



**WYNIKI BADAŃ Z PORÓWNAŃ
MIĘDZYLABORATORYJNYCH UZYSKANE PRZEZ
LABORATORIUM ODDZIAŁU PSZCZELNICTWA
ISK W PUŁAWACH W CYKLU ROCZNYM
2008/2009**



**Ewa Waś, Helena Rybak-Chmielewska, Teresa Szczęsna,
Katarzyna Kachaniuk, Dariusz Teper**

**Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa im. Szczepana Pieniążka
Oddział Pszczelnictwa w Puławach**

Sterowanie jakością badań w Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich

- W 2006 roku Laboratorium uzyskało akredytację na większość metod stosowanych w ocenie jakości handlowej miodu.
- Zgodnie z podanym niżej schematem Laboratorium posiada system sterowania jakością badań.





Badania biegłości/międzylaboratoryjne

- Od 2004 roku Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich bierze systematyczny udział w badaniach międzylaboratoryjnych organizowanych przez francuskie laboratorium **BIPEA (Bureau InterProfessionnel d'Etude Analytique)** w zakresie badań jakości miodu.
- BIPEA posiada akredytację na organizację badań międzylaboratoryjnych i spełnia wszelkie wymagania dotyczące kompetencji organizatorów tych badań (**ILAC-G13:2000**).
- **Badania międzylaboratoryjne przeprowadzane są w cyklu rocznym, obejmującym 5 rund (wrzesień, listopad, styczeń, marzec i maj).**

Badania biegłości/międzylaboratoryjne

- Udział laboratoriów w badaniach biegłości/porównaniach międzylaboratoryjnych (PT/ILC) pozwala na stałe monitorowanie miarodajności wyników badań wykonywanych w laboratoriach akredytowanych lub ubiegających się o akredytację.
- **Od dnia 1 stycznia 2005 r. Polskie Centrum Akredytacji (PCA) w odniesieniu do laboratoriów akredytowanych wprowadziło obowiązek uczestnictwa w tych badaniach przynajmniej raz w czteroletnim cyklu akredytacyjnym.**
- **Badania te powinny obejmować możliwie wszystkie akredytowane metody badawcze (DA-05:2004; DAB-06:2004).**

Wskaźnik z-score jako kryterium oceny wyników badań uzyskanych w porównaniach międzylaboratoryjnych

$$\mathbf{z\text{-score} = (X_{lab} - X_{odn}) / S}$$

X_{lab} – wynik uzyskany przez laboratorium

X_{odn} – wartość odniesienia, podana przez organizatora porównań międzylaboratoryjnych

S – wartość odchylenia standardowego przyjęta przez organizatora porównań międzylaboratoryjnych

$z \leq 2$ – wynik zadowalający

$2 < z \leq 3$ – wynik wątpliwy

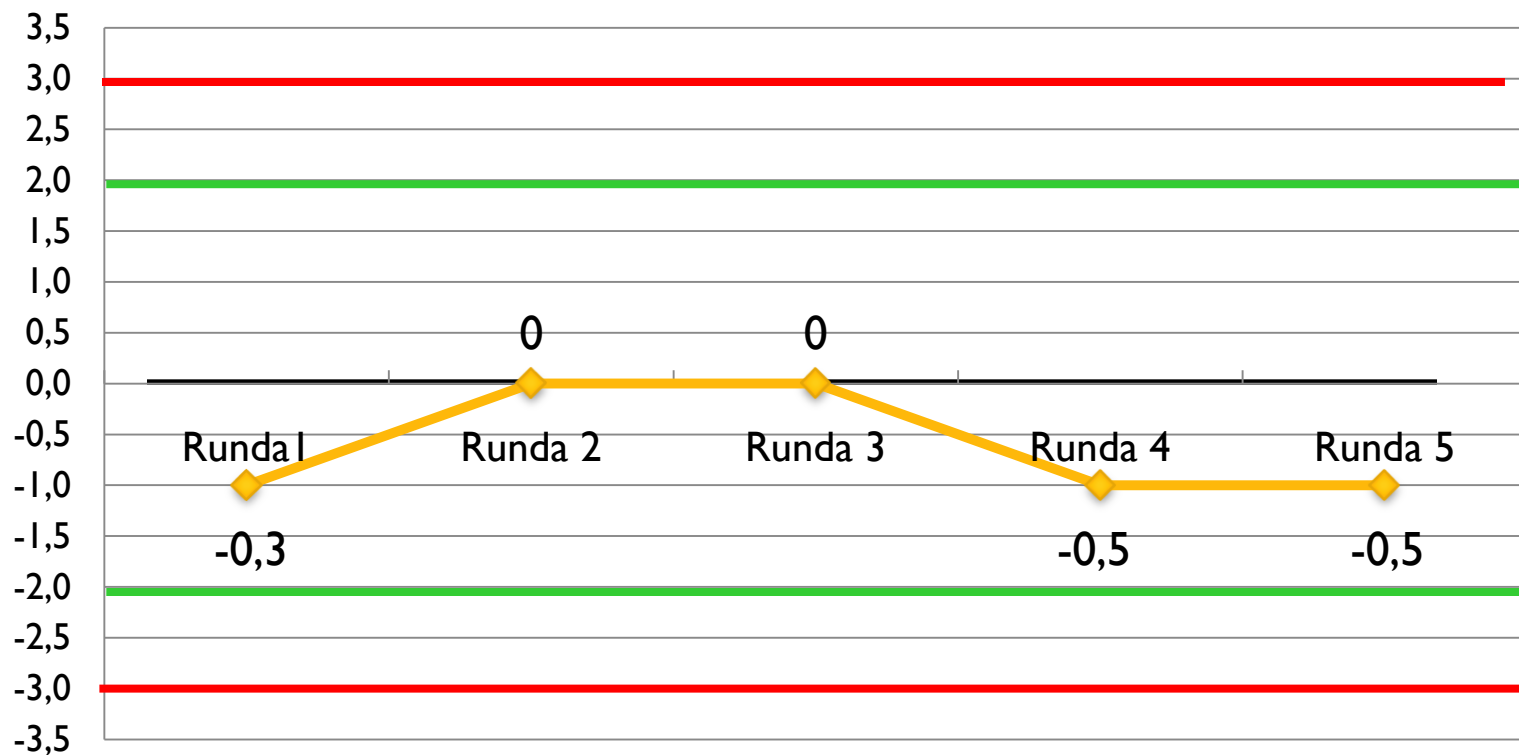
$|z| > 3$ – wynik niezadawalający

Tabela 1. Ocena wyników dla zawartości wody (%) uzyskanych w Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich w cyklu rocznym 2008/2009.

