

# STUDIU ASUPRA CERAMICII DE CONSTRUCȚIE PROVENITĂ DIN COMPLEXUL ARHEOLOGIC DE LA TELIȚA ( Valea Morilor, județul Tulcea)

**Mariana OMENIUC**  
**Ion PETRIMAN**

Pe Valea Morilor, în vecinătatea de sud-vest a satului Telița (județul Tulcea), se desfășoară cercetări care au permis localizarea urmelor unor locuiri romane ce atestă existența unei ferme de tip “villa rustica”.

În urma săpăturilor arheologice, a fost colectată o mare cantitate de material ceramic, mai ales cel provenit din gropile reziduale ale unor cuptoare de ars ceramică. Studiul acestui material ceramic, știind că el provine dintr-o fermă unde oamenii cunoșteau bine meșteșugul olăritului, a permis elaborarea unei teme de cercetare, concepută în mai multe etape.

Existența în cadrul acestui stabiliment a unor ateliere de prelucrat ceramică, a permis concluzionarea ideii că meșterii olari întrebuițau argila locală ca materie primă pentru confecționarea diverselor obiecte.

Argila, ca materie primă, constituie un punct de plecare pentru studierea și clasificarea ceramicii. Legătura dintre obiectele ceramice și materialul din care ele sunt confecționate, constituie de fapt, legătura dintre materia primă (argila) și produsul finit (ceramica).

Rezultatele obținute în urma cercetărilor de laborator a unor probe de sol recoltate din zona fermei, au dus la demonstrarea faptului că argila cercetată întrunește condițiile prelucrării ei, deci și a ideii că meșterii olari foloseau argila ca materie primă în atelierele de prelucrat ceramică.

O altă etapă a fost concepută ca un studiu asupra ceramicii arheologice, care are la bază încercările fizico-mecanice, analizele chimice și fizico-chimice precum și interpretările rezultatelor obținute asupra a numeroase eșantioane de pastă argiloasă, de fragmente de ceramică menajeră și de construcție, respectiv, cărămizi, țigle, olane.

Țin să aduc deosebite mulțumiri domnului fizician Petriman Ion, șeful Laboratorului de fizică al Fabricii de cărămizi refractare (TREMAG S.A. Tulcea), pentru ajutorul acordat în realizarea tuturor analizelor de laborator precum și la elaborarea bogatului material informativ, care stă la baza acestei lucrări, și domnului doctor Baumann Victor, șeful șantierului de săpături de pe Valea Morilor, pentru sprijinul acordat acestor cercetări.

Analizele de laborator confirmă natura materialului ceramic recoltat ca fiind o masă argiloasă depusă pe Valea Morilor sub formă de roci sedimentare, silico-aluminoase, de granulație fină, având peste 50 % fracții mai mici de 0,01 mm. Ea are la bază hidro-silicați de aluminiu cu formula  $m\text{Al}_2\text{O}_3 \times n\text{SiO}_2 \times p\text{H}_2\text{O}$ , care atestă prezența componentilor oxidici  $\text{SiO}_2$  și  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , iar ca însoțitori ai hidro-silicaților de aluminiu au fost depistate, în diverse procente, alți componenți oxidici care influențează proprietățile argiloase în mod diferit ca:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  (conform buletinului de analiză numărul 141).

**Silicea** ( $\text{SiO}_2$ ) - se găsește în masa argiloasă sub formă de silicați sau în stare liberă.

Faptul că analizele chimice ne prezintă un procentaj al  $\text{SiO}_2$  ce variază între 56 - 66 %, dovedește că avem o masă argiloasă bogată în silice.

**Alumina** ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) - se găsește sub formă de hidrosilicați de aluminiu împreună cu silicea ( $\text{SiO}_2$ ). Procentajul  $\text{Al}_2\text{O}_3$  este relativ mic în masa argiloasă, între 11 - 12 %, fapt ce atestă temperatura mică de ardere necesară ceramicii și o refractaritate relativ scăzută.

