



INŠTITUT ZA MLEKARSTVO IN PROBIOTIKE  
INSTITUTE OF DAIRY SCIENCE & PROBIOTICS

# PROFICIENCY TESTING

**Somatic cell count**

# NOVEMBER

# 2023

Dear Sir/Madam!

Thank you for participating in the proficiency testing NOVEMBER 2023. Participating in the proficiency testing will allow you to evaluate the performance of your work and obtain data for maintaining the quality system in your laboratory. Based on the independent results in this report, you can monitor, evaluate and ultimately improve your processes.

This report includes results of samples with serial number: 5306-1123 for parameter SOMATIC CELL COUNT in milk and they are presented in the form of tables and graphs.

**Table 1: Used statistics**

$mean = \frac{\sum x_n}{N}$	$povp$ = average sample value $x_n$ = value of sample n $N$ = number of samples
$diff = \bar{x}_n - ref$	$diff$ = deviation of sample value from reference value $\bar{x}_n$ = average sample value $ref$ = robust average sample value
$Z - value = \frac{\bar{x}_n - ref}{S}$	$\bar{x}_n$ = average sample value $ref$ = robust average sample value $S$ = standard deviation of robust average sample value ( $ref$ )
	Z  ≤ 2,00 satisfactory
	2,00 <  Z  < 3,00 questionable
	Z  ≥ 3,00 unsatisfactory
$d = \frac{\sum(\bar{x}_n - ref)}{N}$	$d$ = average of deviations $x_n$ = value of sample n $N$ = number of samples $ref$ = robust average sample value
$Sd = \sqrt{\frac{\sum(\bar{x}_n - ref)^2}{N}}$	$Sd$ = standard deviation of deviations $x_n$ = value of sample n $N$ = number of samples $ref$ = robust average sample value
$ref$	Value $ref$ represents robust average of each sample and it is calculated according ISO 13528 (Algorithm A) from results of all participating laboratories after excluding outliers according to Grubbs method ( $\alpha=0,05$ )

Responsible for sample preparation and statistical analysis of results:

Borut Kolenc, M.Sc.

Head of laboratory:

Dr. Petra Mohar Lorbeg

**Table 2: Outliers detection according to Grubbs method ( $\alpha = 0,05$ )**

Laboratory	Sample					n
	1	2	3	4	5	
1						0
2		*				6
3						0
4						0
5						0
6		*				0
7						0
8						0
9						0
10						2
11						0
12						0
13						0
14						0
15						0
16						0
17						0
18						0
19						0
n	2	0	2	0	4	

Legend:

$n$  = number of outliers

\* = the laboratory did not submit a result

**Table 3: Repeatability (somatic cells×1000/ml)**

Laboratory	Sample (r)					N	Sr
	1	2	3	4	5		
1	11	16	24	9	13	5	5
2	38	*	52	16	12	4	16
3	12	1	16	14	1	5	6
4	2	0	11	10	13	5	5
5	15	1	36	20	11	5	12
6	0	*	2	5	2	4	2
7	20	0	29	1	1	5	12
8	24	2	6	13	10	5	7
9	0	0	1	0	1	5	0
10	6	2	15	15	4	5	6
11	1	3	14	5	11	5	5
12	4	8	8	10	4	5	2
13	3	3	5	8	4	5	2
14	4	4	17	5	2	5	5
15	10	6	5	17	4	5	5
16	8	3	10	7	1	5	3
17	4	5	13	5	10	5	3
18	6	5	29	24	7	5	10
19	6	17	12	11	8	5	4
N	19	17	19	19	19		
Sr	10	5	13	6	5		

Legend:

$r$  = repeatability; absolute difference between two measurements of the same sample

$N$  = number of measurements

$Sr$  = standard deviation of repeatability

\* = the laboratory did not submit a result

Limits (ISO 13366-2/IDF148-2:2006):

Range (SCC×1000/ml)	150	300	450	750	1.500
$r$ (SCC×1000/ml):	25	42	50	63	126

**Table 4: Accuracy (SCC×1000/ml)**

Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d %	Sd %
1	Mean	451,5	135,0	1245,0	843,5	254,5		
	REF	466,6	135,5	1249,6	830,6	241,5		
	S	13,9	6,0	24,2	34,0	10,7		
	d (mean - REF)	-15,1	-0,5	-4,6	12,9	13,0		
	d %	-3,2	-0,4	-0,4	1,6	5,4	0,6	3,2
	Z-value	-1,09	-0,08	-0,19	0,38	1,21		

Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d	Sd
2	Mean	561,0	*	1472,0	928,0	279,0		
	REF	466,6	135,5	1249,6	830,6	241,5		
	S	13,9	6,0	24,2	34,0	10,7		
	d (mean - REF)	94,4	*	222,4	97,4	37,5		
	d %	20,2	*	17,8	11,7	15,5	16,3	3,6
	Z-value	6,81		9,18	2,86	3,49		

Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d	Sd
3	Mean	479,0	132,5	1325,0	824,0	237,5		
	REF	466,6	135,5	1249,6	830,6	241,5		
	S	13,9	6,0	24,2	34,0	10,7		
	d (mean - REF)	12,4	-3,0	75,4	-6,6	-4,0		
	d %	2,7	-2,2	6,0	-0,8	-1,7	0,8	3,5
	Z-value	0,89	-0,49	3,11	-0,19	-0,38		

Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d	Sd
4	Mean	479,0	134,0	1254,5	845,0	246,5		
	REF	466,6	135,5	1249,6	830,6	241,5		
	S	13,9	6,0	24,2	34,0	10,7		
	d (mean - REF)	12,4	-1,5	4,9	14,4	5,0		
	d %	2,7	-1,1	0,4	1,7	2,1	1,1	1,5
	Z-value	0,89	-0,25	0,20	0,42	0,46		

Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d	Sd
5	Mean	458,5	138,5	1260,0	787,0	242,5		
	REF	466,6	135,5	1249,6	830,6	241,5		
	S	13,9	6,0	24,2	34,0	10,7		
	d (mean - REF)	-8,1	3,0	10,4	-43,6	1,0		
	d %	-1,7	2,2	0,8	-5,2	0,4	-0,7	2,9
	Z-value	-0,59	0,50	0,43	-1,28	0,09		

Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d	Sd
6	Mean	470,0	*	1230,0	823,5	235,0		
	REF	466,6	135,5	1249,6	830,6	241,5		
	S	13,9	6,0	24,2	34,0	10,7		
	d (mean - REF)	3,4	*	-19,6	-7,1	-6,5		
	d %	0,7	*	-1,6	-0,9	-2,7	-1,1	1,4
	Z-value	0,24		-0,81	-0,21	-0,61		

Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d	Sd
7	Mean	474,0	142,0	1272,5	851,5	241,5		
	REF	466,6	135,5	1249,6	830,6	241,5		
	S	13,9	6,0	24,2	34,0	10,7		
	d (mean - REF)	7,4	6,5	22,9	20,9	0,0		
	d %	1,6	4,8	1,8	2,5	0,0	2,1	1,8
	Z-value	0,53	1,08	0,95	0,61	0,00		

To be continued...

...continued

Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d	Sd
8	Mean	464,0	143,0	1229,0	790,5	240,0		
	REF	466,6	135,5	1249,6	830,6	241,5		
	S	13,9	6,0	24,2	34,0	10,7		
	d (mean - REF)	-2,6	7,5	-20,6	-40,1	-1,5		
	d %	-0,6	5,6	-1,6	-4,8	-0,6	-0,4	3,8
	Z-value	-0,19	1,25	-0,85	-1,18	-0,14		

Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d	Sd
9	Mean	462,0	135,0	1238,5	842,0	249,5		
	REF	466,6	135,5	1249,6	830,6	241,5		
	S	13,9	6,0	24,2	34,0	10,7		
	d (mean - REF)	-4,6	-0,5	-11,1	11,4	8,0		
	d %	-1,0	-0,4	-0,9	1,4	3,3	0,5	1,8
	Z-value	-0,33	-0,08	-0,46	0,34	0,74		

Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d	Sd
10	Mean	463,0	142,0	1246,5	779,5	186,0		
	REF	466,6	135,5	1249,6	830,6	241,5		
	S	13,9	6,0	24,2	34,0	10,7		
	d (mean - REF)	-3,6	6,5	-3,1	-51,1	-55,5		
	d %	-0,8	4,8	-0,2	-6,2	-23,0	-5,1	10,7
	Z-value	-0,26	1,08	-0,13	-1,50	-5,17		

Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d	Sd
11	Mean	481,5	132,5	1306,0	839,5	245,5		
	REF	466,6	135,5	1249,6	830,6	241,5		
	S	13,9	6,0	24,2	34,0	10,7		
	d (mean - REF)	14,9	-3,0	56,4	8,9	4,0		
	d %	3,2	-2,2	4,5	1,1	1,6	1,6	2,5
	Z-value	1,07	-0,49	2,33	0,26	0,37		

Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d	Sd
12	Mean	441,0	134,0	1245,0	777,0	231,0		
	REF	466,6	135,5	1249,6	830,6	241,5		
	S	13,9	6,0	24,2	34,0	10,7		
	d (mean - REF)	-25,6	-1,5	-4,6	-53,6	-10,5		
	d %	-5,5	-1,1	-0,4	-6,5	-4,4	-3,6	2,7
	Z-value	-1,85	-0,25	-0,19	-1,57	-0,98		

Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d	Sd
13	Mean	468,5	127,5	1238,5	851,0	256,0		
	REF	466,6	135,5	1249,6	830,6	241,5		
	S	13,9	6,0	24,2	34,0	10,7		
	d (mean - REF)	1,9	-8,0	-11,1	20,4	14,5		
	d %	0,4	-5,9	-0,9	2,5	6,0	0,4	4,4
	Z-value	0,13	-1,32	-0,46	0,60	1,35		

Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d	Sd
14	Mean	467,0	131,0	1255,5	847,5	243,0		
	REF	466,6	135,5	1249,6	830,6	241,5		
	S	13,9	6,0	24,2	34,0	10,7		
	d (mean - REF)	0,4	-4,5	5,9	16,9	1,5		
	d %	0,1	-3,3	0,5	2,0	0,6	0,0	2,0
	Z-value	0,03	-0,74	0,24	0,50	0,14		

To be continued...

...continued

Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d	Sd
15	Mean	466,0	134,0	1230,5	801,5	232,0		
	REF	466,6	135,5	1249,6	830,6	241,5		
	S	13,9	6,0	24,2	34,0	10,7		
	d (mean - REF)	-0,6	-1,5	-19,1	-29,1	-9,5		
	d %	-0,1	-1,1	-1,5	-3,5	-3,9	-2,0	1,6
	Z-value	-0,05	-0,25	-0,79	-0,85	-0,89		

Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d	Sd
16	Mean	471,0	140,5	1259,0	845,5	239,5		
	REF	466,6	135,5	1249,6	830,6	241,5		
	S	13,9	6,0	24,2	34,0	10,7		
	d (mean - REF)	4,4	5,0	9,4	14,9	-2,0		
	d %	0,9	3,7	0,8	1,8	-0,8	1,3	1,7
	Z-value	0,32	0,83	0,39	0,44	-0,19		

Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d	Sd
17	Mean	467,0	131,5	1253,5	847,5	238,0		
	REF	466,6	135,5	1249,6	830,6	241,5		
	S	13,9	6,0	24,2	34,0	10,7		
	d (mean - REF)	0,4	-4,0	3,9	16,9	-3,5		
	d %	0,1	-2,9	0,3	2,0	-1,5	-0,4	1,9
	Z-value	0,03	-0,66	0,16	0,50	-0,33		

