A XIII-a Conferinţă Naţională multidisciplinară – cu participare internaţională,
"Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii româneşti",
SEBEŞ, 2013

INVESTIGAREA COMPOZIȚIEI UNEI MOSTRE DE TENCUIALĂ VECHE

Ioan PETEAN, Alexandra Gertrud HOSU – PRACK,
George ARGHIR, Marius BĂRĂIAN

THE INVESTIGATION OF AN OLD PLASTER SAMPLE

Wall plasters are featured since the first buildings are raised. They are often found in Roman Empire for many applications such walls and hypocaust structure. One of the main components in such plasters is broken brick. We found broken brick in a usual plaster dating from 1950, along with quartz, calcite, kaolinite, and portlandite. We can affirm that the investigated plaster sample is more similar to the roman plasters than to the modern one.

Cuvinte cheie: tencuială, difracţie cu raze X
Keywords: surface-mounted, x-ray diffraction

1. Introducere

Materialele de construcţii au constituit întotdeauna o categorie de materiale strategice, de la construcţia de cetăţi şi castre pană la acoperirea pereţilor colibelor celor mai sărace.

Aspectul antropic şi-a pus amprenta asupra acestor materiale încă din cele mai vechi timpuri unde pentru acoperirea pereţilor se folosea o,,muruială" pe baza de lut şi paie. Cel mai probabil termenul de muruială provine din latinescul muros care înseamnă perete, la o adică un material care se pune pe perete. Analizând mai profund

problematica aceasta, deja din imperiul Roman, se remarcă introducerea zdrobiturilor de cărămidă arsă în tencuielile exterioare şi cele interioare [1, 2].

Sunt remarcabile pardoselile cu instalaţie de hipocaust unde lespezile sunt cimentate cu ajutorul unei mixturi denumită cociopesto bazată pe spărtură de cărămidă, spută şi liant [1].

Odată cu trecerea timpului materialele s-au diversificat şi au devenit mai specializate. Încă în urmă cu 30 de ani meseriaşul zidar cunoştea compoziţia optimă pentru o tencuială de calitate, în zilele noastre se găsesc cu precădere tencuieli premixate realizate pe cale industrială şi care se pot cumpăra la sac (exemplu, Tinci, sau Gletul Meseriaşului). Diferenţa majoră este dată de introducerea unor adezivi pentru materialul granular tot mai sofisticaţi, care unii dintre ei pot fi nanostructurali.

Lucrarea de faţă are ca scop investigarea unei mostre de tencuială care datează din anii 1950, în vederea identificării compuşilor cristalini din aceasta şi caracterizarea lor morfologică. Aceasta se situează mult mai aproape de tencuielile din zilele noastre decât de tencuielile din perioada romană dar rămâne de văzut unde se situează din punct de vedere al compoziţiei mineralogice.

2. Rezultate şi discuţii

Analiza de difracţie cu raze X a fost efectuată cu ajutorul unui difractometru Dron 3 echipat cu modul de achiziţie de date şi softul de analiză Matmec VI.0. Difractograma rezultată pentru mostra de tencuială este prezentată în figura 1. Acesta prezintă maxime de difracţie foarte bine dezvoltate dovedind aspectul policristalin al probei, fapt care concordă cu datele din literatura de specialitate [3].

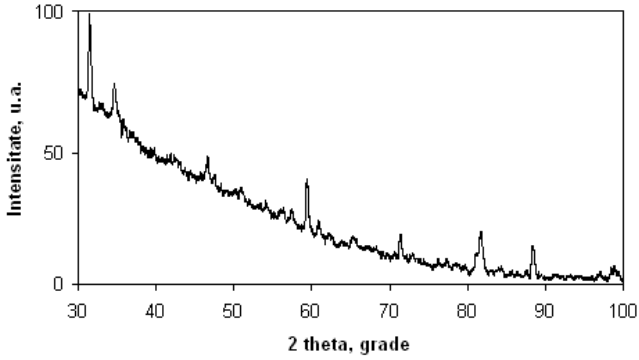

Fig. 1

Difractograma mostrei de tencuială veche

Componentele mostrei de tencuială investigată au fost identificate utilizând baza de date specializată Match 1.0 de la Crystal Impact Company [4].

