

## ГЕОЛОГИЙН ТӨВ ЛАБОРАТОРИ ТӨҮГ



Монголд эрдсийн шинжилгээний  
тухай яригдвал

# СGL РТ02 ХҮДРИЙН УР ЧАДВАРЫН СОРИЛТЫН НЭГДҮГЭЭР ТОЙРГИЙН ТАЙЛАН

ГЕОЛОГИЙН ТӨВ ЛАБОРАТОРИ  
ТӨҮГ-ЫН ЗАХИРАЛ

Н.ТЭГШБАЯР

ҮЙЛДВЭРЛЭЛ ЭРХЭЛСЭН  
ДЭД ЗАХИРАЛ

Л.БАТЗОРИГ

УЛААНБААТАР ХОТ

**Ур Чадварын Сорилт (УЧС)-ын хөтөлбөрийн нэр:**

CGL PT02 Хүдэр, 1 дүгээр тойрог

**УЧС-ын дээж:** Зэсийн хүдрийн аттестатчилсан стандартчилсан загвар (АСЗ)

**УЧС зохион байгуулагч:**

Геологийн Төв Лаборатори ТӨҮГ  
ГТЛ-ийн өөрийн байр  
СХД, Үйлдвэрчний эвлэлийн гудамж  
Шуудангийн хайрцаг – 437  
Улаанбаатар-18080, Монгол улс  
Утас: 70182904, 70182914  
Факс: 70182944, 70182564  
Цахим шуудан: [info@cengeolab.com](mailto:info@cengeolab.com)  
Вэб хуудас: [www.cengeolab.com](http://www.cengeolab.com)

**УЧС-ын хөтөлбөрийн зохицуулагч:**

Э.Тэгшжаргал, Стандартчилсан Загвар, Хэмжилзүйн тасгийн дарга  
Цахим шуудан: [cgl-pt@cengeolab.com](mailto:cgl-pt@cengeolab.com)

**Техникийн зөвлөх:**

Л.Батзориг, Үйлдвэрлэл эрхэлсэн дэд захирал  
Б.Даваасүрэн, Чанарын менежер  
Ө.Доржханд, Спектрийн шинжилгээний зөвлөх, аргачлалын инженер

**УЧС-ын хөтөлбөрийн ажилтнууд:**

Д.Энхмаа, Стандартчилсан Загвар, Хэмжилзүйн тасгийн зөвлөх  
Н.Болормаа, Статистик боловсруулалтын инженер  
Б.Оюунтунгалаг, Стандартчилсан загвар боловсруулалтын инженер

**Тайлангийн дугаар:** 2015/CGL PT02/01

**Тайланг баталсан:** ГТЛ-ийн Шинжлэх ухаан, техникийн зөвлөлийн 2016 оны 02-р сарын 26-ны өдрийн хурлаар хэлэлцэж батлав.

## АГУУЛГА

1. ОРШИЛ.....	3
2. ЗОХИОН БАЙГУУЛАЛТ.....	3
3. ОРОЛЦОГЧИД.....	3
4. УЧС-ЫН ДЭЭЖ.....	4
5. ДЭЭЖИЙН НЭГЭН ТӨРЛИЙН БАЙДЛЫГ БАТАТГАН ХЯНАХ СУДАЛГАА.....	4
6. ДЭЭЖИЙН ТОГТВОРТОЙ БАЙДЛЫГ БАТАТГАН ХЯНАХ СУДАЛГАА.....	4
7. ШИНЖИЛГЭЭ, ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ҮР ДҮН.....	5
8. СТАТИСТИК БОЛОВСРУУЛАЛТ, ГҮЙЦЭТГЭЛИЙН ҮНЭЛГЭЭ.....	6
9. ДҮГНЭЛТ.....	7
10. ТОВЧИЛСОН ҮГС.....	8
11. НЭР ТОМЪЁО, ТОДОРХОЙЛОЛТ.....	8
12. АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ.....	9
ХАВСРАЛТ 1. ЛАБОРАТОРИУДЫН ГҮЙЦЭТГЭЛИЙН ҮНЭЛГЭЭНИЙ НЭГТГЭЛ.....	10
❖ Үр дүнгийн нэгтгэл график	
❖ $z'$ -онооны график	
❖ Үр дүнгийн нэгтгэл хүснэгт	
❖ Статистик үзүүлэлтүүд	

## 1. Оршил

Геологийн Төв Лаборатори (ГТЛ) нь Монголд анх удаа ISO/IEC 17043 стандартын дагуу Ур чадварын сорилт зохион байгуулагчаар олон улсын түвшинд итгэмжлэгдсэн.

- 2014 онд “CGL PT01 Coal” нүүрсний УЧС-ын 1 дүгээр тойрог
- 2015 онд “CGL PT01 Coal” нүүрсний УЧС-ын 2 дугаар тойрог
- 2015 онд CGL PT02 Хүдрийн УЧС-ын 1 дүгээр тойргийг зохион байгуулсан.

Ур чадварын сорилтын хөтөлбөрийн үндсэн зорилго нь:

- Эрдэс түүхий эдийн шинжилгээ судалгааны чиглэлээр үйл ажиллагаа явуулдаг лабораториудын гүйцэтгэлийг үнэлж, шинжилгээний ажлын чанар, үр дүнг сайжруулахад хувь нэмэр оруулах
- ISO/IEC 17025:2007 “Сорилтын болон шалгалт тохируулгын лабораторийн чадавхид тавих ерөнхий шаардлага” стандартыг хэрэгжүүлэхэд дэмжлэг үзүүлэх
- Лабораторийн үйлчлүүлэгчдийн итгэл үнэмшлийг нэмэгдүүлэх зэрэг болно.

## 2. Зохион байгуулалт

CGL PT02 Хүдрийн УЧС-ын 1 дүгээр тойргийг MNS ISO/IEC 17043:2010 “Тохирлын үнэлгээ – Ур чадварын сорилтод тавих ерөнхий шаардлага” стандартын шаардлагын дагуу зохион байгуулсан.

УЧС-ын хөтөлбөрийн цагийн хуваарь:

- Урилга захидал илгээх	2015.07.20 – 2015.08.15
- Бүртгэл	2015.08.15 – 2015.08.20
- Дээж түгээх:	2015.08.21 – 2015.10.15
- Үр дүн хүлээн авах товлосон хугацаа:	2015.10.30 – 2016.01.30
- Тайлан хүргэх:	2016.03.03

Тус бүр 25 граммаар савлаж шошгожуулсан 1 савтай дээжийг шинжилгээний зааврын хамт 2015 оны 8, 9-р сард Улаанбаатар хотод байрлах оролцогчдод УЧС-ын хөтөлбөр хариуцсан ажилтан биечлэн, гадаадын оролцогч байгууллагуудад олон улсын буухиа шуудангаар дамжуулан хүргэв.

Оролцогч лабораториудад өдөр тутам шинжилгээ гүйцэтгэдэг аргынхаа дагуу Cu, Mo, Co, Ni, Pb, S<sub>нийт</sub>, Sr, Zn, Ag гэсэн үзүүлэлтүүдийг тодорхойлж үр дүнг ирүүлэх заавар өгсөн. УЧС-ын хөтөлбөрийн цагийн хуваарь нь гадаадын оролцогчдод дээж илгээх, үр дүн хүлээн авах хугацаа хойшилсонтой холбоотойгоор үр дүн боловсруулж, тайлан тараах хугацаа өөрчлөгдсөн. Оролцогчид үр дүнгийн маягтын дагуу үр дүнгээ цахим шуудангаар УЧС-ын зохицуулагчид ирүүлсэн.

УЧС-ын нууцлалыг хангах зорилгоор статистик боловсруулалтын явцад оролцогчдын мэдээлэл задрахаас сэргийлж, оролцогч лабораторийн нэрийг нууцлан урьдчилан кодолсон. УЧС-ыг зохион байгуулахад оролцож буй бүх инженер нууцлалын гэрээ байгуулсан болно.

## 3. Оролцогчид

CGL PT02 Хүдрийн УЧС-ын 1 дүгээр тойрогт эрдэс түүхий эдийн хүдрийн шинжилгээ гүйцэтгэдэг 9 лаборатори оролцох хүсэлтээ ирүүлсэн. Эдгээр 9 оролцогчдийн 6 дотоодын, 3 гадаадынх ба үйл ажиллагааны чиглэлээр ангилан авч үзвэл:

- судалгааны институт-2
- үйлчилгээний лаборатори-4
- үйлдвэрийн лаборатори-3 тус тус байна.

#### 4. УЧС-ын дээж

CGL PT02 Хүдрийн УЧС-ын 1 дүгээр тойргийн дээжээр Зэсийн хүдрийн АСЗ-ыг сонгосон. Энэхүү АСЗ-ын аттестатчилалын шинжилгээнд нэгж дамжуулах материал хэрэглээгүй болно.

АСЗ-ын 100 граммаар савласан дээжнээс 50 мл-ийн полиэтилен саванд 25 ( $\pm 0.3$ ) граммаар савлаж шошгожуулсан.

#### 5. Дээжийн нэгэн төрлийн байдлыг бататган хянах судалгаа

Нэгэн төрлийн байдлыг бататгах судалгааг БСТ Ж 32:2010 (2) Стандартчилсан загвар, ур чадварын сорилтын дээжийн нэгэн төрлийг тогтоох судалгааны журмын 7.3 заалтыг дагуу 9 үзүүлэлтын хувьд 2-3 шалгуураар Ок гэж үнэлэгдсэн тул тус АСЗ нь нэгэн төрөл болох нь батлагдлаа (Хүснэгт 1-ыг үзнэ үү).