Rundy	Wartość referencyjna	Zakres tolerancji	Wynik uzyskany przez laboratorium	Wskaźnik z-score z*
Wrzesień 2008	16,3	15,9 - 16,7	16,1	0,3
Listopad 2008	15,5	15,1 – 15,9	15,5	0
Styczeń 2009	16,6	16,2 – 17,0	16,6	0
Marzec 2009	15,9	15,5 – 16,3	15,8	0,5
Maj 2009	15,9	15,5 – 16,3	15,8	0,5

* $|z| \leq 2$ – wynik zadowalający; $2 < |z| \leq 3$ – wynik wątpliwy; $|z| > 3$ – wynik niezadawalający

Wykres 1. Wartości wskaźnika z-score uzyskane w poszczególnych rundach cyklu 2008/2009 dla oznaczeń zawartości wody.



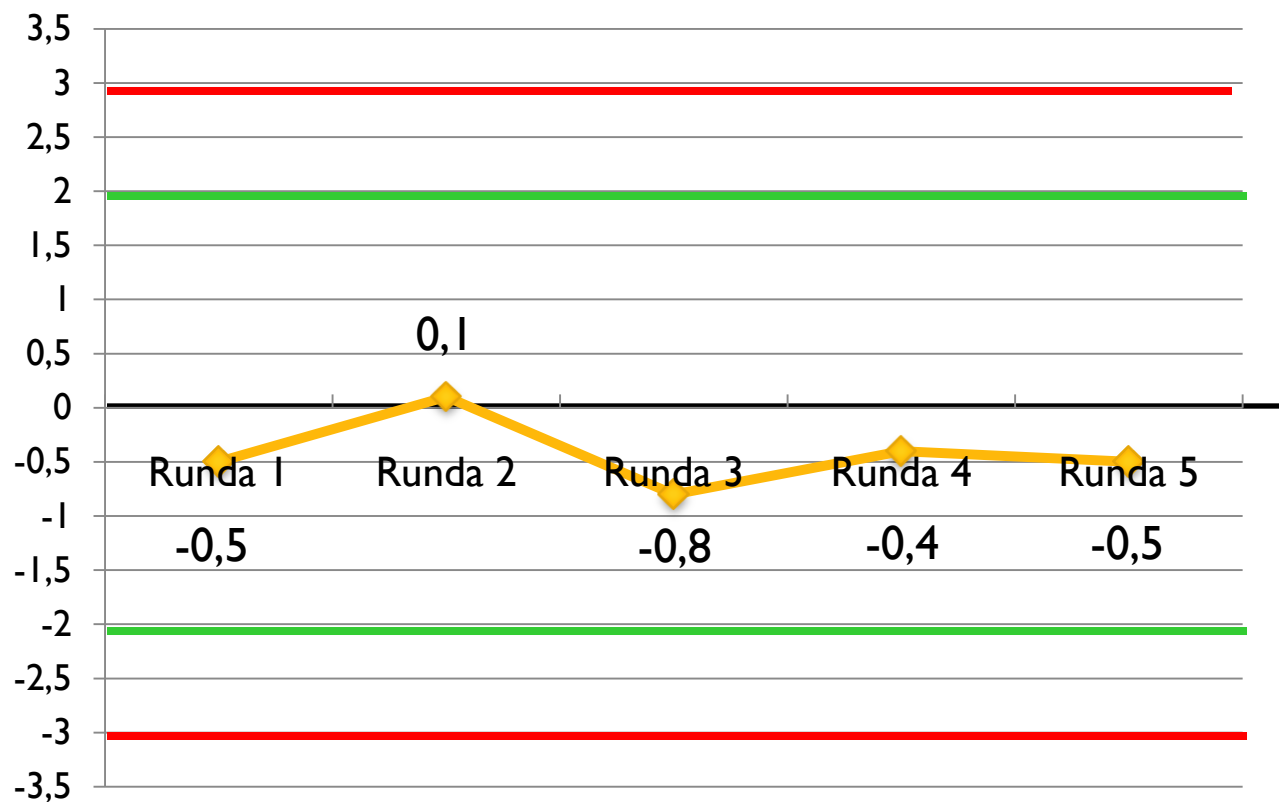
$z \leq 2$ – wynik zadowalający; $2 < |z| \leq 3$ – wynik wątpliwy; $|z| > 3$ – wynik niezadawalający

Tabela 2. Ocena wyników dla zawartości wolnych kwasów (meq/kg) uzyskanych w Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich w cyklu rocznym 2008/2009.

Rundy	Wartość referencyjna	Zakres tolerancji	Wynik uzyskany przez laboratorium	Wskaźnik z-score z *
Wrzesień 2008	27,5	12,3 – 42,7	24,0	0,5
Listopad 2008	20,4	15,2 – 25,6	20,6	0,1
Styczeń 2009	9,8	3,6 – 16,0	7,2	0,8
Marzec 2009	23,7	18,3 – 29,1	22,6	0,4
Maj 2009	24,8	18,8 – 30,8	23,4	0,5

* $|z| \leq 2$ – wynik zadowalający; $2 < |z| \leq 3$ – wynik wątpliwy; $|z| > 3$ – wynik niezadowalający

Wykres 2. Wartości wskaźnika z-score uzyskane w poszczególnych rundach cyklu 2008/2009 dla oznaczeń wolnych kwasów.



