



INŠTITUT ZA MLEKARSTVO IN PROBIOTIKE  
INSTITUTE OF DAIRY SCIENCE & PROBIOTICS

# MEDLABORATORIJSKA PRIMERJAVA STRP

**Maščoba, beljakovine,  
laktoza, sečnina**

# MAREC

# 2025

Spoštovani!

Pred vami je poročilo o medlaboratorijski primerjavi, ki je potekala v sklopu STRP v mesecu MARCU. V primerjavo so bili vključeni rezultati medlaboratorijske primerjave MP, ki je bila prav tako organizirana v mesecu MARCU.

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: 1167-0325 za parametre MAŠČOBA, BELJAKOVINE, LAKTOZA in 1169-0325 za parameter SEČNINA ter so podani v obliki tabel in grafov.

**Tabela 1: Uporabljena statistika**

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $povp = \frac{\sum x_n}{N}$                     | $povp$ = povprečna vrednost vzorca<br>$x_n$ = vrednost vzorca n<br>$N$ = število vzorcev                                                                                                                                         |
| $ods = \bar{x}_n - ref$                         | $ods$ = odstopanje povprečne vrednosti od referenčne vrednosti<br>$\bar{x}_n$ = povprečna vrednost vzorca<br>$ref$ = robustno povprečje vzorca                                                                                   |
| $Z - vrednost = \frac{\bar{x}_n - ref}{S}$      | $\bar{x}_n$ = povprečna vrednost vzorca<br>$ref$ = robustno povprečje vzorca<br>$S$ = standardni odklon referenčne vrednosti ( $ref$ )                                                                                           |
|                                                 | <div><div></div><math> Z  \leq 2,00</math> zadovoljivo</div>                                                                                                                                                                     |
|                                                 | <div><div></div><math>2,00 &lt;  Z  &lt; 3,00</math> pogojno zadovoljivo</div>                                                                                                                                                   |
|                                                 | <div><div></div><math> Z  \geq 3,00</math> nezadovoljivo</div>                                                                                                                                                                   |
| $d = \frac{\sum(\bar{x}_n - ref)}{N}$           | $d$ = povprečje odstopanj<br>$x_n$ = vrednost vzorca n<br>$N$ = število vzorcev<br>$ref$ = robustno povprečje vzorca                                                                                                             |
| $Sd = \sqrt{\frac{\sum(\bar{x}_n - ref)^2}{N}}$ | $Sd$ = standardni odklon odstopanj<br>$x_n$ = vrednost vzorca n<br>$N$ = število vzorcev<br>$ref$ = 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

## MAŠČOBA

**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  |   |

Legenda:

n = število osamelcev

**Tabela 3: Ponovljivost (g/100g)**

| Laboratorij | Vzorec (r) |       |       |       |       |       |       |       |       |       | N  | Sr    |
|-------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|-------|
|             | 1          | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |    |       |
| 1           | 0,01       | 0,01  | 0,00  | 0,01  | 0,02  | 0,01  | 0,01  | 0,00  | 0,01  | 0,01  | 10 | 0,005 |
| 2           | 0,01       | 0,00  | 0,00  | 0,01  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,01  | 10 | 0,005 |
| 3           | 0,00       | 0,00  | 0,02  | 0,02  | 0,01  | 0,00  | 0,03  | 0,02  | 0,00  | 0,00  | 10 | 0,011 |
| 4           | 0,01       | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,01  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 10 | 0,004 |
| 5           | 0,00       | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 10 | 0,000 |
| 6           | 0,00       | 0,02  | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,00  | 0,01  | 0,01  | 0,00  | 10 | 0,006 |
| 7           | 0,03       | 0,03  | 0,03  | 0,01  | 0,01  | 0,03  | 0,01  | 0,01  | 0,03  | 0,01  | 10 | 0,010 |
| N           | 7          | 7     | 7     | 7     | 7     | 7     | 7     | 7     | 7     | 7     |    |       |
| Sr          | 0,011      | 0,012 | 0,012 | 0,007 | 0,008 | 0,011 | 0,011 | 0,008 | 0,011 | 0,005 |    |       |

Legenda:

r = ponovljivost; absolutna razlika med paralelkama

N = število meritev

Sr = standardni odklon ponovljivosti

Meja:

r = 0,040 g/100 g (ISO 9622/IDF 141:2013)

