



INŠTITUT ZA MLEKARSTVO IN PROBIOTIKE
INSTITUTE OF DAIRY SCIENCE & PROBIOTICS

MEDLABORATORIJSKA PRIMERJAVA

Zmrziščna točka mleka

NOVEMBER

2025

Spoštovani!

Zahvaljujemo se vam za udeležbo v medlaboratorijski primerjavi NOVEMBER 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: 5353-1125 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	2,0	3,0	1,0	3,0	0,0	1,0	1,0	0,0	3,0	1,0	10	1,1
2	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10	0,4
3	2,0	1,0	0,0	2,0	1,0	1,0	2,0	3,0	3,0	0,0	10	1,0
4	2,0	1,0	1,0	0,0	1,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	10	0,8
5	4,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10	1,2
6	0,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	10	0,5
7	2,0	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	2,0	1,0	1,0	2,0	10	0,7
8	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	10	0,4
9	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	10	0,8
N	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9		
Sr	1,2	0,9	0,5	1,0	0,5	0,5	0,9	1,0	1,3	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 ($m^{\circ}C$)	1,4	0,9	0,5	1,0	0,4	0,5	1,0	0,8	1,2	0,6
S_R ($m^{\circ}C$)	3,0	3,6	1,8	1,7	2,6	3,2	3,3	2,2	3,7	2,3

S_r ($m^{\circ}C$) medlaboratorijske primerjave	0,8
S_R ($m^{\circ}C$) medlaboratorijske primerjave	2,7

Tabela 5: Točnost (- m°C)

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
1	povp	522,0	471,5	482,5	502,5	528,0	540,5	545,5	514,0	552,5	534,5		
	REF	524,2	471,6	483,6	503,7	529,1	541,7	546,7	516,7	552,6	535,2		
	S	2,8	3,6	2,0	1,9	1,9	3,5	3,6	2,4	3,9	2,1		
	ODS	-2,2	-0,1	-1,1	-1,2	-1,1	-1,2	-1,2	-2,7	-0,1	-0,7	-1,2	0,8
	z-vrednost	-0,76	-0,04	-0,53	-0,64	-0,59	-0,33	-0,32	-1,14	-0,02	-0,34		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
2	povp	525,0	469,0	482,0	502,5	531,0	540,0	545,0	516,0	550,5	535,0		
	REF	524,2	471,6	483,6	503,7	529,1	541,7	546,7	516,7	552,6	535,2		
	S	2,8	3,6	2,0	1,9	1,9	3,5	3,6	2,4	3,9	2,1		
	ODS	0,8	-2,6	-1,6	-1,2	1,9	-1,7	-1,7	-0,7	-2,1	-0,2	-0,9	1,3
	z-vrednost	0,30	-0,74	-0,78	-0,64	0,96	-0,48	-0,46	-0,31	-0,53	-0,10		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
3	povp	526,0	475,5	486,0	505,0	529,5	546,5	551,0	519,5	558,5	540,0		
	REF	524,2	471,6	483,6	503,7	529,1	541,7	546,7	516,7	552,6	535,2		
	S	2,8	3,6	2,0	1,9	1,9	3,5	3,6	2,4	3,9	2,1		
	ODS	1,8	3,9	2,4	1,3	0,4	4,8	4,3	2,8	5,9	4,8	3,2	1,7
	z-vrednost	0,65	1,08	1,22	0,67	0,19	1,39	1,20	1,15	1,52	2,28		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
4	povp	518,0	464,5	482,5	506,0	523,5	544,0	549,0	520,0	555,0	535,0		
	REF	524,2	471,6	483,6	503,7	529,1	541,7	546,7	516,7	552,6	535,2		
	S	2,8	3,6	2,0	1,9	1,9	3,5	3,6	2,4	3,9	2,1		
	ODS	-6,2	-7,1	-1,1	2,3	-5,6	2,3	2,3	3,3	2,4	-0,2	-0,8	3,9
	z-vrednost	-2,18	-2,00	-0,53	1,20	-2,92	0,67	0,65	1,36	0,62	-0,10		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
5	povp	523,0	470,0	482,0	502,5	528,5	538,0	543,0	515,0	548,0	533,0		
	REF	524,2	471,6	483,6	503,7	529,1	541,7	546,7	516,7	552,6	535,2		
	S	2,8	3,6	2,0	1,9	1,9	3,5	3,6	2,4	3,9	2,1		
	ODS	-1,2	-1,6	-1,6	-1,2	-0,6	-3,7	-3,7	-1,7	-4,6	-2,2	-2,2	1,2
	z-vrednost	-0,41	-0,46	-0,78	-0,64	-0,33	-1,05	-1,02	-0,73	-1,17	-1,05		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
6	povp	523,0	469,5	481,5	501,5	528,0	537,5	542,0	514,5	548,0	532,5		
	REF	524,2	471,6	483,6	503,7	529,1	541,7	546,7	516,7	552,6	535,2		
	S	2,8	3,6	2,0	1,9	1,9	3,5	3,6	2,4	3,9	2,1		
	ODS	-1,2	-2,1	-2,1	-2,2	-1,1	-4,2	-4,7	-2,2	-4,6	-2,7	-2,7	1,2
	z-vrednost	-0,41	-0,60	-1,03	-1,17	-0,59	-1,19	-1,29	-0,93	-1,17	-1,29		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
7	povp	525,0	474,5	485,5	505,5	530,0	544,0	549,0	518,5	554,5	537,0		
	REF	524,2	471,6	483,6	503,7	529,1	541,7	546,7	516,7	552,6	535,2		
	S	2,8	3,6	2,0	1,9	1,9	3,5	3,6	2,4	3,9	2,1		
	ODS	0,8	2,9	1,9	1,8	0,9	2,3	2,3	1,8	1,9	1,8	1,8	0,6
	z-vrednost	0,30	,80	0,97	0,94	0,45	0,67	0,65	0,73	0,49	0,85		