**Хүснэгт 1. Нэгэн төрлийн байдлыг бататгах судалгааны үр дүнгийн статистик тооцооны нэгтгэл**

№	Үзүүлэлт	Хэмжих нэгж	Дундаж утга	Дээж доторх стандарт хазайлт, %	Дээж хоорондын стандарт хазайлт, %	Зорилтот стандарт хазайлт, %	F-test	ISO 13528	Тохирлын протокол
1	Cu*	%	0.731	0.015	0.004	0.031	Ok	Ok	Ok
	Cu	мг/кг	7920	1.6	0.0	4.143	Ok	Ok	Ok
2	Mo	мг/кг	52.79	51.1	19.6	8.806	Ok	Not Ok	Ok
3	Co	мг/кг	25.05	16.2	7.7	9.852	Ok	Not Ok	Ok
4	Ni	мг/кг	29.39	30.1	0.0	9.618	Ok	Ok	Ok
5	Pb	мг/кг	34.21	12.9	10.2	9.401	Ok	Not Ok	Ok
6	Sr	мг/кг	244	5.3	0.0	6.995	Ok	Ok	Ok
7	Zn	мг/кг	157	10.2	4.8	7.476	Ok	Not Ok	Ok
8	Ag*	мг/кг	2.24	0.168	0.049	0.317	Ok	Ok	Ok

Тайлбар: \*-ААС аргаар хийгдсэн шинжилгээний үр дүн

#### 6. Дээжийн тогтвортой байдлыг бататган хянах судалгаа

Тогтвортой байдлыг бататгах судалгааг “Стандартчилсан загвар, ур чадварын сорилтын дээжийн тогтвортой байдлын судалгааны журам”-БСТ Ж 33:2010-ын дагуу гүйцэтгэж 9 үзүүлэлтын хувьд Ок гэж үнэлэгдсэн тул тус АСЗ нь тогтвортой болох нь батлагдлаа (Хүснэгт 2-ыг үзнэ үү).

**Хүснэгт 2. Тогтвортой байдлын судалгааны үр дүнгийн статистик нэгтгэл**

№	Үзүүлэлт	Хэмжих нэгж	Нэгэн төрлийн үр дүнгийн дундаж	Тогтвортой байдлын үр дүнгийн дундаж	Зорилтот стандарт хазайлт, $S_{target}$	$X_{stab} - X_{hom}$	$0.3 * S_{target}$	$X_{stab} - X_{hom} < 0.3 * S_{target}$
1	Cu*	%	0.731	0.737	4.193	0.006	1.2579	Ok
	Cu	%	0.792	0.802	4.143	0.010	1.2429	Ok
4	Mo	мг/кг	52.790	51.395	8.806	-1.395	2.6418	Ok
2	Co	мг/кг	25.050	24.459	9.852	-0.591	2.9556	Ok
3	Ni	мг/кг	29.394	31.105	9.618	1.711	2.8854	Ok
5	Pb	мг/кг	34.208	36.204	9.401	1.996	2.8203	Ok
6	Sr	мг/кг	243.913	244.801	6.995	0.888	2.0985	Ok
7	Zn	мг/кг	156.704	148.630	7.476	-5.110	2.2428	Ok
8	Ag*	мг/кг	2.241	2.075	14.168	-0.166	4.2504	Ok

Тайлбар: \*-AAS аргаар хийгдсэн шинжилгээний үр дүн

**7. Шинжилгээ, шинжилгээний үр дүн**

УЧС-д оролцогч лабораториудад өөрсдийн өдөр тутмын шинжилгээ гүйцэтгэдэг аргыг ашиглах боломжийг олгосон. (Хүснэгт 3-ийг үзнэ үү).

**Хүснэгт 3. Оролцогчдын шинжилгээнд хэрэглэсэн аргууд**

Шинжилгээний арга	Үзүүлэлтүүд								
	Cu	Mo	Co	Ni	Pb	S нийт	Sr	Zn	Ag
XRF	1								
ICP-OES	4	6	7	4	4	2	5	6	3
ICP-MS				1					
AAS	4	1	1	1	1			2	3
GRAV						4			
IR						2			
LECO						1			
<b>Нийт аргийн тоо</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

Шинжилгээний аргын товчилсон нэрийн тайлбар:

- XRF - энергийн болон долгионы дисперсийн рентгенфлуоресценцийн спектрометрийн арга
- ICP-OES - индукцийн холбоост плазм-оптик спектрометрийн арга
- ICP-MS - индукцийн холбоост плазм-масс спектрометрийн арга
- AAS - атом шингээлтийн спектрометрийн арга
- GRAV - жингийн арга
- IR - хэт улаан туяаны спектрофотометрийн арга

- LECO CS230 - CS анализатор

## 8. Статистик боловсруулалт, гүйцэтгэлийн үнэлгээ

Оролцогчид шинжилгээний үр дүнгээ бэлтгэсэн үр дүн ирүүлэх маягтын дагуу ирүүлсэн. CGL PT02 Хүдрийн УЧС-ын 1 дүгээр тойргийн өгөгдлийн статистик боловсруулалтыг ISO 13528 “Лаборатори хоорондын харьцуулалтын аргаар хийх үр чадварын сорилтод ашиглах статистик аргууд” стандарт болон ГТЛ-ийн БСТ Ж 39:2013 “Ур чадварын сорилтын өгөгдлийн шинжилгээ, гүйцэтгэлийн үнэлгээний журам”-ын дагуу “ProLab Plus – Арга баталгаажуулах лаборатори хоорондын харьцуулалт ба үр чадварын сорилтод зориулсан програм хангамж” ашиглан гүйцэтгэлээ.

Статистик боловсруулалтын явцад LC-001 кодтой оролцогчийн Sr-ын агууламж болон LC-003 кодтой оролцогчийн Pb, Ag үр дүнгүүд БСТ Ж 39:2013 “Ур чадварын сорилтын өгөгдлийн шинжилгээ, гүйцэтгэлийн үнэлгээний журам”-ын 7.7 дугаар заалтын дагуу хэт зөрүүтэй болох нь тогтоогдсон тул цаашид эдгээр үр дүнг хасч статистик үзүүлэлтүүдээ гарган авсан.

ProLab Plus програмаар  $\sigma_{pt}$ -ур чадварын сорилтын үнэлгээний стандарт хазайлт болон  $u(x_{pt})$ -ур чадварын сорилтын стандарт эргэлзээг ISO 13528 стандартын дагуу (Алгоритм А) статистикийн хатуу арга ашиглан тооцоолсон бөгөөд Excel програм дээр давтан тооцоолж өгөгдлийн үнэн зөв тогтоосныг баталгаажуулав. Үзүүлэлтүүдийн статистикийн нэгтгэлийг хүснэгт 4-д үзүүлэв.

**Хүснэгт 4. Үзүүлэлтүүдийн статистикийн нэгтгэл**

Үзүүлэлт	Хэмжих нэгж	Үр дүнгийн тоо	АСЗ-ын гэрчилгээний утгууд		Оролцогчдын ирүүлсэн үр дүнгээс тооцоолсон утгууд	
			Тогтоосон утга, $x_{pt}$	Стандарт эргэлзээ, $u(x_{ref})$	Стандарт хазайлт, $\sigma_{pt}$	Стандарт эргэлзээ, $u(x_{pt})$
Cu	%	9	0.75	0.05	0.056	0.023
Mo	мг/кг	7	51.8	6.3	5.250	2.481
Co	мг/кг	8	24.3	2.3	4.576	2.022
Ni	мг/кг	6	25.4	5.8	3.521	1.797
Pb	мг/кг	5	27.0	3	4.342	2.714
S нийт	%	9	1.55	0.06	0.072	0.030
Sr	мг/кг	5	259.0	73	28.223	17.639
Zn	мг/кг	8	136.0	6	21.532	9.516
Ag	мг/кг	6	2.51	-	0.400	0.224

### Гүйцэтгэлийн үнэлгээ

Оролцогч лабораторийн гүйцэтгэлийг  $z'$ -оноо (зет штрих)-ны шалгуураар үнэллээ.

$z'$ -оноог дараах томъёогоор тооцоолно. Үүнд:

$$z' = \frac{x - x_{pt}}{\sqrt{\sigma_{pt}^2 + u^2(x_{pt})}}$$

Энд:

- $x$  – тухайн оролцогчоос ирүүлсэн үр дүн
- $x_{pt}$  – УЧС-ын тогтоосон утга ( $x_{pt}=x_{CRM}$ )
- $\sigma_{pt}$  – УЧС-ын үнэлгээний стандарт хазайлт (оролцогч лабораториудаас ирүүлсэн үр дүнгээс тооцоолно)
- $u(x_{pt})$  – тогтоосон утгын стандарт эргэлзээ (АСЗ-ын үнэмшилт хязгаар  $u(x_{ref})$ ) болно.

Аг нь мэдээллийн утга тул  $u(x_{pt})$ -нь оролцогчдын үр дүнд үндэслэгдсэн стандарт эргэлзээгээр тооцоологдсон.