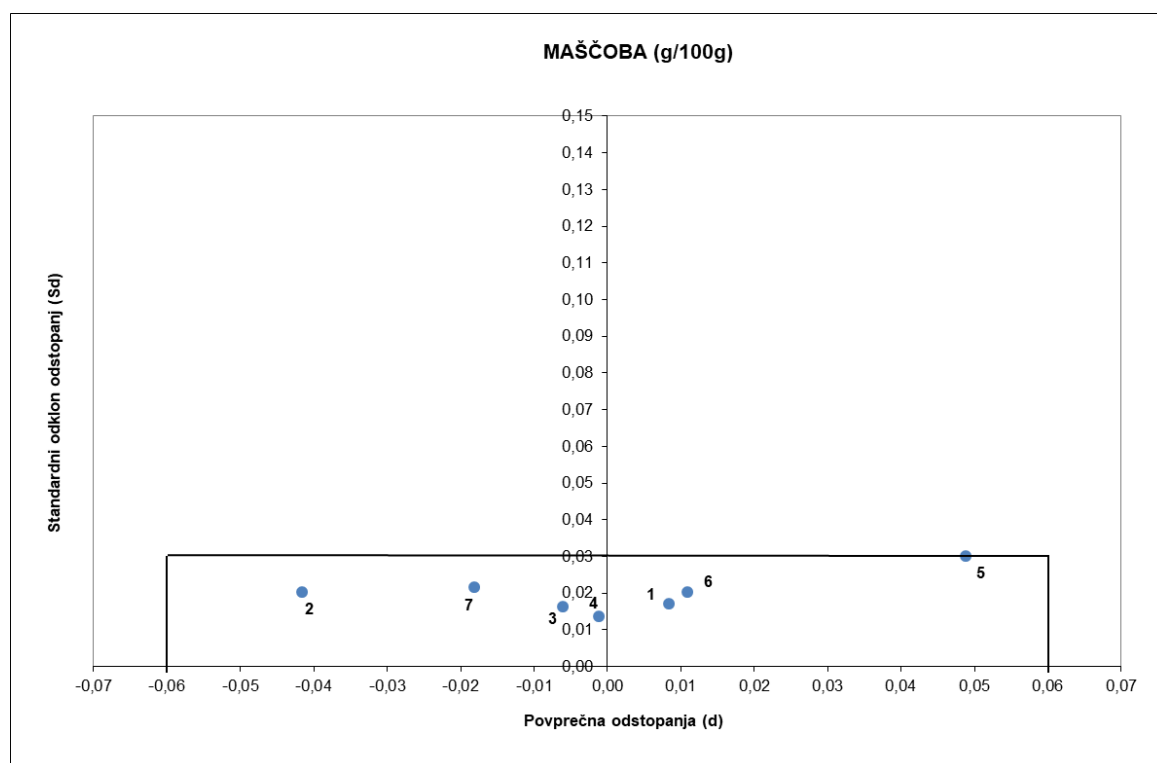
**Tabela 4: Točnost (g/100 g)**

|          |            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |
|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| LAB<br>1 | vzorec     | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | d      | Sd    |
|          | povp       | 2,975  | 2,825  | 3,810  | 3,195  | 3,690  | 4,175  | 2,465  | 3,530  | 2,285  | 4,075  |        |       |
|          | REF        | 2,954  | 2,801  | 3,782  | 3,176  | 3,669  | 4,180  | 2,476  | 3,528  | 2,308  | 4,067  |        |       |
|          | S          | 0,031  | 0,028  | 0,055  | 0,025  | 0,029  | 0,036  | 0,023  | 0,033  | 0,029  | 0,033  |        |       |
|          | ODS        | 0,021  | 0,024  | 0,028  | 0,019  | 0,021  | -0,005 | -0,011 | 0,002  | -0,023 | 0,008  | 0,008  | 0,017 |
|          | z-vrednost | 0,66   | 0,84   | 0,51   | 0,75   | 0,74   | -0,13  | -0,47  | 0,05   | -0,79  | 0,24   |        |       |
| LAB<br>2 | vzorec     | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | d      | Sd    |
|          | povp       | 2,915  | 2,760  | 3,760  | 3,115  | 3,580  | 4,160  | 2,440  | 3,500  | 2,270  | 4,025  |        |       |
|          | REF        | 2,954  | 2,801  | 3,782  | 3,176  | 3,669  | 4,180  | 2,476  | 3,528  | 2,308  | 4,067  |        |       |
|          | S          | 0,031  | 0,028  | 0,055  | 0,025  | 0,029  | 0,036  | 0,023  | 0,033  | 0,029  | 0,033  |        |       |
|          | ODS        | -0,039 | -0,041 | -0,022 | -0,061 | -0,089 | -0,020 | -0,036 | -0,028 | -0,038 | -0,042 | -0,042 | 0,020 |
|          | z-vrednost | -1,25  | -1,47  | -0,40  | -2,45  | -3,06  | -0,55  | -1,56  | -0,86  | -1,31  | -1,28  |        |       |
| LAB<br>3 | vzorec     | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | d      | Sd    |
|          | povp       | 2,940  | 2,790  | 3,740  | 3,190  | 3,675  | 4,170  | 2,465  | 3,530  | 2,300  | 4,080  |        |       |
|          | REF        | 2,954  | 2,801  | 3,782  | 3,176  | 3,669  | 4,180  | 2,476  | 3,528  | 2,308  | 4,067  |        |       |
|          | S          | 0,031  | 0,028  | 0,055  | 0,025  | 0,029  | 0,036  | 0,023  | 0,033  | 0,029  | 0,033  |        |       |
|          | ODS        | -0,014 | -0,011 | -0,042 | 0,014  | 0,006  | -0,010 | -0,011 | 0,002  | -0,008 | 0,013  | -0,006 | 0,016 |
|          | z-vrednost | -0,46  | -0,41  | -0,77  | 0,55   | 0,22   | -0,27  | -0,47  | 0,05   | -0,27  | 0,39   |        |       |
| LAB<br>4 | vzorec     | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | d      | Sd    |
|          | povp       | 2,955  | 2,810  | 3,780  | 3,180  | 3,680  | 4,160  | 2,485  | 3,500  | 2,320  | 4,060  |        |       |
|          | REF        | 2,954  | 2,801  | 3,782  | 3,176  | 3,669  | 4,180  | 2,476  | 3,528  | 2,308  | 4,067  |        |       |
|          | S          | 0,031  | 0,028  | 0,055  | 0,025  | 0,029  | 0,036  | 0,023  | 0,033  | 0,029  | 0,033  |        |       |
|          | ODS        | 0,001  | 0,009  | -0,002 | 0,004  | 0,011  | -0,020 | 0,009  | -0,028 | 0,012  | -0,007 | -0,001 | 0,014 |
|          | z-vrednost | 0,02   | 0,31   | -0,04  | 0,15   | 0,39   | -0,55  | 0,40   | -0,86  | 0,42   | -0,22  |        |       |
| LAB<br>5 | vzorec     | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | d      | Sd    |
|          | povp       | 3,000  | 2,830  | 3,880  | 3,200  | 3,700  | 4,280  | 2,490  | 3,580  | 2,340  | 4,130  |        |       |
|          | REF        | 2,954  | 2,801  | 3,782  | 3,176  | 3,669  | 4,180  | 2,476  | 3,528  | 2,308  | 4,067  |        |       |
|          | S          | 0,031  | 0,028  | 0,055  | 0,025  | 0,029  | 0,036  | 0,023  | 0,033  | 0,029  | 0,033  |        |       |
|          | ODS        | 0,046  | 0,029  | 0,098  | 0,024  | 0,031  | 0,100  | 0,014  | 0,052  | 0,032  | 0,063  | 0,049  | 0,030 |
|          | z-vrednost | 1,46   | 1,02   | 1,79   | 0,95   | 1,08   | 2,79   | 0,61   | 1,58   | 1,11   | 1,90   |        |       |
| LAB<br>6 | vzorec     | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | d      | Sd    |
|          | povp       | 2,960  | 2,810  | 3,805  | 3,155  | 3,645  | 4,215  | 2,500  | 3,555  | 2,335  | 4,070  |        |       |
|          | REF        | 2,954  | 2,801  | 3,782  | 3,176  | 3,669  | 4,180  | 2,476  | 3,528  | 2,308  | 4,067  |        |       |
|          | S          | 0,031  | 0,028  | 0,055  | 0,025  | 0,029  | 0,036  | 0,023  | 0,033  | 0,029  | 0,033  |        |       |
|          | ODS        | 0,006  | 0,009  | 0,023  | -0,021 | -0,024 | 0,035  | 0,024  | 0,027  | 0,027  | 0,003  | 0,011  | 0,020 |
|          | z-vrednost | 0,18   | 0,31   | 0,42   | -0,85  | -0,81  | 0,98   | 1,05   | 0,82   | 0,94   | 0,08   |        |       |
| LAB<br>7 | vzorec     | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | d      | Sd    |
|          | povp       | 2,935  | 2,785  | 3,715  | 3,175  | 3,665  | 4,145  | 2,485  | 3,505  | 2,305  | 4,045  |        |       |
|          | REF        | 2,954  | 2,801  | 3,782  | 3,176  | 3,669  | 4,180  | 2,476  | 3,528  | 2,308  | 4,067  |        |       |
|          | S          | 0,031  | 0,028  | 0,055  | 0,025  | 0,029  | 0,036  | 0,023  | 0,033  | 0,029  | 0,033  |        |       |
|          | ODS        | -0,019 | -0,016 | -0,067 | -0,001 | -0,004 | -0,035 | 0,009  | -0,023 | -0,003 | -0,022 | -0,018 | 0,022 |
|          | z-vrednost | -0,62  | -0,58  | -1,22  | -0,05  | -0,12  | -0,97  | 0,40   | -0,71  | -0,10  | -0,67  |        |       |