Se nadaljuje...

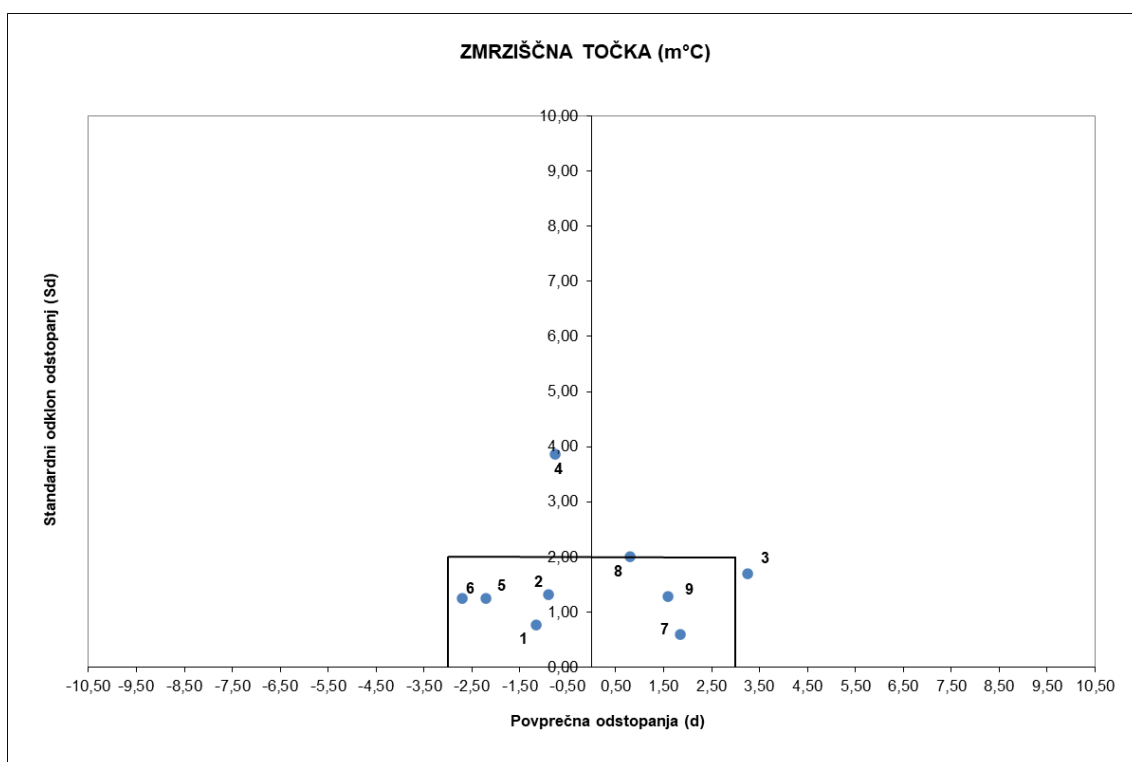
...nadaljevanje

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
8	povp	527,5	475,0	485,0	504,0	533,0	540,0	545,5	517,0	551,0	535,0		
	REF	524,2	471,6	483,6	503,7	529,1	541,7	546,7	516,7	552,6	535,2		
	S	2,8	3,6	2,0	1,9	1,9	3,5	3,6	2,4	3,9	2,1		
	ODS	3,3	3,4	1,4	0,3	3,9	-1,7	-1,2	0,3	-1,6	-0,2	0,8	2,0
	z-vrednost	1,18	0,94	0,72	0,15	2,00	-0,48	-0,32	0,11	-0,40	-0,10		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