$z'$ -оноогоор лаборатори тус бүрийн гүйцэтгэлийг үзүүлэлт бүр дээр дараах шалгуурын дагуу үнэлнэ. Үүнд:

$|z'| \leq 2.0$  бол “хангалттай”

$2.0 < |z'| < 3.0$  бол “асуудалтай”

$|z'| \geq 3.0$  бол “хангалтгүй”

Тайлбар:  $|z'|$  –  $z'$ -онооны модуль ( $|-2| = 2$  г.м)

### Хүснэгт 5. CGL PT02 Хүдрийн УЧС-ын 1 дүгээр тойрогт оролцогч лабораториудын гүйцэтгэлийн үнэлгээний нэгтгэл

Үзүүлэлт	Лабораторийн код								
	LC-001	LC-002	LC-003	LC-004	LC-005	LC-006	LC-007	LC-008	LC-009
Cu	1.129	1.195	-0.212	1.593	1.447	-0.066	1.377	0.531	0.690
Mo	-0.219	-0.585	0.024	-0.974	1.610	-0.860	-0.908		
Co	-0.840	-0.351	-0.840	-0.426	0.941	0.185	1.228		0.469
Ni		0.678	0.678	-0.261	-0.351	0.162			-1.118
Pb		-0.379	13.075	0.366	0.760	-0.853			
S нийт	0.533	0.746	0.426	1.173	0.960	2.186	-0.107	0.533	-0.853
Sr	-2.032	0.371	-0.294	-0.289		0.051			
Zn	-1.611	-0.179	1.163	0.403	-0.998	0.470	0.403		0.134
Ag	-0.022		-3.553	-1.112	0.650	-1.003			0.196

Тайлбар: ■ хангалтгүй, ■ асуудалтай үр дүнг тэмдэглэсэн

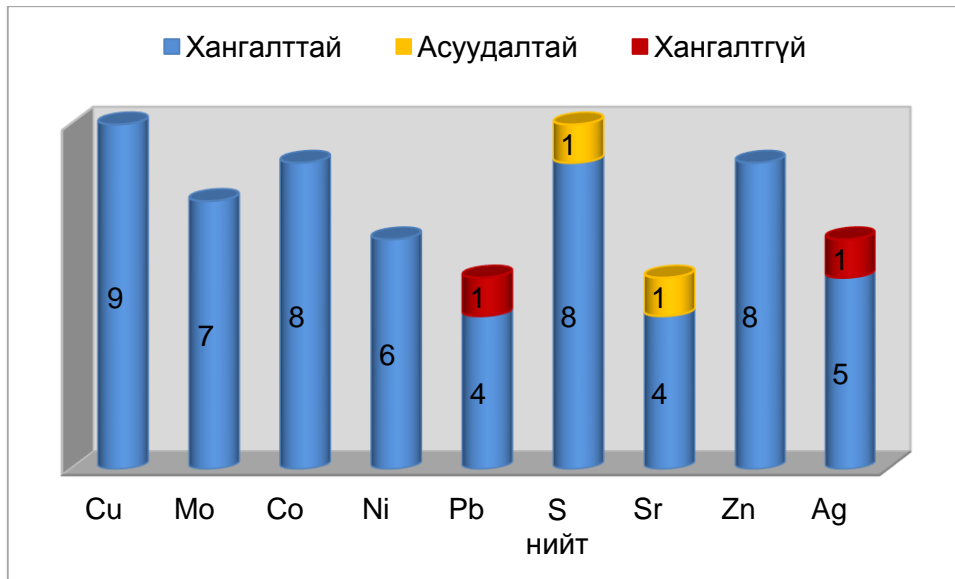
## 9. Дүгнэлт

Лаборатори тус бүрийн үр дүн,  $z'$ -оноо, гүйцэтгэлийн үнэлгээ болон үзүүлэлт бүрийн статистик үзүүлэлтүүдийг Хавсралт 1-д оруулав.



Доорхи графикаар үзүүлэлт тус бүрийн  $z'$ -онооны үнэлгээг өнгөөр илэрхийлэн харууллаа.

**График 1. Үзүүлэлтээр харуулсан гүйцэтгэлийн үнэлгээний нэгтгэл**



ГТЛ нь CGL PT02 Хүдрийн УЧС-ын 1 дүгээр тойргийг ISO/IEC 17043 стандартын шаардлагын дагуу амжилттай зохион байгууллаа.

УЧС-д 9 оролцогчийн нийт 9 үзүүлэлтийн 63 үр дүнд статистик боловсруулалтыг хийж тухайн лабораторийн гүйцэтгэлийг үнэлэв.

Гүйцэтгэлийг оролцогчдоор тоймловол:

- 6 оролцогч (66.7 %) бүх үзүүлэлтэд хангалттай,
- 2 оролцогч (22.2 %) 1 үр дүн асуудалтай,
- 1 оролцогч (11.1 %) 2 үр дүн хангалтгүй үнэлэгдсэн.

Тайланд хөтөлбөрийн зохион байгуулалтын талаарх мэдээлэл,  $z'$ -оноо, тогтоосон утга, лабораториудын гүйцэтгэлийн үнэлгээ зэрэг холбогдох мэдээллийг агуулсан хүснэгт, зураг багтаасан ба оролцогч тус бүрд УЧС-ын тойргийн тайланг хүргүүлнэ.

Лаборатори бүр кодоороо өөрийн гүйцэтгэлийг дэлгэрэнгүй харах боломжтой юм. Асуудалтай болон хангалтгүй үр дүн гаргасан оролцогчид өөрсдийн шинжилгээний ажлын явцыг шалгах, шаардлагатай залруулах ажиллагааг хэрэгжүүлж дараагийн тойрогт амжилттай оролцоно гэдэгт найдаж байна. Аливаа асуулт, хүсэлт байвал УЧС-ын зохицуулагчид хандана уу.

## 10. Товчилсон үгс

- ГТЛ – Геологийн төв лаборатори
- ТӨҮГ – Төрийн өмчит үйлдвэрийн газар
- УЧС – Ур чадварын сорилт
- АСЗ – Аттестатчилсан стандартчилсан загвар
- БСТ – Байгууллагын стандарт

## 11. Нэр томъёо, тодорхойлолт

**Ур чадварын сорилт:** лаборатори хоорондын харьцуулалтын арга замаар урьдчилан тогтоосон шалгуурын дагуу оролцогч лабораториудын гүйцэтгэлийг үнэлэх ажиллагаа [MNS ISO/IEC 17043:2010, тодорхойлолт 3.7]

**Ур чадварын сорилтын бүдүүвч:** сорилт, хэмжил, шалгалт тохируулга, хяналтын тогтоосон хүрээнд нэг буюу хэд хэдэн тойргоор хийх ур чадварын сорилт [MNS ISO/IEC 17043:2010, тодорхойлолт 3.11]

Тайлбар: Энэ тайланд “бүдүүвч”-ийг “хөтөлбөр” гэж тодорхойлсон.

**Ур чадварын сорилтын хөтөлбөрийн зохицуулагч:** ур чадварын сорилтын хөтөлбөрийг зохион байгуулахад гарах бүх үйл ажиллагааг удирдан зохион байгуулах үүрэг хариуцлага бүхий нэг буюу хэд хэдэн хүн [MNS ISO/IEC 17043:2010, тодорхойлолт 3.2]

**Ур чадварын сорилт зохион байгуулагч:** ур чадварын сорилтын хөтөлбөрийг боловсруулах, зохион байгуулахтай холбоотой бүх үүргийг хариуцдаг байгууллага [MNS ISO/IEC 17043:2010, тодорхойлолт 3.9]

**Оролцогч:** ур чадварын сорилтын дээж хүлээн авч, үр дүнг ур чадварын сорилт зохион байгуулагчид дүн шинжилгээ хийлгэхээр явуулж буй лаборатори, байгууллага буюу хувь хүн [MNS ISO/IEC 17043:2010, тодорхойлолт 3.6]

**Ур чадварын сорилтын зүйл:** ур чадварын сорилтод хэрэглэгдэж буй дээж, бүтээгдэхүүн, зохиомол биет, стандартчилсан загвар, тоног төхөөрөмжийн эд анги хэсэг, хэмжлийн эталон, багц өгөгдөл буюу бусад мэдээлэл [MNS ISO/IEC 17043:2010, тодорхойлолт 3.8]

Тайлбар: Энэ тайланд “зүйл”-ийг “дээж” гэх болно.

**Тогтоосон утга:** ур чадварын сорилтын дээжийн онцлог шинж чанарт хамаарах утга [MNS ISO/IEC 17043:2010, тодорхойлолт 3.1]

**Хэт хазайсан утга:** багц үр дүнд илэрсэн, бусад үр дүнтэй нийцэхгүй утга [MNS ISO/IEC 17043:2010, тодорхойлолт 3.5]

**Хэмжлийн эргэлзээ:** ашиглаж буй мэдээлэл дээр тулгуурлан хэмжиж буй хэмжигдэхүүнд харъяалагдаж байгаа тоон утгын тархалтыг тодорхойлох сөрөг бус параметр [MNS ISO/IEC 17043:2010, тодорхойлолт 3.16]

## 12. Ашигласан хэвлэл

1. MNS ISO/IEC 17043:2010, Тохирлын үнэлгээ – Ур чадварын сорилтод тавих ерөнхий шаардлага
2. ISO/IEC 17043:2010, Conformity assessment – General requirements for proficiency testing
3. BS ISO 13528:2015, Лаборатори хоорондын харьцуулалтын ур чадварын сорилтод ашиглах статистик аргууд
4. ГТЛ-ийн БСТ Ж 32:2010 (2) “СЗ, УЧС-ын дээжийн нэгэн төрлийг тогтоох судалгааны журам”
5. ГТЛ-ийн БСТ Ж 33:2010 (3) “СЗ, УЧС-ын дээжийн тогтвортой байдлын судалгааны журам”
6. ГТЛ-ийн БСТ Ж 38:2013 “Ур чадварын сорилт зохион байгуулах журам”
7. ГТЛ-ийн БСТ Ж 39:2013 “УЧС-ын өгөгдлийн шинжилгээ, гүйцэтгэлийн үнэлгээний журам”
8. ProLab Plus – The software package for method interlaboratory tests and proficiency tests, User’s manual in English, May 2008
9. БСТ АЗ 3-113:2010 (3), ProLab Plus програм хангамж ашиглан статистик үнэлгээ хийх стандарт ажлын заавар