Tabelul 1 prezintă citirea difractogramei probei de tencuială.

Tabelul 1

Nr. crt.	2 θ, grade	Intensitate, u.a.	d, pm	Compus	Indicii Miller
1	31,50	100	335	Cuarţ	101
2	34,61	50	306	Calcit	104
3	36,05	25	295	Mullite	001
4	39,82	10	268	Mullite	101
5	41,91	12	256	Mullite	300
6	42,30	10	254	Caolinit	-130
7	46,65	30	232	Caolinit	1-31
8	47,56	25	228	Cuarţ,Calcit	102,113
9	48,37	15	224	Cuarţ	111
10	51,08	22	213	Mullite	230
11	56,36	15	195	Cuarţ	201
12	27,43	22	192	Calcit	024
13	59,43	75	186	Calcit	116
14	60,88	35	182	Cuarţ	112
15	62,02	15	179	Portlandit	110
16	65,28	18	171	Portlandit	111
17	71,44	45	159	Caolinit	-134
18	76,24	15	151	Calcit	119
19	77,36	15	149	Portlandit	201
20	81,75	70	142	Cuarţ	300
21	84,32	15	139	Cuarţ	310
22	88,38	55	134	Portlandit	202
23	97,09	17	125	Cuarţ	302
24	98,86	20	123	Cuarţ	220

d – distanța interplanară.

Considerând intensitatea relativă a maximelor de difracţie corelată cu factorul de structură a compuşilor evidenţiaţi rezultă un component majoritar, acesta este cuarţul (circa 60 % masă). Se ştie că

nisipul cuarţos este baza pentru majoritatea materialelor de construcţie chiar şi în perioada romană [1, 2].

Acesta asigura o bună rezistenţă mecanică a stratului de tencuială dacă este bine liat şi legat în structură.

Din difractogramă rezultă ca următorul component ca aport masic în proba de tencuială este portlanditul.

Portlanditul este varul stins şi are formula $Ca(OH)_2$. Acesta rezulta prin reacţia chimică ce intervine între oxidul de calciu şi apă în timpul preparării tencuielii. Prin uscare acesta devine un liant puternic asigurând coeziunea stratului de tencuială.

În compoziţia mostrei de tencuială se regăsesc şi următoarele minerale calcitul, mullitul şi caolinitul.

Calcitul ca atare este principalul component a pietrei de var şi a marnelor şi gresiilor. Cel mai probabil acesta apare ca şi componentă granulară însoţitoare a nisipului cuarţos folosit.

Tot ca material granular de umplutură în tencuială se regăsesc sfărmăturile de cărămidă, evidenţiate prin prezenţa mullitului. Acesta este un compus mineral format prin arderea argilelor şi prezintă un aspect roşu cărămiziu. Remarcăm prezenţa unei cantităţi modice de caolinit (mineralul care stă la baza humelor). Cel mai probabil acesta a fost introdus in compoziţie pentru potenţarea efectului de liere la aplicarea tencuielii.

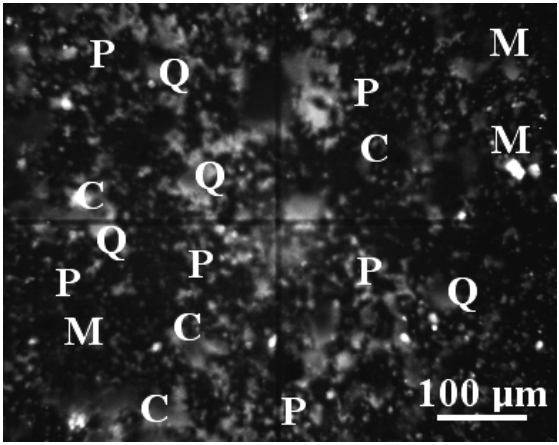

Fig. 2 Microfotografia optică mineralogică a mostrei de tencuială veche observată în lumină polarizată cu nicolii încrucişaţi:
Q - cuarţ, P – protlandit, C – calcit; m - mullit

Sub aspectul morfologic, particulele minerale din compoziţia mostrei de tencuială au în general formă echiaxial – granulară dispersă. În figura 2 este prezentată microstructura probei de tencuială investigată în lumină transmisă cu nicoli încrucişaţi.

