



სსიპ ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო  
უნივერსიტეტი (თსუ)  
ალექსანდრე თვალჭრელიძის სახელობის მინერალური ნედლეულის  
კავკასიის ინსტიტუტი (მნკი)

IVANE JAVAKHISHVILI TBILISI STATE UNIVERSITY (TSU)  
CAUCASIAN ALEXANDER TVALCHRELIDZE INSTITUTE OF  
MINERAL RESOURCES (CIMR)

სილიკატების და სამშენებლო მასალების ტექნოლოგიის სამეცნიერო-კვლევითი განყოფილება  
Research Department of Silicate and Construction Materials Technology

---

საქართველო, ქ. თბილისი, მინდელის ქ. N11, მობ.: 599 51 90 20,  
N11, Mindeli st., Tbilisi, Georgia, mob.: 599 51 90 20  
E-mail: [tcimr@internet.ge](mailto:tcimr@internet.ge), [ellennelia@gmail.com](mailto:ellennelia@gmail.com),  
[www.caumineral.org.ge](http://www.caumineral.org.ge)

გამოცდის ოქმი №30

ქ. თბილისი

31 ივლისი 2023 წ.

დამკვეთი: შპს „ტერამიკა“

გამოცდის საფუძველი: ხელშეკრულება №878, 21.07.23

გამოცდის საგანი: კერამიკული ნაკეთობები: კრამიტი, კედლის და იატაკის მოსაგები  
ფილები, აგური  
მწარმოებელი შპს „გეოკერამიკა“

გამოცდის მიზანი: ლაბორატორიული ფიზიკურ-მექანიკური ტესტირება

ტესტირებისას გამოყენებული ნორმატიული დოკუმენტები:

1. გოსტი 1808-71. კერამიკული კრამიტი. ტექნიკური პირობები.
2. გოსტი 13996-2019. კერამიკული ფილები. საერთო ტექნიკური პირობები.
3. გოსტი 6787-2001. კერამიკული ფილები იატაკისთვის. ტექნიკური პირობები.
4. გოსტი 27180-2001. კერამიკული ფილები. გამოცდის მეთოდები.
5. გოსტი 530-2007. კერამიკული აგური და ქვები. საერთო ტექნიკური პირობები.
6. გოსტი 7025-91. კერამიკული და სილიკატური აგური და ქვები. წყალშთანთქმის, სიმკვრივის და ყინვამედეგობის კონტროლის მეთოდები.

სილიკატების და სამშენებლო მასალების ტექნოლოგიის სამეცნიერო კვლევითი განყოფილების ლაბორატორიაში დამკვეთის მიერ გამოსაცდელად წარმოდგენილი იქნა კერამიკული ნაკეთობების: კრამიტის, კედლის და იატაკის შესამოსი ფილების და აგურის ნიმუშები.

ნიმუშები აღებულია დამკვეთის მიერ. ნიმუშები აღების სისწორეზე შემსრულებელი პასუხს არ აგებს.

### 1. კრამიტის ტესტირება

წარმოდგენილი იქნა ორი ტიპის კრამიტი:

ტალღოვანი (დამზადებული ნორიოს თიხისგან) და კეხიანი (დამზადებული სართიჭალის თიხისგან).

#### ტალღოვანი კრამიტი

ფერი - ღია ტერაკოტის ფერი;

სიგრძე - 400±3 მმ; სიგანე - 250±2 მმ; სისქე - 13±1 მმ; წონა - 2.4±0.03 კგ;

#### კეხიანი კრამიტი

მუქი ტერაკოტის ფერი

სიგრძე - 426±3 მმ; სიგანე - 140±2 და 180±2 მმ; სისქე - 12±1 მმ; წონა - 1.60±0.02 კგ.

### ცხრილი 1

#### კრამიტების ფიზიკურ-მექანიკური ტესტირების შედეგები

კრამიტის სახე	სიმტკიცე (მრღვევი დატვირთვა ღუნვაზე), კნ	წყალგაუმტარობა	წყალშთანთქმა, %	ყინვამედეგობა, ციკლი
ტალღოვანი	4.0	წყალგაუმტარი	13.2	F50
	4.2	წყალგაუმტარი	12.9	F50
	3.8	წყალგაუმტარი	13.3	F50
<b>საშუალო</b>	<b>4.0</b>	<b>წყალგაუმტარი</b>	<b>13.2</b>	<b>F50</b>
კეხიანი	3.2	წყალგაუმტარი	12.8	F50
	3.1	წყალგაუმტარი	12.0	F50
	2.9	წყალგაუმტარი	12.9	F50
<b>საშუალო</b>	<b>3.0</b>	<b>წყალგაუმტარი</b>	<b>12.6</b>	<b>F50</b>

### 2. კედლის და იატაკის შესამოსი ფილების ტესტირება

წარმოდგენილი იქნა ორი ტიპის ფილა: განიერი (დამზადებული ნორიოს თიხისგან) და ვიწრო (დამზადებული სართიჭალის თიხისგან).