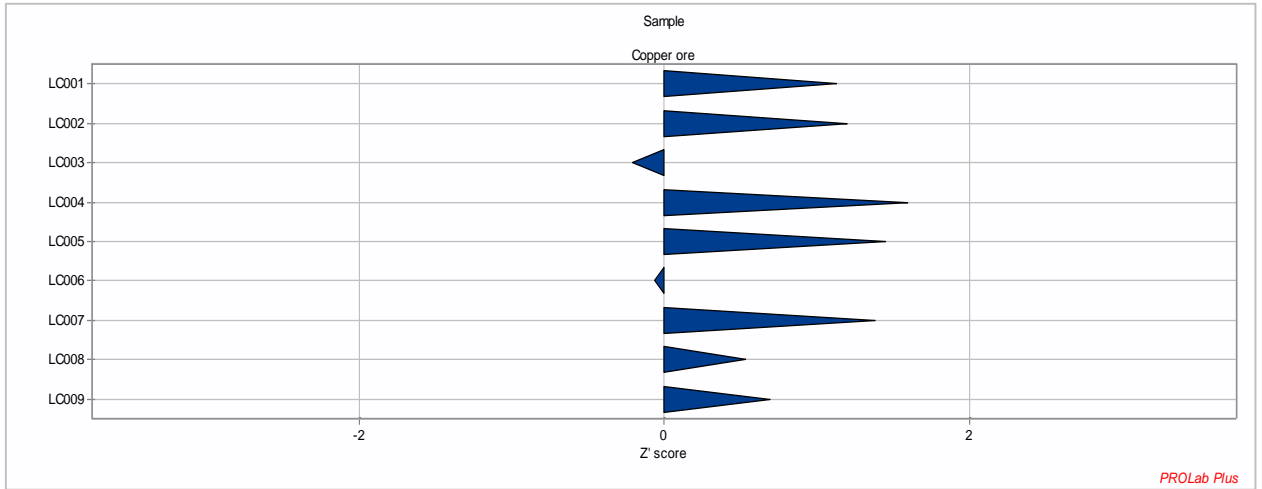
# ХАВСРАЛТ 1

## Лабораториудын гүйцэтгэлийн үнэлгээний нэгтгэл

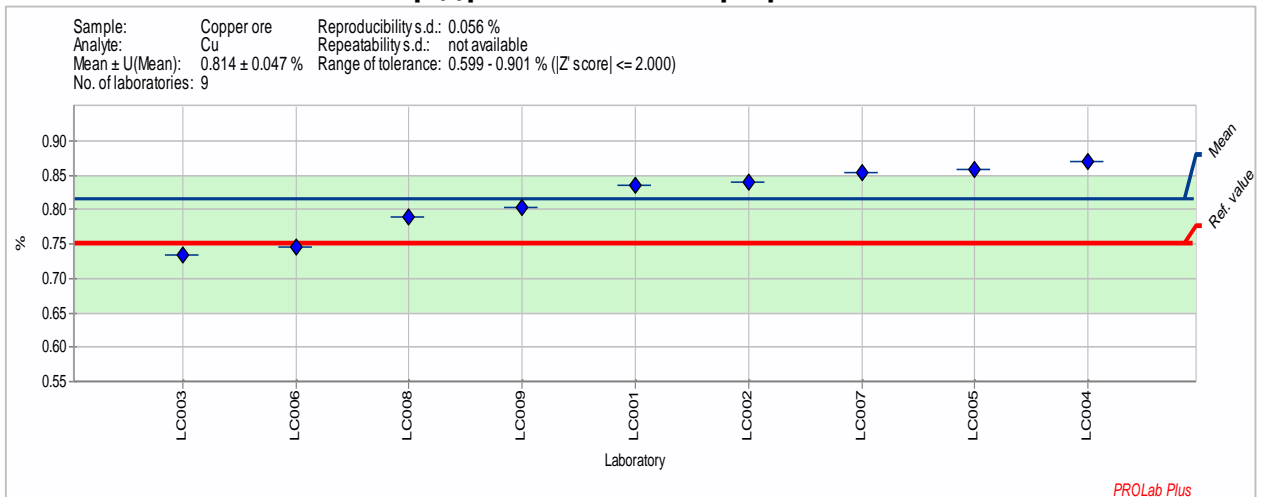
- ❖ Үр дүнгийн нэгтгэл график
- ❖  $z'$ -онооны график
- ❖ Үр дүнгийн нэгтгэл хүснэгт
- ❖ Статистик үзүүлэлтүүд

<b>Cu, %</b>	<b>Үр дүн, z'-оноо</b>
--------------	------------------------

### z'-онооны график



### Үр дүнгийн нэгтгэл график

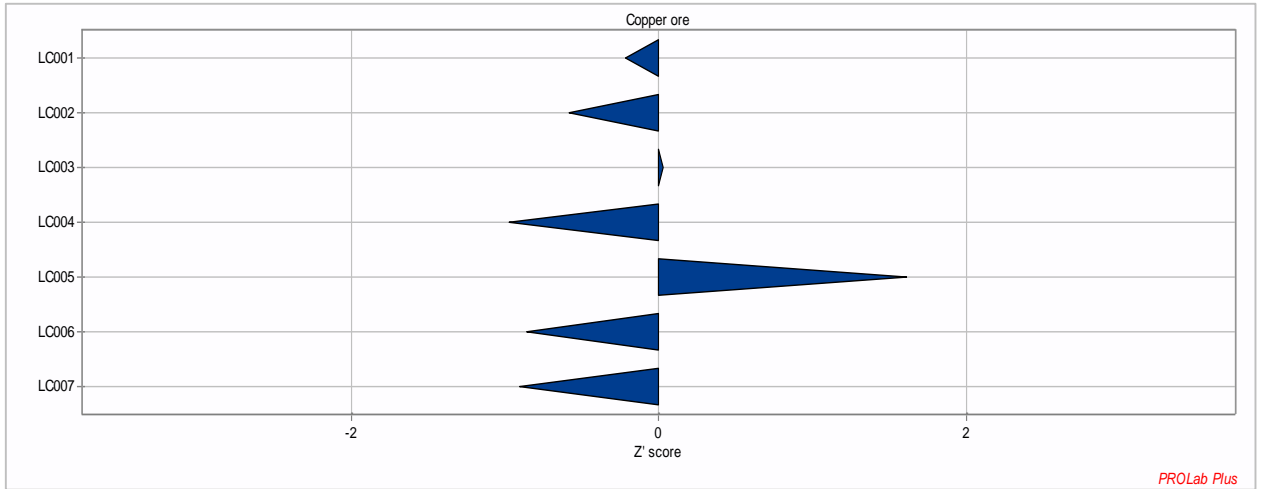


Cu, %			
Лаборатори код	Үр дүн	z'-оноо	Үнэлгээ
LC-001	0.835	1.129	хангалттай
LC-002	0.840	1.195	хангалттай
LC-003	0.734	-0.212	хангалттай
LC-004	0.870	1.593	хангалттай
LC-005	0.859	1.447	хангалттай
LC-006	0.745	-0.066	хангалттай
LC-007	0.854	1.377	хангалттай
LC-008	0.790	0.531	хангалттай
LC-009	0.802	0.690	хангалттай

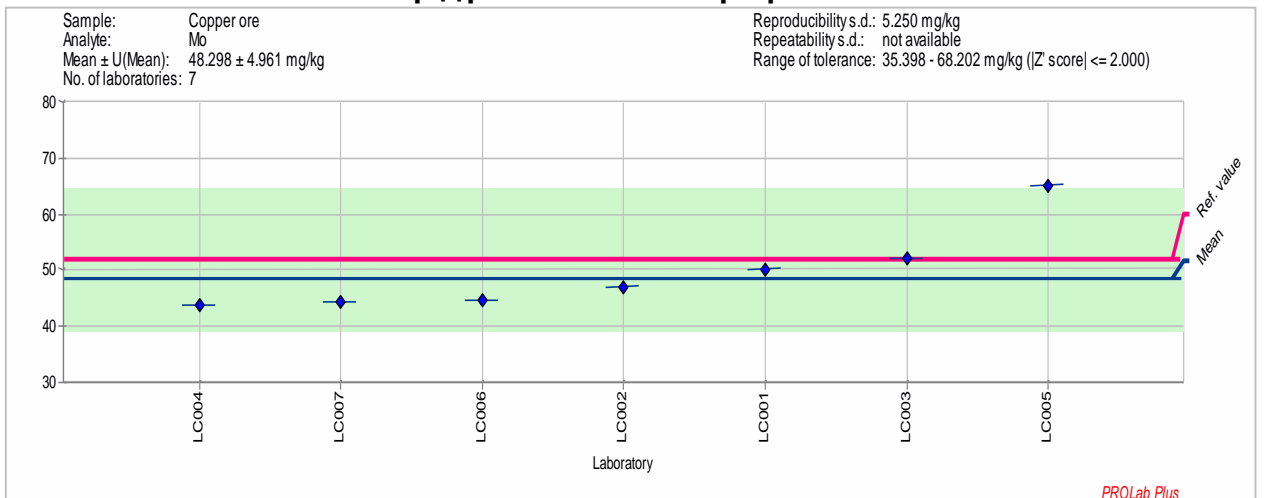
Үр дүнгийн тоо	9
Тогтоосон утга ( $x_{pt}$ ), %	0.750
Дундаж утга	0.814
Стандарт эргэлзээ $u(x_{pt})$	0.050
Стандарт хазайлт ( $\sigma_{pt}$ ), %	0.056
Хамгийн бага утга ( $x_{min}$ ), %	0.734
Хамгийн их утга ( $x_{max}$ ), %	0.870

