

# ANALIZA COMPARATIVĂ A UNOR PROBE DE MORTAR PRELEVAT DE LA FORTIFICAȚII MEDIEVALE DIN SUDUL TRANSILVANIEI ȘI ȚARA LOVIȘTEI

SIMONA SAMOILĂ, VIOREL CIUNTU, PETRE MUNTEANU BEȘLIU

Scopul analizei comparative a unor probe de mortar prelevate de la mai multe cetăți din sudul Transilvaniei și Țara Loviștei a fost acela de a evidenția eventuale raporturi între calitatea liantului folosit de constructorii evului mediu.

Analiza comparativă a plecat de la un lot de 4 de probe, prelevate din structuri diferite ale aceleiași fortificații (de exemplu, zid de incintă și construcții interioare) sau din locuri diferite ale aceleiași componente. Unele fortificații sunt prezente printr-o singură probă. Au fost luate în considerare 22 de fortificații din sudul, sud-vestul Transilvaniei, Valea Mehădiei (jud. Mehedinți), Lotrului, Țara Loviștei, biserica fortificată de la Altâna și o construcție cu destinație incertă de pe

Valea Lotrului<sup>1</sup>.

Cele mai multe probe au fost recoltate din liantul aflat între pietre. Câteva probe provin din tencuiala pereților. Într-un singur caz au fost prelevate probe din aceeași structură de zidărie. În tabel a fost notată zona de prelevare a probei.

Tabelul cu rezultatele analizelor cuprinde o componentă chimică (determinarea compozițiilor volumetrică a mortarelor, identificarea sărurilor prezente) și una mineralogico-petrografică (observațiile asupra compoziției, culorii și formei materialului nisipos).

Din tabel a fost exclusă proba cu ciment recoltată de la biserica fortificată de la Gârbova.

1. Comunicare prezentată la prima sesiune de castelologie de la Făgăraș. Interesul arhitecților față de acest subiect a stimulat continuarea investigațiilor cu prelevarea de probe de mortar de la fortificațiile din Râșnov, Turnul lui Doancă, Clocotici (Țara Loviștei), biserica fortificată de la Altâna.

Nr. Crt.	Proveniența	Cod probă	Loc prelevare	Raport aproximativ liant/umplutură	Rezultatele analizelor mineralogico-petrografice
1	Cucuiș (jud. Hunedoara)	1A	Zid incintă vest Cota 0	1 parte var / 3 părți umplutură	Material nisipos-argilos fin, cu numeroase lamele de muscovit, impregnat cu hidroxizi de fier; conține mici fragmente de gresie nisipoasă cu ciment slab de natură carbonatică
		1B	Zid incintă est h = 20cm	1 parte var / 3 părți umplutură	Material nisipos-argilos, relativ fin, cu grad ridicat de dezagregare, cu mici fragmente angulare de șist amfibolic, microgranulare de culoare verzuie negricioasă și elemente subangulare de cărămidă
2	Sălașul de Sus (jud. Hunedoara)	2A	Curtea nobiliară Turn biserică Perete est	1 parte var / 3 părți umplutură	Material de natură detritică necimentată, din nisip cuarțos mediogranular cu granule ușor rulate la subangulare, conținând hidroxizi de fier. Sunt prezente fragmente de cuarțit, micropegmatit, șist cuarțito-sericitos, șist sericitos, cloritos, cuarțit feruginos. Există și material argilos fin cu câteva fragmente de cărămidă (din zidărie)
		2B	Zid incintă lângă turn	1 parte var / 2 părți umplutură	Material detritic mediogranular de natură nisipoasă ușor argilooasă necimentat cu elemente de cuarțit alb translucid la gălbui (datorită oxizilor de fier) cu fragmente de cărămidă din zidărie și numeroase lamele muscovitice. Sunt prezente microfragmente de șisturi cristaline.

