

BISERICA SCHITULUI MĂRCULEȘTI-FLĂMÂNDA DIN CÂMPULUNG-MUSCEL

STUDIU ARHITECTONIC

de HORIA TEODORU

Biserica cu hramul Înălțarea Domnului și Sfântul Dimitrie, ridicată în anul 1765 de Spătarul Dimitrie Roset pe dealul, numit astăzi Flămânda, în Câmpulungul Muscelului și dărâmată înainte de 1873, adică numai după un secol de existență, nu a pierit fără a lăsa nicio amintire, ca atâtea alte monumente pomenite în vechi catagrafii și ale căror fundații, uitate în pământ, sunt numai de întâmplare scoase la iveală. Ni s'au păstrat câteva fotografii, dintre care, cea mai frumoasă ¹⁾, a fost comunicată Comisiunii Monumentelor Istorice de către d-l Profesor arhitect Paul Smarandescu (fig. nr. 1) prilejuind studiile de față; un desen al pictorului Gh. Tătărescu ²⁾ după zugrăveala în frescă din interiorul bisericii dispărute, reprezentând pe ctitori ținând în mână modelul bisericii, (fig. nr. 3) și câteva fragmente de piatră cioplită.

Între fotografii și reprezentarea bisericii din tabloul votiv sunt unele nepotriviri și niciuna din pietrele rămase nu figurează și în fotografii, — ceea ce ar constitui o dimensiune sigură pentru restabilirea exactă a planurilor prin metrofotografie, — iar fundațiile bisericii, probabil existente încă, pe cât se pare, în alt loc decât acela ocupat de bisericile ridicate în urmă și care ne-ar putea da informații foarte prețioase, nu au fost încă cercetate. Cu toate aceste dificultăți, din examinarea amănunțită a documentelor, enumerate mai sus, putem încerca totuși să stabilim, pe cât se va putea, unele din elementele care constituiau frumusețea și interesul monumentului dispărut.

Tabloul ctitorilor (fig. nr. 3) reprezentând într-o obișnuită perspectivă convențională și puțin forțată, dintr'odată fațada principală și fațada laterală a monumentului, ne înfățișează o biserică dreptun-

ghiulară (fără abside laterale) fără pridvor ¹⁾ și cu o turlă deasupra naosului. Altarul nu are o mare dezvoltare: numai câteva hașuri de umbră par a arăta că zidul fațadei, fără nicio retragere ²⁾, se rotunjește în forma de absidă semicirculară ³⁾ foarte apropiată de ultima fereastră a naosului.

Turla, octogonală, având câte o fereastră lungă și tăiată la mijloc de un tirant de întărire, pe fiecare față, stă pe o bază patrată, ornată cu două medalioane circulare ⁴⁾. Este acoperită cu o cupolă plăcut galbată de o formă care era foarte răspândită în trecut, când șindriila era încă atât de des întrebuințată. Crucile, simple, au la baza lor un ornament în formă de sferă.

În fațada principală se vede ușa, arcată și brăul ocolind locul icoanei hramului. În fațada laterală se văd trei ferestre arcate, una a pronaosului și două pentru naos ⁵⁾ iar în registrul superior, deasupra ferestrelor sunt figurate trei cercuri puțin mai mari decât acelea de pe baza turlei. Judecând după adâncimea cu grijă indicată în același fel ca la deschiderile din registrul inferior, socotim că sunt ferestre, iar nu simple firide ornamentale, căci, în cazul acesta, potrivit deselor exemple ce avem din aceeași epocă,

¹⁾ După cum se știe, în secolul al XVIII-lea, bisericile, mai ales micile schituri și unele paraclise fără pridvor sunt foarte rare. Vezi N. Ghika Budești, *Evoluția Arhitecturii în Muntenia și în Oltenia* în Buletinul C. M. I., anul XXIX, p. 20.