<b>Mo, мг/кг</b>	<b>Үр дүн, z'-оноо</b>
------------------	------------------------

**z'-онооны график**



**Үр дүнгийн нэгтгэл график**

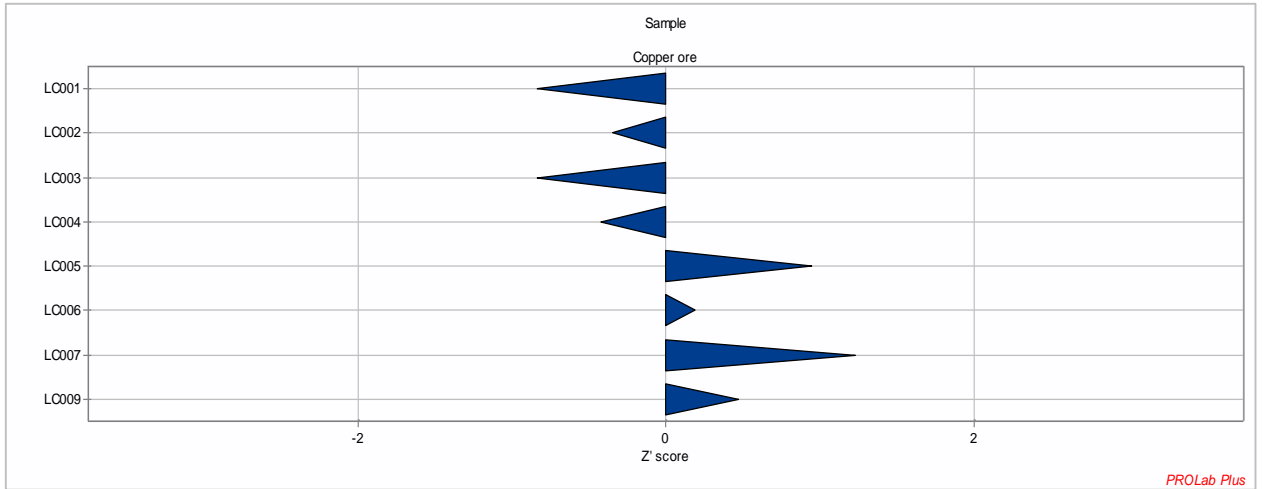


<b>Mo, мг/кг</b>			
<b>Лаборатори код</b>	<b>Үр дүн</b>	<b>z'-оноо</b>	<b>Үнэлгээ</b>
LC-001	50.00	-0.219	хангалттай
LC-002	47.00	-0.585	хангалттай
LC-003	52.00	0.024	хангалттай
LC-004	43.81	-0.974	хангалттай
LC-005	65.00	1.610	хангалттай
LC-006	44.75	-0.860	хангалттай
LC-007	44.35	-0.908	хангалттай
LC-008	-	-	-
LC-009	-	-	-

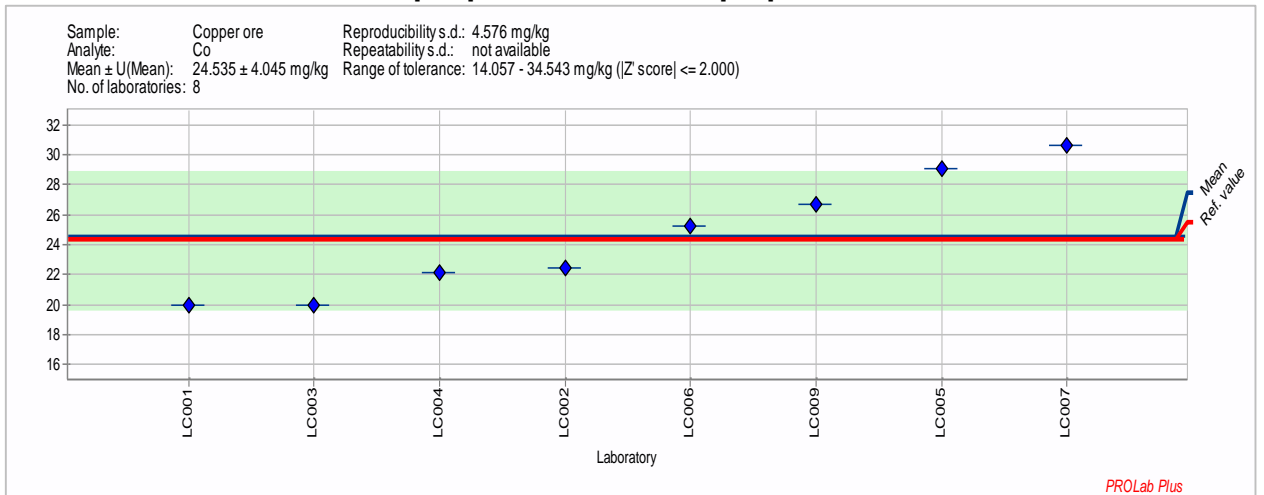
Үр дүнгийн тоо	7
Тогтоосон утга ( $x_{pt}$ ), мг/кг	51.80
Дундаж утга	48.30
Стандарт эргэлзээ $u(x_{pt})$	6.300
Стандарт хазайлт ( $\sigma_{pt}$ )	5.250
Хамгийн бага утга ( $x_{min}$ ), мг/кг	43.81
Хамгийн их утга ( $x_{max}$ ), мг/кг	65.00

<b>Со, мг/кг</b>	<b>Үр дүн, <math>z'</math>-оноо</b>
------------------	-------------------------------------

### $z'$ -онооны график



### Үр дүнгийн нэгтгэл график

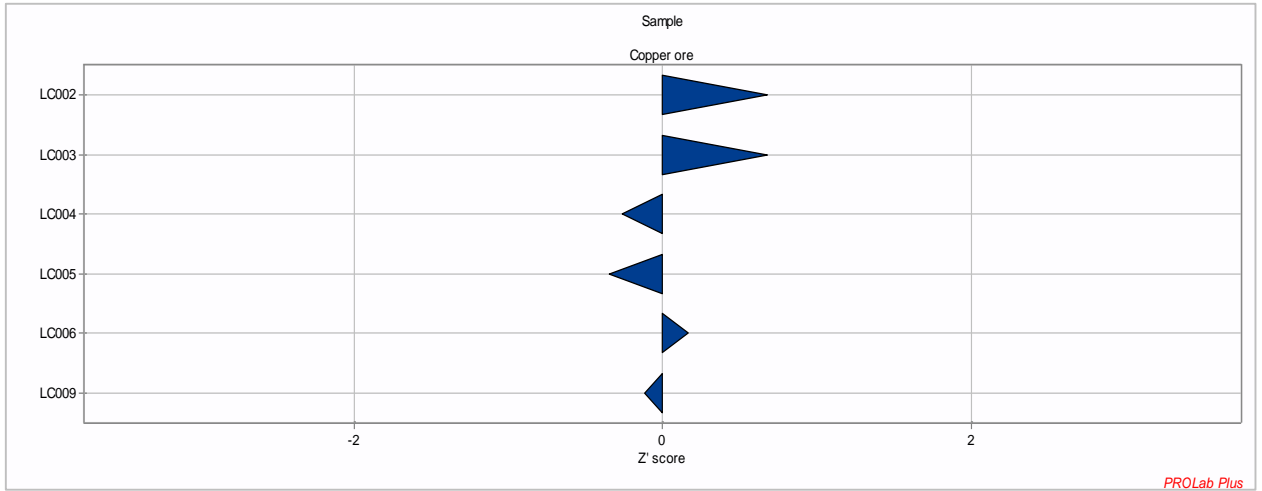


<b>Со, мг/кг</b>			
Лаборатори код	Үр дүн	$z'$ -оноо	Үнэлгээ
LC-001	20.00	-0.840	хангалттай
LC-002	22.50	-0.351	хангалттай
LC-003	20.00	-0.840	хангалттай
LC-004	22.12	-0.426	хангалттай
LC-005	29.12	0.941	хангалттай
LC-006	25.25	0.185	хангалттай
LC-007	30.59	1.228	хангалттай
LC-008	-	-	-
LC-009	26.7	0.469	хангалттай