#### განიერი ფილა

ფერი - ღია ტერაკოტის ფერი;

სიგრძე - 210±2 მმ; სიგანე - 66±1 მმ; სისქე - 16±0.5 მმ; წონა - 278±12 გ;

### ვიწრო ფილა

მუქი ტერაკოტის ფერი

სიგრძე - 207±2 მმ; სიგანე - 40±1 მმ; სისქე - 16±0.5 მმ; წონა - 190±10 გ;

ფილების ფიზიკურ-მექანიკური ტესტირების შედეგები მოყვანილია ცხრილში 2.

ცხრილი 2

#### ფილების ფიზიკურ-მექანიკური ტესტირების შედეგები

ფილის სახე	ზღვრული დატვირთვა, კნ	* მექანიკური სიმტკიცე ღუნვაზე, მპა	წყალშთანთქმა, %	ყინვამდეგობა, ციკლი
განიერი	1.34	1.18	13.8	F50
	1.20	1.06	13.6	F50
	1.52	1.35	13.4	F50
<b>საშუალო</b>	<b>1.35</b>	<b>1.20</b>	<b>13.6</b>	<b>F50</b>
ვიწრო	0.30	0.44	11.9	F50
	0.20	0.29	12.2	F50
	0.40	0.58	11.5	F50
<b>საშუალო</b>	<b>0.30</b>	<b>0.44</b>	<b>11.9</b>	<b>F50</b>

\* ფილის მექანიკური სიმტკიცე ღუნვაზე იანგარიშება ფორმულით:  $F_L = 3pl/2bh^2$  (მპა), სადაც p - ზღვრული დატვირთვა (კნ); l - საყრდენებს შორის მანძილი (100 მმ); b - ფილის სიგანე (60 მმ და 40 მმ); h - ფილის სისქე (16 მმ).

### 3. აგურის ტესტირება

წარმოდგენილი იქნა ერთი ტიპის აგური, დამზადებული სართიჭალის თიხისგან.

აგური ღრუტანიანია.

მუქი ტერაკოტის ფერი.

სიგრძე - 205±1.0 მმ; სიგანე - 95±0.5 მმ; სისქე - 38±0.5 მმ; წონა - 950±30.0 გ;

აგურის ფიზიკურ-მექანიკური ტესტირების შედეგები მოყვანილია ცხრილში 3.

ცხრილი 3

#### აგურის ფიზიკურ-მექანიკური ტესტირების შედეგები

აგურის სახე	ზღვრული დატვირთვა ღუნვაზე, კნ	* მექანიკური სიმტკიცე ღუნვაზე, მპა	ზღვრული დატვირთვა კუმშვაზე, კნ	** მექანიკური სიმტკიცე კუმშვაზე, მპა	სიმკვრივე, კგ/მ <sup>3</sup>	წყალ-შთანთქმა, %	ყინვამდეგობა, ციკლი
ღრუტანიანი	3.20	6.1	23.80	24.9	1.25	12.4	F50
	2.90	5.5	24.40	25.5	1.27	12.1	F50
	3.50	6.7	24.60	25.8	1.26	11.9	F50
<b>საშუალო</b>	<b>3.20</b>	<b>6.1</b>	<b>24.30</b>	<b>25.4</b>	<b>1.26</b>	<b>12.1</b>	<b>F50</b>

\* აგურის მექანიკური სიმტკიცე ღუნვაზე იანგარიშება ფორმულით:  $F_L = 3pl/2bh^2$  (მპა), სადაც, p - ზღვრული დატვირთვა (კნ); l - საყრდენებს შორის მანძილი (180 მმ); b - აგურის სიგანე (95.5 მმ); h - აგურის სისქე (38.5 მმ).

\*\* აგურის მექანიკური სიმტკიცის კუმშვაზე გაზომვა ტარდება ერთმანეთზე დადებულ 2 ნახევარ აგურზე და იანგარიშება ფორმულით:  $F_3 = p/s$  (მპა), სადაც,  $p$  - ზღვრული დატვირთვა (კგ),  $s$  - ნახევარი აგურის ფართობია ( $95 \pm 5$  სმ<sup>2</sup>).

