



INŠTITUT ZA MLEKARSTVO IN PROBIOTIKE  
INSTITUTE OF DAIRY SCIENCE & PROBIOTICS

# PROFICIENCY TESTING

**Somatic cell count**

# NOVEMBER

# 2024

Dear Sir/Madam!

Thank you for participating in the proficiency testing NOVEMBER 2024. 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: 5374-1124 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 ( $\alpha = 0,05$ )**

Laboratorij	Vzorec					n
	1	2	3	4	5	
1						0
2						0
3						0
4						0
5						0
6						0
7						0
8						0
9						0
10						0
11						0
12						0
13						0
14						0
15						0
16						0
n	0	0	0	0	0	

Legend:

$n$  = number of outliers

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

Laboratory	Sample (r)					N	Sr
	1	2	3	4	5		
1	9	5	7	2	12	5	3
2	23	7	12	8	4	5	7
3	7	2	3	6	15	5	5
4	13	6	4	8	7	5	3
5	9	13	12	0	10	5	5
6	5	1	2	3	4	5	1
7	9	3	6	7	5	5	2
8	5	3	1	10	11	5	4
9	1	5	2	6	1	5	2
10	5	3	5	6	14	5	4
11	23	6	5	1	13	5	8
12	11	2	4	11	4	5	4
13	6	1	10	2	9	5	4
14	7	13	1	14	13	5	5
15	8	3	2	5	16	5	5
16	2	4	2	1	2	5	1
N	14	14	14	14	14		
Sr	9	3	15	15	9		

Legend:

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

$N$  = number of measurements

$Sr$  = standard deviation of repeatability

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	733,5	132,5	417,5	253,0	740,0		
	REF	725,9	133,9	412,2	249,9	719,2		
	S	16,0	3,4	11,6	6,9	21,9		
	d (mean - REF)	7,6	-1,4	5,3	3,1	20,8		
	d %	1,0	-1,1	1,3	1,2	2,9	1,1	1,4
	Z-value	0,48	-0,43	0,46	0,45	0,95		

Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d	Sd
2	Mean	732,5	137,5	433,0	262,0	745,0		
	REF	725,9	133,9	412,2	249,9	719,2		
	S	16,0	3,4	11,6	6,9	21,9		
	d (mean - REF)	6,6	3,6	20,8	12,1	25,8		
	d %	0,9	2,7	5,0	4,8	3,6	3,4	1,7
	Z-value	0,41	1,06	1,80	1,76	1,18		

Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d	Sd
3	Mean	719,5	135,0	422,5	247,0	717,5		
	REF	725,9	133,9	412,2	249,9	719,2		
	S	16,0	3,4	11,6	6,9	21,9		
	d (mean - REF)	-6,4	1,1	10,3	-2,9	-1,7		
	d %	-0,9	0,8	2,5	-1,2	-0,2	0,2	1,5
	Z-value	-0,40	0,32	0,89	-0,43	-0,08		

Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d	Sd
4	Mean	702,5	134,0	401,0	241,0	696,5		
	REF	725,9	133,9	412,2	249,9	719,2		
	S	16,0	3,4	11,6	6,9	21,9		
	d (mean - REF)	-23,4	0,1	-11,2	-8,9	-22,7		
	d %	-3,2	0,1	-2,7	-3,6	-3,2	-2,5	1,5
	Z-value	-1,46	0,02	-0,97	-1,30	-1,04		

Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d	Sd
5	Mean	678,5	130,5	368,0	228,0	637,0		
	REF	725,9	133,9	412,2	249,9	719,2		
	S	16,0	3,4	11,6	6,9	21,9		
	d (mean - REF)	-47,4	-3,4	-44,2	-21,9	-82,2		
	d %	-6,5	-2,6	-10,7	-8,8	-11,4	-8,0	3,6
	Z-value	-2,97	-1,02	-3,82	-3,20	-3,76		

Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d	Sd
6	Mean	719,5	136,5	421,0	248,5	674,0		
	REF	725,9	133,9	412,2	249,9	719,2		
	S	16,0	3,4	11,6	6,9	21,9		
	d (mean - REF)	-6,4	2,6	8,8	-1,4	-45,2		
	d %	-0,9	1,9	2,1	-0,6	-6,3	-0,7	3,4
	Z-value	-0,40	0,77	0,76	-0,21	-2,07		

To be continued...

