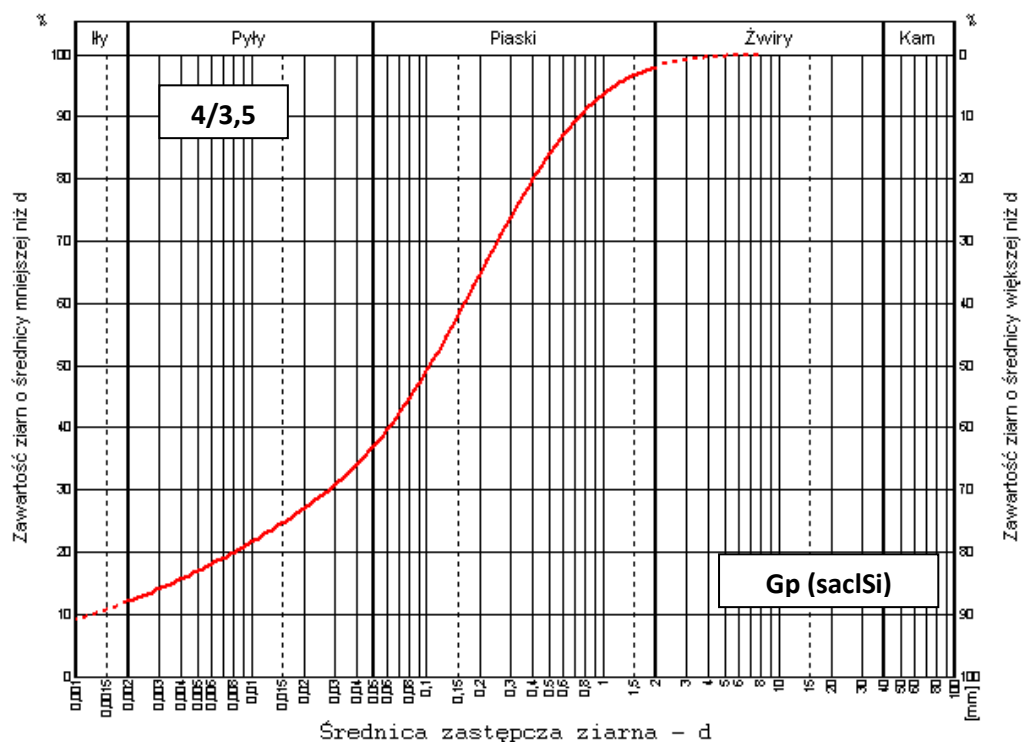
PRÓBKA		1/4,0	1/5,5-6,0	1/10,9	2/3,5-4,0	2/8,5	3/4,0	3/7,0	3/11,5	4/3,5	4/5,5	4/8,5
NR TABLICZY WG PN-R 04032 (1998)		8										
POMIAR I (d 0,05mm)	czas pomiaru od rozpoczęcia badania	1min 39 sek										
	temperatura zawiesiny [°C]	22										
	odczyt gęstości roztworu kontrolnego	33										
	odczyt właściwy gęstości zawiesiny	70	67	60	68	69	70	72	68	70	66	75
POMIAR II (d 0,02mm)	czas pomiaru od rozpoczęcia badania	10 min 44 sek										
	temperatura zawiesiny [°C]	22										
	odczyt gęstości roztworu kontrolnego	33										
	odczyt właściwy gęstości zawiesiny	63	62	53	60	61	64	65	62	62	61	64
POMIAR III (d 0,005mm)	czas pomiaru od rozpoczęcia badania	3 godz 1 min										
	temperatura zawiesiny [°C]	21										
	odczyt gęstości roztworu kontrolnego	34										
	odczyt właściwy gęstości zawiesiny	52	53	45	51	54	53	54	51	51	50	52
POMIAR IV (d 0,002mm)	czas pomiaru od rozpoczęcia badania	19 godz 7 min										
	temperatura zawiesiny [°C]	21										
	odczyt gęstości roztworu kontrolnego	35										
	odczyt właściwy gęstości zawiesiny	49	49	42	49	49	49	49	48	47	48	48
ZAWARTOŚĆ [%]	FRAKCJI PIASKOWEJ (0,05 – 2,0 mm)	63	66	73	65	64	63	61	65	63	67	58
	FRAKCJI PYŁOWEJ (0,002 – 0,05 mm)	23	20	20	21	22	23	25	22	25	20	29
	FRAKCJI IŁOWEJ (< 0,002 mm)	14	14	7	14	14	14	14	13	12	13	13