## დასკვნა

ლაბორატორიული ტესტირების შედეგების მიხედვით წარმოდგენილი კერამიკული ნაკეთობები ხასიათდება შემდეგი ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრებით:

### 1. კრამიტი:

#### ტალღოვანი (ნორიოს თიხისგან)

- ზღვრული დატვირთვა ღუნვაზე - 4.0 კნ
- წყალგაუმტარი
- წყალშთანთქმა - 13.2%
- ყინვამედეგობა - F50

#### კეხიანი (სართიჭალის თიხისგან)

- ზღვრული დატვირთვა ღუნვაზე - 3.0 კნ
- წყალგაუმტარი
- წყალშთანთქმა - 12.6%
- ყინვამედეგობა - F50

### 2. კედლის და იატაკის შესამოსი ფილები:

#### განიერი ფილა (ნორიოს თიხისგან)

- მექანიკური სიმტკიცე ღუნვაზე - 1.2 მპა
- წყალშთანთქმა - 13.6%
- ყინვამედეგობა - F50

#### ვიწრო ფილა (სართიჭალის თიხისგან)

- მექანიკური სიმტკიცე ღუნვაზე - 0.44 მპა
- წყალშთანთქმა - 11.9%
- ყინვამედეგობა - F50

### 3. აგური (სართიჭალის თიხისგან)

- სიმტკიცე ღუნვაზე - 6.1 მპა
- სიმტკიცე კუმშვაზე - 25.4 მპა
- სიმკვრივე - 1.2 კგ/მ<sup>3</sup>
- წყალშთანთქმა - 12.1%
- ყინვამედეგობა - F50

როგორც ტესტირების შედეგებმა აჩვენა, კერამიკული ნაკეთობები ძირითადი პარამეტრებით აკმაყოფილებენ ზემოთ მითითებული სტანდარტების მოთხოვნებს.

განყოფილების გამგე,  
ტექნ. მეცნ. დოქტორი

უფროსი მეცნიერ თანამშრომელი,  
ტექნ. მეცნ. დოქტორი



ე. შაფაქიძე

ი. გუჯაბე

IVANE JAVAKHISHVILI TBILISI STATE UNIVERSITY (TSU)  
CAUCASIAN ALEXANDER TVALCHRELIDZE INSTITUTE OF  
MINERAL RESOURCES (CIMR)

Research Department of Silicate and Construction Materials Technology

---

N11, Mindeli st., Tbilisi, Georgia, mob.: 599 51 90 20  
E-mail: tcimr@internet.ge, ellennelia@gmail.com, www.caumineral.org.ge

Test report No. 30

Tbilisi,

July 31, 2023

Customer: "Terramica" LLC

Basis of examination: contract No. 878, 21.07.23

Subject of examination: Ceramic products: roof tiles, wall and floor tiles, bricks

Manufacturer: "Geoceramica" LLC

Purpose of the examination: physical-mechanical laboratory testing

Normative documents used during testing:

1. Gost 1808-71. Ceramic roof tile. Technical conditions.
2. Gost 13996-2019. ceramic tiles. General technical conditions.
3. Gost 6787-2001. Ceramic tiles for the floor. Technical conditions.
4. Gosti 27180-2001. Ceramic tiles. Examination methods.
5. Gosti 530-2007. Ceramic bricks and stones. General technical conditions.
6. Gost 7025-91. Ceramic and silicate bricks and stones. Water absorption, density and frost resistance control methods.

The customer presented the following samples of ceramic products for testing in the laboratory of Research Department of Silicate and Construction Materials Technology: roof tiles, wall and floor covering tiles and bricks.

Samples are taken by the customer. The contractor is not responsible for the accuracy of sample taking.

#### 1. Roof tile examination

Two types of roof tiles were presented:

Wavy (made of Norio clay) and hump (made of Sartichala clay).

Wavy roof tile

Color - light terracotta;

length -  $400\pm 3$  mm; width -  $250\pm 2$  mm; thickness -  $13\pm 1$  mm; Weight -  $2.4\pm 0.03$  kg;

Hump roof tile

Dark terracotta

length -  $426\pm 3$  mm; width -  $140\pm 2$  and  $180\pm 2$  mm; thickness -  $12\pm 1$  mm; Weight -  $1.60\pm 0.02$  kg.

