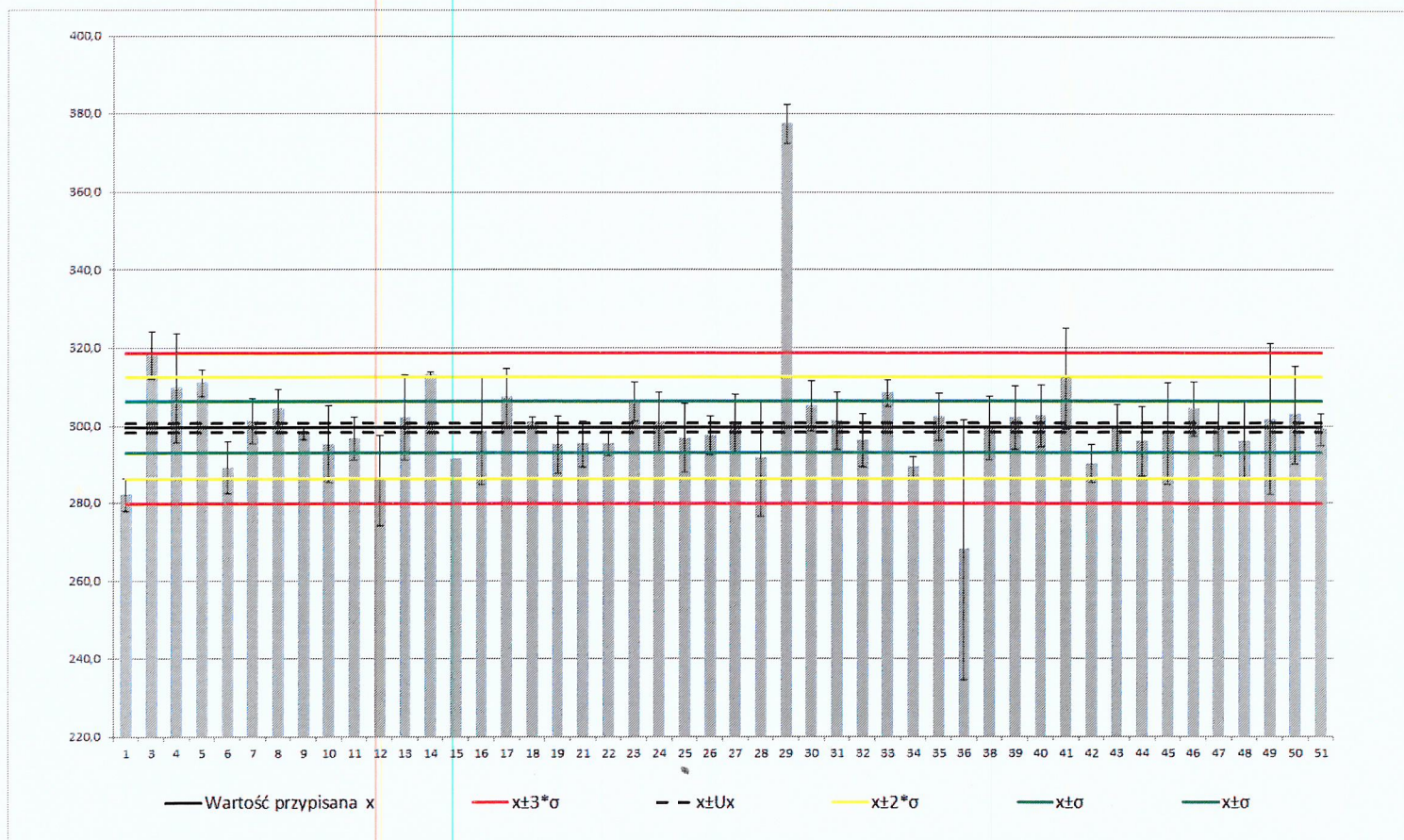


Tabela 2. Zestawienie danych źródłowych wyników pomiarów twardości od Uczestników

