



INŠTITUT ZA MLEKARSTVO IN PROBIOTIKE
INSTITUTE OF DAIRY SCIENCE & PROBIOTICS

MEDLABORATORIJSKA PRIMERJAVA

Zmrziščna točka mleka

MAREC

2023

Spoštovani!

Zahvaljujemo se vam za udeležbo v medlaboratorijski primerjavi MAREC 2023. 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: 1247-0323 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
10											0
11											0
12											0
n	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	

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	2,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	10	0,6
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10	0,3
3	2,0	1,0	0,0	1,0	2,0	2,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10	0,8
4	0,0	2,0	2,0	1,0	3,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	10	1,0
5	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	10	0,5
6	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	1,0	10	0,5
7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
8	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	0,0	1,0	10	0,4
9	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	10	0,5
10	2,0	0,0	1,0	0,0	4,0	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0	10	1,3
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	10	0,4
12	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0	10	0,7
N	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11		
Sr	0,8	0,7	0,7	0,5	1,4	0,9	0,7	0,4	0,5	0,5		

Legenda:

r = ponovljivost; absolutna razlika med paralelkama

N = število meritev

Sr = standardni odklon ponovljivosti

* = laboratorij je opravil le eno meritev na posameznem vzorcu

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

S_r ($m^{\circ}C$) medlaboratorijske primerjave	0,7
S_R ($m^{\circ}C$) medlaboratorijske primerjave	3,7

Tabela 5: Točnost (m°C)

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
1	povp	534,0	540,5	477,5	542,0	544,5	519,5	508,0	528,0	492,0	511,5		
	REF	536,8	543,3	481,7	545,0	547,6	523,0	511,8	531,3	495,6	515,3		
	S	3,8	3,5	2,5	3,8	4,5	3,6	3,2	4,9	2,7	3,9		
	ODS	-2,8	-2,8	-4,2	-3,0	-3,1	-3,5	-3,8	-3,3	-3,6	-3,8	-3,4	0,5
	z-vrednost	-0,73	-0,79	-1,71	-0,79	-0,69	-0,97	-1,19	-0,67	-1,33	-0,98		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
2	povp	535,0	541,0	481,0	543,0	545,0	521,0	510,0	529,0	494,5	513,0		
	REF	536,8	543,3	481,7	545,0	547,6	523,0	511,8	531,3	495,6	515,3		
	S	3,8	3,5	2,5	3,8	4,5	3,6	3,2	4,9	2,7	3,9		
	ODS	-1,8	-2,3	-0,7	-2,0	-2,6	-2,0	-1,8	-2,3	-1,1	-2,3	-1,9	0,6
	z-vrednost	-0,47	-0,64	-0,29	-0,52	-0,58	-0,55	-0,57	-0,47	-0,39	-0,59		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
3	povp	539,0	545,5	481,0	543,5	547,0	522,0	512,0	530,0	495,5	515,0		
	REF	536,8	543,3	481,7	545,0	547,6	523,0	511,8	531,3	495,6	515,3		
	S	3,8	3,5	2,5	3,8	4,5	3,6	3,2	4,9	2,7	3,9		
	ODS	2,2	2,2	-0,7	-1,5	-0,6	-1,0	0,2	-1,3	-0,1	-0,3	-0,1	1,3
	z-vrednost	0,59	0,63	-0,29	-0,39	-0,14	-0,28	0,06	-0,26	-0,02	-0,07		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
4	povp	544,0	554,0	481,0	552,5	557,5	527,0	514,0	540,0	494,5	517,5		
	REF	536,8	543,3	481,7	545,0	547,6	523,0	511,8	531,3	495,6	515,3		
	S	3,8	3,5	2,5	3,8	4,5	3,6	3,2	4,9	2,7	3,9		
	ODS	7,2	10,7	-0,7	7,5	9,9	4,0	2,2	8,7	-1,1	2,2	5,1	4,3
	z-vrednost	1,91	3,03	-0,29	1,99	2,19	1,09	0,68	1,79	-0,39	0,57		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
5	povp	535,5	543,5	482,0	544,5	548,5	524,0	512,5	532,0	496,0	516,0		
	REF	536,8	543,3	481,7	545,0	547,6	523,0	511,8	531,3	495,6	515,3		
	S	3,8	3,5	2,5	3,8	4,5	3,6	3,2	4,9	2,7	3,9		
	ODS	-1,3	0,2	0,3	-0,5	0,9	1,0	0,7	0,7	0,4	0,7	0,3	0,7
	z-vrednost	-0,34	0,06	0,11	-0,12	0,19	0,27	0,21	0,15	0,17	0,18		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
6	povp	537,5	543,0	483,0	548,5	549,0	524,0	513,5	532,0	496,5	515,5		
	REF	536,8	543,3	481,7	545,0	547,6	523,0	511,8	531,3	495,6	515,3		
	S	3,8	3,5	2,5	3,8	4,5	3,6	3,2	4,9	2,7	3,9		
	ODS	0,7	-0,3	1,3	3,5	1,4	1,0	1,7	0,7	0,9	0,2	1,1	1,0
	z-vrednost	0,19	-0,08	0,51	0,93	0,30	0,27	0,52	0,15	0,36	0,05		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
7	povp	511,0	512,0	476,0	525,0	521,0	505,0	496,0	501,0	495,0	501,0		
	REF	536,8	543,3	481,7	545,0	547,6	523,0	511,8	531,3	495,6	515,3		
	S	3,8	3,5	2,5	3,8	4,5	3,6	3,2	4,9	2,7	3,9		
	ODS	-25,8	-31,3	-5,7	-20,0	-26,6	-18,0	-15,8	-30,3	-0,6	-14,3	-18,8	10,2
	z-vrednost	-6,81	-8,85	-2,31	-5,28	-5,91	-4,94	-4,91	-6,23	-0,21	-3,68		

