



INŠTITUT ZA MLEKARSTVO IN PROBIOTIKE
INSTITUTE OF DAIRY SCIENCE & PROBIOTICS

MEDLABORATORIJSKA PRIMERJAVA

Zmrziščna točka mleka

MAREC

2025

Spoštovani!

Zahvaljujemo se vam za udeležbo v medlaboratorijski primerjavi MAREC 2025. 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: 1170-0325 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	

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	3,0	2,0	1,0	1,0	4,0	0,0	1,0	2,0	1,0	10	1,1
2	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	1,0	0,0	10	0,5
3	1,0	0,0	0,0	2,0	2,0	3,0	1,0	3,0	1,0	3,0	10	1,1
4	0,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0	10	0,5
5	2,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	10	0,7
6	1,0	0,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	10	0,5
7	3,0	2,0	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	10	0,9
8	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	10	0,5
9	1,0	2,0	0,0	0,0	1,0	2,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10	0,8
N	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9		
Sr	0,9	1,2	0,7	0,9	0,7	1,2	0,5	0,9	0,7	1,0		

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

S_r ($m^{\circ}C$) medlaboratorijske primerjave	0,8
S_R ($m^{\circ}C$) medlaboratorijske primerjave	5,3

Tabela 5: Točnost (- m°C)

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
1	povp	485,5	546,5	532,0	517,5	504,5	538,0	526,0	545,5	534,0	518,5		
	REF	484,9	546,4	531,6	514,2	502,1	539,9	524,2	545,5	536,0	517,4		
	S	5,2	3,6	4,4	5,0	5,6	3,7	4,3	4,1	3,5	4,9		
	ODS	0,6	0,1	0,4	3,3	2,4	-1,9	1,8	0,0	-2,0	1,1	0,6	1,6
	z-vrednost	0,12	0,04	0,09	0,65	0,43	-0,50	0,41	0,00	-0,58	0,22		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
2	povp	482,0	546,0	530,5	511,0	499,0	539,5	520,5	546,0	535,5	514,0		
	REF	484,9	546,4	531,6	514,2	502,1	539,9	524,2	545,5	536,0	517,4		
	S	5,2	3,6	4,4	5,0	5,6	3,7	4,3	4,1	3,5	4,9		
	ODS	-2,9	-0,4	-1,1	-3,2	-3,1	-0,4	-3,7	0,5	-0,5	-3,4	-1,8	1,5
	z-vrednost	-0,55	-0,10	-0,26	-0,64	-0,55	-0,10	-0,88	0,12	-0,15	-0,70		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
3	povp	486,5	547,0	533,0	518,0	507,0	541,5	528,5	548,5	538,5	522,5		
	REF	484,9	546,4	531,6	514,2	502,1	539,9	524,2	545,5	536,0	517,4		
	S	5,2	3,6	4,4	5,0	5,6	3,7	4,3	4,1	3,5	4,9		
	ODS	1,6	0,6	1,4	3,8	4,9	1,6	4,3	3,0	2,5	5,1	2,9	1,5
	z-vrednost	0,31	0,18	0,31	0,75	0,88	0,43	1,00	0,74	0,70	1,04		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
4	povp	470,0	560,5	544,5	507,5	493,0	554,5	525,0	559,0	549,5	511,5		
	REF	484,9	546,4	531,6	514,2	502,1	539,9	524,2	545,5	536,0	517,4		
	S	5,2	3,6	4,4	5,0	5,6	3,7	4,3	4,1	3,5	4,9		
	ODS	-14,9	14,2	12,9	-6,7	-9,1	14,6	0,8	13,5	13,5	-5,9	3,3	11,0
	z-vrednost	-2,86	3,91	2,96	-1,33	-1,63	3,90	0,18	3,32	3,81	-1,21		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
5	povp	487,0	544,0	530,0	512,0	501,5	538,5	521,0	542,5	535,0	515,0		
	REF	484,9	546,4	531,6	514,2	502,1	539,9	524,2	545,5	536,0	517,4		
	S	5,2	3,6	4,4	5,0	5,6	3,7	4,3	4,1	3,5	4,9		
	ODS	2,1	-2,4	-1,6	-2,2	-0,6	-1,4	-3,2	-3,0	-1,0	-2,4	-1,6	1,5
	z-vrednost	0,41	-0,65	-0,37	-0,44	-0,10	-0,37	-0,76	-0,74	-0,29	-0,49		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
6	povp	483,5	545,0	528,5	512,0	499,5	538,5	521,5	542,5	534,5	515,0		
	REF	484,9	546,4	531,6	514,2	502,1	539,9	524,2	545,5	536,0	517,4		
	S	5,2	3,6	4,4	5,0	5,6	3,7	4,3	4,1	3,5	4,9		
	ODS	-1,4	-1,4	-3,1	-2,2	-2,6	-1,4	-2,7	-3,0	-1,5	-2,4	-2,2	0,7
	z-vrednost	-0,26	-0,37	-0,72	-0,44	-0,46	-0,37	-0,64	-0,74	-0,44	-0,49		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
7	povp	489,5	544,0	529,5	517,0	506,0	538,5	525,5	543,5	535,0	520,5		
	REF	484,9	546,4	531,6	514,2	502,1	539,9	524,2	545,5	536,0	517,4		
	S	5,2	3,6	4,4	5,0	5,6	3,7	4,3	4,1	3,5	4,9		
	ODS	4,6	-2,4	-2,1	2,8	3,9	-1,4	1,3	-2,0	-1,0	3,1	0,7	2,6
	z-vrednost	0,89	-0,65	-0,49	0,56	0,70	-0,37	0,30	-0,49	-0,29	0,63		