...continued

Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d	Sd
7	Mean	748,5	133,5	425,0	256,5	746,5		
	REF	725,9	133,9	412,2	249,9	719,2		
	S	16,0	3,4	11,6	6,9	21,9		
	d (mean - REF)	22,6	-0,4	12,8	6,6	27,3		
	d %	3,1	-0,3	3,1	2,6	3,8	2,5	1,6
	Z-value	1,41	-0,13	1,11	0,96	1,25		

Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d	Sd
8	Mean	722,5	136,5	410,5	251,0	720,5		
	REF	725,9	133,9	412,2	249,9	719,2		
	S	16,0	3,4	11,6	6,9	21,9		
	d (mean - REF)	-3,4	2,6	-1,7	1,1	1,3		
	d %	-0,5	1,9	-0,4	0,4	0,2	0,3	1,0
	Z-value	-0,21	0,77	-0,15	0,15	0,06		

Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d	Sd
9	Mean	731,5	134,5	409,0	247,0	736,5		
	REF	725,9	133,9	412,2	249,9	719,2		
	S	16,0	3,4	11,6	6,9	21,9		
	d (mean - REF)	5,6	0,6	-3,2	-2,9	17,3		
	d %	0,8	0,4	-0,8	-1,2	2,4	0,3	1,4
	Z-value	0,35	0,17	-0,28	-0,43	0,79		

Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d	Sd
10	Mean	737,5	133,5	417,5	253,0	721,0		
	REF	725,9	133,9	412,2	249,9	719,2		
	S	16,0	3,4	11,6	6,9	21,9		
	d (mean - REF)	11,6	-0,4	5,3	3,1	1,8		
	d %	1,6	-0,3	1,3	1,2	0,2	0,8	0,8
	Z-value	0,73	-0,13	0,46	0,45	0,08		

Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d	Sd
11	Mean	714,5	133,0	410,5	253,5	718,5		
	REF	725,9	133,9	412,2	249,9	719,2		
	S	16,0	3,4	11,6	6,9	21,9		
	d (mean - REF)	-11,4	-0,9	-1,7	3,6	-0,7		
	d %	-1,6	-0,7	-0,4	1,4	-0,1	-0,3	1,1
	Z-value	-0,71	-0,28	-0,15	0,52	-0,03		

Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d	Sd
12	Mean	723,5	130,0	405,0	249,5	709,0		
	REF	725,9	133,9	412,2	249,9	719,2		
	S	16,0	3,4	11,6	6,9	21,9		
	d (mean - REF)	-2,4	-3,9	-7,2	-0,4	-10,2		
	d %	-0,3	-2,9	-1,7	-0,2	-1,4	-1,3	1,1
	Z-value	-0,15	-1,17	-0,62	-0,06	-0,47		

To be continued...

...continued

Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d	Sd
13	Mean	735,0	135,5	402,0	250,0	736,5		
	REF	725,9	133,9	412,2	249,9	719,2		
	S	16,0	3,4	11,6	6,9	21,9		
	d (mean - REF)	9,1	1,6	-10,2	0,1	17,3		
	d %	1,3	1,2	-2,5	0,0	2,4	0,5	1,8
	Z-value	0,57	0,47	-0,88	0,01	0,79		

Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d	Sd
14	Mean	723,5	131,5	411,5	249,0	716,5		
	REF	725,9	133,9	412,2	249,9	719,2		
	S	16,0	3,4	11,6	6,9	21,9		
	d (mean - REF)	-2,4	-2,4	-0,7	-0,9	-2,7		
	d %	-0,3	-1,8	-0,2	-0,4	-0,4	-0,6	0,7
	Z-value	-0,15	-0,72	-0,06	-0,14	-0,13		

Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d	Sd
15	Mean	717,0	132,5	398,0	244,5	707,0		
	REF	725,9	133,9	412,2	249,9	719,2		
	S	16,0	3,4	11,6	6,9	21,9		
	d (mean - REF)	-8,9	-1,4	-14,2	-5,4	-12,2		
	d %	-1,2	-1,1	-3,4	-2,2	-1,7	-1,9	1,0
	Z-value	-0,56	-0,43	-1,23	-0,79	-0,56		

Laboratory	Sample	1	2	3	4	5	d	Sd
16	Mean	751,0	133,0	421,0	255,5	724,0		
	REF	725,9	133,9	412,2	249,9	719,2		
	S	16,0	3,4	11,6	6,9	21,9		
	d (mean - REF)	25,1	-0,9	8,8	5,6	4,8		
	d %	3,5	-0,7	2,1	2,2	0,7	1,6	1,6
	Z-value	1,57	-0,28	0,76	0,81	0,22		

