



INŠTITUT ZA MLEKARSTVO IN PROBIOTIKE  
INSTITUTE OF DAIRY SCIENCE & PROBIOTICS

# MEDLABORATORIJSKA PRIMERJAVA

**Zmrziščna točka mleka**

# MAREC

# 2024

Spoštovani!

Zahvaljujemo se vam za udeležbo v medlaboratorijski primerjavi MAREC 2024. Sodelovanje v medlaboratorijski primerjavi vam bo omogočilo ovrednotenje uspešnosti vašega dela, ter pridobitev podatkov za vzdrževanje sistema kakovosti v vašem laboratoriju. Na podlagi pridobljenih neodvisnih rezultatov zbranih v tem poročilu, lahko spremljate vaše procese, jih ovrednotite in navsezadnje tudi izboljšate.

V tem poročilu so zbrani rezultati vzorcev s serijsko številko: 1102-0324 za parameter ZMRZIŠČNA TOČKA MLEKA, ter so podani v obliki tabel in grafov.

**Tabela 1: Uporabljena statistika**

$povp = \frac{\sum x_n}{N}$	$povp$ = povprečna vrednost vzorca $x_n$ = vrednost vzorca n $N$ = število vzorcev
$ods = \bar{x}_n - ref$	$ods$ = odstopanje povprečne vrednosti od referenčne vrednosti $\bar{x}_n$ = povprečna vrednost vzorca $ref$ = robustno povprečje vzorca
$Z - vrednost = \frac{\bar{x}_n - ref}{S}$	$\bar{x}_n$ = povprečna vrednost vzorca $ref$ = robustno povprečje vzorca $S$ = standardni odklon referenčne vrednosti ( $ref$ )
	$ Z  \leq 2,00$ zadovoljivo
	$2,00 <  Z  < 3,00$ vprašljivo
$ Z  \geq 3,00$ nezadovoljivo	
$d = \frac{\sum(\bar{x}_n - ref)}{N}$	$d$ = povprečje odstopanj $x_n$ = vrednost vzorca n $N$ = število vzorcev $ref$ = robustno povprečje vzorca
$sd = \sqrt{\frac{\sum(\bar{x}_n - ref)^2}{N}}$	$sd$ = standardni odklon odstopanj $x_n$ = vrednost vzorca n $N$ = število vzorcev $ref$ = robustno povprečje vzorca
$ref$	Vrednost $ref$ predstavlja robustno povprečje za posamezni vzorec in je izračunana po standardu ISO 13528 (Algorithm A) iz rezultatov vseh udeleženi laboratorijev po izločitvi osamelcev z metodo po Grubbs-u ( $\alpha=0,05$ )

Odgovorni za pripravo vzorcev in statistično obdelavo rezultatov:  
Borut Kolenc, mag. inž. zoot.

Vodja laboratorija:  
Dr. Petra Mohar Lorbeg

**Tabela 2: Ugotavljanje osamelcev z metodo po Grubbs-u ( $\alpha = 0,05$ )**

Laboratorij	Vzorec										n
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1											0
2											0
3											0
4											0
5											0
6											0
7											0
8											0
9											0
n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Legenda:

n = število osamelcev

**Tabela 3: Ponovljivost ( $m^{\circ}C$ )**

Laboratorij	Vzorec (r)										N	Sr
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	10	0,5
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10	0,0
3	1,0	1,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	1,0	10	0,7
4	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	10	0,5
5	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,0	10	0,5
6	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	0,0	2,0	10	0,6
7	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	3,0	1,0	2,0	2,0	0,0	10	0,8
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	10	0,3
9	0,0	0,0	0,0	2,0	1,0	2,0	0,0	1,0	2,0	1,0	10	0,8
10	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	10	0,5
N	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9		
Sr	0,7	0,7	0,7	1,0	0,5	1,1	0,7	0,6	0,9	0,7		