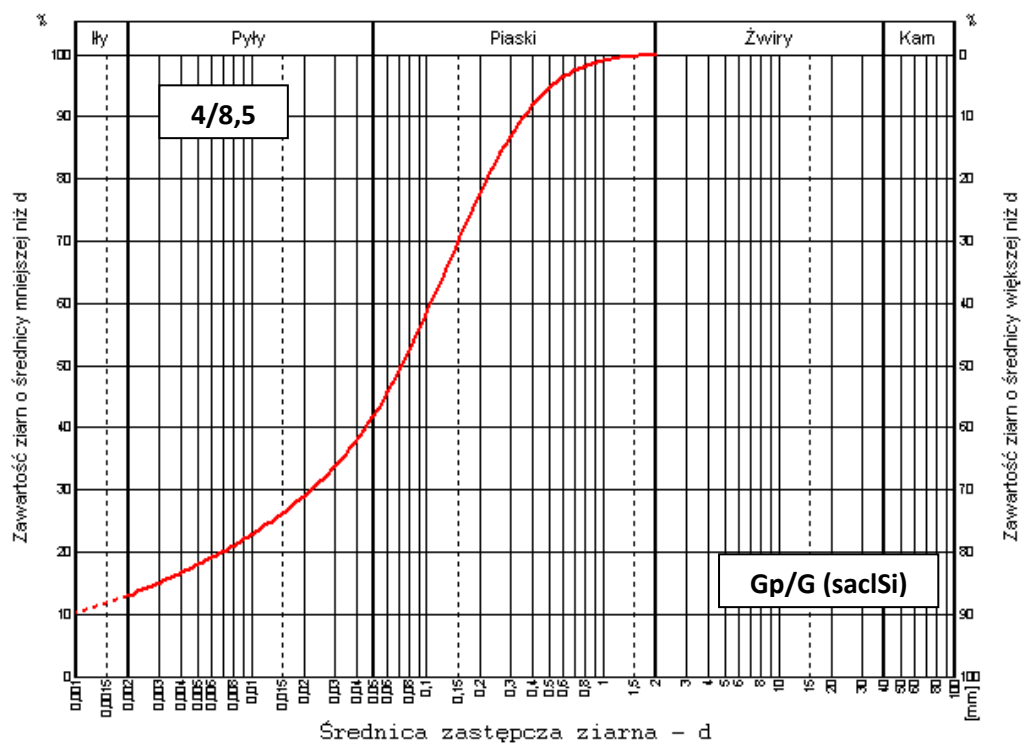












TEMAT: D.S. MORASKO

DATA BADANIA: 4.04\*<sup>1</sup> oraz 14.04.2019<sup>2</sup>

BADANIE WYKONAŁ: dr Robert Radaszewski

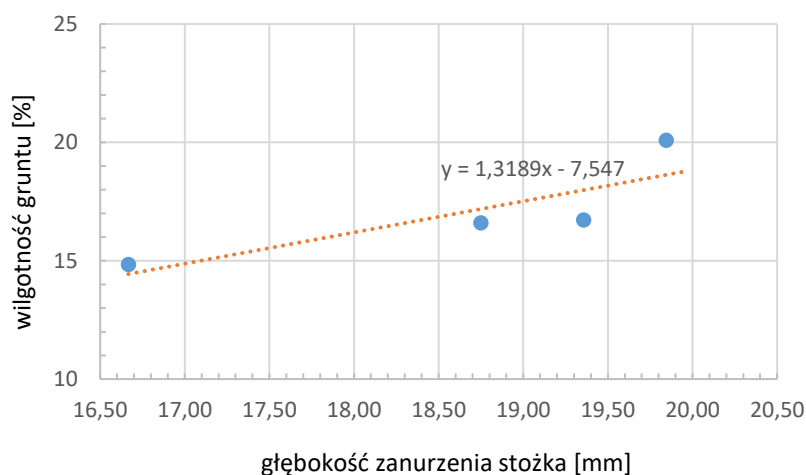
## DANE POMIAROWE I REZULTATY WILGOTNOŚCI NATURALNEJ GRUNTÓW

próbka	masa naczynka [g]	masa gruntu wilgotnego [g]	masa gr suchego z naczynkiem [g]	wilgotność naturalna W <sub>N</sub> [%]
GRUNTY SPOISTE (PLASTYCZNE)				
1/3,5	26,80	14,72	39,76	13,58
1/4,0	30,90	16,56	45,35	14,60
1/5,5-6,0	37,32	16,39	51,65	14,38
1/7,0	33,04	11,71	43,34	13,69
1/8,5	24,43	12,71	35,60	13,79
1/10,0	36,57	11,58	46,82	12,98
1/10,9	36,68	14,32	49,09	15,39
1/11,8	28,40	11,45	38,44	14,04
2/2,8	35,86	15,33	49,30	14,06
2/3,5-4,0	25,86	15,14	39,23	13,24
2/5,5	25,45	15,08	38,75	13,38
2/7,0	25,08	14,49	37,82	13,74
2/8,5	27,16	12,40	38,08	13,55
2/10,0	23,55	13,19	35,28	12,45
2/11,5	36,63	13,50	48,52	13,54
3/4,0	26,71	12,32	37,52	13,97
3/5,5	31,72	11,35	41,65	14,30
3/7,0	27,34	13,43	39,12	14,01
3/8,5-9,0	33,54	13,33	45,28	13,54
3/10,0	31,99	15,42	45,56	13,63
3/11,0	31,20	11,15	40,99	13,89
3/11,8	26,80	12,55	37,77	14,40
4/3,5	23,68	25,59	46,10	14,14
4/5,5	31,97	17,52	47,22	14,89
4/8,5	26,72	17,51	41,94	15,05
4/11,0	26,80	18,48	42,75	15,86
13/2,7	37,32	16,22	51,49	14,47
14/1,0	27,17	22,28	46,39	15,92
14/2,0	36,56	16,13	50,66	14,40
14/3,0	25,46	20,26	43,11	14,79
15/0,7	29,47	18,68	45,59	15,88
15/1,2	33,53	19,86	50,93	14,14
15/1,8	28,40	17,69	44,02	13,25
15/2,5	31,19	19,60	48,30	14,55
15/2,8	35,85	17,30	50,77	15,95
15/2,9	36,61	18,05	52,02	17,13
GRUNTY SYPKIE (NIEPLASTYCZNE)				
1/1,5	80,12	100,41	176,11	4,60
1/2,7	141,26	183,81	299,28	16,32
2/1,2	80,23	99,51	166,81	14,93
2/1,7	83,01	140,43	199,74	20,30
3/1,4	71,49	114,65	180,82	4,87
3/2,8	105,00	131,57	217,10	17,37

<sup>1</sup> Próbkę z otworów 1 ÷ 4<sup>2</sup> Próbkę z otworów 13 ÷ 15

**TEMAT: D.S. MORASKO**
**DATA BADANIA: 6.05.2019**
**BADANIE WYKONAŁ: dr Robert Radaszewski**
**PRÓBKA**
**1/4,0**

PARAMETR	masa naczynka [g]	masa gruntu wilgotnego [g]	masa gruntu suchego z naczynkiem [g]	wilgotność [%]	głębokość zanurzenia stożka [mm]
<b>W<sub>N</sub></b>	30,90	16,56	45,35	<b>14,60</b>	—
<b>W<sub>P</sub></b>	32,27	7,65	39,24	<b>9,76</b>	—
pomiar do oznaczenia W <sub>L</sub>	40,14	10,22	48,90	16,67	14,83
	38,88	12,16	49,12	18,75	16,60
	36,17	13,75	47,69	19,36	16,72
	53,56	12,38	63,89	19,85	20,08