Kod Uczestnika	Wyniki pomiarów twardości [HV 10]										Średnia z wyników [HV 10]	Niepewność rozszerzona U(x) [HV 10]
	Wynik 1	Wynik 2	Wynik 3	Wynik 4	Wynik 5	Wynik 6	Wynik 7	Wynik 8	Wynik 9	Wynik 10		
1	281	285	283	285	279	282	279	283	281	283	282,1	4,27
3	317	319	319	319	318	317	317	319	320	317	318,2	6,05 (1,9%)
4	309	308	313	310	307	317	306	304	312	310	309,6	14
5	312	303	312	319	317	306	309	314	304	314	311,0	3,4
6	290	290	290	287	290	290	290	287	287	290	289,1	6,8
7	302	302	299	302	302	299	302	302	299	302	301,1	5,8
8	304	306	303	306	305	305	305	305	304	301	304,4	5
9	298	297	298	299	297	298	298	299	299	297	298,0	1,55
10	298	298	298	294	293	293	292	298	293	295	295,2	10
11	297	300	299	299	297	291	291	292	301	301	296,8	5,53
12	283	287	287	287	283	283	285	287	289	287	285,8	11,69 (4,09%)
13	307,2	288,1	310,9	297,4	307,2	310,9	310,9	290,4	302,2	296,2	302,1	8,2
14	312	312	313	313	315	313	314	315	312	313	313,2	0,72
15	292	295	288	290	289	288	292	292	295	292	291,3	---
16	298	300	297	298	296	300	303	299	297	298	298,6	13,7
17	303	308	305	308	310	308	311	307	307	306	307,3	7,4 (2,4%)
18	299	302	299	302	299	304	299	302	304	299	300,9	1,48
19	294	296	294	295	295	299	294	296	293	296	295,2	7,37
21	291	293	294	295	297	296	298	295	299	295	295,3	3 (1,1%)
22	294,0	297,7	297,4	296,5	290,7	294,9	296,2	295,4	293,7	296,4	295,3	6,0
23	307	306	306	305	306	306	308	305	306	307	306,2	5
24	301	299	304	304	302	299	301	299	301	299	300,9	7,6
25	291	297	308	299	302	289	297	301	296	288	296,8	8,83
26	302	299	298	297	297	297	297	297	296	295	297,5	5
27	301	301	302	300	301	300	302	299	298	301	300,5	7,46
28	287	283	294	290	292	290	299	294	290	297	291,6	15
29	379	378	378	376	377	378	379	376	378	376	377,5	5,07
30	303	306	305	304	305	305	306	305	304	307	305,0	6,41 (2,1%)
31	299,5	304,6	305,3	300,1	299,7	302,1	301,0	298,7	301,5	299,7	301,2	7,53 (2,5%)
32	298	294	293	294	294	295	300	297	298	299	296,2	6,79
33	311,9	308,9	309,6	310,4	301,2	307,1	305,9	309,1	313,2	306,6	308,4	3,4
34	291	292	296	294	286	288	290	282	284	290	289,3	2,6
35	303	302	303	303	302	302	302	302	302	302	302,3	6,05 (2%)
36	266	268	270	266	266	270	272	266	268	268	268,0	33,5 (12,5%)
38	298	306	305	293	300	294	300	297	298	303	299,4	8,15
39	298,8	301,2	302,3	301,9	303,8	302,6	300,3	302,6	303,8	303,9	302,1	11
40	302,86	302,07	301,71	303,05	303,51	303,05	302,97	301,98	301,74	303,24	302,6	7,89
41	312	309	309	309	312	312	314	312	317	314	312,0	13
42	292	291	289	289	289	289	290	290	290	293	290,2	5
43	300	299	299	300	298	300	299	298	300	299	299,2	6,2
44	297	294	297	294	297	294	297	294	297	297	295,8	9
45	298	291	302	295	297	302	300	302	294	298	297,9	13
46	306	306	304	302	302	302	309	304	304	304	304,3	7
47	300	301	299	301	300	297	298	299	301	297	299,3	7,2
48	297	294	294	297	297	299	297	294	294	297	296,0	9,93
49	303	300	302	300	302	302	302	302	303	300	301,6	19,38 (6,43%)
50	306	323	300	300	297	291	314	291	314	291	302,7	12,58 (4,16%)
51	299	300	300	299	300	299	300	297	298	298	299,0	4,14

Wyniki Uczestników zobrazowano graficznie na Wykresie 1. Przedstawiono na nim, uszeregowane rosnąco, wartości wyników twardości x_i oraz ich przedziały niepewności $u(x_i)$ otrzymane od Uczestników, wyznaczoną wartość przypisaną x_{pt} , niepewność wartości przypisanej $u(x_{pt})$ oraz wartości jednokrotnego, dwukrotnego i trzykrotnego odchylenia do badań biegłości σ_{pt} .



WYKRES 1. Wartości twardości Vickersa [HV 10] wraz z niepewnościami rozszerzonymi pomiaru.

8. Statystyczna ocena wyników badań

a) Wyznaczenie wartości przypisanej i odchylenia standardowego σ_{pt}

Wartość przypisana x_{pt} została wyznaczona statystyczną metodą odporną, jako x^* zgodnie z normą ISO 13528:2015 aneks D. Dla wartości przypisanej oszacowano niepewność standardową jej wyznaczania $u(x_{pt})$, zgodnie z normą ISO 13528:2015 punkt 7.7.