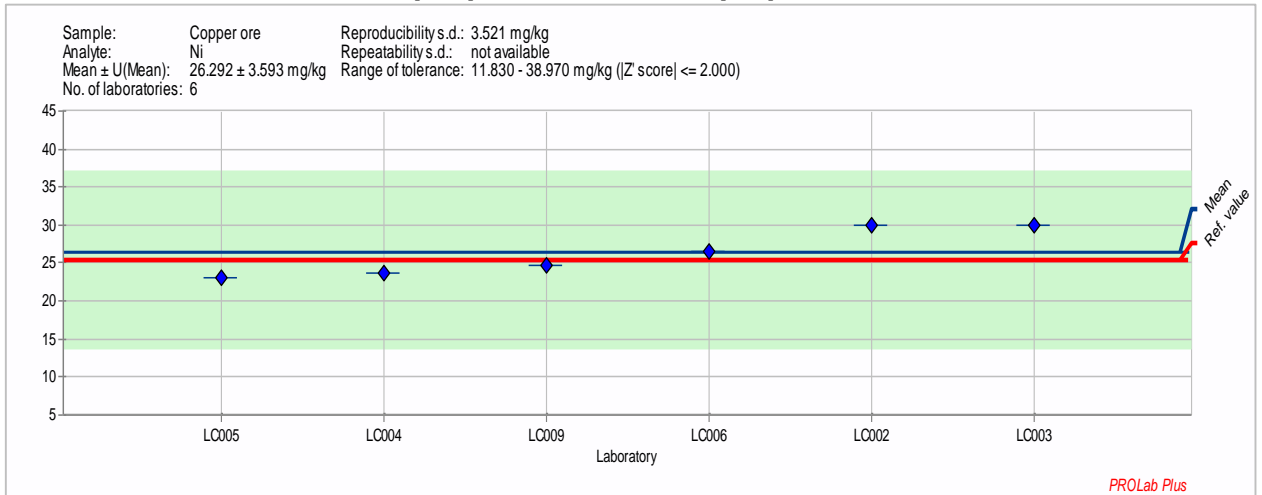
Үр дүнгийн тоо	8
Тогтоосон утга ( $x_{pt}$ ), мг/кг	24.30
Дундаж утга	24.54
Стандарт эргэлзээ $u$ ( $x_{pt}$ )	2.300
Стандарт хазайлт ( $\sigma_{pt}$ )	4.576
Хамгийн бага утга ( $x_{min}$ ), мг/кг	20.00
Хамгийн их утга ( $x_{max}$ ), мг/кг	30.59

<b>Ni, мг/кг</b>	<b>Үр дүн, z'-оноо</b>
------------------	------------------------

### z'-онооны график



### Үр дүнгийн нэгтгэл график

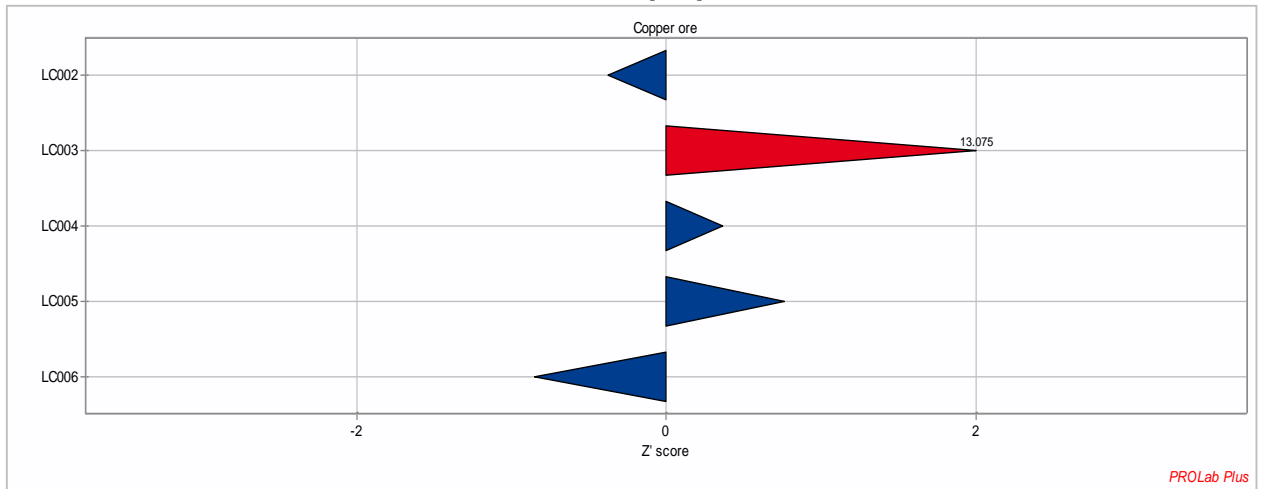


Ni, мг/кг			
Лаборатори код	Үр дүн	z'-оноо	Үнэлгээ
LC-001	-	-	-
LC-002	30.00	0.678	хангалттай
LC-003	30.00	0.678	хангалттай
LC-004	23.63	-0.261	хангалттай
LC-005	23.02	-0.351	хангалттай
LC-006	26.50	0.162	хангалттай
LC-007	-	-	-
LC-008	-	-	-
LC-009	24.60	-0.118	хангалттай

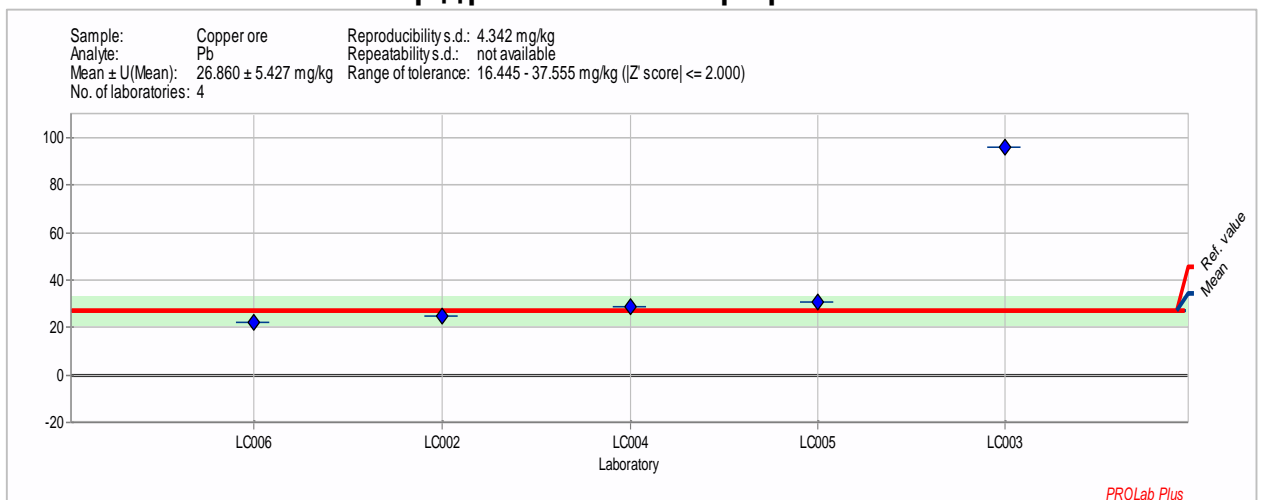
Үр дүнгийн тоо	6
Тогтоосон утга ( $x_{pt}$ ), мг/кг	25.40
Дундаж утга	26.29
Стандарт эргэлзээ $u$ ( $x_{pt}$ )	5.800
Стандарт хазайлт ( $\sigma_{pt}$ )	3.521
Хамгийн бага утга ( $x_{min}$ ), мг/кг	23.02
Хамгийн их утга ( $x_{max}$ ), мг/кг	30.00

<b>Pb, мг/кг</b>	<b>Үр дүн, z'-оноо</b>
------------------	------------------------

**z'-онооны график**



**Үр дүнгийн нэгтгэл график**



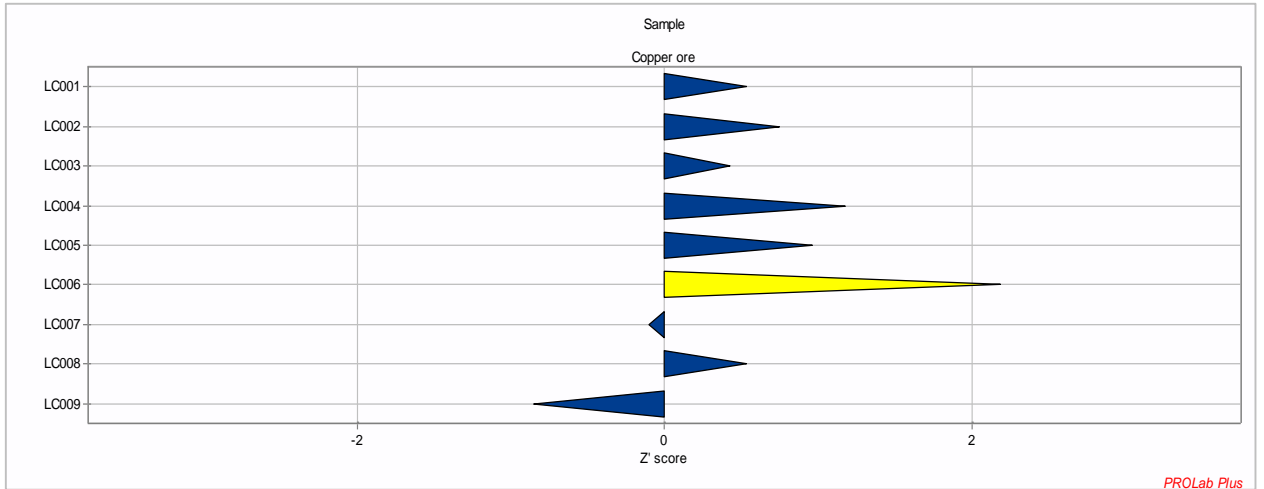
<b>Pb, мг/кг</b>			
Лаборатори код	Үр дүн	z'-оноо	Үнэлгээ
LC-001	-	-	-
LC-002	25.00	-0.379	хангалттай
LC-003	96.00	13.075	хангалтгүй
LC-004	28.93	0.366	хангалттай
LC-005	31.01	0.760	хангалттай
LC-006	22.50	-0.853	хангалттай
LC-007	-	-	-
LC-008	-	-	-
LC-009	-	-	-