3	Mehadia (jud. Hunedoara)	3A	Turn latura de nord-vest, h = 1,5m	1 parte var / 2 părți umplutură	Material nisipos fin la mediogranular de natură cuarțoasă, conținând muscovit alb. Proba are culoare cenușie deschisă, în masa ei se observă fragmente angulare la subangulare de natură cuarțitică și șistoasă, alături de pelicule argilite fine și friabile.
		3B	Turn exterior la nord-vest	1 parte var / 2 părți umplutură	Material detritic nisipos de culoare gălbuie cu fragmente subangulare la rulate de natură cuarțoasă și șistoasă, observându-se mici granule de cărămidă (din zidărie)
4	Sadu (jud. Sibiu)	4A	Latura de vest, exterior h = 1 m	1 parte var / 5 părți umplutură	Material fin argilos cu nisip fin, puternic impregnat cu oxizi ferici; în masa probei apar granule subangulare cuarțitice și resturi de material vegetal.
		4B	Capătul de nord al incintei h = 40 cm	1 parte var / 6 părți umplutură	Material argilo-nisipos fin cu elemente macrogranulare cuarțitice și grezoase.
		4C	Latura de sud a incintei h = 30 cm	1 parte var / 6 părți umplutură	Material argilo-prăfos, galben ușor cenușiu, cu elemente de pietriș mediogranular de natură cuarțitică și șistoasă cu unele cristale foliare de muscovit; conține oxizi de fier.
5	Subcetate (jud. Hunedoara)	5	h = 1,5 m	1 parte var / 3 părți umplutură	Material detritic necimentat nisipos de natură cuarțoasă, micro la mediogranular, cu elemente de pietriș de origine cuarțitică și șistoasă și elemente de cărămidă; se observă paiete muscovitice și granule peliculizate de oxizi de fier.

6	Turnul Spart (jud. Sibiu)	6	Parter, h = 1,5 m	1 parte var / 3 părți umplutură	Material nisipos cuarțos micaceu cu elemente subangulare de pietriș fin de origine metamorfică; culoarea agregatului este imprimată de prezența oxizilor ferici; se mai observă și cruste fin argiloase friabile
7	Boița (jud. Sibiu)	7A	Turnul de la șosea, h = 1 m	1 parte var / 2 părți umplutură	Material nisipos micro la mediogranular, cu paiete micacee și elemente de pietriș cuarțitic și șistos sericitic, conținând cruste argiloase friabile; culoare gălbuie datorită oxizilor de fier.
		7B	Turnul de la șosea, h = 1,4 m	1 parte var / 2 părți umplutură	Material nisipos de natură cuarțoasă cu o cantitate mare de material argilos în care se observă fragmente angulare și subangulare de șisturi metamorfice sericitoase, mai rar șisturi amfibolice.
		7C	Donjon, latura de sud, h = 1,2 m	1 parte var / 3 părți umplutură	Material predominant nisipos cu paiete muscovitice, cruste fine argiloase și fragmente de cuarțit.
8	Tâlmăciu (jud. Sibiu)	8A	Turn poartă, h = 1,5 m	1 parte var / 2,5 părți umplutură	Material nisipos de natură cuarțoasă, intens micaceu, cu mici fragmente de cuarțit, șist sericitos, cărămidă, fragmente angulare de pagmatit; rar microcruste material argilos.
		8B	Zid incintă sud, h = 1,2 m	1 parte var / 3 părți umplutură	Material fin nisipos cuarțos, cu mult material argilos, fragmente de cuarțit, material cu aspect de gresie fin nisipoasă. Intens impregnat cu oxizi de fier; pe câteva mici fragmente apar pelicule foarte fine de licheni.

9	Săsciori (jud. Alba)	9A	Turn zid ce barează intrarea la vest, h = 10 cm	1 parte var / 3 părți umplutură	Material fin argilo-nisipos intens colorat de oxizii de fier cu fragmente subangulare de mortar carbonat și microcruste argilo-prăfoase friabile, mai rar observându-se granule angulare de cuarțit.
		9B	Zid incintă latura de nord, h = 70 cm	1 parte var / 3 părți umplutură	Material nisipos cuarțos cu microlamele muscovitice și pulberi fine argiloase. Are elemente semirulate de cuarțit și șisturi cristaline.
		9C	Turn latura de nord, h = 1,2 m	1 parte var / 3 părți umplutură	Material predominant nisipos micro la mediogranular, cu lamele de muscovit, material fin argilos, granule milimetrice angulare de cuarțit și unele mici fragmente incarbonizate.
10	Petrești (jud. Alba)	10	Peretele de nord, în curte, spărtură, h = 1,2 m	1 parte var / 4 părți umplutură	Material de natură nipoasă preponderent cuarțoasă, cu paie de muscovit. Proba conține pietriș fin cu aspect mai mult sau mai puțin rulat și material fin prăfos-argilos; pe alocuri apar fragmente de cărămidă.
11	Sibișel (jud. Hunedoara)	11A	Zid incintă ruptură la nord-est, h = 1 m	1 parte var / 2 părți umplutură	Nisip fin de natură cuarțoasă cu lamele de muscovit și material argilos, fragmente de pietriș mediogranular, subangulare, constituite din cuarțit și șist sericitos.
		11B	Turn latura de nord-est, fața exterioară, h = 1,5 m	1 parte var / 2 părți umplutură	Este aproape identic cu 11A, conținând în plus elemente de șist amfibolic, materie prăfoasă și microcruste argiloase friabile.