**Oxizii de fier** ( $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) - apar în masa argiloasă atât în stare liberă cât și în stare combinată, având proprietatea de a micșora temperatura de vitrifiere a maselor argiloase și temperatura de ardere. Procentajul  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  care variază între 4,10 - 5,37 % acționează ca un fondant în producerea ceramicii și o colorează în roșu brun după ardere.

**Calcea** ( $\text{CaO}$ ) - se întâlnește în masa argiloasă sub formă de silicat, carbonați și mai puțin sulfati. În general, procentajul  $\text{CaO}$  care variază între 11 - 13 %, acționează ca fondant, fapt ce contribuie la arderea optimă a produselor ceramice, la o temperatură sub  $1000^\circ\text{C}$  ( $900 - 950^\circ\text{C}$ ).

**Magnezia** ( $\text{MgO}$ ) - aflată în procentaj de aproximativ 3 % se găsește în masa argiloasă sub formă de silicat, carbonat, sulfat și are rolul de fondant în procesul de ardere.

Toate probele au scos în evidență natura silico-aluminoasă a pastei, iar în urma multiplelor încercări fizico-mecanice s-a reușit încadrarea acestei mase ceramice în categoria silicaților tehnici cu masa nevitrificată, poroasă și structura neomogenă, care se aseamănă în parte cu materialele ceramice actuale, dar care se deosebesc esențial de silicații tehnici cu masa vitrificată, cu structura compactă și omogenă din care fac parte produsele de ceramică fină, porțelanurile, faianțele, produsele de gresie.

Comparativ putem aprecia că masa argiloasă de Telița are o compoziție chimică și mineralogică care se aseamănă oarecum cu argila comuna de Țândărei (destinată tot pentru produse ceramice) dar care, fiind pregătită în prealabil pentru prelucrare, are procentajul  $\text{Al}_2\text{O}_3$  cu 2 - 3 % mai mult decât masa argiloasă de Telița, precum și procentajul  $\text{CaO}$  mai mic cu 6,7 %. Toate acestea conferă o calitate superioară la prelucrarea argilei de Țândărei (după cum se poate vedea din analizele fizice comparative - buletin de analiză numărul 147). Dacă acum dispunem de o tehnică modernă de prelucrare a materialelor de construcție în trecut, meșterii olari foloseau o tehnică rudimentară, manuală.

Din interpretarea analizelor chimice, reiese că meșterii olari nu foloseau aceeași pastă argiloasă pentru cărămizi, țigle și olane. La cărămidă se utiliza ca degresant nisip și rebuturi proprii (sfărâmate), aceasta fiind demonstrată de faptul că procentajul  $\text{SiO}_2$  este aproximativ de 70 %, deci este mai mare, comparativ cu țiglele și olanele, unde procentajul  $\text{SiO}_2$  este aproximativ de 60 %. La țigle și olane, procentajul  $\text{CaO}$ , de aproximativ 10 %, demonstrează că olarii foloseau calcarul ca fondant. Acesta conferă pastei o mai bună capacitate de modelare și prelucrare, iar arderea se făcea la o temperatură cât mai mică.

Faptul că analizele chimice la cărămidă actuală ne arată un procentaj al  $\text{CaO}$  de aproximativ 18 %, demonstrează că acum, printr-o dozare modernă, se utilizează ca fondant calcar, iar ca degresant rebuturi proprii măcinate (rebuturile proprii nu urcă procentajul de  $\text{SiO}_2$ , care ar ridica la rândul lui temperatura de ardere).

Prin structura lor, cărămidile diferă de țigle și olane. În spărtură, cărămidile apar cu o granulație groasă, mai intensă, o parte din particule se desprind ușor cu mâna, fapt ce denotă utilizarea în amestecul de formare a pastei a unor cantități mari de degresant (nisip

grosier), față de țigle și olane care sunt mai compacte în structură, cu legături intercristaline de silicați. Deosebirile se pot interpreta și pe baza diferențelor în analizele densității, porozității aparente și rezistenței lor mecanice la compresiune (conform buletinului de analiză numărul 147).