Үр дүнгийн тоо	5
Тогтоосон утга ( $x_{pt}$ ), мг/кг	27.00
Дундаж утга	26.86
Стандарт эргэлзээ $u(x_{pt})$	3.000
Стандарт хазайлт ( $\sigma_{pt}$ )	4.342
Хамгийн бага утга ( $x_{min}$ ), мг/кг	96.00
Хамгийн их утга ( $x_{max}$ ), мг/кг	22.50

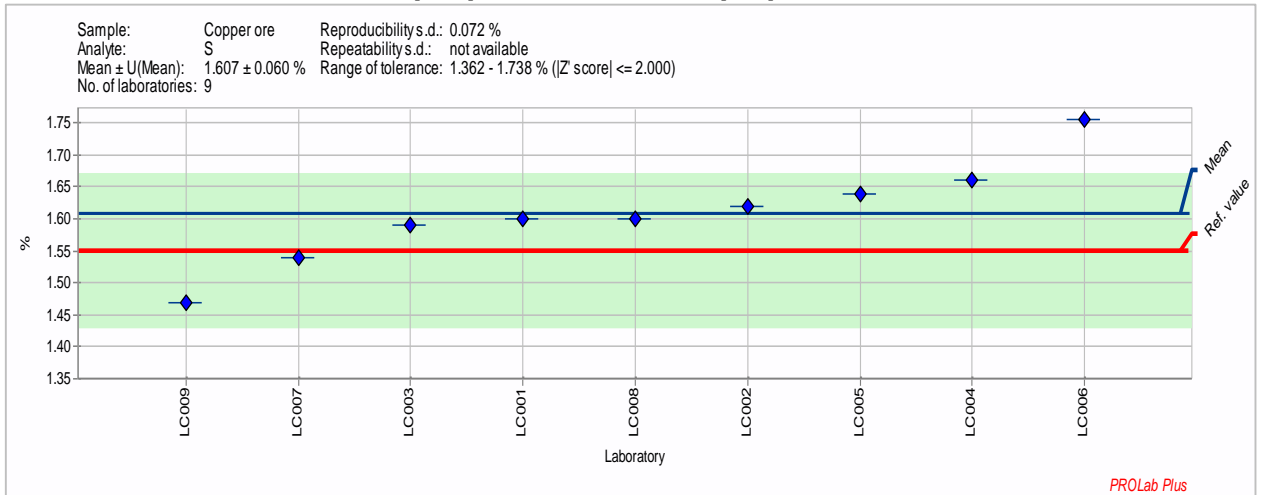


<b>S нийт, %</b>	<b>Үр дүн, z'-оноо</b>
------------------	------------------------

**z'-онооны график**



**Үр дүнгийн нэгтгэл график**

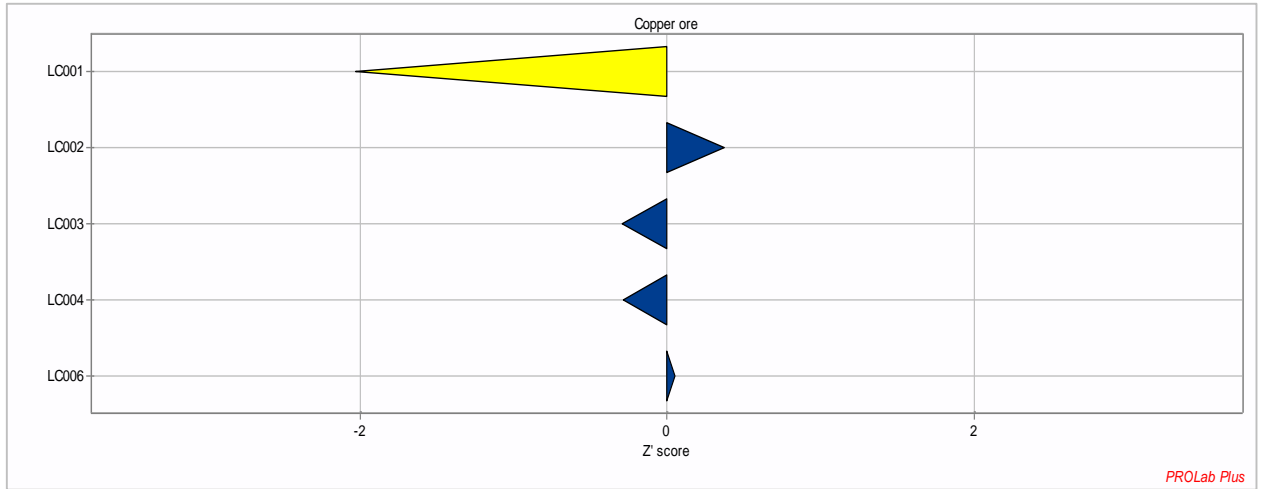


<b>S нийт, %</b>			
Лаборатори код	Үр дүн	z'-оноо	Үнэлгээ
LC-001	1.600	0.533	хангалттай
LC-002	1.620	0.746	хангалттай
LC-003	1.590	0.426	хангалттай
LC-004	1.660	1.173	хангалттай
LC-005	1.640	0.960	хангалттай
LC-006	1.755	2.186	асуудалтай
LC-007	1.540	-0.107	хангалттай
LC-008	1.600	0.533	хангалттай
LC-009	1.470	-0.853	хангалттай

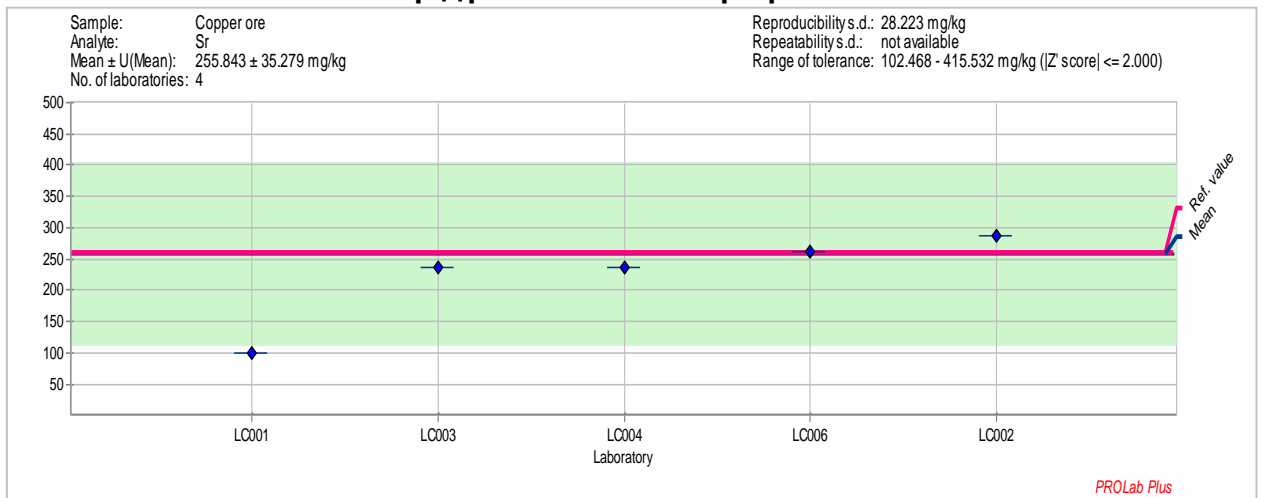
Үр дүнгийн тоо	9
Тогтоосон утга ( $x_{pt}$ ), %	1.550
Дундаж утга	1.607
Стандарт эргэлзээ $u(x_{pt})$	0.060
Стандарт хазайлт ( $\sigma_{pt}$ )	0.072
Хамгийн бага утга ( $x_{min}$ ), %	1.470
Хамгийн их утга ( $x_{max}$ ), %	1.755

<b>Sr, мг/кг</b>	<b>Үр дүн, z'-оноо</b>
------------------	------------------------

**z'-онооны график**



**Үр дүнгийн нэгтгэл график**

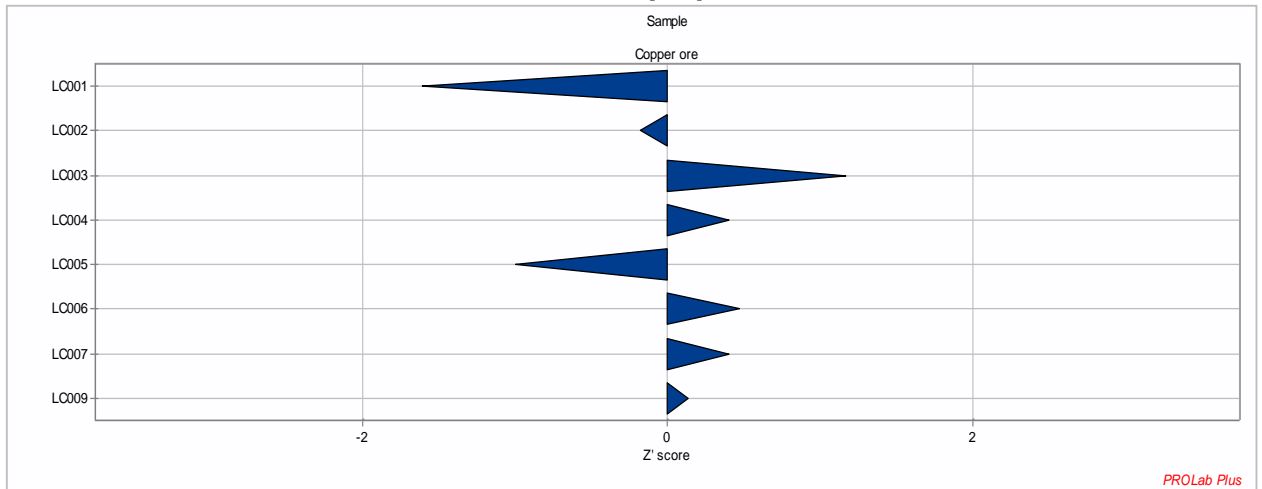


<b>Sr, мг/кг</b>			
Лаборатори код	Үр дүн	z'-оноо	Үнэлгээ
LC-001	100.00	-2.032	асуудалтай
LC-002	288.00	0.371	хангалттай
LC-003	236.00	-0.294	хангалттай
LC-004	236.37	-0.289	хангалттай
LC-005	-	-	-
LC-006	263.00	0.051	хангалттай
LC-007	-	-	-
LC-008	-	-	-
LC-009	-	-	-

