



INŠTITUT ZA MLEKARSTVO IN PROBIOTIKE
INSTITUTE OF DAIRY SCIENCE & PROBIOTICS

MEDLABORATORIJSKA PRIMERJAVA

Zmrziščna točka mleka

MAREC

2026

Spoštovani!

Zahvaljujemo se vam za udeležbo v medlaboratorijski primerjavi MAREC 2026. 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: 7273-0326 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
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	1,0	2,0	0,0	1,0	2,0	2,0	1,0	1,0	0,0	10	0,7
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	3,0	1,0	0,0	2,0	3,0	0,0	1,0	2,0	1,0	10	1,0
4	1,0	1,0	0,0	2,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	10	0,6
5	10,0	5,0	3,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	10	2,8
6	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	10	0,6
7	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	10	0,5
N	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		
Sr	3,5	1,7	1,2	0,8	0,8	1,2	0,8	0,5	0,8	0,5		

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

S_r ($m^{\circ}C$) medlaboratorijske primerjave	1,0
S_R ($m^{\circ}C$) medlaboratorijske primerjave	3,6

Tabela 5: Točnost (- m°C)

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
1	popv	477,5	502,5	542,0	556,0	533,5	529,0	520,0	551,5	486,5	514,0		
	REF	474,8	500,0	540,8	556,2	534,0	528,3	519,4	550,2	484,9	511,6		
	S	5,0	4,5	4,1	3,4	3,7	3,4	3,3	3,6	4,0	3,7		
	ODS	2,7	2,5	1,2	-0,2	-0,5	0,7	0,6	1,3	1,6	2,4	1,2	1,1
	z-vrednost	0,54	0,56	0,31	-0,06	-0,15	0,21	0,17	0,36	0,41	0,65		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
2	popv	472,0	496,0	538,0	553,0	531,0	525,0	516,0	547,0	481,0	508,0		
	REF	474,8	500,0	540,8	556,2	534,0	528,3	519,4	550,2	484,9	511,6		
	S	5,0	4,5	4,1	3,4	3,7	3,4	3,3	3,6	4,0	3,7		
	ODS	-2,8	-4,0	-2,8	-3,2	-3,0	-3,3	-3,4	-3,2	-3,9	-3,6	-3,3	0,4
	z-vrednost	-0,56	-0,90	-0,68	-0,95	-0,83	-0,96	-1,04	-0,89	-0,97	-1,00		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
3	popv	479,5	502,5	540,5	558,0	536,0	530,5	522,0	552,5	488,0	513,5		
	REF	474,8	500,0	540,8	556,2	534,0	528,3	519,4	550,2	484,9	511,6		
	S	5,0	4,5	4,1	3,4	3,7	3,4	3,3	3,6	4,0	3,7		
	ODS	4,7	2,5	-0,3	1,8	2,0	2,2	2,6	2,3	3,1	1,9	2,3	1,2
	z-vrednost	0,94	0,56	-0,06	0,53	0,54	0,64	0,78	0,63	0,78	0,51		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
4	popv	468,5	496,5	547,0	560,0	539,5	532,0	523,5	554,5	480,0	508,0		
	REF	474,8	500,0	540,8	556,2	534,0	528,3	519,4	550,2	484,9	511,6		
	S	5,0	4,5	4,1	3,4	3,7	3,4	3,3	3,6	4,0	3,7		
	ODS	-6,3	-3,5	6,2	3,8	5,5	3,7	4,1	4,3	-4,9	-3,6	0,9	4,6
	z-vrednost	-1,27	-0,79	1,54	1,13	1,49	1,08	1,24	1,19	-1,22	-1,00		