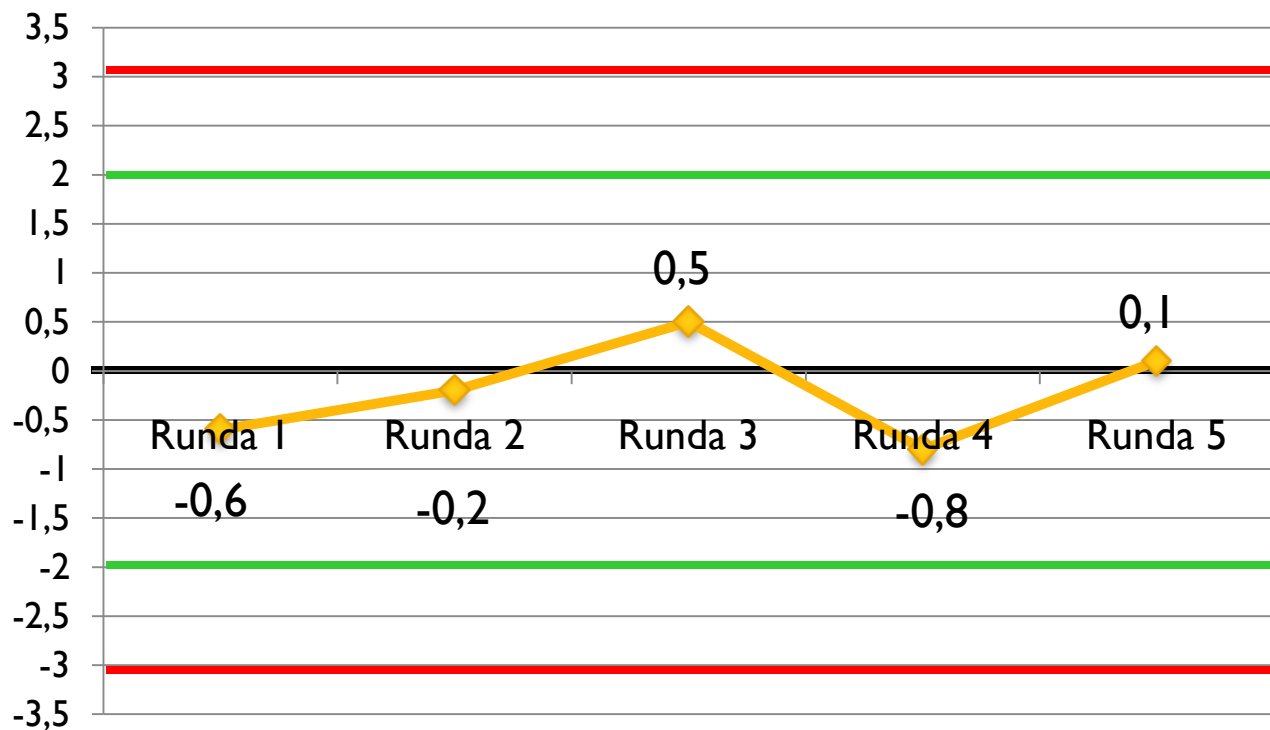
$z \leq 2$ – wynik zadowalający; $2 < z \leq 3$ – wynik wątpliwy; $|z| > 3$ – wynik niezadowalający

Tabela 3. Ocena wyników dla przewodności właściwej (mS/cm) uzyskanych w Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich w cyklu rocznym 2008/2009.

Rundy	Wartość referencyjna	Zakres tolerancji	Wynik uzyskany przez laboratorium	Wskaźnik z-score z*
Wrzesień 2008	210	189 – 231	202	0,6
Listopad 2008	1087	1033 – 1141	1080	0,2
Styczeń 2009	1534	1457 – 1611	1552	0,5
Marzec 2009	1176	1117 – 1235	1144	0,8
Maj 2009	204	184 - 224	205	0,1

* $|z| \leq 2$ – wynik zadowalający; $2 < |z| \leq 3$ – wynik wątpliwy; $|z| > 3$ – wynik niezadawalający

Wykres 3. Wartości wskaźnika z-score uzyskane w poszczególnych rundach cyklu 2008/2009 dla oznaczeń przewodności właściwej.



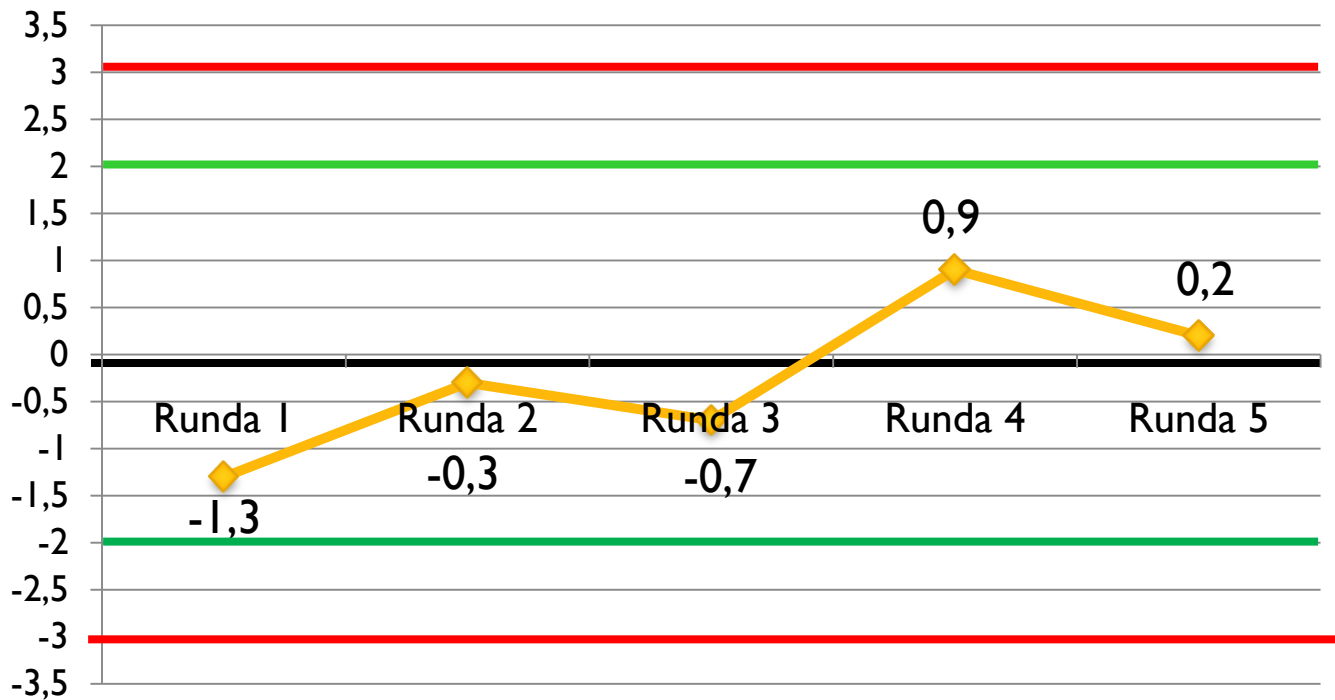
$z \leq 2$ – wynik zadowalający; $2 < |z| \leq 3$ – wynik wątpliwy; $|z| > 3$ – wynik niezadowalający

Tabela 4. Ocena wyników dla zawartości HMF (mg/kg) uzyskanych w Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich w cyklu rocznym 2008/2009.