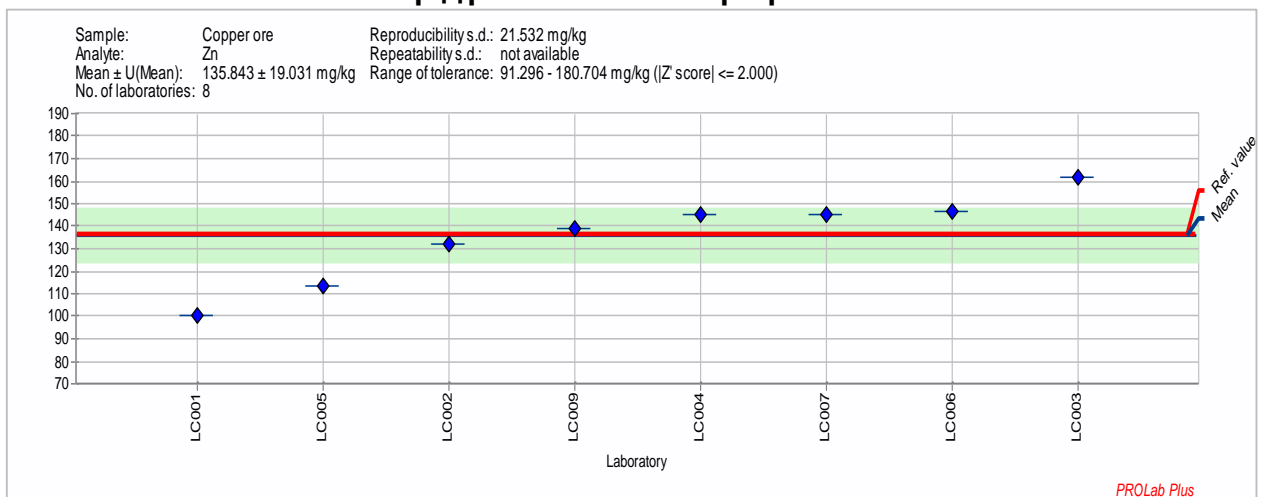
Үр дүнгийн тоо	5
Тогтоосон утга ( $x_{pt}$ ), мг/кг	259.00
Дундаж утга	255.84
Стандарт эргэлзээ $u$ ( $x_{pt}$ )	73.000
Стандарт хазайлт ( $\sigma_{pt}$ )	28.223
Хамгийн бага утга ( $x_{min}$ ) мг/кг	100.00
Хамгийн их утга ( $x_{max}$ ), мг/кг	288.00

<b>Zn, мг/кг</b>	<b>Үр дүн, z'-оноо</b>
------------------	------------------------

### z'-онооны график



### Үр дүнгийн нэгтгэл график

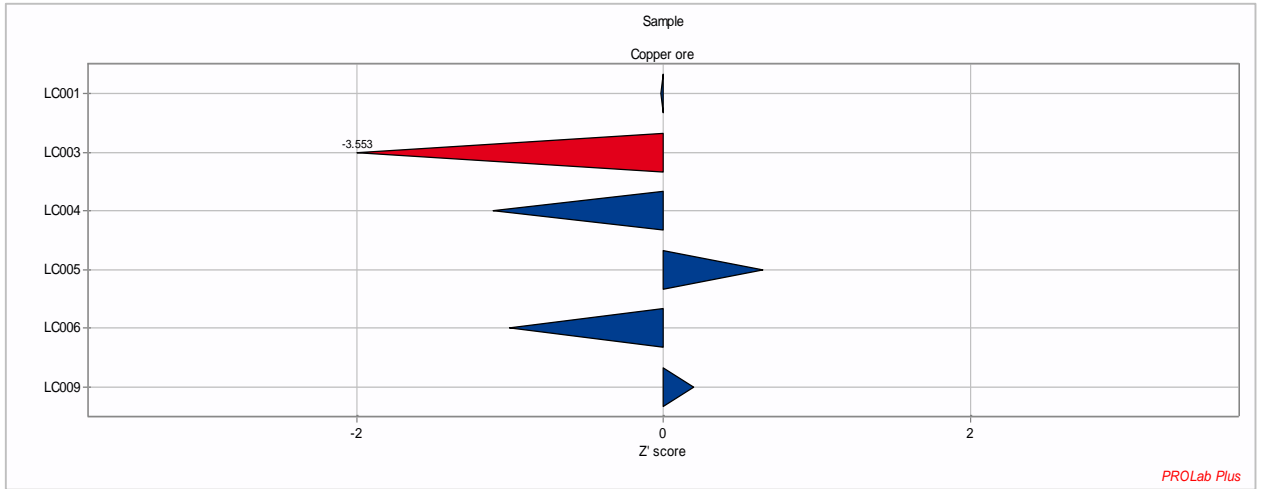


Zn, мг/кг			
Лаборатори код	Үр дүн	z'-оноо	Үнэлгээ
LC-001	100.00	-1.611	хангалттай
LC-002	132.00	-0.179	хангалттай
LC-003	162.00	1.163	хангалттай
LC-004	145.00	0.403	хангалттай
LC-005	113.70	-0.998	хангалттай
LC-006	146.50	0.470	хангалттай
LC-007	145.00	0.403	хангалттай
LC-008	-	-	-
LC-009	139.00	0.134	хангалттай

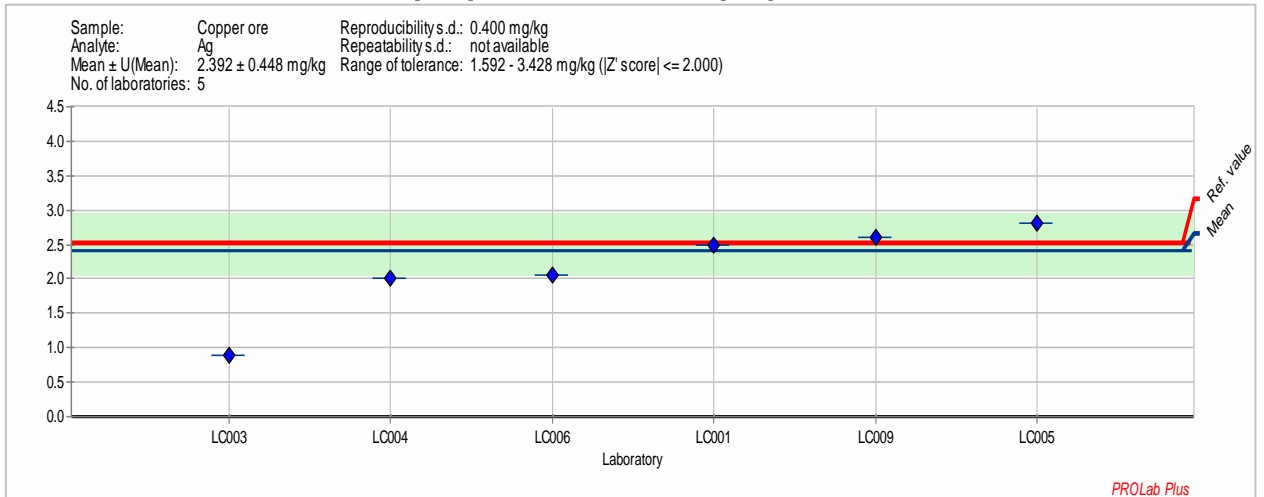
Үр дүнгийн тоо	8
Тогтоосон утга ( $x_{pt}$ ), мг/кг	136.00
Дундаж утга	135.84
Стандарт эргэлзээ $u(x_{pt})$	6.000
Стандарт хазайлт ( $\sigma_{pt}$ )	21.532
Хамгийн бага утга ( $x_{min}$ ), мг/кг	100.00
Хамгийн их утга ( $x_{max}$ ), мг/кг	162.00

<b>Ag, мг/кг</b>	<b>Үр дүн, z'-оноо</b>
------------------	------------------------

**z'-онооны график**



**Үр дүнгийн нэгтгэл график**



<b>Ag, мг/кг</b>			
Лаборатори код	Үр дүн	z'-оноо	Үнэлгээ
LC-001	2.500	-0.022	хангалттай
LC-002	-	-	-
LC-003	0.880	-3.553	хангалтгүй
LC-004	2.000	-1.112	хангалттай
LC-005	2.808	0.650	хангалттай
LC-006	2.050	-1.003	хангалттай
LC-007	-	-	-
LC-008	-	-	-
LC-009	2.600	0.196	хангалттай

Үр дүнгийн тоо	6
Тогтоосон утга ( $x_{pt}$ ), мг/кг	2.510
Дундаж утга	2.392
Стандарт эргэлзээ $u(x_{pt})$	0.224
Стандарт хазайлт ( $\sigma_{pt}$ )	0.400
Хамгийн бага утга ( $x_{min}$ ), мг/кг	0.880
Хамгийн их утга ( $x_{max}$ ), мг/кг	2.808