Se observă particulele de cuarţ şi de calcit având un diametru mediu de circa 30 μm înconjurate de fracţii mai fine de portlandit, mullit şi caolinit. Dispunerea acestora în raport cu materialul granular arată modul de liere puternică în care acestea au stat pe o perioadă de mai bine de 60 de ani.

Trebuie menţionat faptul că în probă se regăsesc fracţii cuarţoase şi calcitice mai mari între 200 – 300 μm diametru ca şi componentă granulară a tencuielii, dar acestea au fost evitate în microfotografii deoarece la aceste diametre au pus probleme de focalizare.

Pe ansamblu observăm că mostra de tencuială realizată în anii 1950 este foarte similară cu materialele de construcție folosite şi pe vremea romanilor fiind mult mai apropiată de acestea decât de tencuielile preamestecate industrial în zilele noastre.

Faptul că aceasta tencuială investigată a căzut de pe peretele unde a fost aplicată de abia în anul 2012 atestă odată în plus măiestria şi priceperea meseriaşului constructor care a elaborat-o şi a aplicat-o pe perete.

3. Concluzii

■ Mostra de tencuială din anii 1950, prelevată în 2012, a fost analizată prin difracţie cu raze X şi microscopie optică mineralogică. A fost identificată o masa granulară de baza compusă cu precădere din particule de cuarţ dar se mai regăsesc şi particule de calcit şi sfărâmături de cărmidă cu mullit.

■ Lierea tencuielii a fost efectuată cu ciment, rezultand o masa fină şi compactă de portlandit care acoperă masa granulară. Au fost identificate şi urme de caolint, care cel mai probalil au avut rolul de potenţare a lierii materialului granular.

■ Aspectele mineralogice şi morfologice evidenţiate plasează mostra de tencuială analizată mai aproape de tencuielile romane decat de tencuielile pre-amestecate din zilele noastre.

■ Nu în ultimul rând reiese înaltul grad de pricepere al meşterului constructor, care a preparat mostra de tencuială investigată.

BIBLIOGRAFIE

[1] Genestar, C., Pons, C., Mas, A., *Analytical characterisation of ancient mortars from the archaeological Roman city of Pollentia* (Balearic Islands, Spain), Analytica Chimica Acta, 557, 2006, pag. 373–379.
[2] Pavia, S., Caro, S., *An investigation of Roman mortar technology through the petrographic analysis of archaeological material*, Construction and Building Materials, 22, 2008, pag.1807–1811.
[3] Arghir, G., *Caracterizarea cristalografică a metalelor şi aliajelor prin difracţie cu raze X*, Lito. U.T.C-N., Cluj Napoca, 1990.
[4] * * * *Match – X-ray diffraction database*, Crystal Impact Co., 2003.
[5] Arghir, G., Ghergari, L.M., *Cristalografie – Mineralogie Îndrumător de lucrări de laborator*, Litografia Institutului Politehnic din Cluj – Napoca, 1986.

Dr.Ing. Ioan PETEAN
Facultatea de Ştiinţa şi Ingineria Materialelor,
Mast. Chim. Alexandra Gertrud HOSU PRACK
Universitatea Babeş Bolyai Cluj – Napoca,
Facultatea de Chimie şi Inginerie Chimică,
Prof.em.Dr.Ing. George ARGHIR
Facultatea de Ştiinţa şi Ingineria Materialelor,
Dr.Ing. Marius BĂRĂIAN
Facultatea de Ştiinţa şi Ingineria Materialelor,
Universitatea Tehnică din Cluj Napoca
membri AGIR