Meji: d = ± 0,06 g/100 g

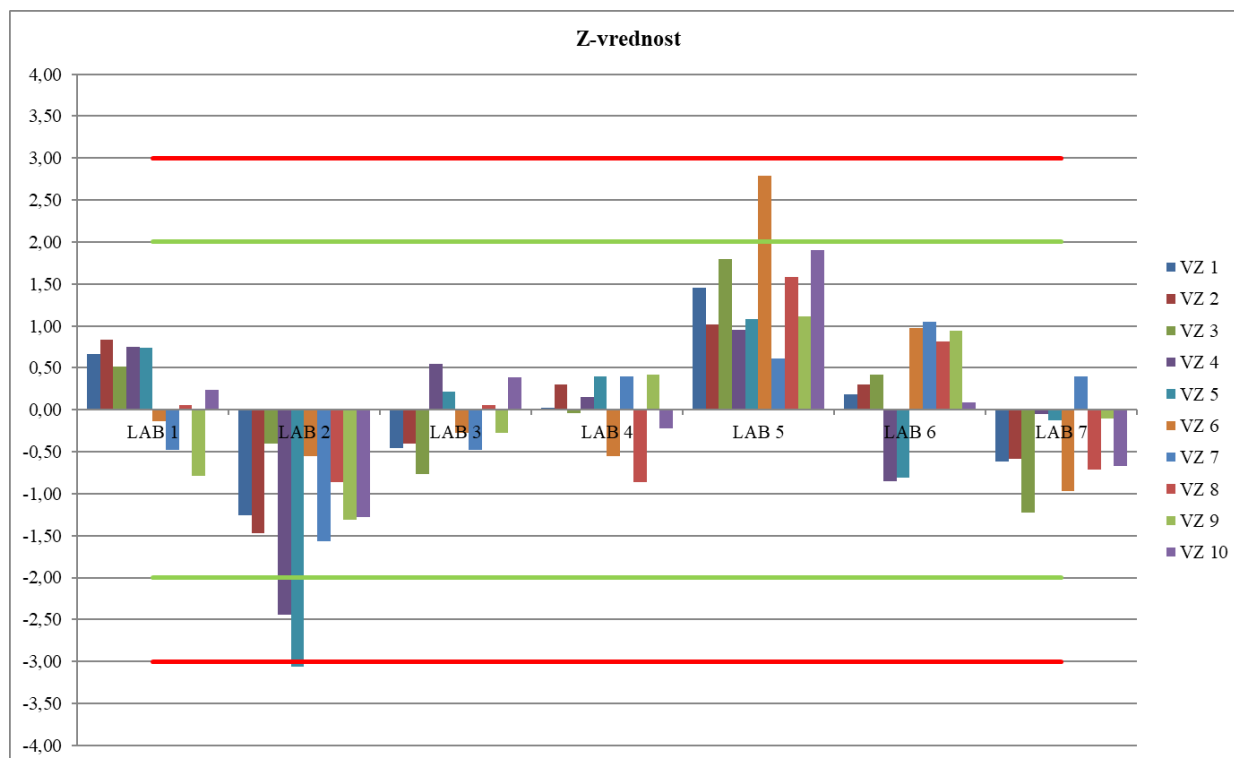
Sd = 0,03 g/100 g

Slika 1: Točnost MAŠČOBA - grafični prikaz (glej Tabela 4)



Meje:  $d = \pm 0,06 \text{ g/100 g}$        $Sd = 0,03 \text{ g/100 g}$

Slika 2: Z-vrednost MAŠČOBA (glej Tabela 4)



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

## BELJAKOVINE

**Tabela 5: 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  |   |

Legenda:

n = število osamelcev

**Tabela 6: Ponovljivost (g/100g)**

| Laboratorij | Vzorec (r) |       |       |       |       |       |       |       |       |       | N  | Sr    |
|-------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|-------|
|             | 1          | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |    |       |
| 1           | 0,00       | 0,01  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,01  | 0,01  | 0,00  | 0,00  | 0,01  | 10 | 0,005 |
| 2           | 0,00       | 0,00  | 0,00  | 0,01  | 0,02  | 0,00  | 0,00  | 0,01  | 0,01  | 0,00  | 10 | 0,007 |
| 3           | 0,01       | 0,00  | 0,01  | 0,00  | 0,02  | 0,00  | 0,02  | 0,00  | 0,02  | 0,01  | 10 | 0,008 |
| 4           | 0,00       | 0,00  | 0,01  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,01  | 10 | 0,004 |
| 5           | 0,01       | 0,00  | 0,01  | 0,01  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 10 | 0,005 |
| 6           | 0,02       | 0,00  | 0,00  | 0,01  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,01  | 0,00  | 10 | 0,007 |
| 7           | 0,00       | 0,00  | 0,00  | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,00  | 0,00  | 0,01  | 10 | 0,005 |
| N           | 7          | 7     | 7     | 7     | 7     | 7     | 7     | 7     | 7     | 7     |    |       |
| Sr          | 0,008      | 0,004 | 0,005 | 0,005 | 0,010 | 0,005 | 0,008 | 0,004 | 0,008 | 0,005 |    |       |

Legenda:

r = ponovljivost; absolutna razlika med paralelkama

N = število meritev

Sr = standardni odklon ponovljivosti

Meja:

r = 0,040 g/100 g (ISO 9622/IDF 141:2013)