²⁾ Altarele care continuă fără retragere zidul naosului sunt foarte rare. Putem cita în Muscel altarul poligonal al Paraclisului fostei mănăstiri Aninoasa (vezi în Buletinul C. M. I., anul XXIX, fig. 288 și 292) și altarul circular al bisericii ruinate din locul numit Hobăia în Suslănești (vezi planul publicat în «Buletinul C. M. I.», anul XXXIII, Fasc. 103, p. 6, dar unde pridvorul adăugat mai târziu și având zidurile mai înguste e arătat cu ziduri de aceeași lărgime și ca făcând corp cu vechea biserică din secolul al XVI-lea). Altarul poligonal al bisericii prahovene din Chițorani are traseul obișnuit; numai o greșală a planului îl arată în continuarea naosului în «Buletinul C. M. I.», anul XXXIII, fasc. 104, p. 82.

³⁾ De asemenea altarele semicirculare sunt foarte rare. În Muscel, afară de biserică ruinată menționată în nota de mai sus, putem cita biserică mai târzie, din 1828 din Domnești de Sus. «Buletinul C. M. I.», anul XXIX, p. 56 și fig. 78—83.

⁴⁾ După cum se știe, acest element decorativ este caracteristic pentru secolul al XVIII-lea. N. Ghika Budești, o. c., p. 28.

⁵⁾ Se întâlnesc în mod curent, la bisericile dreptunghiulare, câte două ferestre pe fiecare latură a naosului.

¹⁾ Dar nu și cea mai veche. Crăpătura care brăzdează fațada, are, în această fotografie, în dreptul icoanei hramului o lărgime ceva mai mare de 10 centimetri în timp ce aceeași crăpătură în fotografia, mai mică și comunicată de preotul Gheorghe Bănățeanu, actualul paroh, are o lărgime numai de 8 centimetri. Această fotografie mai veche este reprodușă sub denumirea greșită de Biserica Domnească Veche de către C. Rădulescu-Codin în *Câmpulungul Muscelului*, Câmpulung 1925, p. 179.

²⁾ În *Familia Rosetti* de Generalul R. Rosetti, vol. II, București 1940, Planșa XLIV, de unde o reproducem aci (fig. 3).

ar fi mai numeroase, trecând și pe fațada principală și constituind o friză continuă de medalioane

Faptul că, după zugravul necunoscut, pictorul Tătărescu a reprodus cu atâta migală detaliile cele



Fig. 1. — Vechea biserică a schitului Mărculești-Flămânda, lângă Câmpulung-Muscel — azi dărâmată. Fotografie comunicată de d-l Arhitect Paul Smarandescu, profesor la Facultatea de Arhitectură.

întreruptă numai de firida dreptunghiulară a bra-
mului ¹⁾).

¹⁾ N. Ghika Budești, o. c., p. 28.

mai mărunte ale îmbrăcăminții ctitorilor, ne îndrep-
tătește să credem că și biserica a fost redată cu
aceeași scrupulozitate. Cu toate acestea, monumentul
ne apare foarte simplu, lipsit de orice decor în



Fig. 2. — Flămânda văzută din spre sud. La stânga biserica ridicată între 1873—1890 și dărâmată în vara anului 1942. La dreapta biserica nouă, încă nesfințită.