**W<sub>18</sub> [%]**
**16,19**

$$W_L = 0,0043 \cdot W_{18}^2 + 0,8873 \cdot W_{18} + 3,62$$

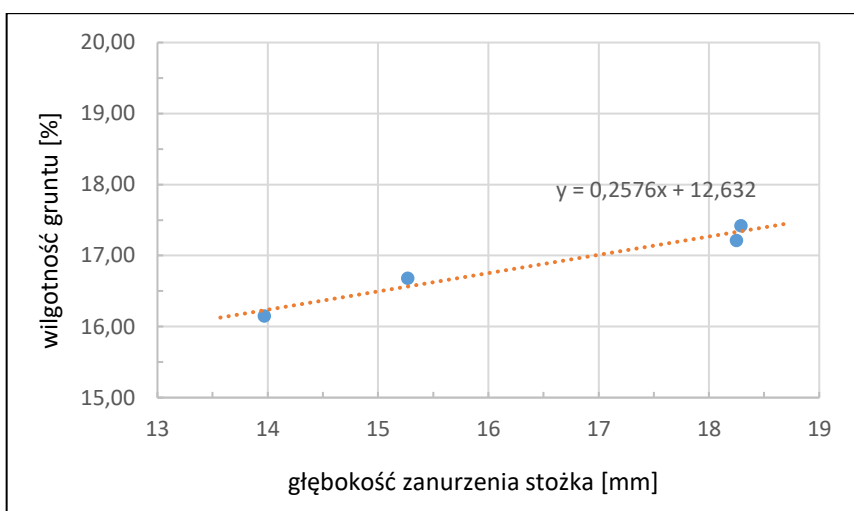
<b>W<sub>L</sub> [%]</b>	<b>19,11</b>
<b>W<sub>P</sub> [%]</b>	<b>9,76</b>
<b>W<sub>N</sub> [%]</b>	<b>14,60</b>

**wskaźnik plastyczności**
**stopień plastyczności**

<b>I<sub>P</sub> [%]</b>	<b>9,36</b>
<b>I<sub>L</sub> [-]</b>	<b>0,52</b>

**TEMAT: D.S. MORASKO**
**DATA BADANIA: 6.05.2019**
**BADANIE WYKONAŁ: dr Robert Radaszewski**
**PRÓBKA**
**1/5,5-6,0**

PARAMETR	masa naczynka [g]	masa gruntu wilgotnego [g]	masa gruntu suchego z naczynkiem [g]	wilgotność [%]	głębokość zanurzenia stożka [mm]
$W_N$	37,32	16,39	51,65	<b>14,38</b>	—
$W_P$	32,97	6,58	39,00	<b>9,12</b>	—
pomiar do oznaczenia $W_L$	32,89	12,52	43,62	16,68	15,27
	36,58	11,22	46,24	16,15	13,97
	27,17	12,80	38,09	17,22	18,25
	26,81	11,39	36,51	17,42	18,29


 **$W_{18}$  [%]**
**17,27**

$$W_L = 0,0043 * W_{18}^2 + 0,8873 * W_{18} + 3,62$$

$W_L$ [%]	<b>20,23</b>
$W_P$ [%]	<b>9,12</b>
$W_N$ [%]	<b>14,38</b>

**wskaźnik plastyczności**
 **$I_P$  [%]**
**11,11**
**stopień plastyczności**
 **$I_L$  [-]**
**0,47**

TEMAT: **D.S. MORASKO**

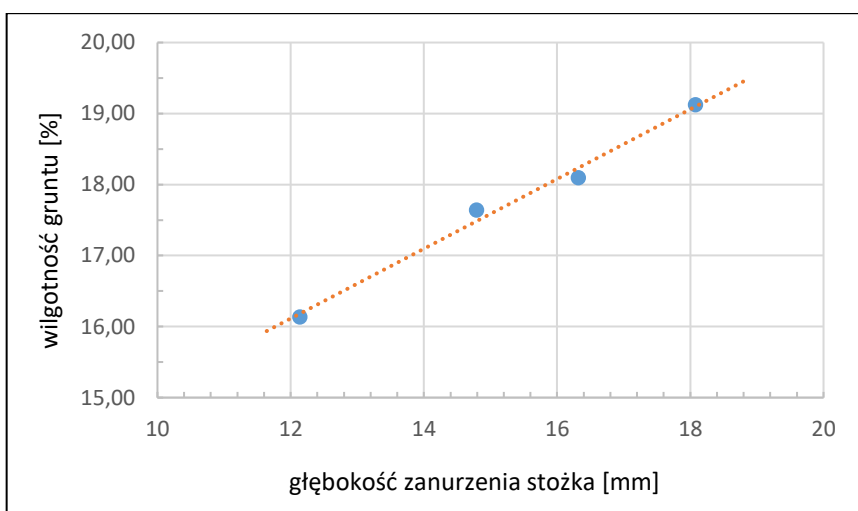
 DATA BADANIA: **6.05.2019**

 BADANIE WYKONAŁ: **dr Robert Radaszewski**

PRÓBKA

1/10,0

PARAMETR	masa naczynka [g]	masa gruntu wilgotnego [g]	masa gruntu suchego z naczynkiem [g]	wilgotność [%]	głębokość zanurzenia stożka [mm]
$W_N$	36,57	11,58	46,82	<b>12,98</b>	—
$W_P$	25,74	7,70	32,72	<b>10,32</b>	—
pomiar do oznaczenia $W_L$	28,40	11,30	38,13	16,14	12,14
	29,67	13,07	40,78	17,64	14,79
	26,81	11,55	36,59	18,10	16,32
	31,99	10,09	40,46	19,13	18,08