Rundy	Wartość referencyjna	Zakres tolerancji	Wynik uzyskany przez laboratorium	Wskaźnik z-score z*
Wrzesień 2008	9,1	6,1 – 12,1	7,2	1,3
Listopad 2008	5,5	2,1 – 8,9	5,0	0,3
Styczeń 2009	1,0	0,0 – 2,4	0,5	0,7
Marzec 2009	4,7	2,5 – 6,9	5,7	0,9
Maj 2009	10,3	6,2 – 14,4	10,5	0,2

* $|z| \leq 2$ – wynik zadowalający; $2 < |z| \leq 3$ – wynik wątpliwy; $|z| > 3$ – wynik niezadawalający

Wykres 4. Wartości wskaźnika z-score uzyskane w poszczególnych rundach cyklu 2008/2009 dla oznaczeń HMF.



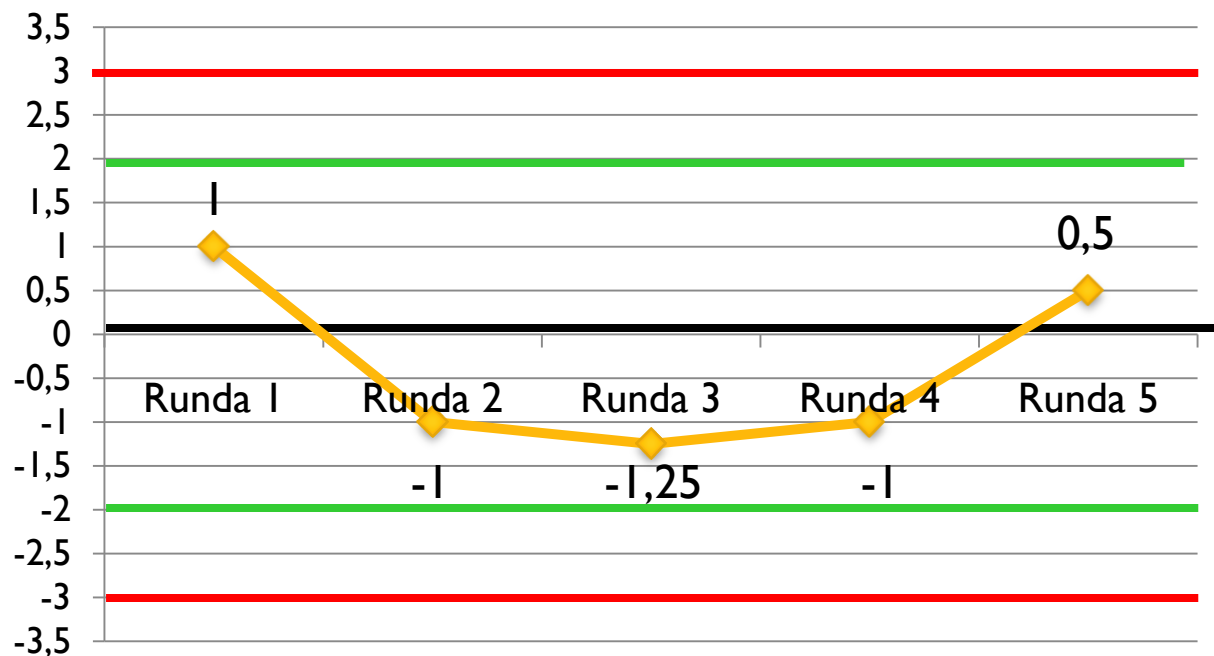
$z \leq 2$ – wynik zadowalający; $2 < |z| \leq 3$ – wynik wątpliwy; $|z| > 3$ – wynik niezadowalający

Tabela 5. Ocena wyników dla liczby diastazowej (Schade) uzyskanych w Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich w cyklu rocznym 2008/2009.

Rundy	Wartość referencyjna	Zakres tolerancji	Wynik uzyskany przez laboratorium	Wskaźnik z-score z*
Wrzesień 2008	5	1 - 9	7	1
Listopad 2008	18	10 - 26	14	1
Styczeń 2009	24	16 - 32	19	1,25
Marzec 2009	18	8 - 28	13	1
Maj 2009	5	1 - 9	6	0,5

* $|z| \leq 2$ – wynik zadowalający; $2 < |z| \leq 3$ – wynik wątpliwy; $|z| > 3$ – wynik niezadowalający

Wykres 5. Wartości wskaźnika z-score uzyskane w poszczególnych rundach cyklu 2008/2009 dla oznaczeń liczby diastazowej.