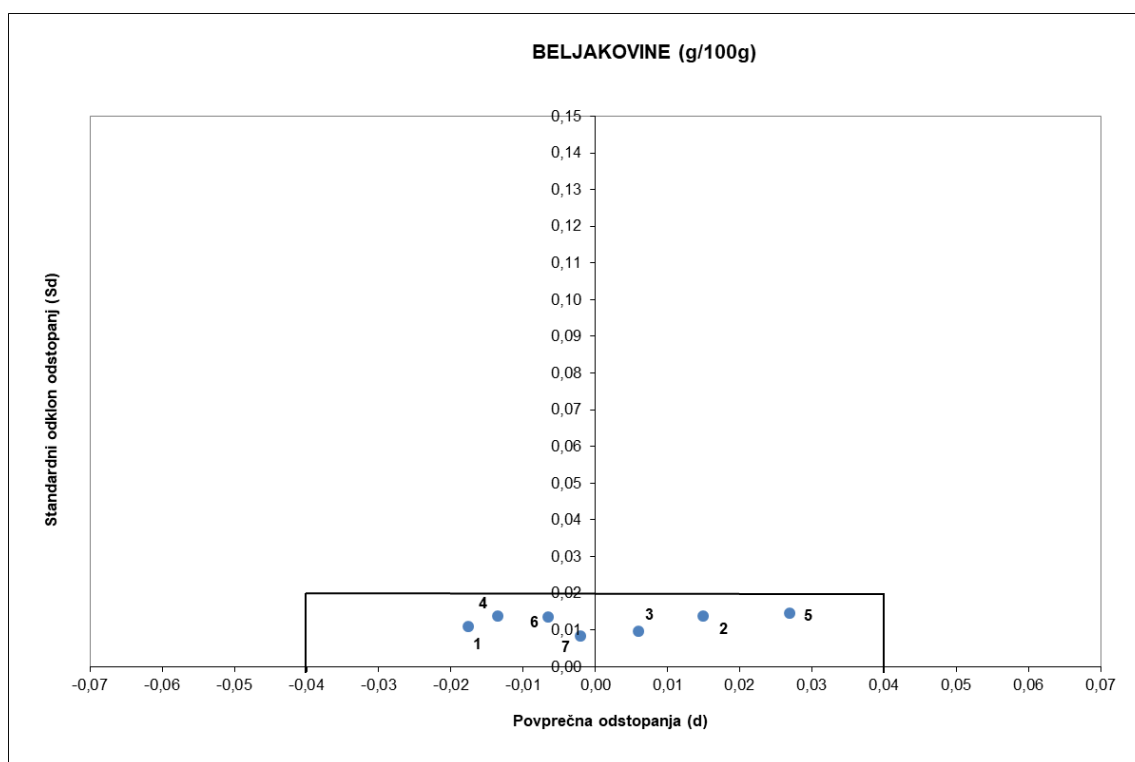
**Tabela 7: Točnost (g/100 g)**

|          |            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |
|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| LAB<br>1 | vzorec     | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | d      | Sd    |
|          | povp       | 3,200  | 2,995  | 3,450  | 2,920  | 3,060  | 3,995  | 3,135  | 3,570  | 3,180  | 3,735  |        |       |
|          | REF        | 3,215  | 3,012  | 3,461  | 2,920  | 3,096  | 4,010  | 3,166  | 3,579  | 3,207  | 3,750  |        |       |
|          | S          | 0,022  | 0,022  | 0,014  | 0,015  | 0,033  | 0,013  | 0,028  | 0,010  | 0,024  | 0,018  |        |       |
|          | ODS        | -0,015 | -0,017 | -0,011 | 0,000  | -0,036 | -0,015 | -0,031 | -0,009 | -0,027 | -0,015 | -0,018 | 0,011 |
|          | z-vrednost | 0,00   | -0,77  | -0,74  | 0,00   | -1,09  | -1,12  | -1,11  | -0,86  | -1,12  | -0,84  |        |       |
| LAB<br>2 | vzorec     | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | d      | Sd    |
|          | povp       | 3,240  | 3,020  | 3,470  | 2,905  | 3,110  | 4,050  | 3,180  | 3,595  | 3,225  | 3,770  |        |       |
|          | REF        | 3,215  | 3,012  | 3,461  | 2,920  | 3,096  | 4,010  | 3,166  | 3,579  | 3,207  | 3,750  |        |       |
|          | S          | 0,022  | 0,022  | 0,014  | 0,015  | 0,033  | 0,013  | 0,028  | 0,010  | 0,024  | 0,018  |        |       |
|          | ODS        | 0,025  | 0,008  | 0,009  | -0,015 | 0,014  | 0,040  | 0,014  | 0,016  | 0,018  | 0,020  | 0,015  | 0,014 |
|          | z-vrednost | 1,12   | 0,37   | 0,65   | -0,97  | 0,41   | 2,99   | 0,52   | 1,55   | 0,74   | 1,12   |        |       |
| LAB<br>3 | vzorec     | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | d      | Sd    |
|          | povp       | 3,225  | 3,020  | 3,455  | 2,930  | 3,100  | 4,010  | 3,190  | 3,570  | 3,220  | 3,755  |        |       |
|          | REF        | 3,215  | 3,012  | 3,461  | 2,920  | 3,096  | 4,010  | 3,166  | 3,579  | 3,207  | 3,750  |        |       |
|          | S          | 0,022  | 0,022  | 0,014  | 0,015  | 0,033  | 0,013  | 0,028  | 0,010  | 0,024  | 0,018  |        |       |
|          | ODS        | 0,010  | 0,008  | -0,006 | 0,010  | 0,004  | 0,000  | 0,024  | -0,009 | 0,013  | 0,005  | 0,006  | 0,010 |
|          | z-vrednost | 0,45   | 0,37   | -0,40  | 0,65   | 0,11   | 0,00   | 0,88   | -0,86  | 0,53   | 0,28   |        |       |
| LAB<br>4 | vzorec     | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | d      | Sd    |
|          | povp       | 3,190  | 2,990  | 3,465  | 2,910  | 3,060  | 4,010  | 3,140  | 3,580  | 3,190  | 3,745  |        |       |
|          | REF        | 3,215  | 3,012  | 3,461  | 2,920  | 3,096  | 4,010  | 3,166  | 3,579  | 3,207  | 3,750  |        |       |
|          | S          | 0,022  | 0,022  | 0,014  | 0,015  | 0,033  | 0,013  | 0,028  | 0,010  | 0,024  | 0,018  |        |       |
|          | ODS        | -0,025 | -0,022 | 0,004  | -0,010 | -0,036 | 0,000  | -0,026 | 0,001  | -0,017 | -0,005 | -0,014 | 0,014 |
|          | z-vrednost | -1,12  | -1,00  | 0,30   | -0,65  | -1,09  | 0,00   | -0,93  | 0,11   | -0,71  | -0,28  |        |       |
| LAB<br>5 | vzorec     | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | d      | Sd    |
|          | povp       | 3,265  | 3,050  | 3,475  | 2,935  | 3,140  | 4,020  | 3,200  | 3,590  | 3,240  | 3,770  |        |       |
|          | REF        | 3,215  | 3,012  | 3,461  | 2,920  | 3,096  | 4,010  | 3,166  | 3,579  | 3,207  | 3,750  |        |       |
|          | S          | 0,022  | 0,022  | 0,014  | 0,015  | 0,033  | 0,013  | 0,028  | 0,010  | 0,024  | 0,018  |        |       |
|          | ODS        | 0,050  | 0,038  | 0,014  | 0,015  | 0,044  | 0,010  | 0,034  | 0,011  | 0,033  | 0,020  | 0,027  | 0,015 |
|          | z-vrednost | 2,25   | 1,74   | 0,99   | 0,97   | 1,30   | 0,75   | 1,24   | 1,07   | 1,36   | 1,12   |        |       |
| LAB<br>6 | vzorec     | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | d      | Sd    |
|          | povp       | 3,210  | 3,020  | 3,440  | 2,905  | 3,120  | 4,000  | 3,160  | 3,570  | 3,195  | 3,730  |        |       |
|          | REF        | 3,215  | 3,012  | 3,461  | 2,920  | 3,096  | 4,010  | 3,166  | 3,579  | 3,207  | 3,750  |        |       |
|          | S          | 0,022  | 0,022  | 0,014  | 0,015  | 0,033  | 0,013  | 0,028  | 0,010  | 0,024  | 0,018  |        |       |
|          | ODS        | -0,005 | 0,008  | -0,021 | -0,015 | 0,024  | -0,010 | -0,006 | -0,009 | -0,012 | -0,020 | -0,007 | 0,013 |
|          | z-vrednost | -0,22  | 0,37   | -1,44  | -0,97  | 0,71   | -0,75  | -0,21  | -0,86  | -0,50  | -1,12  |        |       |
| LAB<br>7 | vzorec     | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | d      | Sd    |
|          | povp       | 3,210  | 3,010  | 3,470  | 2,935  | 3,085  | 4,005  | 3,155  | 3,580  | 3,200  | 3,745  |        |       |
|          | REF        | 3,215  | 3,012  | 3,461  | 2,920  | 3,096  | 4,010  | 3,166  | 3,579  | 3,207  | 3,750  |        |       |
|          | S          | 0,022  | 0,022  | 0,014  | 0,015  | 0,033  | 0,013  | 0,028  | 0,010  | 0,024  | 0,018  |        |       |
|          | ODS        | -0,005 | -0,002 | 0,009  | 0,015  | -0,011 | -0,005 | -0,011 | 0,001  | -0,007 | -0,005 | -0,002 | 0,008 |
|          | z-vrednost | -0,22  | -0,09  | 0,65   | 0,97   | -0,34  | -0,37  | -0,39  | 0,11   | -0,29  | -0,28  |        |       |