 **$W_{18}$  [%]**
**19,06**

$$W_L = 0,0043 \cdot W_{18}^2 + 0,8873 \cdot W_{18} + 3,62$$

$W_L$ [%]	<b>22,09</b>
$W_P$ [%]	<b>10,32</b>
$W_N$ [%]	<b>12,98</b>

wskaźnik plastyczności

stopień plastyczności

$I_P$ [%]	<b>11,78</b>
$I_L$ [-]	<b>0,23</b>

TEMAT: **D.S. MORASKO**

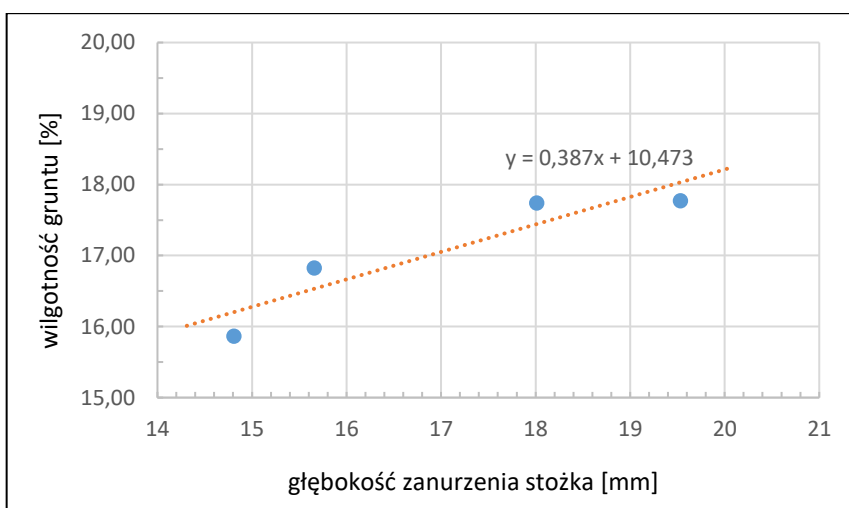
 DATA BADANIA: **6.05.2019**

 BADANIE WYKONAŁ: **dr Robert Radaszewski**

PRÓBKA

**2/3,5-4,0**

PARAMETR	masa naczynka [g]	masa gruntu wilgotnego [g]	masa gruntu suchego z naczynkiem [g]	wilgotność [%]	głębokość zanurzenia stożka [mm]
$W_N$	25,86	15,14	39,23	<b>13,24</b>	—
$W_P$	31,21	6,51	37,13	<b>9,97</b>	—
pomiar do oznaczenia $W_L$	36,63	12,08	46,97	16,83	15,66
	33,06	12,78	44,09	15,87	14,81
	30,92	12,94	41,91	17,74	18,01
	25,76	13,65	37,35	17,77	19,53


 **$W_{18}$  [%]**
**17,44**

$$W_L = 0,0043 * W_{18}^2 + 0,8873 * W_{18} + 3,62$$

$W_L$ [%]	<b>20,40</b>
$W_P$ [%]	<b>9,97</b>
$W_N$ [%]	<b>13,24</b>

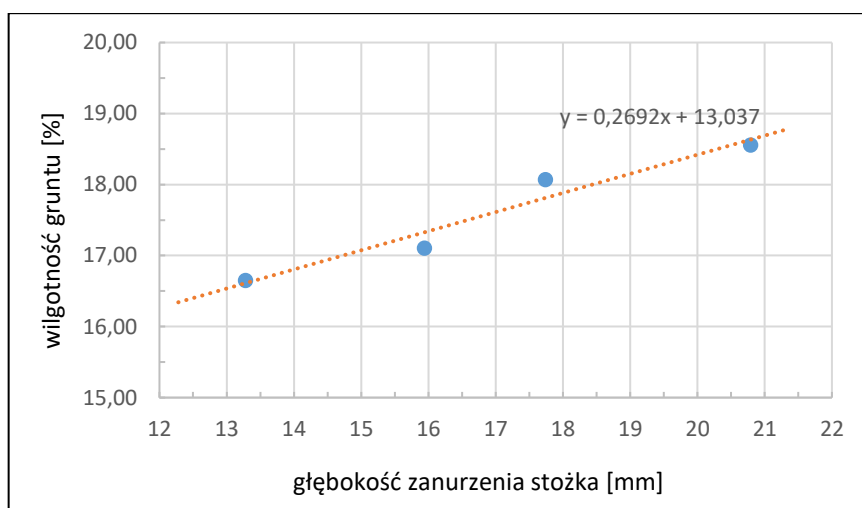
wskaźnik plastyczności

stopień plastyczności

$I_P$ [%]	<b>10,44</b>
$I_L$ [-]	<b>0,31</b>

**TEMAT: D.S. MORASKO**
**DATA BADANIA: 6.05.2019**
**BADANIE WYKONAŁ: dr Robert Radaszewski**
**PRÓBKA**
**2/7,0**

PARAMETR	masa naczynka [g]	masa gruntu wilgotnego [g]	masa gruntu suchego z naczynkiem [g]	wilgotność [%]	głębokość zanurzenia stożka [mm]
<b>W<sub>N</sub></b>	25,08	14,49	37,82	<b>13,74</b>	—
<b>W<sub>P</sub></b>	27,40	8,01	34,70	<b>9,73</b>	—
pomiary do oznaczenia W <sub>L</sub>	35,87	11,07	45,36	16,65	13,28
	31,07	13,76	42,82	17,11	15,94
	36,70	13,46	48,10	18,07	17,74
	27,12	13,48	38,49	18,56	20,79


**W<sub>18</sub> [%]**
**17,88**

$$W_L = 0,0043 \cdot W_{18}^2 + 0,8873 \cdot W_{18} + 3,62$$

<b>W<sub>L</sub> [%]</b>	<b>20,86</b>
<b>W<sub>P</sub> [%]</b>	<b>9,73</b>
<b>W<sub>N</sub> [%]</b>	<b>13,74</b>