12	Colț (jud. Hunedoara)	12A	Turn donjon perete est, exterior h = 1,75 m	Mortar pe bază de argilă, scădere de masă nesemnificativă la tratarea cu HC1	Material nisipos predominant cuarțos, cu multă substanță prăfoasă argilitică și fragmente angulare la subangulare de cuarț feruginos. Mai apar granule de cărămidă, șisturi cristaline, microcruste argiloase fine. Conținut mare de oxizi de fier.
		12B	Zid incintă est, în interior h = 1,5 m	1 parte var / 2 părți umplutură	Material nisipos argilos cu paiete de muscovit, fragmente de cărămidă, elemente de șist cuarțitic sericitos și cruste argilitice friabile.
		12C	Încăperea de la nord, perete E, h = 1,5 m	1 parte var / 2 părți umplutură	Material nisipos argilos fin cu lamele muscovitice, fragmente neregulate de nisip grosier și microcruste argiloase friabile.
13	Lotru (jud. Vâlcea)	13	Zid cărămizi în arc de cerc	1 parte var / 3,5 părți umplutură	Nisip micro- la mediogranular de natură predominant cuarțoasă, cu pulberi argilitice, ușor micaceu, cu elemente de pietriș cuarțitic și mici fragmente de cărămidă.
14	Tilișca (jud. Sibiu)	14	Zid incintă est, h = 1 m	1 parte var / 4 părți umplutură	Material argilos slab nisipos, ușor micaceu, cu fragmente milimetrice de pietriș mediogranular cu origine metamorfică; culoare galben-cenușie dată de oxizii de fier prezenți.

15	Orlat (jud. Sibiu)	15 A	Capătul sudic al incintei h = 30 cm	1 parte var / 3 părți umplutură	Material detritic necimentat fin granular, predominant cuarțos, cu elemente angulare la subangulare în care apar unele elemente de pietriș. Mai mult sau mai puțin rulate și fragmente neregulate, destul de numeroase, de material argilos fin, sub formă de cruste. În masa materialului se pot observa mici paiete strălucitoare de muscovit; prin tratare cu NH <sub>4</sub> SCH 5% se pune în evidență prezența oxizilor printr-o intensă colorație roșie-sângerie. Culoarea probei: gălbuie cu nuanțe de crem
		15 B	Zid incintă est h = 50 cm	1 parte var / 3 părți umplutură	Material detritic necimentat, culoarea galben-cenușiu, cuarțos micro-la semimacroangular, cruste neregulate de material argilos paiete de muscovit; rare fragmente de material cărbunos; intens ferifer
		15 C	Zid vest h = 20 cm	1 parte var / 5,5 părți umplutură	Material detritic slab cimentat, friabil, predominant de natură argiloasă, nisipoasă, culoare cenușie-galben închisă; elemente numeroase de pietriș angular de natură cuarțoasă și șisturi scriatice; prin tratare cu NH <sub>4</sub> SCH în prezență de HCl, materialul capătă o culoare roșie-sângerie, ceea ce arată prezența oxizilor de fier în mare cantitate în materialul argilos.
16	Mălăiești (jud. Hunedoara)	16 A	Latura de sud-vest a incintei, h = 2 m	1 parte var / 3 părți umplutură	Material detritic necimentat, micro la mediogranular, predominant cuarțos, cu aspect angular la subangular al granulelor de cuarț; pietriș de natură rocilor metamorfice și mici granule rotunjite la colțuri de material cărbunos; culoarea gălbuie este datorată oxizilor feriferici.

		16 B	Turn latura de est, h = 1,8 m	1 parte var / 3 părți umplutură	Material detritic necimentat, de natură cuarțoasă, micro la mediogranular; fragmente necimentate de cuarțit, șisturi și amfibolit, multe elemente de material cărbunos; culoarea gălbuie este datorată oxizilor feriferici.
		16 C	Zid incintă sud, h = 1,5 m	1 parte var / 3 părți umplutură	Material detritic necimentat, predominant cuarțos, culoare galben-verzuie, pietriș de natură cuarțitică și șistoasă, sporadic paiete de muscovit, mici creste friabile de material argilos, nisipos foarte fin. Intens feriferic.
		16 D	Turn de colț la nord-est latura de est, h = 30 cm	1 parte var / 3 părți umplutură	Material detritic necimentat, de natură cuarțoasă și constituție nisipoasă, cu mult material argilos, feriferic; numeroase granule subangulare; paiete foarte fine de muscovit; puternică impregnare cu oxizi de fier coloidal.
17	Vurpăr (jud. Alba)	17 A	Turn incintă la sud- vest	1 parte var / 5 părți umplutură	Material detritic necimentat de culoare cenușie- deschisă, cu o granulație micro la medie, predominant cuarțoasă, (practic nisip), numeroase fragmente angulare de cuarțit, feldspat de dimensiuni milimetrice și microlamele de muscovit; sporadic microcruste friabile de material argilos, foarte fin nisipos. NH4 în prezența Cl pune în evidență existența oxizilor de fier.