Meje:  $d = \pm 0,04 \text{ g/100 g}$

$Sd = 0,02 \text{ g/100 g}$

**Slika 3: Točnost BELJAKOVINE - grafični prikaz (glej Tabela 7)**



Meje:  $d = \pm 0,04 \text{ g/100 g}$   $Sd = 0,02 \text{ g/100 g}$

**Slika 4: Z-vrednost BELJAKOVINE (glej Tabela 7)**



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

## LAKTOZA

**Tabela 8: 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  |   |

Legenda:

n = število osamelcev

**Tabela 9: Ponovljivost (g/100g)**

| Laboratorij | Vzorec (r) |       |       |       |       |       |       |       |       |       | N  | Sr    |
|-------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|-------|
|             | 1          | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |    |       |
| 1           | 0,01       | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,01  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 10 | 0,004 |
| 2           | 0,00       | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 10 | 0,000 |
| 3           | 0,01       | 0,01  | 0,00  | 0,01  | 0,02  | 0,01  | 0,01  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 10 | 0,006 |
| 4           | 0,00       | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 10 | 0,000 |
| 5           | 0,01       | 0,00  | 0,01  | 0,01  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,01  | 0,00  | 0,00  | 10 | 0,005 |
| 6           | 0,01       | 0,00  | 0,01  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,01  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 10 | 0,005 |
| 7           | 0,00       | 0,00  | 0,01  | 0,00  | 0,01  | 0,01  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,01  | 10 | 0,005 |
| N           | 7          | 7     | 7     | 7     | 7     | 7     | 7     | 7     | 7     | 7     |    |       |
| Sr          | 0,005      | 0,004 | 0,005 | 0,005 | 0,008 | 0,005 | 0,005 | 0,004 | 0,000 | 0,004 |    |       |

Legenda:

r = ponovljivost; absolutna razlika med paralelkama

N = število meritev

Sr = standardni odklon ponovljivosti

Meja:

r = 0,040 g/100 g (ISO 9622/IDF 141:2013)