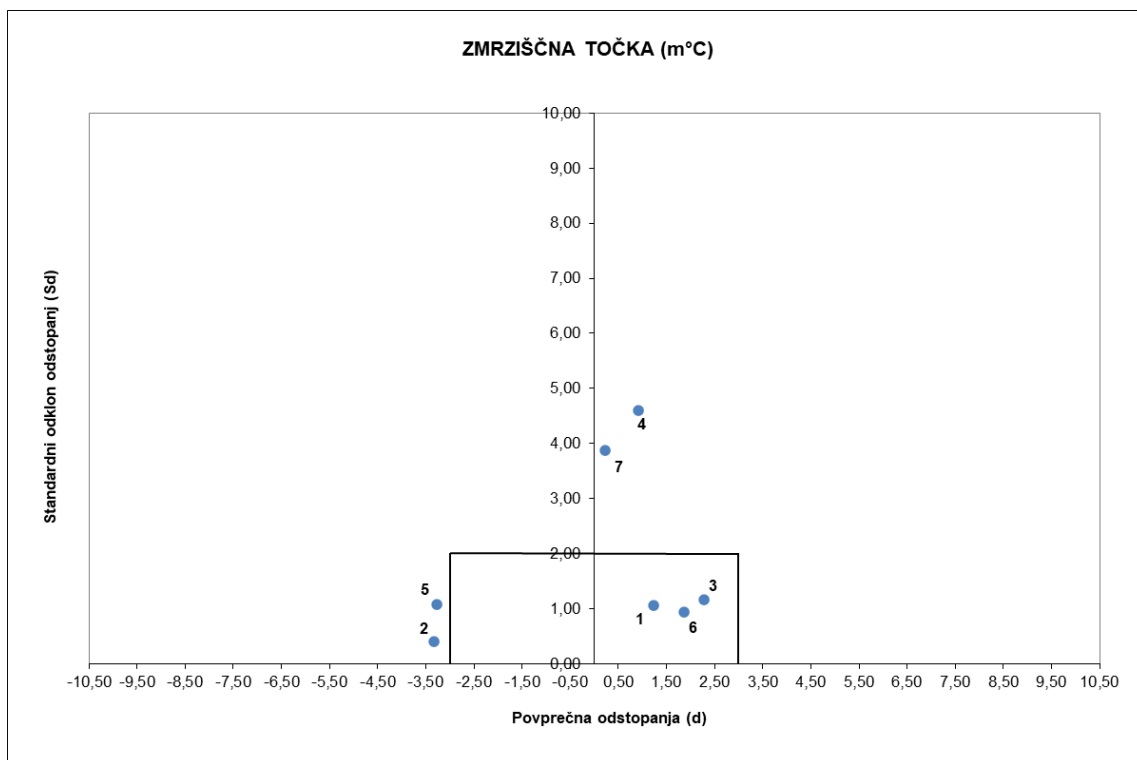
LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
5	popv	470,0	495,5	536,5	552,5	531,0	525,5	517,5	546,5	483,5	509,0		
	REF	474,8	500,0	540,8	556,2	534,0	528,3	519,4	550,2	484,9	511,6		
	S	5,0	4,5	4,1	3,4	3,7	3,4	3,3	3,6	4,0	3,7		
	ODS	-4,8	-4,5	-4,3	-3,7	-3,0	-2,8	-1,9	-3,7	-1,4	-2,6	-3,3	1,1
	z-vrednost	-0,96	-1,01	-1,05	-1,10	-0,83	-0,81	-0,59	-1,03	-0,34	-0,72		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
6	popv	476,0	501,5	543,5	559,5	536,5	531,0	521,0	552,5	485,0	512,5		
	REF	474,8	500,0	540,8	556,2	534,0	528,3	519,4	550,2	484,9	511,6		
	S	5,0	4,5	4,1	3,4	3,7	3,4	3,3	3,6	4,0	3,7		
	ODS	1,2	1,5	2,7	3,3	2,5	2,7	1,6	2,3	0,1	0,9	1,9	0,9
	z-vrednost	0,24	0,33	0,67	0,98	0,67	0,79	0,48	0,63	0,03	0,24		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
7	popv	479,0	505,5	538,0	554,5	531,0	525,0	516,0	547,0	490,0	516,5		
	REF	474,8	500,0	540,8	556,2	534,0	528,3	519,4	550,2	484,9	511,6		
	S	5,0	4,5	4,1	3,4	3,7	3,4	3,3	3,6	4,0	3,7		
	ODS	4,2	5,5	-2,8	-1,7	-3,0	-3,3	-3,4	-3,2	5,1	4,9	0,2	3,9
	z-vrednost	0,84	1,23	-0,68	-0,51	-0,83	-0,96	-1,04	-0,89	1,29	1,33		

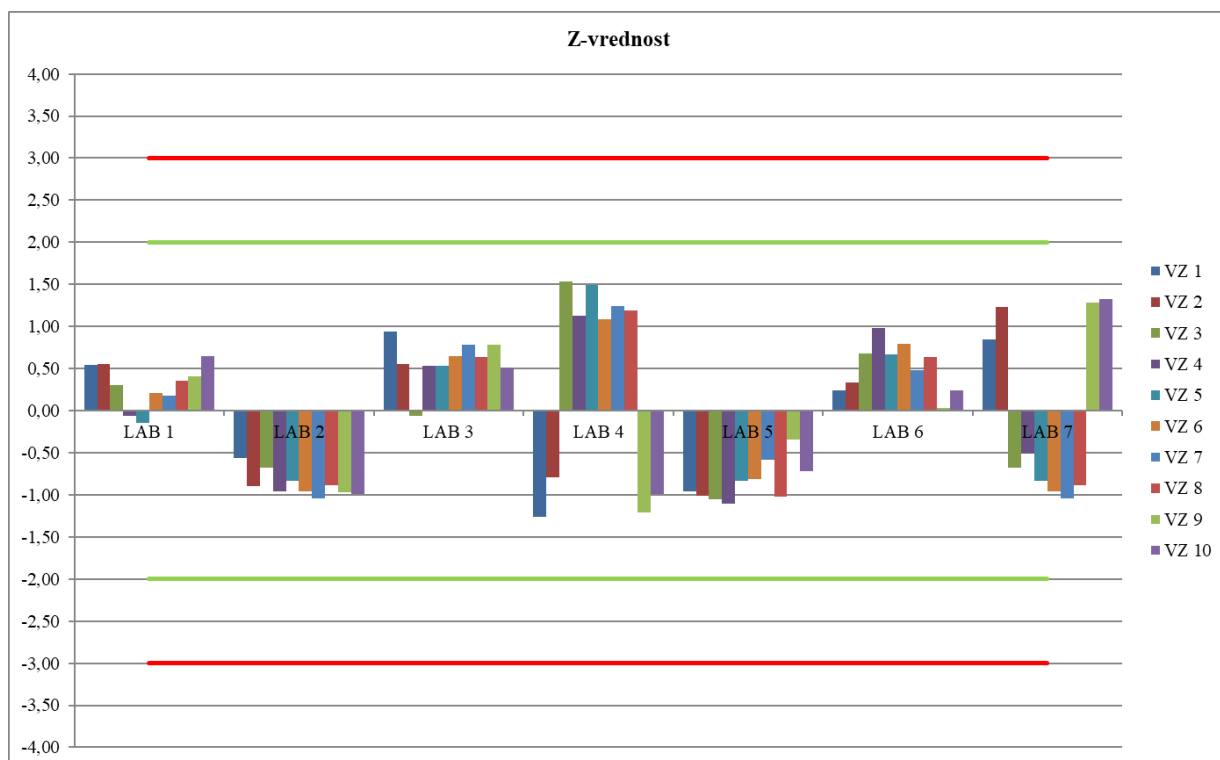
Meji: d = ± 3 m°C Sd = 2 m°C

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