Do oceny wyników badań zastosowano odchylenie standardowe do oceny biegłości σ_{pt} definiowane zgodnie z normą ISO 13528:2015, jako odporne odchylenie standardowe s^* .

Zbadano warunek $u(x_{pt}) \leq 0,3 \sigma_{pt}$ zgodnie z normą ISO 13528:2015.

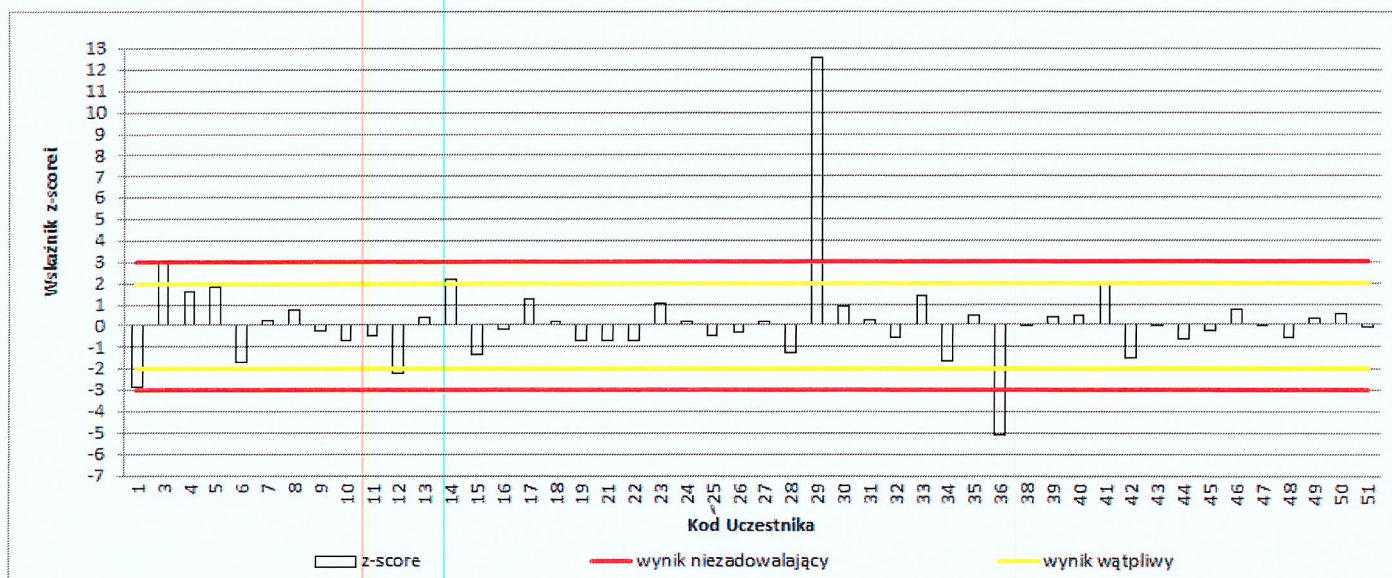
Warunek jest spełniony, w związku z tym niepewność wartości przypisanej jest pomijalna i nie musi być uwzględniona w obliczeniach. Do oceny osiągnięć Uczestników zastosowano wskaźnik z-score. Zestawienie wartości przypisanych wraz z niepewnością oraz odchyleniem standardowym zamieszczono w Tabeli 3.

Tabela 3. Zestawienie obliczeń wartości przypisanej

Tabela 5. Zestawienie wyników otrzymanych wskaźników z-score

Kod Uczestnika	Badany parametr	Kod Uczestnika	Badany parametr
	Twardość [HV 10]		Twardość [HV 10]
1	-2,82	27	0,15
3	3,00	28	-1,29
4	1,62	29	12,57
5	1,84	30	0,88
6	-1,69	31	0,26
7	0,25	32	-0,54
8	0,78	33	1,42
9	-0,25	34	-1,66
10	-0,70	35	0,44
11	-0,45	36	-5,09
12	-2,22	38	-0,03
13	0,41	39	0,41
14	2,20	40	0,49
15	-1,33	41	2,00
16	-0,16	42	-1,51
17	1,25	43	-0,06
18	0,21	44	-0,61
19	-0,70	45	-0,27
21	-0,69	46	0,76
22	-0,69	47	-0,04
23	1,07	48	-0,58
24	0,21	49	0,33
25	-0,45	50	0,50
26	-0,33	51	-0,09

Opracowanie wyników wskaźnika z-score w formie graficznej zawiera Wykres 3.



WYKRES 3. Wykres wartości wskaźnika z-score