**wskaźnik plastyczności**
**I<sub>p</sub> [%]**
**11,13**
**stopień plastyczności**
**I<sub>L</sub> [-]**
**0,36**

TEMAT: **D.S. MORASKO**

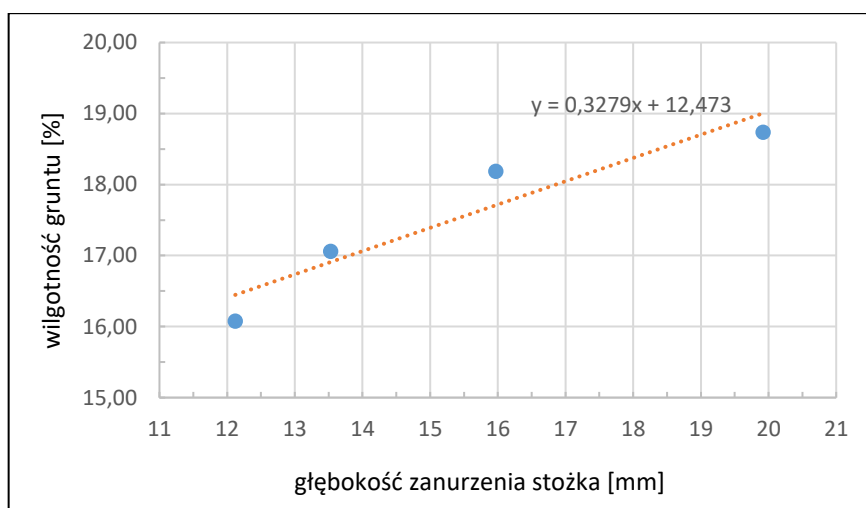
 DATA BADANIA: **6.05.2019**

 BADANIE WYKONAŁ: **dr Robert Radaszewski**

PRÓBKA

2/10,0

PARAMETR	masa naczynka [g]	masa gruntu wilgotnego [g]	masa gruntu suchego z naczynkiem [g]	wilgotność [%]	głębokość zanurzenia stożka [mm]
$W_N$	23,55	13,19	35,28	<b>12,45</b>	—
$W_P$	25,92	6,38	31,70	<b>10,38</b>	—
pomiar do oznaczenia $W_L$	28,41	12,85	39,48	16,08	12,12
	24,31	13,38	35,74	17,06	13,53
	31,48	15,01	44,18	18,19	15,97
	35,02	14,70	47,40	18,74	19,92


 **$W_{18}$  [%]**
**18,38**

$$W_L = 0,0043 \cdot W_{18}^2 + 0,8873 \cdot W_{18} + 3,62$$

$W_L$ [%]	<b>21,38</b>
$W_P$ [%]	<b>10,38</b>
$W_N$ [%]	<b>12,45</b>

wskaźnik plastyczności

 **$I_P$  [%]**
**11,00**

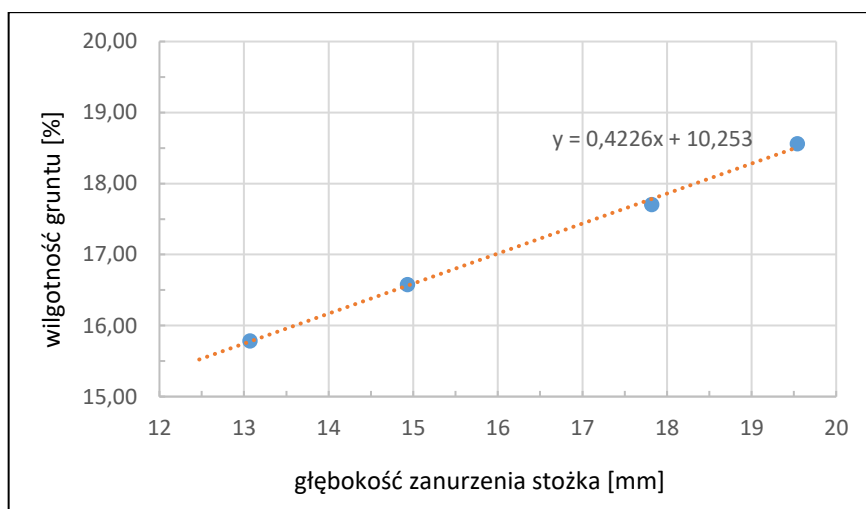
stopień plastyczności

 **$I_L$  [-]**
**0,19**



**TEMAT: D.S. MORASKO**
**DATA BADANIA: 6.05.2019**
**BADANIE WYKONAŁ: dr Robert Radaszewski**
**PRÓBKA**
**2/11,5**

PARAMETR	masa naczynka [g]	masa gruntu wilgotnego [g]	masa gruntu suchego z naczynkiem [g]	wilgotność [%]	głębokość zanurzenia stożka [mm]
<b>W<sub>N</sub></b>	36,63	13,50	48,52	<b>13,54</b>	—
<b>W<sub>P</sub></b>	29,48	7,04	35,87	<b>10,17</b>	—
pomiary do oznaczenia W <sub>L</sub>	25,96	12,25	36,54	15,78	13,07
	59,95	13,22	71,29	16,58	14,93
	54,90	12,63	65,63	17,71	17,82
	50,65	13,35	61,91	18,56	19,54


**W<sub>18</sub> [%]**
**17,86**

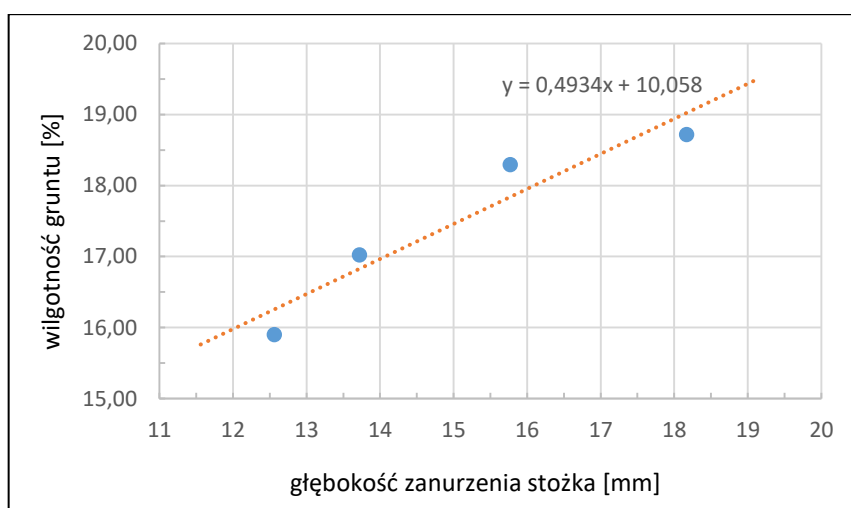
$$W_L = 0,0043 * W_{18}^2 + 0,8873 * W_{18} + 3,62$$