Se nadaljuje...

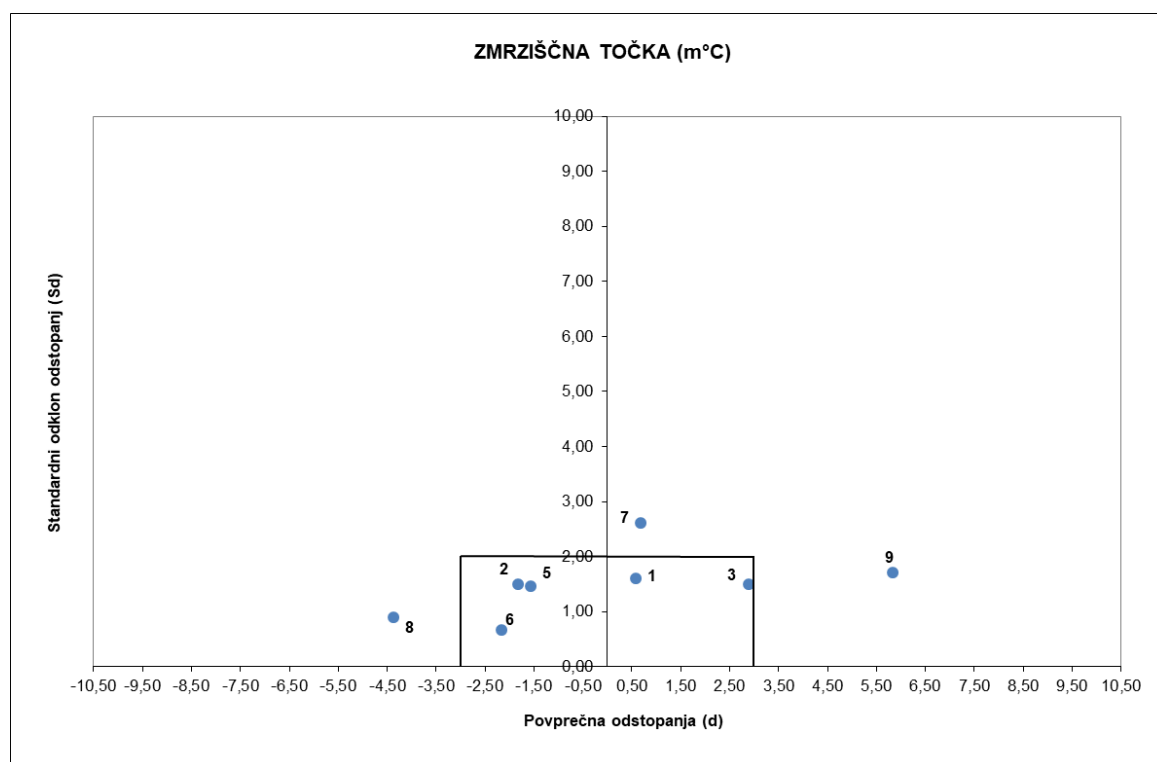
...nadaljevanje

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
8	povp	480,5	542,0	526,0	511,0	498,0	535,0	519,5	540,5	531,0	515,0		
	REF	484,9	546,4	531,6	514,2	502,1	539,9	524,2	545,5	536,0	517,4		
	S	5,2	3,6	4,4	5,0	5,6	3,7	4,3	4,1	3,5	4,9		
	ODS	-4,4	-4,4	-5,6	-3,2	-4,1	-4,9	-4,7	-5,0	-5,0	-2,4	-4,4	0,9
	z-vrednost	-0,84	-1,20	-1,29	-0,64	-0,73	-1,31	-1,11	-1,23	-1,43	-0,49		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