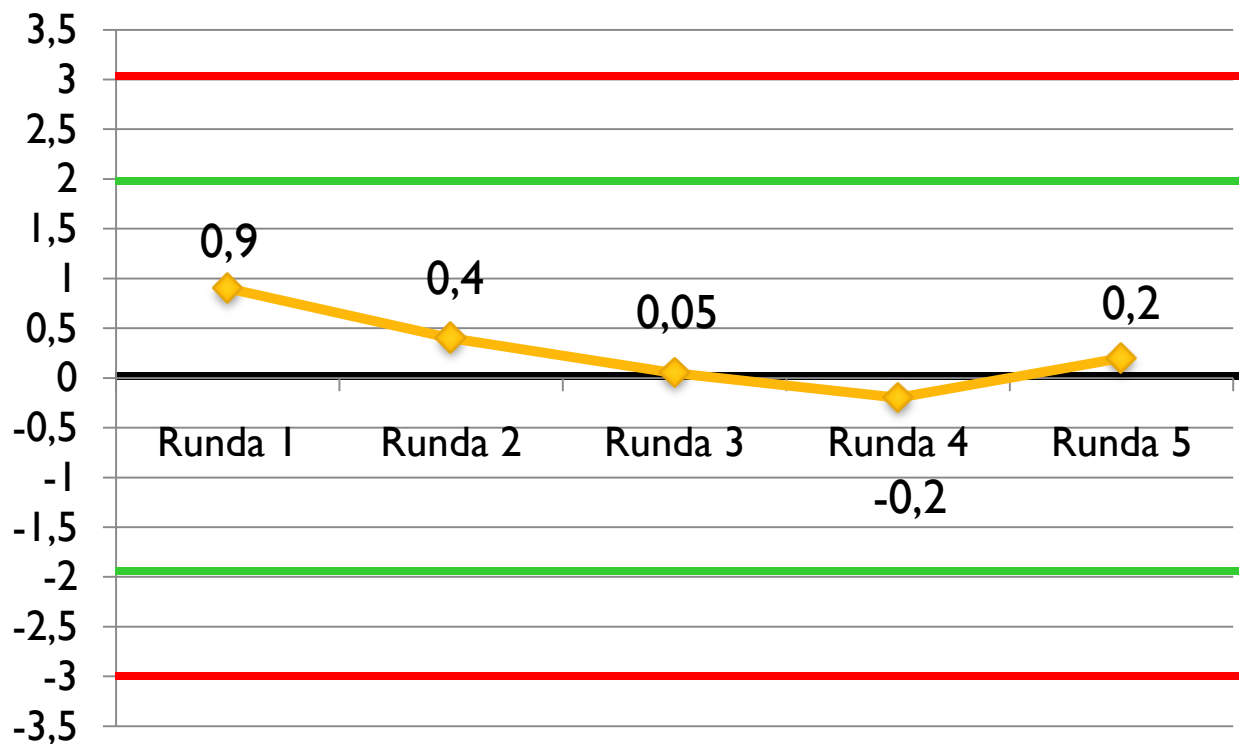
$z \leq 2$ – wynik zadowalający; $2 < |z| \leq 3$ – wynik wątpliwy; $|z| > 3$ – wynik niezadowalający

Tabela 6. Ocena wyników dla zawartości fruktozy (mg/100g) uzyskanych w Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich w cyklu rocznym 2008/2009.

Rundy	Wartość referencyjna	Zakres tolerancji	Wynik uzyskany przez laboratorium	Wskaźnik z-score z *
Wrzesień 2008	35,7	33,9 – 37,5	34,9	0,9
Listopad 2008	31,6	30,0 – 33,2	31,9	0,4
Styczeń 2009	42,7	40,6 – 44,8	42,8	0,05
Marzec 2009	31,4	29,8 – 33,0	31,2	0,2
Maj 2009	35,5	33,7 – 37,3	35,7	0,2

* $z \leq 2$ – wynik zadowalający; $2 < z \leq 3$ – wynik wątpliwy; $z > 3$ – wynik niezadowalający

Wykres 6. Wartości wskaźnika z-score uzyskane w poszczególnych rundach cyklu 2008/2009 dla oznaczeń fruktozy.



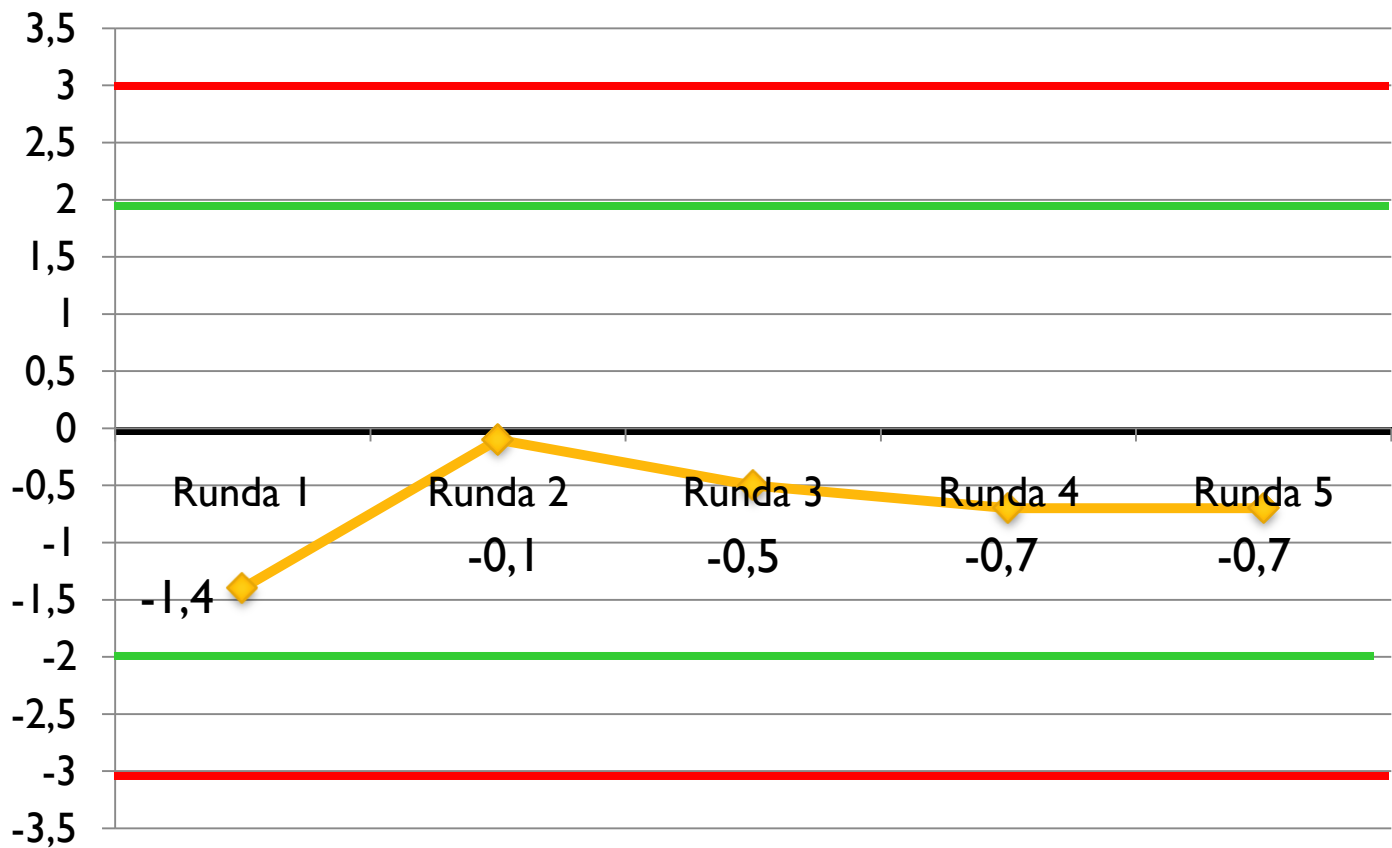
$z \leq 2$ – wynik zadowalający; $2 < |z| \leq 3$ – wynik wątpliwy; $|z| > 3$ – wynik niezadowalający

Tabela 7. Ocena wyników dla zawartości glukozy (mg/100g) uzyskanych w Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich w cyklu rocznym 2008/2009.