<b>W<sub>L</sub> [%]</b>	<b>20,84</b>
<b>W<sub>P</sub> [%]</b>	<b>10,17</b>
<b>W<sub>N</sub> [%]</b>	<b>13,54</b>

**wskaźnik plastyczności**
**I<sub>P</sub> [%]**
**10,67**
**stopień plastyczności**
**I<sub>L</sub> [-]**
**0,32**

**TEMAT: D.S. MORASKO**
**DATA BADANIA: 6.05.2019**
**BADANIE WYKONAŁ: dr Robert Radaszewski**
**PRÓBKA**
**3/4,0**

PARAMETR	masa naczynka [g]	masa gruntu wilgotnego [g]	masa gruntu suchego z naczynkiem [g]	wilgotność [%]	głębokość zanurzenia stożka [mm]
<b>W<sub>N</sub></b>	26,71	12,32	37,52	<b>13,97</b>	—
<b>W<sub>P</sub></b>	31,75	7,88	38,92	<b>9,90</b>	—
pomiar do oznaczenia W <sub>L</sub>	38,41	11,88	48,66	15,90	12,56
	25,47	11,96	35,69	17,03	13,72
	25,81	13,06	36,85	18,30	15,77
	25,42	15,03	38,08	18,72	18,17


**W<sub>18</sub> [%]**
**18,94**

$$W_L = 0,0043 * W_{18}^2 + 0,8873 * W_{18} + 3,62$$

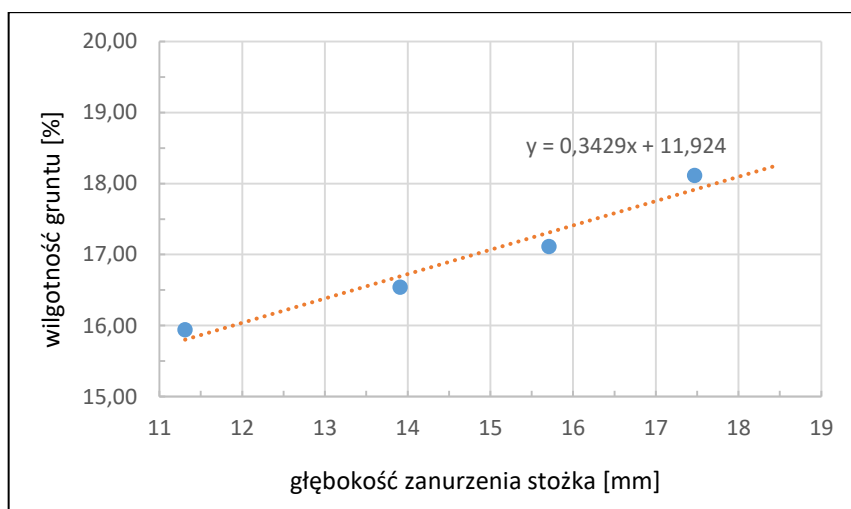
<b>W<sub>L</sub> [%]</b>	<b>21,97</b>
<b>W<sub>P</sub> [%]</b>	<b>9,90</b>
<b>W<sub>N</sub> [%]</b>	<b>13,97</b>

**wskaźnik plastyczności**
**stopień plastyczności**

<b>I<sub>P</sub> [%]</b>	<b>12,07</b>
<b>I<sub>L</sub> [-]</b>	<b>0,34</b>

**TEMAT: D.S. MORASKO**
**DATA BADANIA: 6.05.2019**
**BADANIE WYKONAŁ: dr Robert Radaszewski**
**PRÓBKA**
**3/8,5-9,0**

PARAMETR	masa naczynka [g]	masa gruntu wilgotnego [g]	masa gruntu suchego z naczynkiem [g]	wilgotność [%]	głębokość zanurzenia stożka [mm]
<b>W<sub>N</sub></b>	33,54	13,33	45,28	<b>13,54</b>	—
<b>W<sub>P</sub></b>	37,19	7,39	43,86	<b>10,79</b>	—
pomiar do oznaczenia W <sub>L</sub>	28,01	12,58	38,86	15,94	11,31
	26,82	11,77	36,87	17,11	15,71
	33,60	14,23	45,81	16,54	13,91
	34,08	13,43	45,45	18,12	17,47


**W<sub>18</sub> [%]**
**18,10**

$$W_L = 0,0043 \cdot W_{18}^2 + 0,8873 \cdot W_{18} + 3,62$$

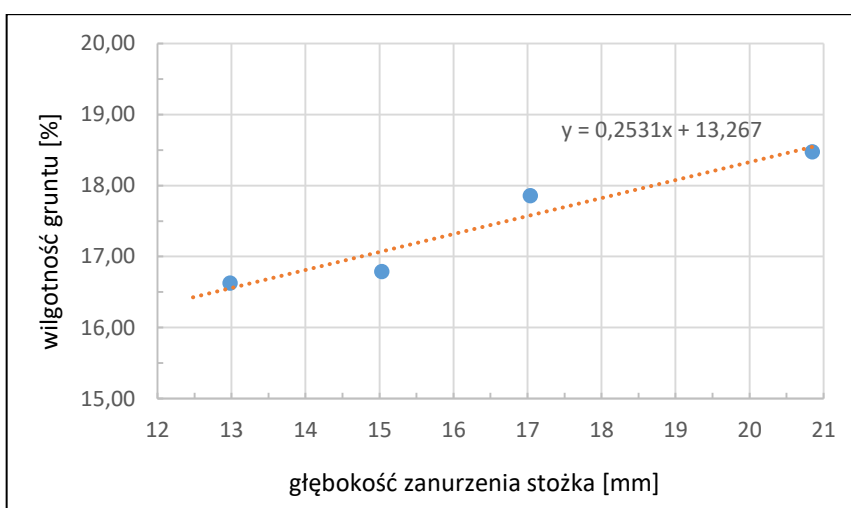
<b>W<sub>L</sub> [%]</b>	<b>21,09</b>
<b>W<sub>P</sub> [%]</b>	<b>10,79</b>
<b>W<sub>N</sub> [%]</b>	<b>13,54</b>