9	povp	526,0	473,5	485,0	504,0	529,0	544,5	550,0	516,5	556,0	536,5		
	REF	524,2	471,6	483,6	503,7	529,1	541,7	546,7	516,7	552,6	535,2		
	S	2,8	3,6	2,0	1,9	1,9	3,5	3,6	2,4	3,9	2,1		
	ODS	1,8	1,9	1,4	0,3	-0,1	2,8	3,3	-0,2	3,4	1,3	1,6	1,3
	z-vrednost	0,65	0,52	0,72	0,15	-0,07	0,81	0,92	-0,10	0,88	0,61		

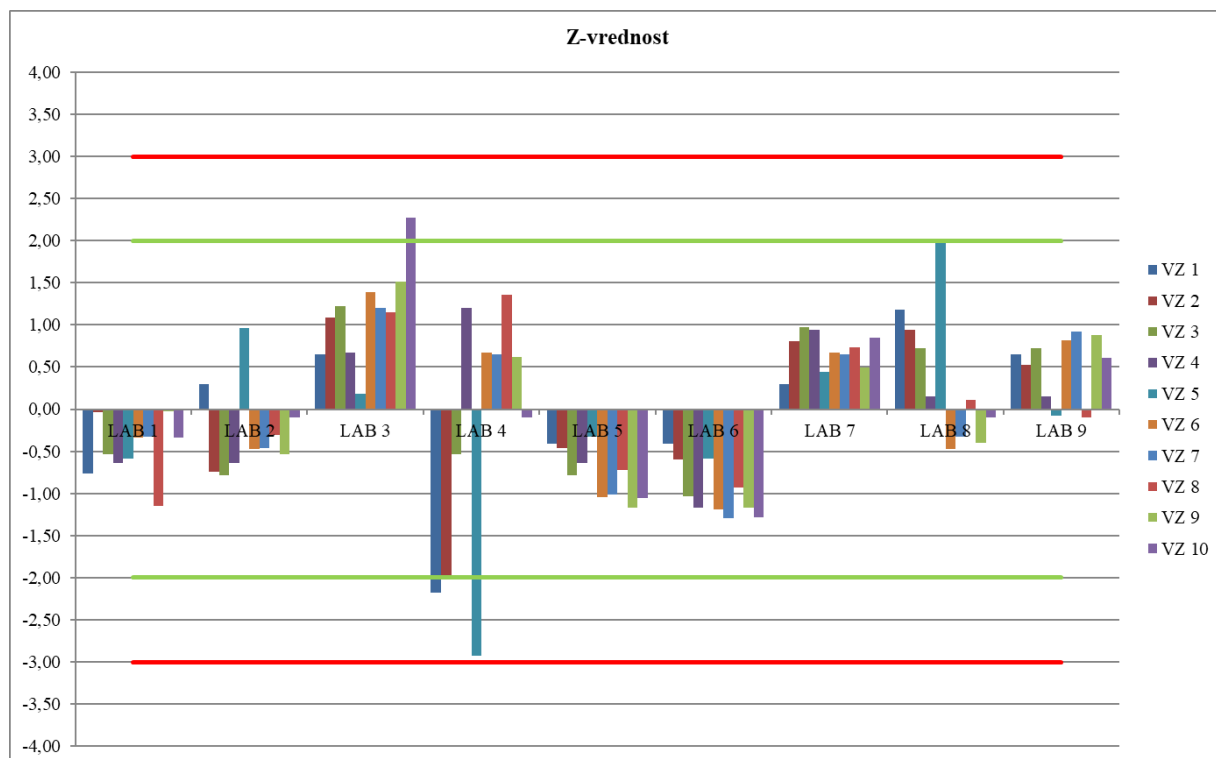
Meji: d = ± 3 m°C Sd = 2 m°C

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