Table 1

Results of physical-mechanical test

Type of roof tile	Strength (breaking load on bending), kn.	Waterproofness	Water absorption %	Frost resistance, cycle
Wavy	4.0	Waterproof	13.2	F50
	4.2	Waterproof	12.9	F50
	3.8	Waterproof	13.3	F50
Average	4.0	Waterproof	13.2	F50
Hump	3.2	Waterproof	12.8	F50
	3.1	Waterproof	12.0	F50
	2.9	Waterproof	12.9	F50
Average	3.0	Waterproof	12.6	F50

## 2. Examination of wall and wearable floor tiles

Two types of tiles were presented: wide (made of Norio clay) and narrow (made of Sartichal clay).

Wide Tile:

Color - light terracotta;

length -  $210\pm 2$  mm; width -  $66\pm 1$  mm; thickness -  $16\pm 0.5$  mm; weight -  $278\pm 12$  g;

Narrow tile

Color: dark terracotta

length -  $207\pm 2$  mm; width -  $40\pm 1$  mm; thickness -  $16\pm 0.5$  mm; weight -  $190\pm 10$  g;

The results of physical-mechanical examination of tiles are given in Table 2.

Table 2

Results of physical-mechanical test

Type of roof tile	Ultimate load, kn.	*Mechanical bending strength, MPa	Water absorption %	Frost resistance, cycle
Wide	1.34	1.18	13.8	F50
	1.20	1.06	13.6	F50
	1.52	1.35	13.4	F50
Average	1.35	1.20	13.6	F50
Narrow	0.30	0.44	11.9	F50
	0.20	0.29	12.2	F50
	0.40	0.58	11.5	F50
Average	0.30	0.44	11.9	F50

\* The tile mechanical strength on bending is calculated by the formula:  $F_b = 3pl/2bh^2$  (MPa), where p is the ultimate load (kn); l – distance between supports (100 mm); b - tile width (60 mm and 40 mm); h - tile thickness (16 mm).

### 3. Brick examination

Only one type of brick made from Sartichala clay was presented.

The brick is hollow.

Color: dark terracotta.

length -  $205 \pm 1.0$  mm; width -  $95 \pm 0.5$  mm; thickness -  $38 \pm 0.5$  mm; Weight -  $950 \pm 30.0$  g;

The results of physical-mechanical examination of brick is given in Table 3.

Table 3

Results of physical-mechanical test

Type of roof tile	Ultimate load on bending, kn.	*Mechanical bending strength, MPa	Ultimate load on compressing, kn.	*Mechanical compressing strength, MPa	Density, kg/m <sup>3</sup>	Water absorption %	Frost resistance, cycle
Wide	3.20	6.1	23.80	24.9	1.25	12.4	F50
	2.90	5.5	24.40	25.5	1.27	12.1	F50
	3.50	6.7	24.60	25.8	1.26	11.9	F50
Average	3.20	6.1	24.30	25.4	1.26	12.1	F50

\* Brick mechanical strength on bending is calculated by the formula:  $F_b = \frac{3pl}{2bh^2}$  (MPa), where p is the ultimate load (kn); l – the distance between supports (180 mm); b - brick width (95.5 mm); h - brick thickness (38.5 mm).

\*\* The measurement of the brick mechanical strength on bending is carried out on 2 half bricks laid on top of each other and is calculated by the formula:  $F_k = p/s$  (MPa), where p is the ultimate load (kg), s is the area of half a brick ( $95 \pm 5$  cm<sup>2</sup>).

## Conclusion

According to the results of laboratory testing, the presented ceramic products have the following physical-mechanical features:

### 1. Roof tile:

Wavy (made of Norio clay)

- Ultimate bending load - 4.0 kn.
- Waterproof
- Water absorption - 13.2%
- Frost resistance - F50

Hump roof tile (made of Sartichal clay)

- Ultimate bending load - 3.0 kn.
- Waterproof
- Water absorption - 12.6%
- Frost resistance - F50

### 2. Wall and floor wearable tiles:

Wide tile (made of Norio clay)

- Mechanical bending strength - 1.2 MPa
- Water absorption - 13.6%
- Frost resistance - F50

Narrow tile (made of Sartichal clay)

- Mechanical bending strength - 0.44 MPa
- Water absorption - 11.9%
- Frost resistance - F50

### 3. Brick (made of Sartichal clay)

- Bending strength - 6.1 MPa
- Compressing strength - 25.4 MPa
- Density - 1.2 kg/m<sup>3</sup>



- Water absorption - 12.1%
- Frost resistance - F50

According to the examination results, the basic features of ceramic products meet the requirements of the above-mentioned standards.

Head of Department Doctor of Technical Sciences	E. Shafakidze /Signed/
Senior Research Fellow Doctor of Technical Sciences	I.Gejadze /Signed/

/Signed and Sealed/