Analizele fizico-mecanice ale cărămizilor scot în evidență structura granulară cu degresant având densitatea aparentă între 1,76 - 1,80 gr/cm<sup>3</sup>, porozitatea între 27 - 32 % și o rezistență la compresiune ceva mai mare, între 140 - 151 daN / cm<sup>2</sup>, față de țigle și olane care au o densitate relativ mai mică, având o structură granulară mai fină, o porozitate mai mare, până la 40 %, cu rezistențe mecanice ceva mai mici față de cărămizi. În urma acestor interpretări putem afirma că aceste cărămizi erau confecționate prin deformare plastică, bătătorire manuală în forme (matrițe) de lemn, pe când, țiglele și olanele se confecționau prin turnare în barbotină.

Cercetările atestă că meșterii olari confecționau trei tipuri de cărămizi:

- cărămizi mari, cu dimensiunile de aproximativ 33 cm x 18 cm x 6 cm și masa aproximativ 6 kg.
- cărămizi mijlocii, cu dimensiunile de aproximativ 31 cm x 15 cm x 5,5 cm și masa de 4 kg.
- cărămizi mici, cu dimensiunile de aproximativ 29 cm x 12 cm x 4,5 cm și masa de 2,5 kg.

Verificările dimensionale, prin măsurare cu șublerul, arată că majoritatea aveau abateri până la 8 mm pe lungime și 3 mm în grosime, acestea datorate atât structurii granulometrice variabile (materia primă nefiind perfect omogenă), cât și arderii în condiții neuniforme de la o șarjă la alta.

Aspectual s-a observat la cărămizile mici și mijlocii o bună fasonare, fețele destul de plane, mai ales cele laterale, cu muchii și colțuri bine conturate, la unele observându-se curburi (credem că în majoritate la cele ce alcătuiau capacele stivelor din camera de ardere). La altele se observă lipituri de material rezidual sau borduri (bavuri) provenite dintr-o prelucrarea superficială (conform tabelului).

La unele dintre cărămizi, se observă în spărtură, o structură granulară caracteristică silicaților, sub formă de cristale (grobe) izolate, cu mici aglomerări între cristale, cu masa de cimentare ce compactează întreaga structură.

La altele, se observă chiar și granule calcaroase, vizibile cu ochiul liber în masa de cimentare și aglomerări de cristale, scoțând în evidență structura neomogenă a pastei argiloase utilizate.

La țigle și olane se observă o structură mai omogenă, fină, o compactare mai mare, cu silicați sub formă de microcristale, răspândite în mod uniform în masa ceramică.

Până în prezent, pe Valea Morilor au fost descoperite 4 cuptoare de ars ceramică.

Cuptorul numărul 3 face parte din categoria cuptoarelor de ars material de construcție. Acest cuptor se afla în curtea interioară a stabilimentului și reprezintă o instalație destinată arderii materialelor ceramice folosite în construcții (olane, țigle, cărămizi), ale căror rebuturi s-au găsit pretutindeni în gropile din fața canalului de alimentare. Tot aici s-a descoperit un depozit de cărămizi care conținea aproximativ 300 de exemplare întregi sau în stare fragmentară. Cuptorul numărul 3 face parte din categoria

cuptoarelor de mari dimensiuni. de formă ovală, camera de ardere are 3,20 - 3,52 m diametru, cu pereții păstrați până la 1 m înălțime, săpați în pământ, peste care fusese construită suprastructura mobilă, din chirpici mari, rectangulari, de 8 - 10 cm grosime (Foto - V.H.Baumann ).

În urma observațiilor făcute pe suprafața cărămizilor și geometria camerei de ardere a cuptorului cu numărul 3, putem să descriem, ipotetic, dispunerea cărămizilor (într-o șarjă de ardere) și anume:

- cărămizile se așezau pe cant, paralele, la distanțe între ele de 5-10 cm (aproximativ cât o grosime), cu legături între rânduri, al doilea rând fiind așezat transversal (în cruciș), și deasupra, capace de legătură din cărămizi mici, recomandabile pentru rândurile superioare, dând sarcini minime pentru rândurile de la bază (conform desenului proiectat).