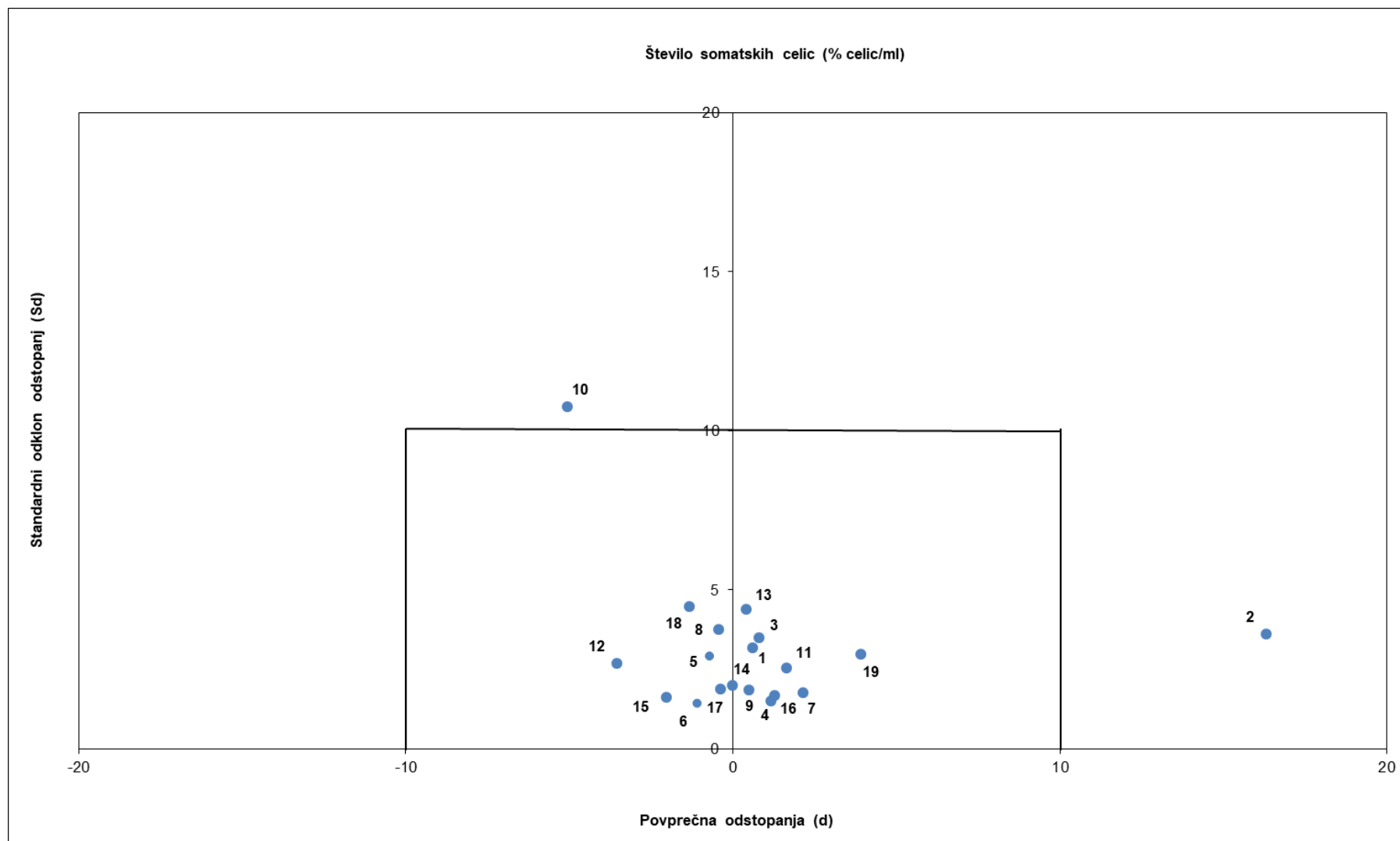
Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d	Sd
18	Mean	431,0	135,5	1211,5	826,0	252,5		
	REF	466,6	135,5	1249,6	830,6	241,5		
	S	13,9	6,0	24,2	34,0	10,7		
	d (mean - REF)	-35,6	0,0	-38,1	-4,6	11,0		
	d %	-7,6	0,0	-3,0	-0,6	4,5	-1,3	4,5
	Z-value	-2,57	0,00	-1,57	-0,13	1,02		

Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d	Sd
19	Mean	484,0	134,5	1294,0	881,5	258,0		
	REF	466,6	135,5	1249,6	830,6	241,5		
	S	13,9	6,0	24,2	34,0	10,7		
	d (mean - REF)	17,4	-1,0	44,4	50,9	16,5		
	d %	3,7	-0,7	3,6	6,1	6,8	3,9	3,0
	Z-value	1,25	-0,16	1,83	1,50	1,53		