		17 B	Zid incintă la est, h = 1,5 m	1 parte var / 3 părți umplutură	Material detritic necimentat, cuarțos, cu pulberi fine de material argilos; culoarea albă-cenușie; granulație foarte fină, cu granule de cuarțit, șisturi metamorfice, pe alocuri feldspat; prezente paielele de muscovit.
18	Deva (jud. Hunedoara)	18 A	Zid de incintă de la sud	1 parte var / 6 părți umplutură	Material detritic necimentat, cuarțos, micro la mediogranular, fragmente colțuroase de cuarțit și cuarț, feldspat și amfibol de culoare neagră, strălucitoare, microlamele muscovitice; material foarte fin, argilos; creste fine argiloase foarte friabile; prezența fierului bivalent.
		18 B	Fereastră romanică la vest	1 parte var / 5 părți umplutură	Material detritic necimentat de natură cuarțoasă; numeroase elemente feldspatice, șisturi cristaline; aspect granular medio la macrogranulație cu aspecte angulare; cruste fine argiloase friabile; ușor feriferic; relativ bogat în muscovit, mai puțin feldspat și microgranule de amfibol și biotit (mică neagră).
19	Câlnic (jud. Alba)	19 A	Încăpere adosată turnului de poartă interior h = 1,5 m	1 parte var / 2,5 părți umplutură	Material detritic necimentat cu aspectul unui pietriș nisipos, dominant cuarțos, de culoare gălbui cenușie, ușor roșiatic. Pe lângă granule submilimetrice la milimetrice, observăm numeroase granule rulate de material petrografic preexistent micropegmatit, cuarțit, amfibolit etc.); sporadic muscovitul și amfibolul; material prăfos-argilos și creste fine friabile lutoase; puternic feriferic.

		19 B	Turn de poartă interior h = 1,7 m	1 parte var / 4 părți umplută	Material detritic necimentat, mediogranular, cuarțos, de natura unui nisip mediogranular; culoare cenușie deschisă, ușor roșietică; cuarț rulat, numeroase granule milimetrice angulare și subangulare de diverse roci (cuarțit, șist amfibolic, amfibolit, șist gerictos); ușor feruginos; muscovit sporadic; idem feldspatul; puțin impregnat cu fier trivalent coloidal.
		19 C	Zid de incintă, exterior h = 1,7 m	1 parte var / 2,5 părți umplută	
20	Gârbova (jud. Alba)	20 A	Turn intrare h = 1,5 m	1 parte var / 3 părți umplută	Material detritic necimentat; predominant cuarțos; granulație fină cu elemente sporadice de pietriș fin; paiete fine de muscovit; granule subangulare de roci cristaline (șisturi și amfiboli); prezent fierul trivalent.
		20 B	Zid de incintă h = 1,7 m	1 parte var / 2,5 părți umplută	Material detritic necimentat, micro la mediogranular, preponderent cuarțos, elemente numeroase de pietriș fin, în general rulate, de natură cuarțitică, șistoasă biotică și amfibiotică; paiete de muscovit alb-strălucitoare; culoare gălbui-cenușie deschisă; puțin feriferic.
21	Răchitova (jud. Hunedoara)	21	Zid la nord-vest interior h = 1,5 m	1 parte var / 5 părți umplută	Material detritic necimentat micro la mediogranular; culoare gălbui-cenușie deschis; predomină cuarțul cu elemente milimetrice de natura șisturilor cristaline; numeroase lamele de muscovit; puternic feriferic.