9	povp	492,5	551,0	537,0	522,0	509,5	544,0	531,0	549,0	539,5	525,0		
	REF	484,9	546,4	531,6	514,2	502,1	539,9	524,2	545,5	536,0	517,4		
	S	5,2	3,6	4,4	5,0	5,6	3,7	4,3	4,1	3,5	4,9		
	ODS	7,6	4,6	5,4	7,8	7,4	4,1	6,8	3,5	3,5	7,6	5,8	1,7
	z-vrednost	1,46	1,29	1,23	1,55	1,33	1,10	1,59	0,86	0,98	1,56		

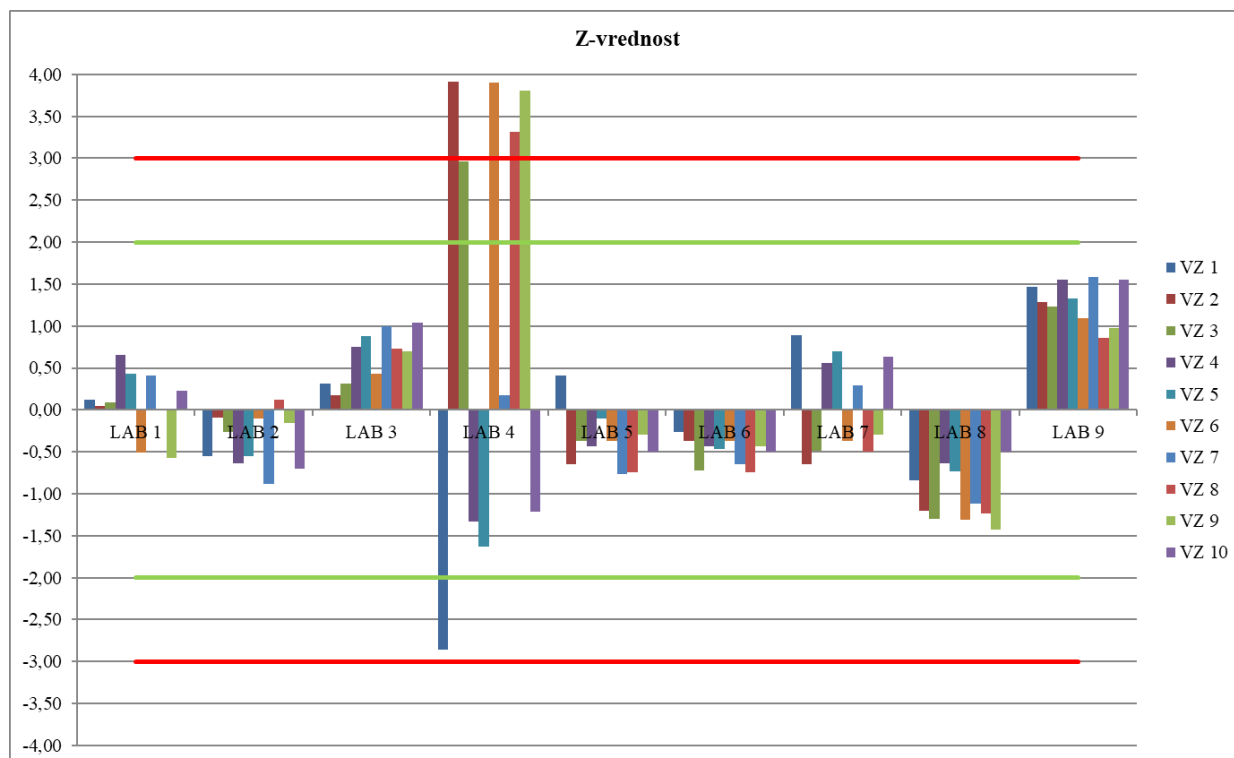
Meji: d = ± 3 m°C Sd = 2 m°C

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