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

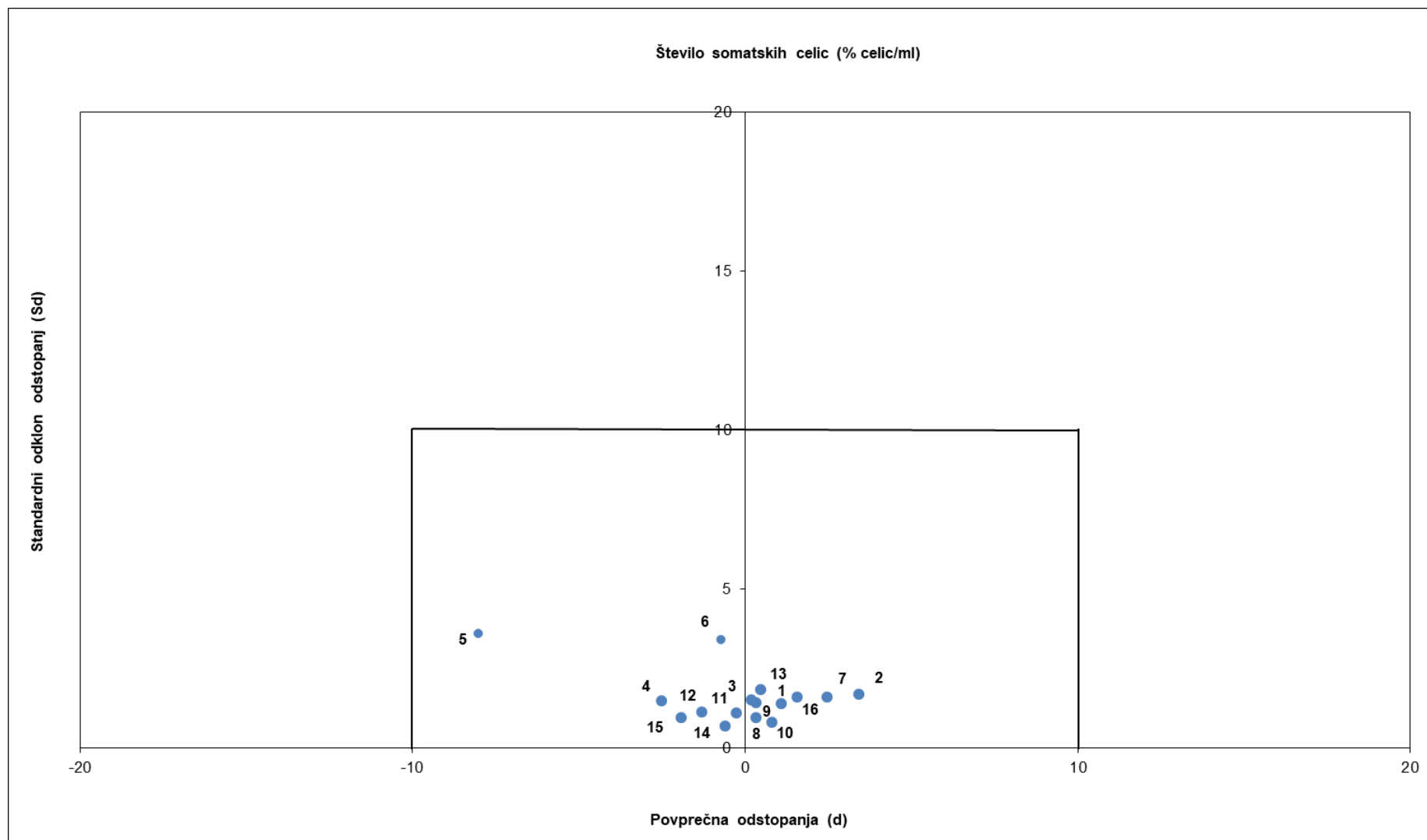
**Tabela 5: Repeatability (S<sub>r</sub>) and reproducibility (S<sub>R</sub>) (ISO 5725-2:2003)**

	Sample				
	1	2	3	4	5
Povprečje (ŠSCx1000/ml)	723	134	413	249	720
S <sub>r</sub> (ŠSCx1000/ml)	8	4	4	5	7
S <sub>r</sub> , %	1	3	1	2	1
S <sub>R</sub> (ŠSCx1000/ml)	17	4	10	8	21
S <sub>R</sub> , %	2	3	3	3	3