23	Râșnov (jud. Brașov)	23	Barbacană, zid sud-est, interior, h = 1,6 m	Var: umplutură = 1:3	Material detritic cimentat predominant carbonatic în care sunt izolate granule cuarțoase micro la mediogranulare, atacat cu HCl face o puternică efervescentă, iar tratat cu NH <sub>4</sub> SCN (soluție 5%) dă o slabă colorație roșiatică, indicând prezența oxizilor ferici.
24	Gârbova (jud. Alba)	24	Cetate, zid sud, fătuială din lăcaș bărnă	Cantitate foarte mică de var, raportul fiind aproximativ 1:9	Mortar cenușiu mediogranular puternic cimentat de natură carbonatică calcitică cu numeroase elemente de pietriș și nisip fin, cu lamele micacee. Pe alocuri fragmente angulare de șisturi metamorfice intens impregnate cu fier coloidal.
25	Turnul lui Doancă (jud. Vâlcea)	25 A	Cisternă, adâncimi diferite, pereți diferiți	Mortar pe bază de argilă, scădere de masă nesemnificativă la tratarea cu HCl	Material detritic necimentat de natură nisipoasă cu material argilos foarte fin cu numeroase lamele de mică albă și elemente de pietriș de natura șisturilor cristaline și fragmente de mortar slab carbonat.
		25 B	Zid sud-est, h = 20 cm	Var: umplutură = 1:2	Mortar grosier predominant nisipos micaceu cu var carbonat. Prezintă o compoziție medie și o porozitate ridicată. Apar și fragmente de var de culoare albă.
26	Alțâna (jud. Sibiu)	26	Biserica fortificată, zid incintă, h = 1,75 m	Var: umplutură = 1:2,5	Mortar predominant nisipos micro la mediogranulat cu un ciment de var carbonat ce face efervescentă puternică cu HCl diluat. Relativ compact și cu o fiabilitate medie.

27	Râșnov (jud. Brașov)	27	Zid incintă est, (lângă turn), h = 1,75 m	Var: umplură = 1:3	Mortar detritic cimentat format dintr-un ciment de var carbonatat ce înglobează nisip cuarțos fin. Prezintă o compactitate medie și granulație fină.
28	Clocotici (jud. Vâlcea)	28	Turn passim	Var: umplură = 1:7	Mortar format din nisip predominant cuarțos cu numeroase paiele de muscovit și var carbonatat ce face efervescență cu HCl diluat. Pe alocuri apar și granule de 2-3 mm de șisturi cristaline.

1. În urma analizei efectuate asupra materialelor, putem arăta că probele sunt reprezentate prin roci sedimentare detritice, necimentate, de natura nisipurilor fine, predominant cuarțoase, în care apar elemente mai mult sau mai puțin rulate de pietriș fin la mediogranular de natura șisturilor cristaline și cuarților, alături de rare fragmente angulare de pegmantit, feldspați, amfiboli și paiele strălucitoare de muscovit și brunii de biotit.

2. Un interes special a fost acordat probei de material de la Clocotici, unde nu se văd urme de zid la suprafață<sup>2</sup>. Procentul mic de var se poate datora prelevării de material de pe o suprafață mare care a cuprins, probabil, pe lângă mortar și rocă.

3. Două probe sunt predominant argiloase, nisipoase. Analiza microscopică și macroscopică pune în evidență natura aluvionară a materialului cunoscut sub denumirea generică de "nisip de râu". Zidul cisternei de la "Turnul lui Doanca" și o componentă a fortificației de la Colț au fost amenajate folosindu-se numai lut.

4. Din 54 de probe analizate, majoritatea (36 probe) evidențiază raportul între var și nisip de 1/2 și 1/3, specific construcțiilor evului mediu. Există și cazuri deosebite. Trei probe prelevate din zidurile cetății de la Sadu indică raporturi var – nisip de 1/5 și 1/6. Raporturi asemănătoare se regăsesc în cazul probelor recoltate de la cetatea Deva, una dintre ele provenind din liantul ce a încastrat fereastra romanică.

5. Rezultatele menționate, coroborate cu datele obținute în analiza de mortar a rotondei de la Sibiu și atestarea în secolul al XIII-lea a cetății Deva, conduc la concluzia că în secolele XII – XIII constructorii foloseau un mortar cu mai puțin var, concluzie ce trebuie însă controlată prin mai multe informații. Datarea timpurie a zidurilor legate cu liant ce conține foarte puțin var trebuie privită cu circumspecție, având în vedere stadiul incipient al analizelor de acest fel, aspectele locale și accidentale ce întregesc un tablou complex al lumii construcțiilor medievale.

Rezultatele analizelor din actualul studiu se adaugă datelor deja publicate<sup>3</sup>, contribuind la impulsionearea unei activități utile restauratorilor și istoricilor.

2. O. Stoica, *Câteva date arheologice privitoare la fortificațiile medievale de la Ravovița* (jud. Vâlcea), în „Studii și materiale de muzeografie și istorie militară” 14-15 1981 – 1982, p. 8-7.

3. N. Deac, N. Guttman, V. Ciuntu, *Primăria veche, analiza probelor de mortar*, în „Buletinul Comisiei Monumentelor Istorice”, 1-4/1997, p. 94-97