Legenda:

r = ponovljivost; absolutna razlika med paralelkama

N = število meritev

Sr = standardni odklon ponovljivosti

Meja:

r (ISO 5764 / IDF 108 : 2009) = 4  $m^{\circ}C$

**Tabela 4: Ponovljivosti ( $S_r$ ) in obnovljivost( $S_R$ ) (ISO 5725-2:2019)**

	Vzorec									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$S_r$ ( $m^{\circ}C$ )	0,7	0,6	0,5	0,8	0,6	0,9	0,6	0,7	0,9	0,6
$S_R$ ( $m^{\circ}C$ )	2,3	2,2	2,7	2,1	1,8	2,5	2,3	1,6	3,1	1,8

$S_r$ ( $m^{\circ}C$ ) medlaboratorijske primerjave	0,7
$S_R$ ( $m^{\circ}C$ ) medlaboratorijske primerjave	2,2

Tabela 5: Točnost (- m°C)

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
1	popv	536,5	507,0	497,0	531,0	512,5	502,0	534,5	518,0	492,0	523,0		
	REF	539,7	509,8	499,6	534,1	515,5	504,9	537,0	520,6	494,2	525,5		
	S	2,6	2,3	2,1	2,2	2,0	2,6	2,4	1,7	2,2	2,0		
	ODS	-3,2	-2,8	-2,6	-3,1	-3,0	-2,9	-2,5	-2,6	-2,2	-2,5	-2,7	0,3
	z-vrednost	-1,23	-1,25	-1,25	-1,42	-1,51	-1,11	-1,01	-1,46	-0,98	-1,25		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
2	popv	540,0	509,0	499,0	534,0	515,0	504,0	537,0	520,0	494,0	526,0		
	REF	539,7	509,8	499,6	534,1	515,5	504,9	537,0	520,6	494,2	525,5		
	S	2,6	2,3	2,1	2,2	2,0	2,6	2,4	1,7	2,2	2,0		
	ODS	0,3	-0,8	-0,6	-0,1	-0,5	-0,9	0,0	-0,6	-0,2	0,5	-0,3	0,4
	z-vrednost	0,13	-0,36	-0,29	-0,06	-0,24	-0,34	0,02	-0,32	-0,07	0,25		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
3	popv	542,5	510,5	501,0	537,0	516,0	507,0	540,0	522,5	495,0	527,5		
	REF	539,7	509,8	499,6	534,1	515,5	504,9	537,0	520,6	494,2	525,5		
	S	2,6	2,3	2,1	2,2	2,0	2,6	2,4	1,7	2,2	2,0		
	ODS	2,8	0,7	1,4	2,9	0,5	2,1	3,0	1,9	0,8	2,0	1,8	0,9
	z-vrednost	1,10	0,31	0,67	1,29	0,27	0,83	1,26	1,11	0,38	1,00		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
4	popv	537,5	509,0	498,5	534,0	515,5	504,0	536,0	520,5	493,5	526,5		
	REF	539,7	509,8	499,6	534,1	515,5	504,9	537,0	520,6	494,2	525,5		
	S	2,6	2,3	2,1	2,2	2,0	2,6	2,4	1,7	2,2	2,0		
	ODS	-2,2	-0,8	-1,1	-0,1	0,0	-0,9	-1,0	-0,1	-0,7	1,0	-0,6	0,8
	z-vrednost	-0,84	-0,36	-0,53	-0,06	0,02	-0,34	-0,39	-0,03	-0,30	0,50		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
5	popv	537,0	513,5	506,0	532,0	517,5	509,5	535,0	521,5	501,5	526,0		
	REF	539,7	509,8	499,6	534,1	515,5	504,9	537,0	520,6	494,2	525,5		
	S	2,6	2,3	2,1	2,2	2,0	2,6	2,4	1,7	2,2	2,0		
	ODS	-2,7	3,7	6,4	-2,1	2,0	4,6	-2,0	0,9	7,3	0,5	1,9	3,4
	z-vrednost	-1,03	1,63	3,06	-0,97	1,03	1,81	-0,80	0,54	3,32	0,25		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
6	popv	540,5	510,5	500,0	534,5	516,5	504,5	535,0	520,5	495,0	524,0		
	REF	539,7	509,8	499,6	534,1	515,5	504,9	537,0	520,6	494,2	525,5		
	S	2,6	2,3	2,1	2,2	2,0	2,6	2,4	1,7	2,2	2,0		
	ODS	0,8	0,7	0,4	0,4	1,0	-0,4	-2,0	-0,1	0,8	-1,5	0,0	1,0
	z-vrednost	0,32	0,31	0,19	0,16	0,52	-0,14	-0,80	-0,03	0,38	-0,75		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
7	popv	540,0	507,0	497,0	534,0	513,5	502,5	537,5	519,0	491,0	525,0		
	REF	539,7	509,8	499,6	534,1	515,5	504,9	537,0	520,6	494,2	525,5		
	S	2,6	2,3	2,1	2,2	2,0	2,6	2,4	1,7	2,2	2,0		
	ODS	0,3	-2,8	-2,6	-0,1	-2,0	-2,4	0,5	-1,6	-3,2	-0,5	-1,4	1,3
	z-vrednost	0,13	-1,25	-1,25	-0,06	-1,00	-0,92	0,23	-0,89	-1,43	-0,25		