Rundy	Wartość referencyjna	Zakres tolerancji	Wynik uzyskany przez laboratorium	Wskaźnik z-score z*
Wrzesień 2008	31,9	30,3 – 33,5	30,5	1,4
Listopad 2008	24,3	23,1 – 25,5	24,2	0,1
Styczeń 2009	25,6	24,3 – 26,9	25,1	0,5
Marzec 2009	31,4	29,8 – 33,0	31,2	0,7
Maj 2009	32,3	33,7 – 37,3	31,0	0,25

* $|z| \leq 2$ – wynik zadowalający; $2 < |z| \leq 3$ – wynik wątpliwy; $|z| > 3$ – wynik niezadowalający

Wykres 7. Wartości wskaźnika z-score uzyskane w poszczególnych rundach cyklu 2008/2009 dla oznaczeń glukozy.



$z \leq 2$ – wynik zadowalający; $2 < |z| \leq 3$ – wynik wątpliwy; $|z| > 3$ – wynik niezadowalający

Tabela 8. Ocena wyników dla zawartości sacharozy (mg/100g) uzyskanych w Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich w cyklu rocznym 2008/2009.

Rundy	Wartość referencyjna	Zakres tolerancji	Wynik uzyskany przez laboratorium	Wskaźnik z-score z *
Wrzesień 2008	7,7	5,9 – 9,5	9,7	2,2
Listopad 2008	-	-	< 0,1	-
Styczeń 2009	-	-	< 0,1	-
Marzec 2009	-	-	< 0,1	-
Maj 2009	7,6	5,4 – 9,8	9,0	1,3

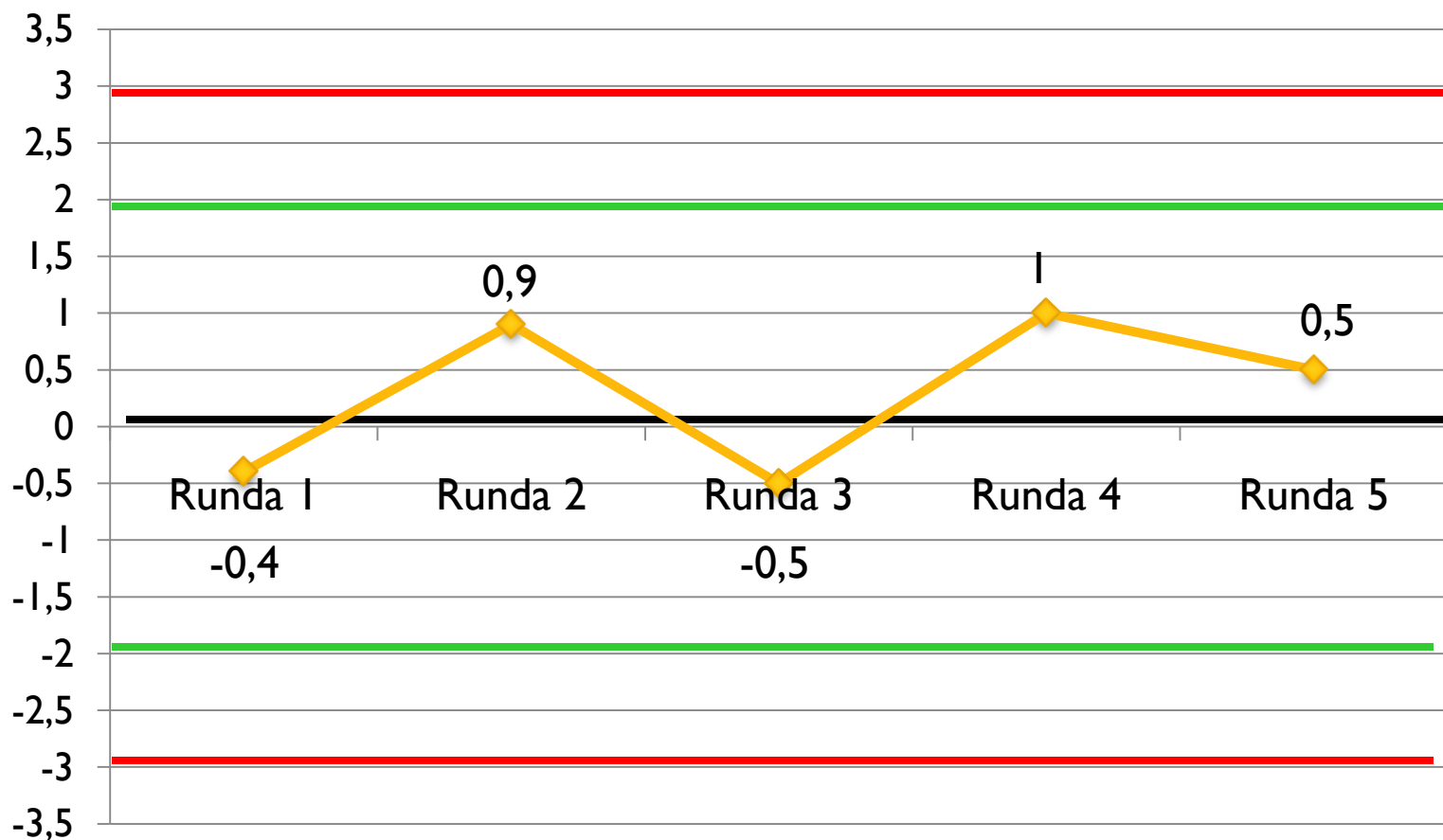
* $z \leq 2$ – wynik zadowalający; $2 < |z| \leq 3$ – wynik wątpliwy; $|z| > 3$ – wynik niezadawalający

Tabela 9. Ocena wyników dla zawartości maltozy (mg/100g) uzyskanych w Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich w cyklu rocznym 2008/2009.