\* = the laboratory did not submit a result

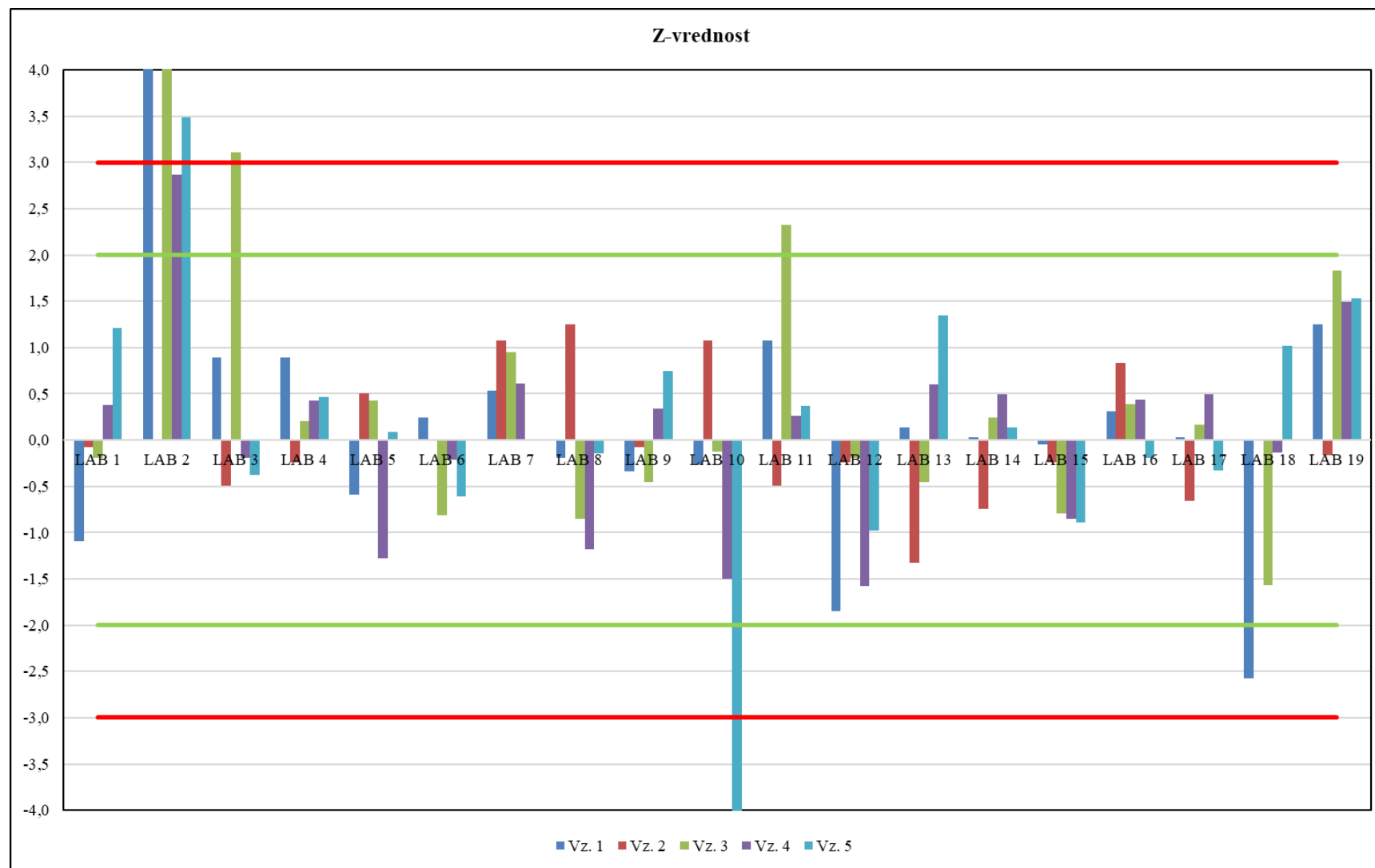
Limits: d = ± 10 % cells/ml      Sd = 10 % cells/ml

Figure 1: Accuracy (see Table 4)



Limits  $d = \pm 10 \% \text{ cells/ml}$ ,  $Sd = 10 \% \text{ cells/ml}$

Figure 2: Z-value (see Table 4)



Limits:  $|Z| \leq 2,00$  satisfactory     $2,00 < |Z| < 3,00$  questionable     $|Z| \geq 3,00$  unsatisfactory