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

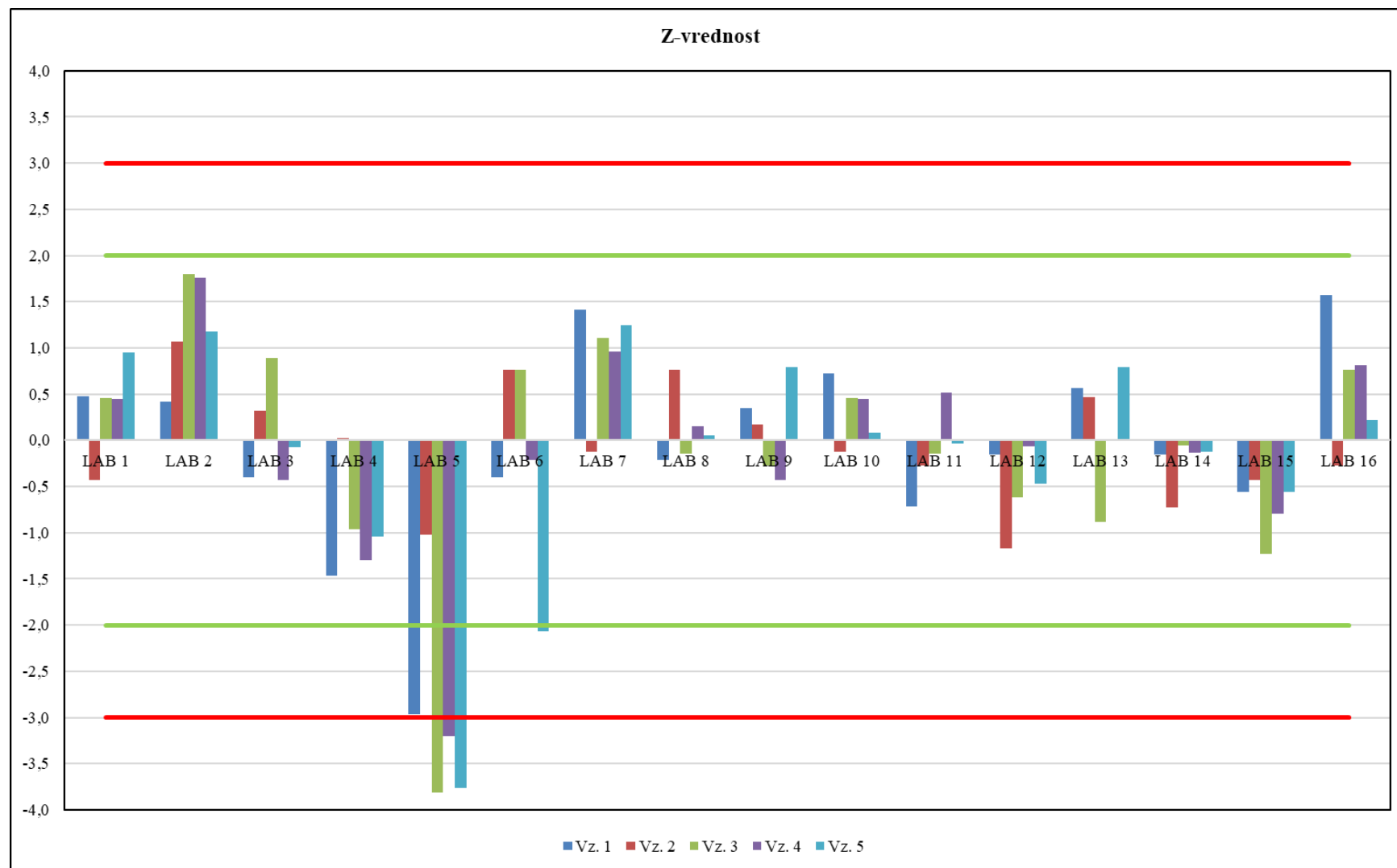
	Range (SSC×1000/ml)				
	150	300	450	750	1.500
S <sub>r</sub> (ŠSC×1000/ml):	25	42	50	63	126
S <sub>r</sub> , %	6	5	4	3	3
S <sub>R</sub> (ŠSC×1000/ml):	38	67	88	126	252
S <sub>R</sub> , %	9	8	7	6	6

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