Rundy	Wartość referencyjna	Zakres tolerancji	Wynik uzyskany przez laboratorium	Wskaźnik z-score z *
Wrzesień 2008	2,5	-	2,3	0,4
Listopad 2008	2,5	-	3,7	0,9
Styczeń 2009	1,7	-	1,1	0,5
Marzec 2009	2,1	-	3,1	1
Maj 2009	2,3	-	2,5	0,5

* $z \leq 2$ – wynik zadowalający; $2 < |z| \leq 3$ – wynik wątpliwy; $|z| > 3$ – wynik niezadawalający

Wykres 8. Wartości wskaźnika z-score uzyskane w poszczególnych rundach cyklu 2008/2009 dla oznaczeń maltozy.



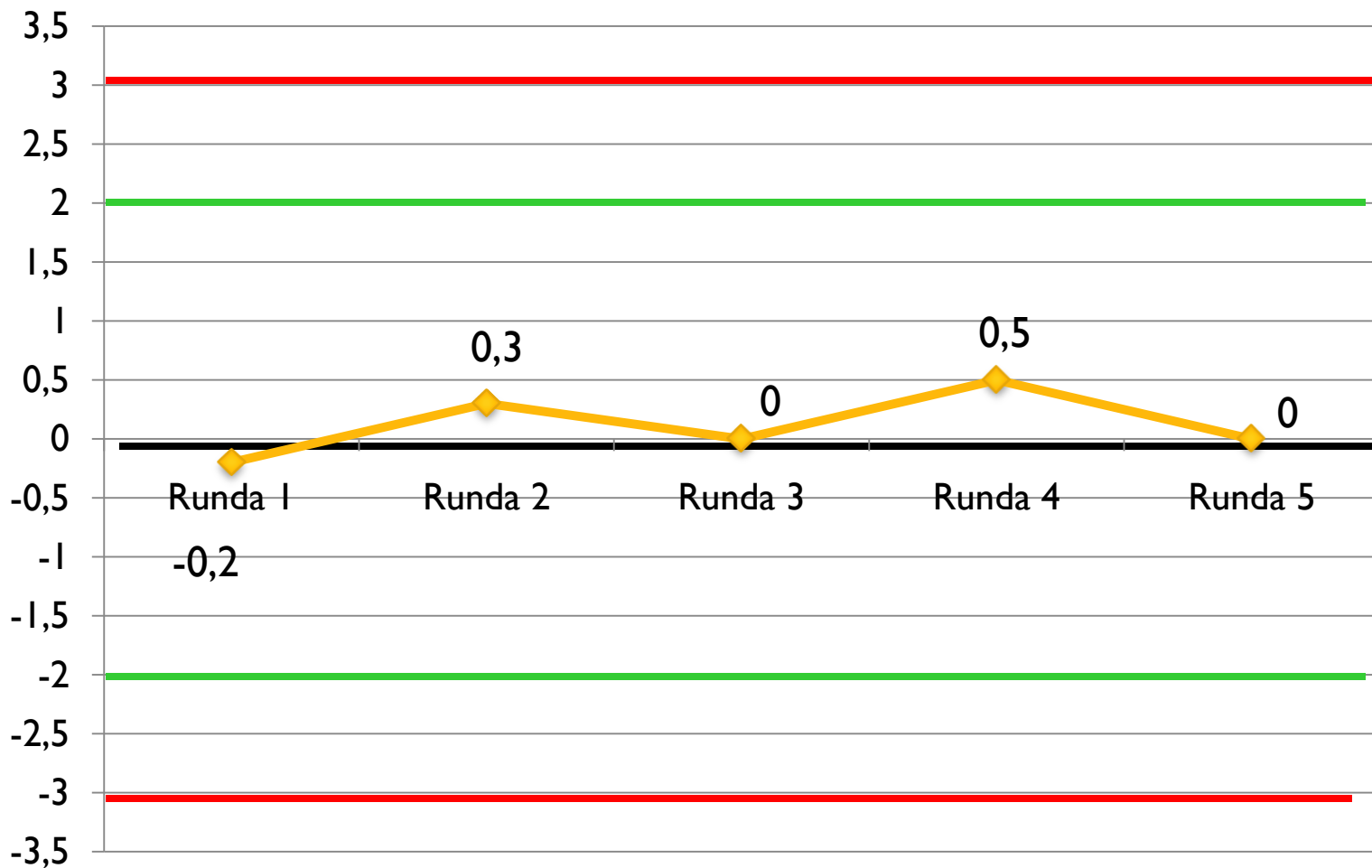
$z \leq 2$ – wynik zadowolający; $2 < |z| \leq 3$ – wynik wątpliwy; $|z| > 3$ – wynik niezadowolający

Tabela 10. Ocena wyników dla zawartości turanozy (mg/100g) uzyskanych w Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich w cyklu rocznym 2008/2009.

Rundy	Wartość referencyjna	Zakres tolerancji	Wynik uzyskany przez laboratorium	Wskaźnik z-score z*
Wrzesień 2008	0,8	0,4 – 1,2	0,7	0,2
Listopad 2008	2,0	1,4 – 2,6	2,1	0,3
Styczeń 2009	2,0	1,6 – 2,4	2,0	0
Marzec 2009	1,5	1,1 – 1,9	1,6	0,5
Maj 2009	0,8	0,2 – 1,4	0,8	0

* $|z| \leq 2$ – wynik zadowalający; $2 < |z| \leq 3$ – wynik wątpliwy; $|z| > 3$ – wynik niezadowalający

Wykres 9. Wartości wskaźnika z-score uzyskane w poszczególnych rundach cyklu 2008/2009 dla oznaczeń turanozy.