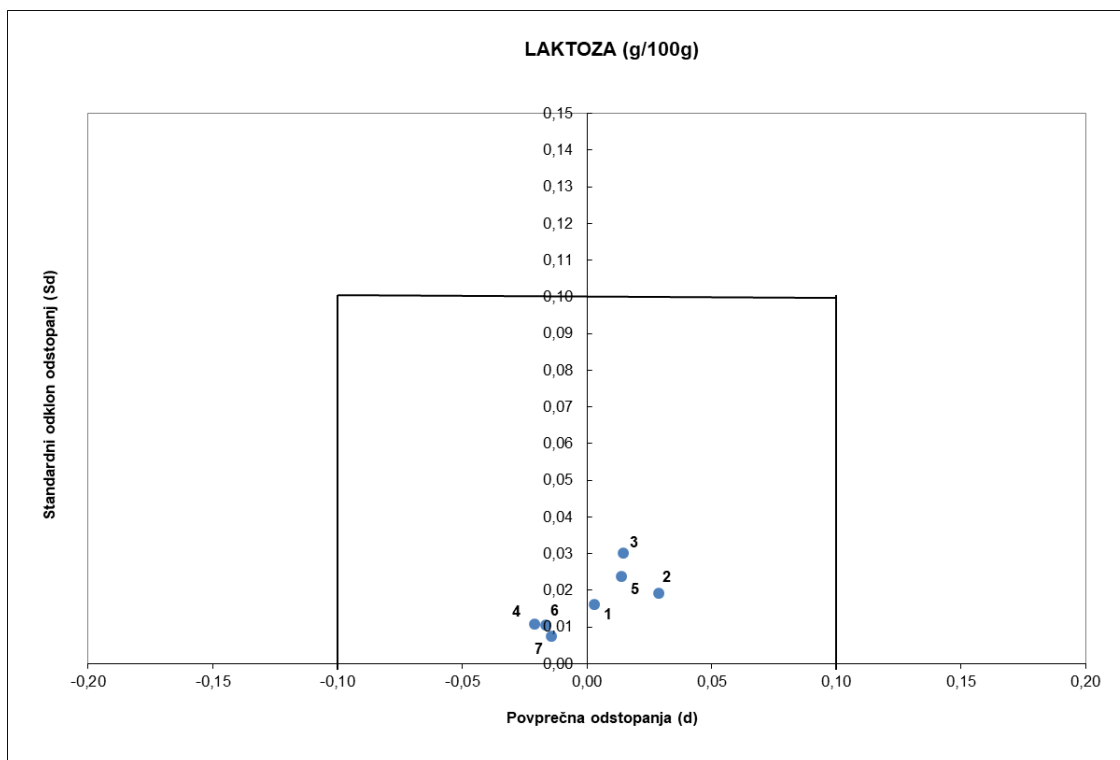
**Tabela 10: Točnost (g/100 g)**

|          |            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |
|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| LAB<br>1 | vzorec     | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | d      | Sd    |
|          | povp       | 4,345  | 4,190  | 4,330  | 3,490  | 4,590  | 5,190  | 4,615  | 4,510  | 4,500  | 4,560  |        |       |
|          | REF        | 4,349  | 4,195  | 4,331  | 3,518  | 4,594  | 5,156  | 4,603  | 4,496  | 4,500  | 4,551  |        |       |
|          | S          | 0,033  | 0,028  | 0,023  | 0,041  | 0,031  | 0,035  | 0,031  | 0,011  | 0,030  | 0,021  |        |       |
|          | ODS        | -0,004 | -0,005 | -0,001 | -0,028 | -0,004 | 0,034  | 0,013  | 0,014  | 0,000  | 0,009  | 0,003  | 0,016 |
|          | z-vrednost | -0,11  | -0,18  | -0,05  | -0,68  | -0,12  | 0,98   | 0,40   | 1,19   | 0,00   | 0,44   |        |       |
| LAB<br>2 | vzorec     | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | d      | Sd    |
|          | povp       | 4,390  | 4,220  | 4,360  | 3,500  | 4,630  | 5,200  | 4,650  | 4,510  | 4,540  | 4,580  |        |       |
|          | REF        | 4,349  | 4,195  | 4,331  | 3,518  | 4,594  | 5,156  | 4,603  | 4,496  | 4,500  | 4,551  |        |       |
|          | S          | 0,033  | 0,028  | 0,023  | 0,041  | 0,031  | 0,035  | 0,031  | 0,011  | 0,030  | 0,021  |        |       |
|          | ODS        | 0,041  | 0,025  | 0,029  | -0,018 | 0,036  | 0,044  | 0,048  | 0,014  | 0,040  | 0,029  | 0,029  | 0,019 |
|          | z-vrednost | 1,25   | 0,88   | 1,28   | -0,43  | 1,17   | 1,27   | 1,51   | 1,19   | 1,35   | 1,39   |        |       |
| LAB<br>3 | vzorec     | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | d      | Sd    |
|          | povp       | 4,355  | 4,225  | 4,330  | 3,595  | 4,630  | 5,115  | 4,615  | 4,500  | 4,510  | 4,560  |        |       |
|          | REF        | 4,349  | 4,195  | 4,331  | 3,518  | 4,594  | 5,156  | 4,603  | 4,496  | 4,500  | 4,551  |        |       |
|          | S          | 0,033  | 0,028  | 0,023  | 0,041  | 0,031  | 0,035  | 0,031  | 0,011  | 0,030  | 0,021  |        |       |
|          | ODS        | 0,006  | 0,030  | -0,001 | 0,077  | 0,036  | -0,041 | 0,013  | 0,004  | 0,010  | 0,009  | 0,014  | 0,030 |
|          | z-vrednost | 0,19   | 1,06   | -0,05  | 1,88   | 1,17   | -1,16  | 0,40   | 0,31   | 0,34   | 0,44   |        |       |
| LAB<br>4 | vzorec     | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | d      | Sd    |
|          | povp       | 4,310  | 4,170  | 4,310  | 3,490  | 4,560  | 5,150  | 4,590  | 4,490  | 4,480  | 4,530  |        |       |
|          | REF        | 4,349  | 4,195  | 4,331  | 3,518  | 4,594  | 5,156  | 4,603  | 4,496  | 4,500  | 4,551  |        |       |
|          | S          | 0,033  | 0,028  | 0,023  | 0,041  | 0,031  | 0,035  | 0,031  | 0,011  | 0,030  | 0,021  |        |       |
|          | ODS        | -0,039 | -0,025 | -0,021 | -0,028 | -0,034 | -0,006 | -0,013 | -0,006 | -0,020 | -0,021 | -0,021 | 0,011 |
|          | z-vrednost | -1,16  | -0,88  | -0,94  | -0,68  | -1,08  | -0,16  | -0,40  | -0,56  | -0,67  | -0,98  |        |       |
| LAB<br>5 | vzorec     | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | d      | Sd    |
|          | povp       | 4,385  | 4,220  | 4,355  | 3,565  | 4,600  | 5,120  | 4,620  | 4,485  | 4,520  | 4,560  |        |       |
|          | REF        | 4,349  | 4,195  | 4,331  | 3,518  | 4,594  | 5,156  | 4,603  | 4,496  | 4,500  | 4,551  |        |       |
|          | S          | 0,033  | 0,028  | 0,023  | 0,041  | 0,031  | 0,035  | 0,031  | 0,011  | 0,030  | 0,021  |        |       |
|          | ODS        | 0,036  | 0,025  | 0,024  | 0,047  | 0,006  | -0,036 | 0,018  | -0,011 | 0,020  | 0,009  | 0,014  | 0,024 |
|          | z-vrednost | 1,09   | 0,88   | 1,05   | 1,15   | 0,21   | -1,02  | 0,56   | -1,00  | 0,67   | 0,44   |        |       |
| LAB<br>6 | vzorec     | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | d      | Sd    |
|          | povp       | 4,325  | 4,170  | 4,325  | 3,500  | 4,570  | 5,160  | 4,585  | 4,490  | 4,470  | 4,530  |        |       |
|          | REF        | 4,349  | 4,195  | 4,331  | 3,518  | 4,594  | 5,156  | 4,603  | 4,496  | 4,500  | 4,551  |        |       |
|          | S          | 0,033  | 0,028  | 0,023  | 0,041  | 0,031  | 0,035  | 0,031  | 0,011  | 0,030  | 0,021  |        |       |
|          | ODS        | -0,024 | -0,025 | -0,006 | -0,018 | -0,024 | 0,004  | -0,018 | -0,006 | -0,030 | -0,021 | -0,017 | 0,011 |
|          | z-vrednost | -0,71  | -0,88  | -0,27  | -0,43  | -0,76  | 0,12   | -0,56  | -0,56  | -1,01  | -0,98  |        |       |
| LAB<br>7 | vzorec     | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | d      | Sd    |
|          | povp       | 4,330  | 4,170  | 4,325  | 3,500  | 4,575  | 5,155  | 4,590  | 4,490  | 4,480  | 4,535  |        |       |
|          | REF        | 4,349  | 4,195  | 4,331  | 3,518  | 4,594  | 5,156  | 4,603  | 4,496  | 4,500  | 4,551  |        |       |
|          | S          | 0,033  | 0,028  | 0,023  | 0,041  | 0,031  | 0,035  | 0,031  | 0,011  | 0,030  | 0,021  |        |       |
|          | ODS        | -0,019 | -0,025 | -0,006 | -0,018 | -0,019 | -0,001 | -0,013 | -0,006 | -0,020 | -0,016 | -0,014 | 0,008 |
|          | z-vrednost | -0,56  | -0,88  | -0,27  | -0,43  | -0,60  | -0,02  | -0,40  | -0,56  | -0,67  | -0,74  |        |       |

Meje:  $d = \pm 0,10 \text{ g/100 g}$

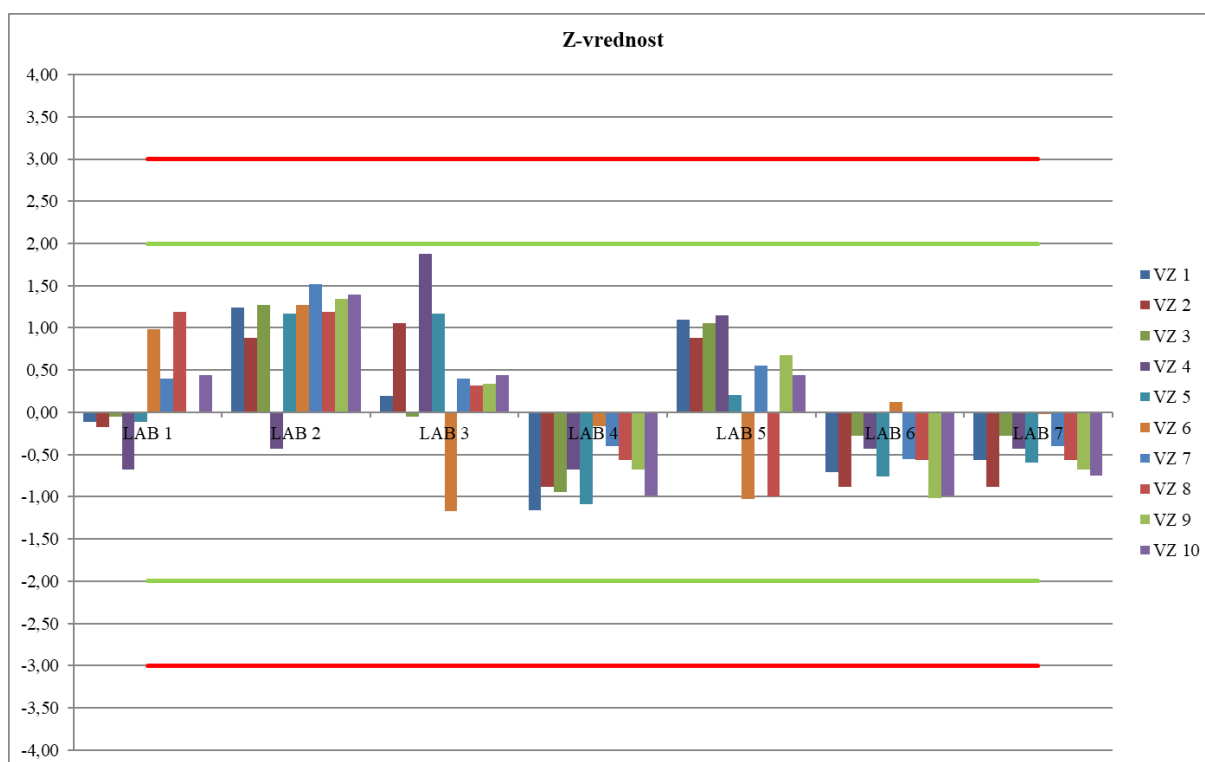
$Sd = 0,10 \text{ g/100 g}$

**Slika 5: Točnost LAKTOZA - grafični prikaz (glej Tabela 10)**



Meje:  $d = \pm 0,10 \text{ g/100 g}$   $Sd = 0,10 \text{ g/100 g}$

**Slika 6: Z-vrednost LAKTOZA (glej Tabela 10)**



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

## SEČNINA

**Tabela 11: Ugotavljanje osamelcev z metodo po Grubbs-u ( $\alpha = 0,05$ )**

| Laboratorij | Vzorec |   |   |   |   |   |   | n |
|-------------|--------|---|---|---|---|---|---|---|
|             | 1      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |   |
| 1           |        |   |   |   |   |   |   | 0 |
| 2           |        |   |   |   |   |   |   | 0 |
| 3           |        |   |   |   |   |   |   | 0 |
| 4           |        |   |   |   |   |   |   | 0 |
| 5           |        |   |   |   |   |   |   | 0 |
| 6           |        |   |   |   |   |   |   | 0 |
| 7           |        |   |   |   |   |   |   | 0 |
| n           | 0      | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |   |