**wskaźnik plastyczności**
**stopień plastyczności**

<b>I<sub>P</sub> [%]</b>	<b>10,29</b>
<b>I<sub>L</sub> [-]</b>	<b>0,27</b>

**TEMAT: D.S. MORASKO**
**DATA BADANIA: 6.05.2019**
**BADANIE WYKONAŁ: dr Robert Radaszewski**
**PRÓBKA**
**3/11,0**

PARAMETR	masa naczynka [g]	masa gruntu wilgotnego [g]	masa gruntu suchego z naczynkiem [g]	wilgotność [%]	głębokość zanurzenia stożka [mm]
<b>W<sub>N</sub></b>	31,20	11,15	40,99	<b>13,89</b>	—
<b>W<sub>P</sub></b>	33,56	7,23	40,10	<b>10,55</b>	—
pomiar do oznaczenia W <sub>L</sub>	23,70	15,01	36,57	16,63	12,98
	24,88	14,33	37,15	16,79	15,03
	26,18	13,53	37,66	17,86	17,04
	26,72	14,30	38,79	18,48	20,85


**W<sub>18</sub> [%]**
**17,82**

$$W_L = 0,0043 * W_{18}^2 + 0,8873 * W_{18} + 3,62$$

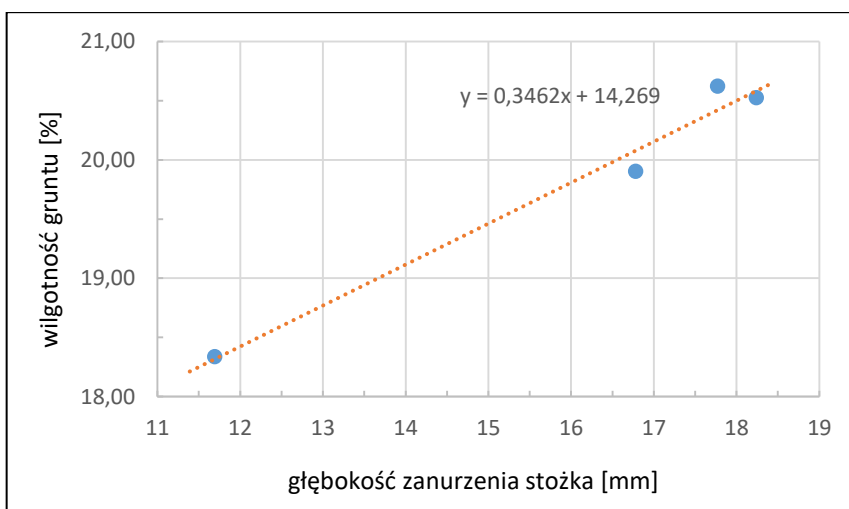
<b>W<sub>L</sub> [%]</b>	<b>20,80</b>
<b>W<sub>P</sub> [%]</b>	<b>10,55</b>
<b>W<sub>N</sub> [%]</b>	<b>13,89</b>

**wskaźnik plastyczności**
**stopień plastyczności**

<b>I<sub>P</sub> [%]</b>	<b>10,25</b>
<b>I<sub>L</sub> [-]</b>	<b>0,33</b>

**TEMAT: D.S. MORASKO**
**DATA BADANIA: 6.05.2019**
**BADANIE WYKONAŁ: dr Robert Radaszewski**
**PRÓBKA**
**14/1,0**

PARAMETR	masa naczynka [g]	masa gruntu wilgotnego [g]	masa gruntu suchego z naczynkiem [g]	wilgotność [%]	głębokość zanurzenia stożka [mm]
<b>W<sub>N</sub></b>	27,17	22,28	46,39	<b>15,92</b>	—
<b>W<sub>P</sub></b>	23,39	6,88	29,62	<b>10,43</b>	—
pomiar do oznaczenia W <sub>L</sub>	25,47	12,97	36,43	18,34	11,69
	25,03	12,59	35,53	19,90	16,78
	22,17	14,62	34,30	20,53	18,24
	26,26	14,68	38,43	20,62	17,77


**W<sub>18</sub> [%]**
**20,50**

$$W_L = 0,0043 \cdot W_{18}^2 + 0,8873 \cdot W_{18} + 3,62$$

<b>W<sub>L</sub> [%]</b>	<b>23,62</b>
<b>W<sub>P</sub> [%]</b>	<b>10,43</b>
<b>W<sub>N</sub> [%]</b>	<b>15,92</b>