Se nadaljuje...

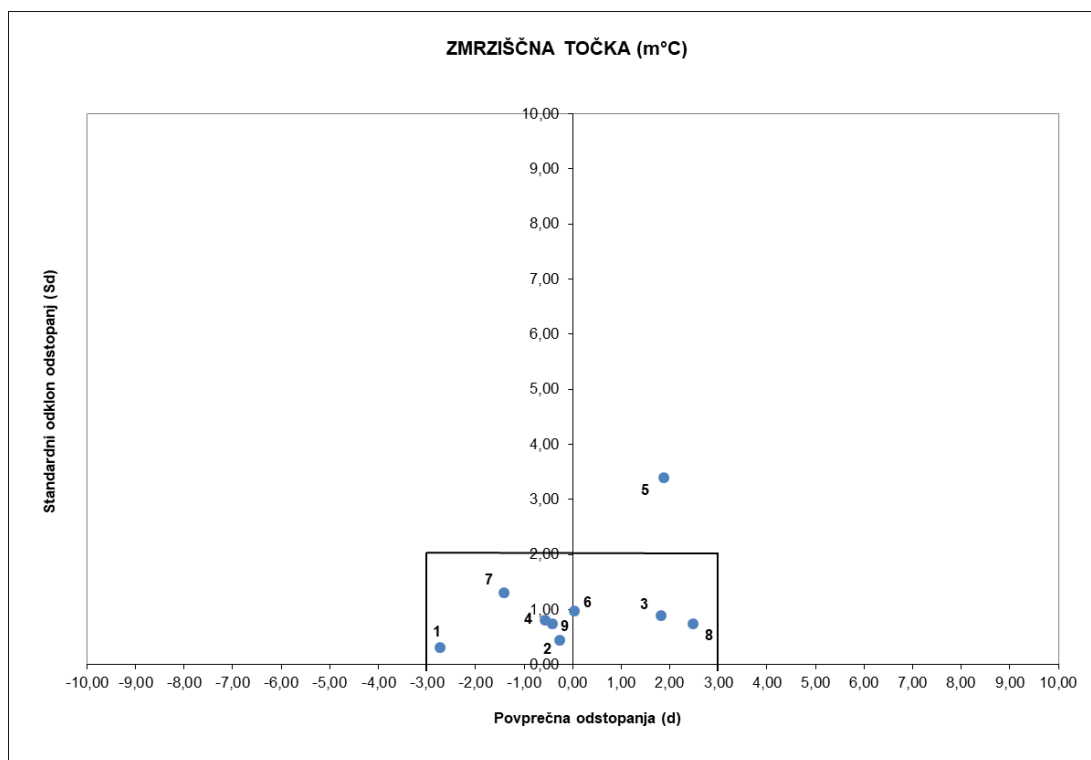
...nadaljevanje

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
8	povp	543,0	512,0	501,0	537,0	518,0	507,0	541,0	522,5	496,0	528,0		
	REF	539,7	509,8	499,6	534,1	515,5	504,9	537,0	520,6	494,2	525,5		
	S	2,6	2,3	2,1	2,2	2,0	2,6	2,4	1,7	2,2	2,0		
	ODS	3,3	2,2	1,4	2,9	2,5	2,1	4,0	1,9	1,8	2,5	2,5	0,7
	z-vrednost	1,29	0,97	0,67	1,29	1,29	0,83	1,67	1,11	0,83	1,25		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
9	povp	540,0	510,0	500,0	534,0	514,5	504,0	537,0	520,5	493,0	523,5		