Legenda:

n = število osamelcev

**Tabela 12: Ponovljivost (mg/100 ml)**

| Laboratorij | Vzorec (r) |      |      |      |      |      |      | N | Sr   |
|-------------|------------|------|------|------|------|------|------|---|------|
|             | 1          | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    |   |      |
| 1           | 0,20       | 0,70 | 0,30 | 0,10 | 0,10 | 4,00 | 2,10 | 7 | 1,36 |
| 2           | 1,60       | 0,40 | 0,20 | 0,80 | 1,40 | 0,00 | 0,00 | 7 | 0,61 |
| 3           | 0,80       | 0,70 | 0,50 | 1,40 | 1,40 | 1,80 | 0,40 | 7 | 0,49 |
| 4           | 0,20       | 1,50 | 0,10 | 1,30 | 1,40 | 0,10 | 1,60 | 7 | 0,66 |
| 5           | 1,30       | 2,00 | 0,30 | 0,50 | 1,20 | 2,50 | 0,00 | 7 | 0,85 |
| 6           | 2,30       | 2,20 | 1,70 | 4,50 | 2,50 | 2,40 | 2,00 | 7 | 0,85 |
| 7           | 4,30       | 0,60 | 1,10 | 1,80 | 1,70 | 2,60 | 2,50 | 7 | 1,12 |
| N           | 7          | 7    | 7    | 7    | 7    | 7    | 7    |   |      |
| Sr          | 1,44       | 0,73 | 0,59 | 1,45 | 0,71 | 1,44 | 1,07 |   |      |

Legenda:

r = ponovljivost; absolutna razlika med paralelkama

N = število meritev

Sr = standardni odklon ponovljivosti

Meje:

r = 1,5 mg/100 ml

(ISO 14637/IDF 195:2004)

r = 3,9 mg/100 ml

r =  $2,8 \times sr$  ; sr = 1,4 mg/100 ml (ISO 8196-3/IDF 128-3:2022)

**Tabela 13: Točnost (mg/100 ml)**

| Laboratorij | Vzorec     | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | d     | Sd   |
|-------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 1           | povp       | 21,10 | 67,65 | 48,75 | 11,75 | 12,05 | 20,10 | 35,45 |       |      |
|             | REF        | 24,09 | 69,73 | 51,59 | 14,99 | 12,70 | 21,63 | 37,12 |       |      |
|             | S          | 2,68  | 4,06  | 3,24  | 2,54  | 2,71  | 1,85  | 1,54  |       |      |
|             | ODS        | -2,99 | -2,08 | -2,84 | -3,24 | -0,65 | -1,53 | -1,67 | -2,14 | 0,94 |
|             | z-vrednost | -1,12 | -0,51 | -0,88 | -1,28 | -0,24 | -0,83 | -1,08 |       |      |

| Laboratorij | Vzorec     | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | d     | Sd   |
|-------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 2           | povp       | 23,10 | 62,30 | 47,80 | 16,80 | 16,60 | 22,60 | 36,70 |       |      |
|             | REF        | 24,09 | 69,73 | 51,59 | 14,99 | 12,70 | 21,63 | 37,12 |       |      |
|             | S          | 2,68  | 4,06  | 3,24  | 2,54  | 2,71  | 1,85  | 1,54  |       |      |
|             | ODS        | -0,99 | -7,43 | -3,79 | 1,81  | 3,90  | 0,97  | -0,42 | -0,85 | 3,76 |
|             | z-vrednost | -0,37 | -1,83 | -1,17 | 0,71  | 1,44  | 0,52  | -0,27 |       |      |

| Laboratorij | Vzorec     | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | d    | Sd   |
|-------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 3           | povp       | 28,10 | 74,55 | 55,35 | 16,20 | 11,90 | 22,70 | 37,60 |      |      |
|             | REF        | 24,09 | 69,73 | 51,59 | 14,99 | 12,70 | 21,63 | 37,12 |      |      |
|             | S          | 2,68  | 4,06  | 3,24  | 2,54  | 2,71  | 1,85  | 1,54  |      |      |
|             | ODS        | 4,01  | 4,82  | 3,76  | 1,21  | -0,80 | 1,07  | 0,48  | 2,08 | 2,11 |
|             | z-vrednost | 1,50  | 1,19  | 1,16  | 0,48  | -0,29 | 0,58  | 0,31  |      |      |

| Laboratorij | Vzorec     | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | d    | Sd   |
|-------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 4           | povp       | 25,60 | 73,35 | 55,25 | 17,65 | 15,70 | 21,75 | 40,90 |      |      |
|             | REF        | 24,09 | 69,73 | 51,59 | 14,99 | 12,70 | 21,63 | 37,12 |      |      |
|             | S          | 2,68  | 4,06  | 3,24  | 2,54  | 2,71  | 1,85  | 1,54  |      |      |
|             | ODS        | 1,51  | 3,62  | 3,66  | 2,66  | 3,00  | 0,12  | 3,78  | 2,62 | 1,36 |
|             | z-vrednost | 0,56  | 0,89  | 1,13  | 1,05  | 1,11  | 0,06  | 2,45  |      |      |

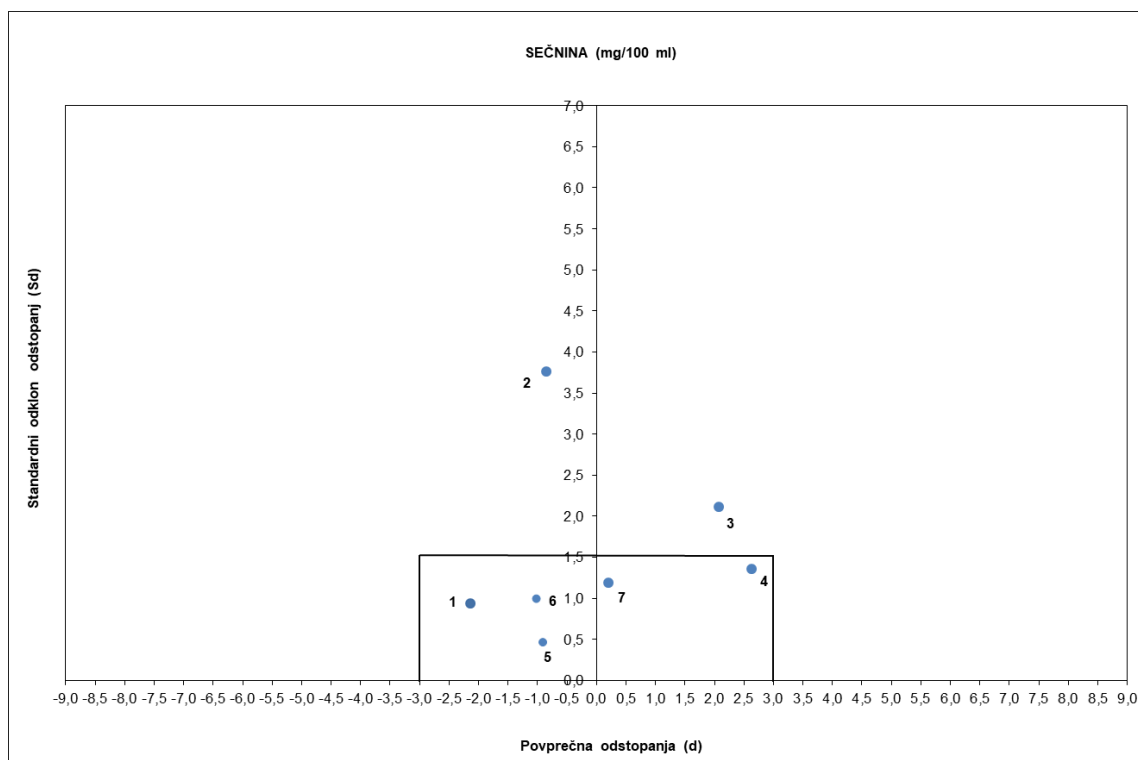
| Laboratorij | Vzorec     | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | d     | Sd   |
|-------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 5           | povp       | 22,55 | 69,50 | 50,85 | 14,05 | 11,70 | 20,25 | 36,60 |       |      |
|             | REF        | 24,09 | 69,73 | 51,59 | 14,99 | 12,70 | 21,63 | 37,12 |       |      |
|             | S          | 2,68  | 4,06  | 3,24  | 2,54  | 2,71  | 1,85  | 1,54  |       |      |
|             | ODS        | -1,54 | -0,23 | -0,74 | -0,94 | -1,00 | -1,38 | -0,52 | -0,91 | 0,46 |
|             | z-vrednost | -0,58 | -0,06 | -0,23 | -0,37 | -0,37 | -0,75 | -0,34 |       |      |