La dimensiunile cuptorului numărul 3 ( 3,52 m x 3,20 m) de formă ovală, ținând cont de dimensiunile cărămizilor și a intervalelor de ardere dintre ele (canale de ardere), s-a estimat că într-o șarjă puteau să intre deodată la ardere circa 1579 cărămizi cu capace cu tot. Fiecare cărămidă având în medie 4 kg, rezultă (1579 cărămizi x 4 kg =) 6316 kg încărcătură (vezi și desenul anexat).

*Calcul de rezistență.*

În funcție de chirpicii din vatră, care aveau o rezistență la compresiune de aproximativ 0,3 daN / cm<sup>2</sup> în condiții de utilizare supuși la temperaturi de 1000° C, se poate calcula sarcina maximă (G) de cărămidă, în kg., care se putea introduce deodată la ars în cuptor.

Șarjă de încărcare - G= rezistența la compresiune x S (unde S este suprafața de sprijin a șarjei, conform schemei prezentate).

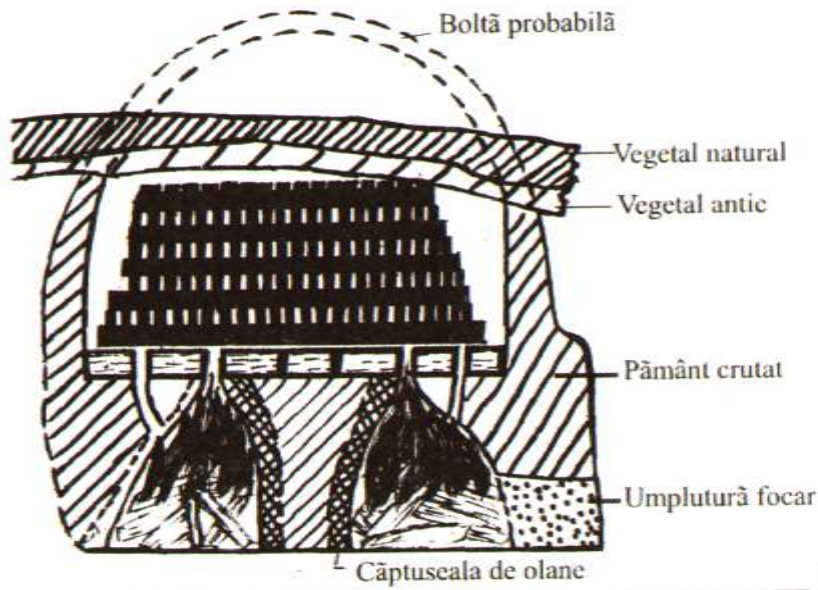
$$S = 250 \text{ cărămizi} \times 30\text{cm} \times 5\text{cm} = 37500 \text{ cm}^3 \text{ (30cm-lungimea} \\ \text{5cm-grosimea, cărămizii medii așezată} \\ \text{pe cant)} \Rightarrow G = 0,3 \times 37500 = 10250 \text{ kg.}$$

Calculul demonstrează că o șarjă de cărămidă introdusă în cuptor pentru ars, nu putea depăși greutatea de 10250 kg. Practica de lucru arată că o așezare uniformă a cărămizilor pe suprafața vetrii cuptorului, sub formă de stivă, cu intervale de ardere, cu legături între rânduri prin așezarea lor pe cant și în cruciș (sistem fagure) permitea în condiții optime de ardere circa 10 tone de cărămizi într-o șarjă.

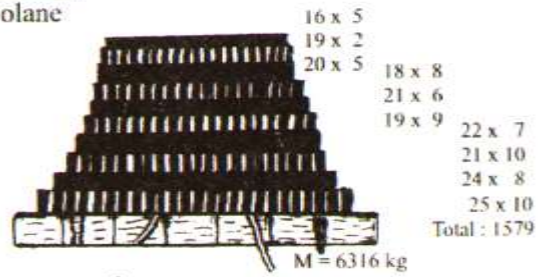
Putem concluziona deci că proprietarii acestui stabiliment, care dețineau ateliere de prelucrat ceramica, cunoșteau bine meșteșugul olăritului, producând atât pentru uzul inern cât și pentru comercializare produse ceramice (menajere și de construcții).