Se nadaljuje...

...nadaljevanje

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
8	povp	540,5	545,5	484,5	548,5	552,5	528,0	515,5	536,5	501,0	521,5		
	REF	536,8	543,3	481,7	545,0	547,6	523,0	511,8	531,3	495,6	515,3		
	S	3,8	3,5	2,5	3,8	4,5	3,6	3,2	4,9	2,7	3,9		
	ODS	3,7	2,2	2,8	3,5	4,9	5,0	3,7	5,2	5,4	6,2	4,3	1,3
	z-vrednost	0,98	0,63	1,12	0,93	1,08	1,37	1,14	1,07	2,05	1,60		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
9	povp	533,5	540,0	484,0	542,0	545,0	521,5	510,5	527,0	496,0	513,0		
	REF	536,8	543,3	481,7	545,0	547,6	523,0	511,8	531,3	495,6	515,3		
	S	3,8	3,5	2,5	3,8	4,5	3,6	3,2	4,9	2,7	3,9		
	ODS	-3,3	-3,3	2,3	-3,0	-2,6	-1,5	-1,3	-4,3	0,4	-2,3	-1,9	2,0
	z-vrednost	-0,87	-0,93	0,92	-0,79	-0,58	-0,42	-0,41	-0,88	0,17	-0,59		

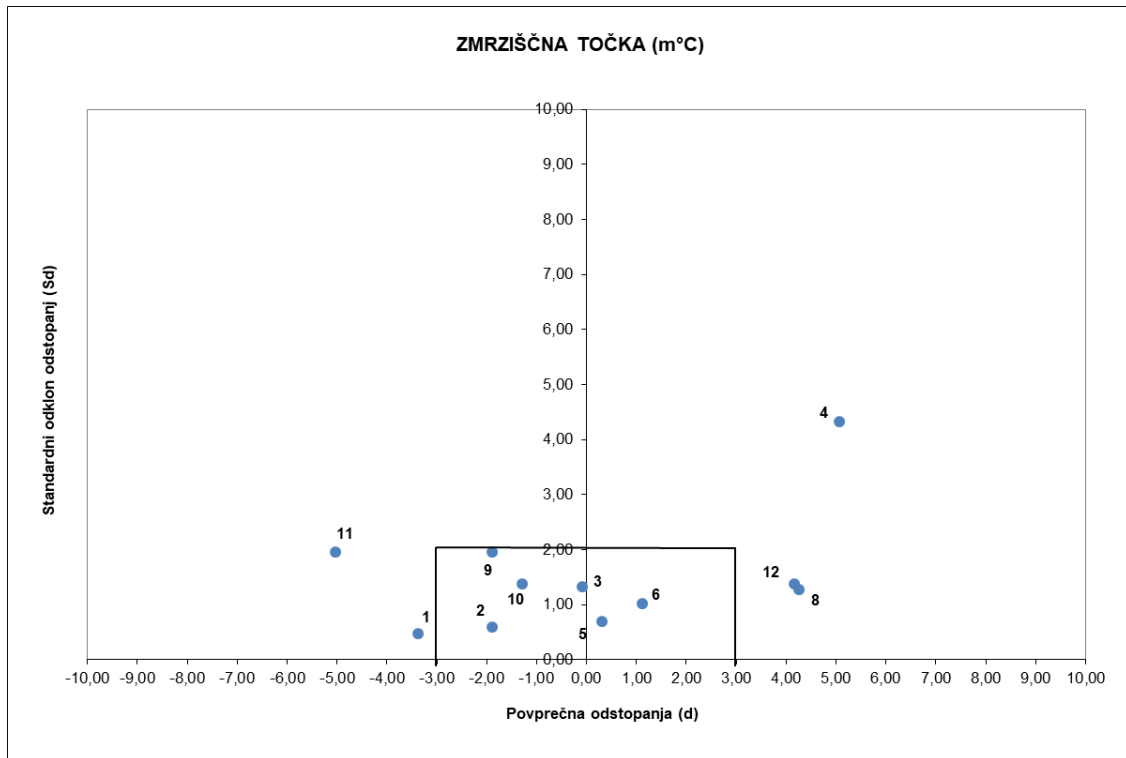
LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
10	povp	537,0	544,0	479,5	544,0	544,0	520,0	511,0	531,0	494,0	514,0		
	REF	536,8	543,3	481,7	545,0	547,6	523,0	511,8	531,3	495,6	515,3		
	S	3,8	3,5	2,5	3,8	4,5	3,6	3,2	4,9	2,7	3,9		
	ODS	0,2	0,7	-2,2	-1,0	-3,6	-3,0	-0,8	-0,3	-1,6	-1,3	-1,3	1,4
	z-vrednost	0,06	0,20	-0,90	-0,26	-0,81	-0,83	-0,25	-0,06	-0,58	-0,33		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
11	povp	530,0	536,0	480,0	540,0	542,0	519,0	507,0	523,5	493,0	510,5		
	REF	536,8	543,3	481,7	545,0	547,6	523,0	511,8	531,3	495,6	515,3		
	S	3,8	3,5	2,5	3,8	4,5	3,6	3,2	4,9	2,7	3,9		
	ODS	-6,8	-7,3	-1,7	-5,0	-5,6	-4,0	-4,8	-7,8	-2,6	-4,8	-5,0	1,9
	z-vrednost	-1,79	-2,06	-0,70	-1,31	-1,25	-1,10	-1,50	-1,60	-0,96	-1,23		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
12	povp	539,0	546,5	485,0	548,0	552,0	527,5	516,0	536,0	500,5	522,5		
	REF	536,8	543,3	481,7	545,0	547,6	523,0	511,8	531,3	495,6	515,3		
	S	3,8	3,5	2,5	3,8	4,5	3,6	3,2	4,9	2,7	3,9		
	ODS	2,2	3,2	3,3	3,0	4,4	4,5	4,2	4,7	4,9	7,2	4,2	1,4
	z-vrednost	0,59	0,91	1,32	0,80	0,97	1,23	1,30	0,97	1,86	1,86		