| Laboratorij | Vzorec     | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | d     | Sd   |
|-------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 6           | povp       | 24,25 | 68,60 | 50,75 | 12,95 | 10,35 | 20,40 | 37,40 |       |      |
|             | REF        | 24,09 | 69,73 | 51,59 | 14,99 | 12,70 | 21,63 | 37,12 |       |      |
|             | S          | 2,68  | 4,06  | 3,24  | 2,54  | 2,71  | 1,85  | 1,54  |       |      |
|             | ODS        | 0,16  | -1,13 | -0,84 | -2,04 | -2,35 | -1,23 | 0,28  | -1,02 | 1,00 |
|             | z-vrednost | 0,06  | -0,28 | -0,26 | -0,81 | -0,87 | -0,67 | 0,18  |       |      |

| Laboratorij | Vzorec     | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | d    | Sd   |
|-------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 7           | povp       | 24,15 | 70,80 | 52,35 | 15,30 | 10,85 | 23,40 | 36,45 |      |      |
|             | REF        | 24,09 | 69,73 | 51,59 | 14,99 | 12,70 | 21,63 | 37,12 |      |      |
|             | S          | 2,68  | 4,06  | 3,24  | 2,54  | 2,71  | 1,85  | 1,54  |      |      |
|             | ODS        | 0,06  | 1,07  | 0,76  | 0,31  | -1,85 | 1,77  | -0,67 | 0,21 | 1,19 |
|             | z-vrednost | 0,02  | 0,26  | 0,24  | 0,12  | -0,68 | 0,96  | -0,43 |      |      |

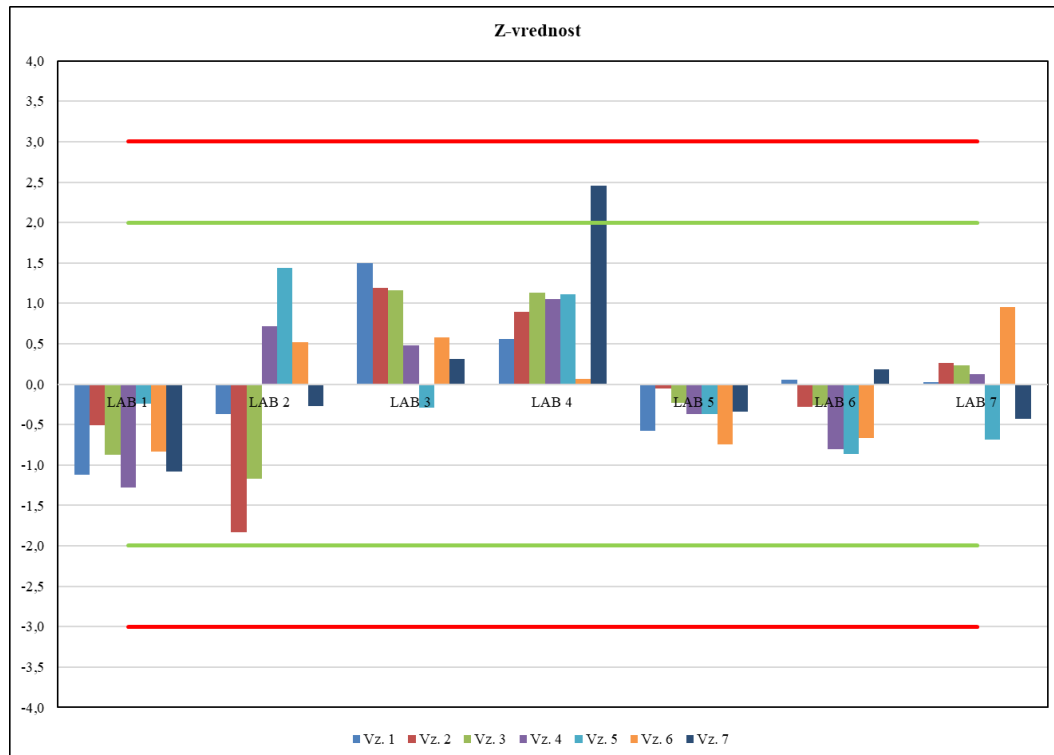
Meje: d = ± 3,00 mg/100 ml Sd = 1,50 mg/100 ml

**Slika 7: Točnost SEČNINA - grafični prikaz (glej Tabela 13)**



Meje:  $d = \pm 3,00 \text{ mg/100 ml}$   $Sd = 1,50 \text{ mg/100 ml}$

Slika 8: Z-vrednost SEČNINA (glej Tabela 13)



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

**Komentar:**

V medlaboratorijski primerjavi STRP - SUROVO MLEKO - MID-IR spektrometrija – MAREC 2025 je sodelovalo 6 laboratorijev za parametre maščoba, beljakovine, laktoza in sečnina. En laboratorij je sodeloval z dvema instrumentoma, rezultati so bili obdelani na način, da so rezultati dodatnega instrumenta dodani kot drug laboratorij.

Odstopanja laboratorijev od kriterijev za parametre  $d$  (sistematična napaka),  $S_d$  (slučajna napaka) in  $Z$ -vrednost so podana v Tabelah 4, 7, 10 in 13 ter prikazana na Slikah 1 do 8.

Pri statističnem parametru ponovljivost je odstopal laboratorij 1 z enim vzorcem pri parametru sečnina.

Pri kriteriju za sistematično napako ( $d$ ) ni odstopal noben laboratorij. Pri slučajni napaki ( $S_d$ ) sta odstopala laboratorija 2 in 3 pri parametru sečnina.

Pri kriteriju  $2,00 < |Z| < 3,00$  odstopata laboratorija 2 in 5, vsak z enim vzorcem pri parametru maščoba in beljakovine, ter laboratorij 4 z enim vzorcem pri parametru sečnina.

Pri kriteriju  $|Z| \geq 3,00$  je odstopal le laboratorij 2 z enim vzorcem pri parametru maščoba.

Pri odstopanjih predlagamo ponovni pregled poslanih rezultatov oz. korekcijo in/ali kalibracijo inštrumenta.