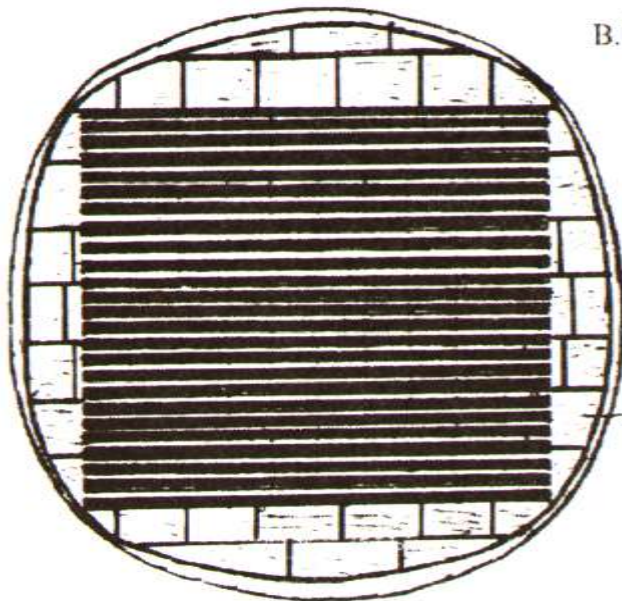
Complexul aheologic de la Telița – Cuptorul nr. 3



**A. Privire frontală**



**B. În secțiunea cuptorului**  
Vedere din lateral



**C. Vatra cuptorului -**  
- plan orizontal

- În proiectie, 1 rând de cărămizi

chirpici



Tronay SA Tulcea DATA 12-03-1993  
 BULETIN DE ANAUZA CHIMICA Nr. 145

Provincia de covadocovatu Tulcea - cratur arheologica  
 Municip. de la Susani

Num. proba	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	H <sub>2</sub> O	Imp. total
Cobranduzii	C <sub>1</sub>	69,92	5,95	13,15	2,92	6,01
	C <sub>2</sub>	70,01	5,89	13,90	2,94	6,55
	C <sub>3</sub>	69,15	6,00	13,96	2,94	5,89
Tigle nr. 1044	T <sub>1</sub>	60,42	6,92	14,44	10,03	6,91
	T <sub>2</sub>	60,62	6,96	15,25	10,03	7,58
	T <sub>3</sub>	61,40	6,92	16,20	10,00	7,20

SEF LABORATOR LABORANT

MIM 9-2-92

Tronay SA Tulcea DATA 20-08-1992  
 BULETIN DE ANAUZA CHIMICA Nr. 146

Provincia de covadocovatu Tulcea - cratur arheologica  
 Municip. de la Susani

Proba	SiO <sub>2</sub>	CaO	FeO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Imp. total	Proba	SiO <sub>2</sub>	CaO	FeO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Imp. total	Proba	SiO <sub>2</sub>	CaO	FeO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
1	56,30	13,20	5,00	12,49	12	58,11	11,46	5,16	12,37	13	55,49	12,00	5,00	12,39		
2	58,24	11,81	5,08	12,60	13	55,94	13,15	5,24	12,84	20	60,08	13,05	5,00	13,32		
3	58,12	13,80	4,51	12,00	14	56,18	13,70	4,81	12,44	25	58,15	13,70	5,00	12,60		
4	55,14	13,91	5,10	12,61	15	57,47	12,81	5,11	12,64	26	62,40	11,68	5,10	13,00		
5	54,00	14,20	5,15	12,68	16	56,02	13,50	5,26	13,85	27	58,37	13,36	5,20	13,81		
6	56,20	12,10	5,16	12,34	17	59,04	11,04	5,52	13,29	28	61,25	10,30	5,50	13,10		
7	57,15	11,92	4,92	12,45	18	58,12	11,80	5,16	12,75	29	58,41	14,08	5,10	13,00		
8	60,19	10,05	5,12	12,64	19	57,10	12,00	4,72	12,39	30	58,80	11,80	5,24	12,81		
9	56,10	12,30	5,02	12,58	20	52,54	13,71	5,11	12,62	31	60,42	10,00	5,50	13,08		
10	55,00	13,52	4,72	12,26	21	59,70	10,25	5,22	13,30	32	58,68	11,20	5,30	13,00		
11	56,30	12,42	5,11	13,24	22	56,80	14,42	5,16	12,80							