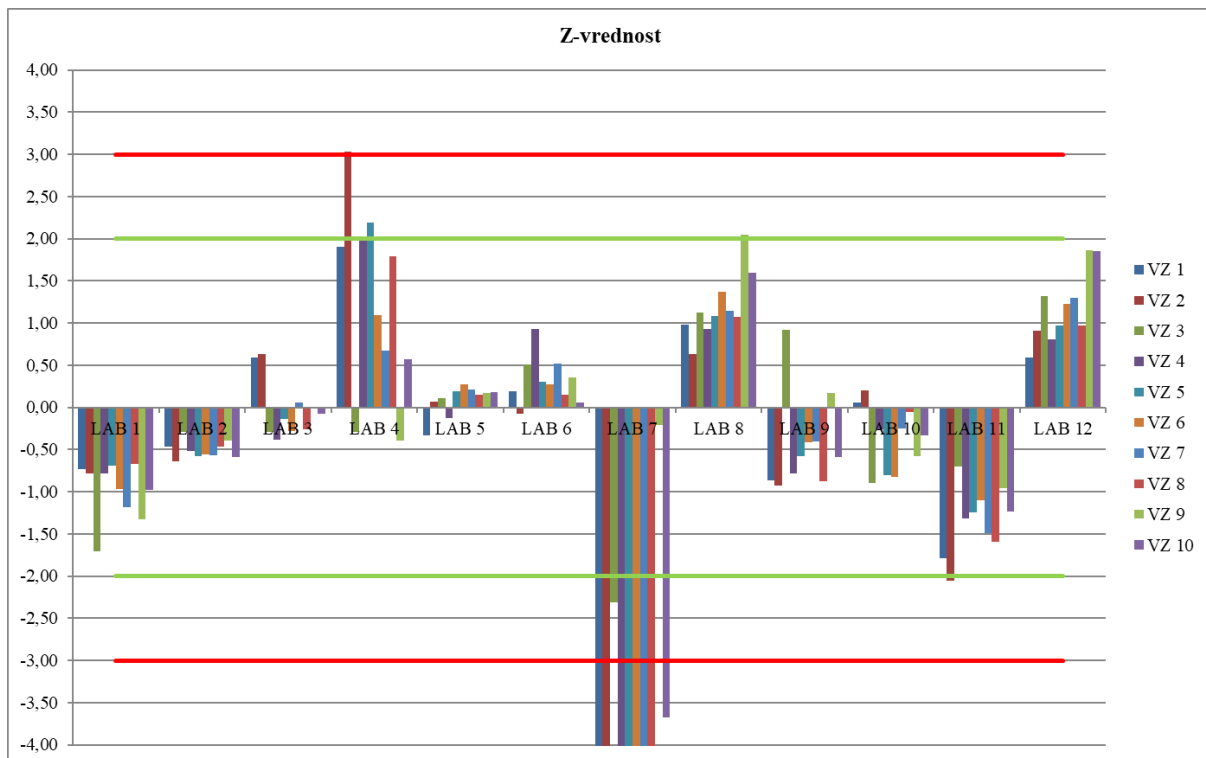
Meji: $d = \pm 3 \text{ m}^\circ\text{C}$ $Sd = 2 \text{ m}^\circ\text{C}$

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