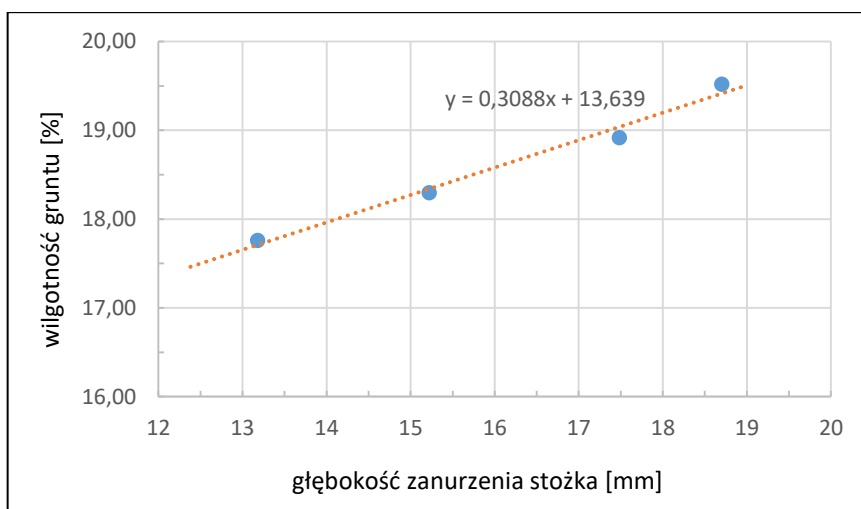
wskaźnik plastyczności

stopień plastyczności

<b>I<sub>P</sub> [%]</b>	<b>13,18</b>
<b>I<sub>L</sub> [-]</b>	<b>0,42</b>

**TEMAT: D.S. MORASKO**
**DATA BADANIA: 6.05.2019**
**BADANIE WYKONAŁ: dr Robert Radaszewski**
**PRÓBKA**
**15/1,8**

PARAMETR	masa naczynka [g]	masa gruntu wilgotnego [g]	masa gruntu suchego z naczynkiem [g]	wilgotność [%]	głębokość zanurzenia stożka [mm]
<b>W<sub>N</sub></b>	28,40	17,69	44,02	<b>13,25</b>	—
<b>W<sub>P</sub></b>	24,55	6,08	30,03	<b>10,95</b>	—
pomiary do oznaczenia W <sub>L</sub>	23,48	12,73	34,29	17,76	13,18
	25,21	14,87	37,78	18,30	15,22
	25,90	13,20	37,00	18,92	17,48
	22,85	12,98	33,71	19,52	18,70


**W<sub>18</sub> [%]**
**19,20**

$$W_L = 0,0043 \cdot W_{18}^2 + 0,8873 \cdot W_{18} + 3,62$$

<b>W<sub>L</sub> [%]</b>	<b>22,24</b>
<b>W<sub>P</sub> [%]</b>	<b>10,95</b>
<b>W<sub>N</sub> [%]</b>	<b>13,25</b>

**wskaźnik plastyczności**
**I<sub>P</sub> [%]**
**11,29**
**stopień plastyczności**
**I<sub>L</sub> [-]**
**0,20**

TEMAT: **D.S. MORASKO**

DATA BADANIA: **7.05.2019**

BADANIE WYKONAŁ: **dr Robert Radaszewski**

**DANE POMIAROWE I REZULTATY ZAWARTOŚCI  $\text{CaCO}_3$**   
*OZNACZONE METODĄ SCHEIBLERA (GAZOMIERNICZĄ)*

próbka	naważka gruntu a [mg]	objętość początkowa roztworu w biurecie $V_P$ [cm <sup>3</sup> ]	objętość końcowa roztworu w biurecie $V_K$ [cm <sup>3</sup> ]	$\Delta V$ [cm <sup>3</sup> ]	$\mu^1$ [mg/cm <sup>3</sup> ]	$\text{CaCO}_3$ [%]
4/3,5	2010	11	51	40	4,229	8,42
4/5,5	2050	14	47	33		6,81
4/8,5	2070	15	60	45		9,19
4/11,0	2040	11	43	32		6,63
15/1,8	2030	10	40	30		6,25

do obliczeń wykorzystano wzór:

$$\% \text{CaCO}_3 = \frac{\Delta V * \mu * 100}{a}$$

---

<sup>1</sup> Przelicznik masy  $\text{CaCO}_3$  [mg/cm<sup>3</sup>] odpowiadającej wydzielanemu w reakcji  $\text{CO}_2$   
 (przyjęty dla warunków badania, tj. temperatury **22°C** i ciśnienia atmosferycznego **758 mmHg**)

TEMAT: **D.S. MORASKO**

DATA BADANIA: **7.05.2019**

BADANIE WYKONAŁ: **dr Robert Radaszewski**

**DANE POMIAROWE I REZULTATY ZAWARTOŚCI SUBSTANCJI ORGANICZNEJ  $I_{om}$**   
*OZNACZONE METODĄ STRAT PRAŻENIA*

próbka	masa naczynka [g]	masa gruntu suchego [g]	masa gruntu wyprażonego w temperaturze 650°C [g]	zawartość substancji organicznej $I_{om}$ [%]
15/0,75	49,987	16,016	15,532	3,02





**ZAŁĄCZNIK NR 15.7: BADANIE AGRESYWNOSCI WODY GRUNTOWEJ**

**Instytut Geologii  
Zakład Hydrogeologii i Ochrony Wód  
ul. Bogumiła Krygowskiego 12  
61-680 Poznań**

Data pobrania próby: 03.04.2019 r.

Data wykonania analizy: 03.04.2019 r.

**WYNIKI BADAŃ LABORATORYJNYCH  
Temat: DS MORASKO Otwór: 3**

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	Woda	Norma/procedura badawcza
1	pH	[-]	7,32	PN-EN ISO 10523:2012
2	Agresywny dwutlenek węgla	[mg CO <sub>2</sub> /L]	2,2	PN-C-04547-03:1974
3	Twardość węglanowa	[mg CaCO <sub>3</sub> /L]	284,5	PN ISO 6059:1999
4	ChZT	[mg O <sub>2</sub> /L]	2,5	PN-EN ISO 8467:2001
5	Siarczany	[mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /L]	41,7	PN-EN ISO 10304-1:2009
6	Jon amonowy	[mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L]	0,125	PN-EN ISO 10304-1:2009
7	Siarkowodór i siarczki	[mg H <sub>2</sub> S/L]	0	PN-C-04566-03:1982
8	Wskaźnik szybkości agresji węglanowej (J)	[-]	0,18	-

Opracował

*Dr Marcin Siepak*

*Marcin Siepak*