SEF LABORATOR LABORANT

MIM 9-2-22

C. M. Tulcea DATA

BULETIN DE ANALIZĂ CHIMICĂ Nr. 145

MATERIALE TRIMITĂTOR		ELEMENTE					Impurități
		a%	P <sub>a</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	P <sub>a</sub> %	D <sub>1</sub> (g/cm <sup>3</sup> )		
Ceramica de constructie - Tigla - Uzina Otterlo							
Muzul - Uzina Otterlo Tulcea - constructie							
Nr. probe						a = absorbția P <sub>a</sub> = densitatea P <sub>a</sub> = porozitatea D <sub>1</sub> = densitatea de apă (compresiv)	
Cărbunițe roșii	C <sub>1</sub>	16	1,80	29	140		
	C <sub>2</sub>	18,4	1,77	32	120		
	C <sub>3</sub>	15,3	1,76	27	151		
	C <sub>4</sub>	16,7	1,77	27	140		
Tigla roșie	T <sub>1</sub>	16,1	1,77	29	157		
	T <sub>2</sub>	19,2	1,70	32	115		
	T <sub>3</sub>	17,7	1,66	29	120		
Placaj	O <sub>1</sub>	16,9	1,80	29	142		
	O <sub>2</sub>	16,0	1,56	40	100		
	O <sub>3</sub>	15,0	1,56	39	105		
ȘEF LABORATOR		LABORANT					

MIM 9-2-22

MIM 9-2-22

C. M. Tulcea DATA 12.03.1923

BULETIN DE ANALIZĂ CHIMICĂ Nr. 146

MATERIALE TRIMITĂTOR		ELEMENTE					Impurități
		SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	H <sub>2</sub> O	
Cărbunițe activată - pt. construcție civilă - pt. Muzul - Uzina Otterlo Tulcea							
Nr. probe							
	1	52,41	5,58	9,78	18,33	5,44	
	2	53,50	5,69	12,23	18,41	6,06	
	3	52,03	5,62	12,30	18,41	5,73	
ȘEF LABORATOR		LABORANT					



Tabel de date  
 privind dimensiunile și textura  
 ceramicii de construcție - Telito (Vala nouă)

nr nt.	L cm.	l cm.	h cm.	V cm <sup>3</sup>	m g	densitatea aparentă		V <sub>plumb</sub> lit.	Obs.
						$\rho = \frac{m}{V}$ g/cm <sup>3</sup>	P <sub>a</sub> %		
1.	28,8	12,3	4,8	1664,9	2560	1,51	29	110	- ceramici cu subțire, h. p. cu bucă cu nucleu și fete după plan
2.	31	15	5,7	2418	3710	1,61	28	151	- ceramici cu h. p. c.
3.	30,5	15	5,5	254,45	4060	1,61	28	153	- ceramici la nucleu și fete la h. p. c., epitaxiu, h. p. c.
4.	30,5	15,4	5,3	2489	4010	1,61	28	154	- h. p. c. (h. p. c.) - h. p. c. (h. p. c.) - nucleu după - fete plane
5.	30,5	15,2	5,8	268988	4280	1,59	31	120	
6.	30,7	14,9	5,5	245,84	3880	1,54	32	105	- slab - format - ceramici
7.	30,2	15,2	5,8	266243	4150	1,57	31	115	
8.	30,7	15,2	5,8	2613,18	4100	1,54	32	100	- cu nucleu și nucleu după, după - slab
9.	30,4	15,4	5,3	2481,25	3740	1,56	30	110	
10.	30,8	15,3	5,4	2544,7	4000	1,57	30	140	- h. p. c. - nucleu cu h. p. c. - epitaxiu de fete