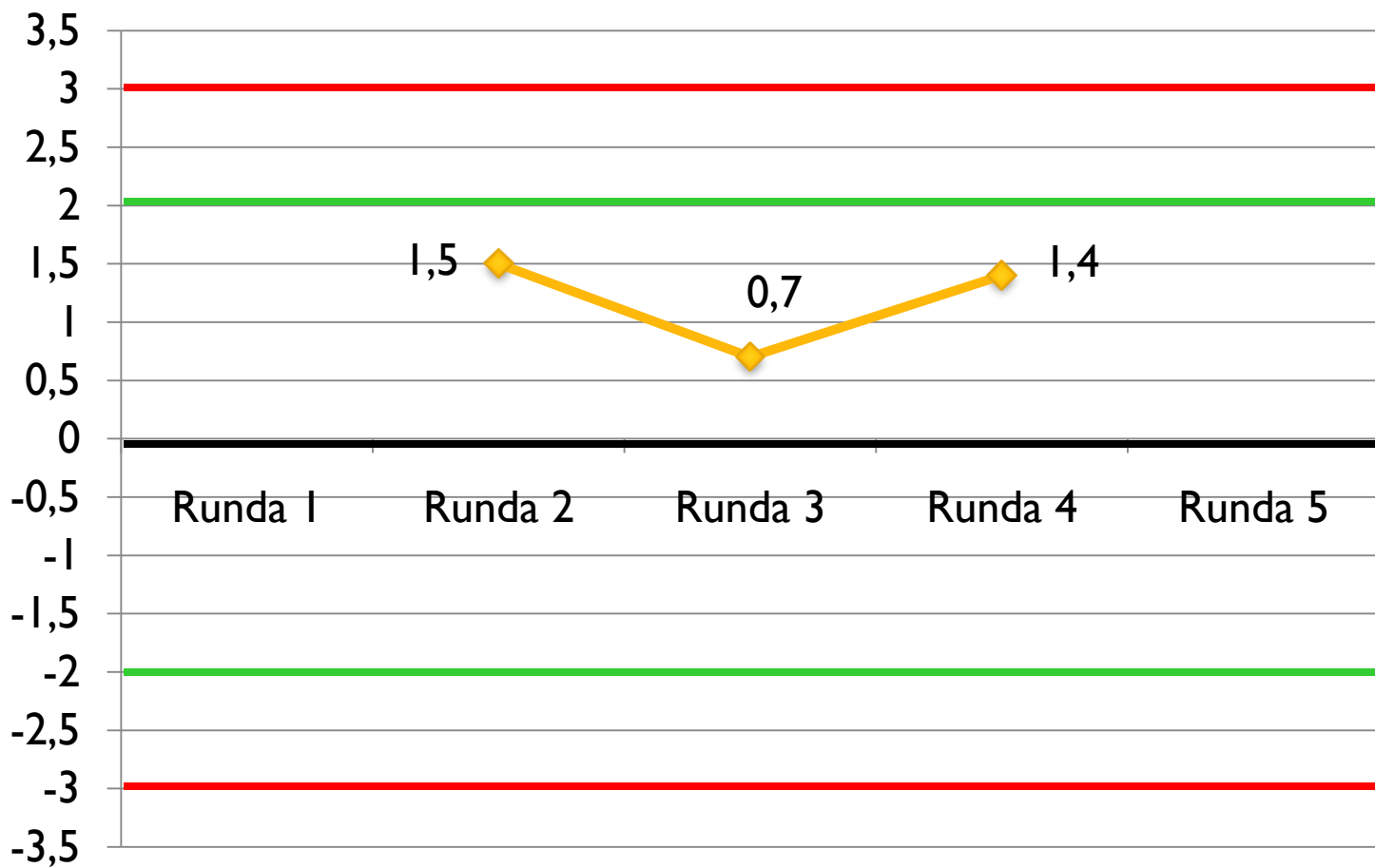
$z \leq 2$ – wynik zadowalający; $2 < |z| \leq 3$ – wynik wątpliwy; $|z| > 3$ – wynik niezadowalający

Tabela 11. Ocena wyników dla zawartości trehalozy (mg/100g) uzyskanych w Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich w cyklu rocznym 2008/2009.

Rundy	Wartość referencyjna	Zakres tolerancji	Wynik uzyskany przez laboratorium	Wskaźnik z-score z *
Wrzesień 2008	0,0	-	0,5	-
Listopad 2008	2,3	-	5,0	1,5
Styczeń 2009	0,5	-	0,9	0,7
Marzec 2009	1,0	-	1,7	1,4
Maj 2009	0,2	-	< 0,5	-

* $z \leq 2$ – wynik zadowalający; $2 < z \leq 3$ – wynik wątpliwy; $z > 3$ – wynik niezadawalający

Wykres 10. Wartości wskaźnika z-score uzyskane w poszczególnych rundach cyklu 2008/2009 dla oznaczeń trehalozy.



$z \leq 2$ – wynik zadowalający; $2 < |z| \leq 3$ – wynik wątpliwy; $|z| > 3$ – wynik niezadawalający

Tabela 12. Ocena wyników badań analizy pyłkowej miodów uzyskanych w Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich w cyklu rocznym 2008/2009 na podstawie porównania procentowej zawartości pyłku przewodniego z wynikami pozostałych laboratoriów.

Rundy	Wyniki badań uzyskane w Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich	Zakresy wyników uzyskane w pozostałych laboratoriach biorących udział w badaniach porównawczych
Wrzesień 2008	kasztan jadalny - 77%	kasztan jadalny – 57 - 90%
Listopad 2008	kasztan jadalny - 69%	kasztan jadalny – 54 - 73%
Styczeń 2009	kasztan jadalny - 94%	kasztan jadalny – 94 - 98%
Marzec 2009	kasztan jadalny - 79%	kasztan jadalny – 55 - 91%
Maj 2009	kasztan jadalny - 81%	kasztan jadalny – 61 - 82%

Podsumowanie i wnioski

- **Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich w cyklu 2008/2009 wzięło udział we wszystkich pięciu rundach.**
- **Sprawdzono dokładność stosowanych metod oznaczania cech jakościowych miodu, dla których Laboratorium posiada akredytację PCA:**
 - **zawartości wody refraktometrycznie**
 - **przewodności elektrycznej właściwej konduktometrycznie**
 - **pH i zawartości wolnych kwasów potencjometrycznie**
 - **zawartości 5- hydroksymetylofurfuralu (HMF) metodą Winklera i HPLC**
 - **liczby diastazowej metodą Phadebas**
 - **zawartości cukrów: fruktozy, glukozy, sacharozy, maltozy, turanozy i trehalozy, metodą HPLC**
 - **udziału pyłku przewodniego metodą analizy pyłkowej.**
- **Udział Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich w badaniach międzylaboratoryjnych umożliwia sprawdzenie precyzji uzyskiwanych wyników, potwierdzenie biegłości personelu oraz poprawności podawanych klientom informacji i opinii dotyczących jakości miodu.**