	REF	539,7	509,8	499,6	534,1	515,5	504,9	537,0	520,6	494,2	525,5		
	S	2,6	2,3	2,1	2,2	2,0	2,6	2,4	1,7	2,2	2,0		
	ODS	0,3	0,2	0,4	-0,1	-1,0	-0,9	0,0	-0,1	-1,2	-2,0	-0,4	0,7
	z-vrednost	0,13	0,08	0,19	-0,06	-0,49	-0,34	0,02	-0,03	-0,52	-1,00		

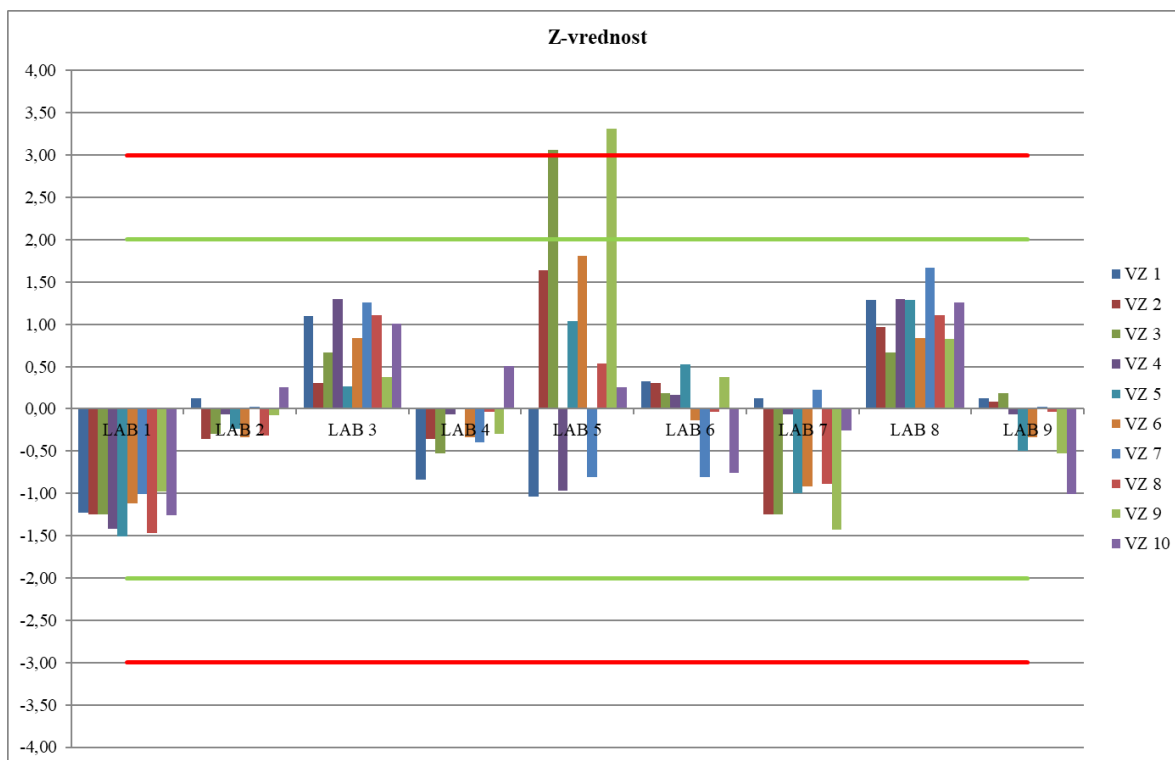
Meji: d = ± 3 m°C      Sd = 2 m°C

Slika 1: Točnost - grafični prikaz (glej Tabela 5)



Meji:  $d = \pm 3 \text{ m}^\circ\text{C}$ ,  $Sd = 2 \text{ m}^\circ\text{C}$

Slika 2: Z-vrednost (glej Tabela 5)



Meje:  $|Z| \leq 2,00$  zadovoljivo     $2,00 < |Z| < 3,00$  vprašljivo     $|Z| \geq 3,00$  nezadovoljivo