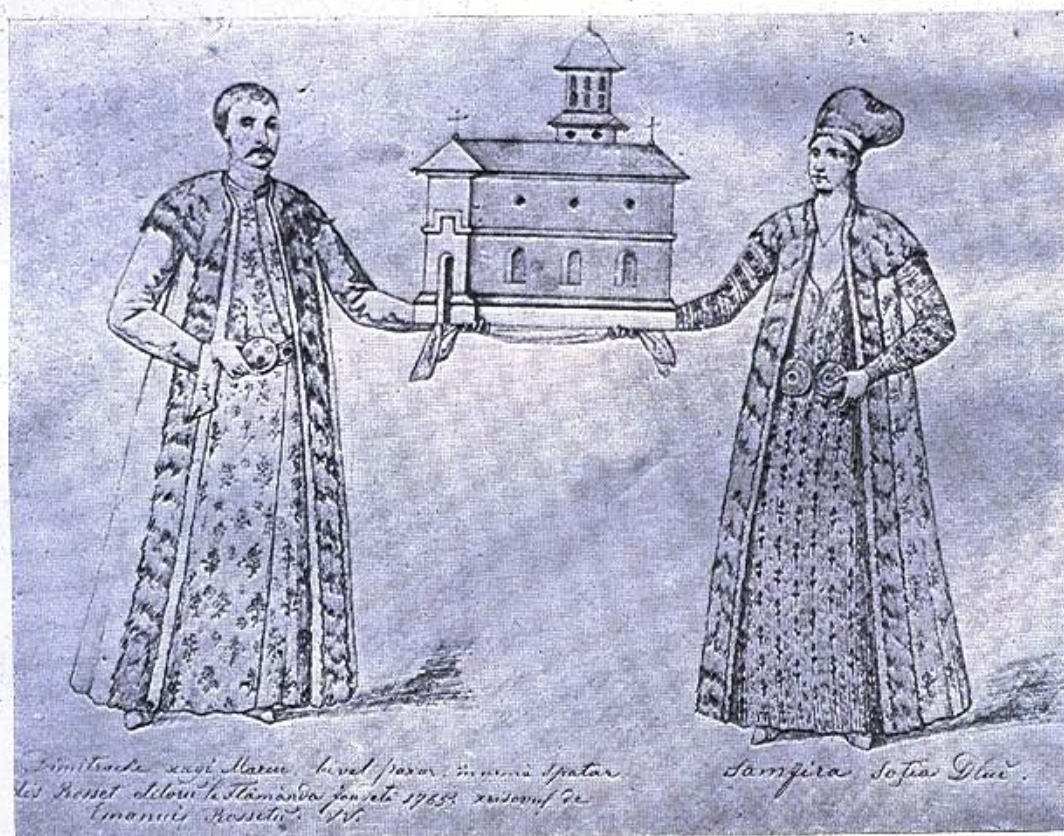


Fig. 3. — Biserica Schitului Mărculești-Flămânda. Tabloul votiv după un desen al pictorului Gh. Tătărescu (vezi nota 2, p. 178)

relief sau pictat în afară de profilul soclului, al cornișei și al brâului, fără cadre de piatră și fără grile de fier la ferestre, detalii care, de obicei, nu scăpau penelului minuțios al vechilor zugravi.

Fotografiile (fig. 1 și 4) luate de jos — monumentul aflându-se pe înălțime ¹⁾ ne înfățișează biserica văzută numai din față, deoarece zidurile înconjurătoare, pe locul strâmt din vârful dealului, erau foarte apropiate de fațadele nord și sud ²⁾, care, astfel nu puteau fi prinse de aparat. Dela prima vedere biserica ne apare în fotografii mult mai interesantă decât ne era sugerată de tabloul votiv și decorul zugrăvit pe toată fațada, plastica turlei, pitorescul acoperișurilor și toate celelalte detalii ne rețin atenția și ne farmecă.

Fațada ni se înfățișează împărțită în două registre de obișnuitul brâu. Acesta, compus din trei rânduri de cărămizi semicirculare la capăt și așezate pe muchie ³⁾, monumental, prin repetarea de trei ori a aceluiași profil, bogat decorat cu benzi colorate în zig-zag, pe ciubucul din mijloc și răsucite pe celelalte două, ocolește icoana hramului ridicându-se în unghi drept, ajungând chiar — lucru neobișnuit — până la cornișă ⁴⁾ și făcând astfel din singura reprezentare iconografică de pe această latură elementul dominant al întregii fațade.

În registrul inferior găsim o gingașă interpretare în decor pictat a ordonanței arhitecturale la modă în vremea aceea. Pilaștrii sau colonetele angajate în zidărie și arcaturile în acoladă frântă, care prin relieful lor înfrumusețează atâtea fațade ⁵⁾, dintre care cele ale bisericii Stavropoleos din București ⁶⁾ pot fi socotite ca prototip, sunt aci transpuse în zugrăveală cu mult gust, fără a se fi păstrat elementelor arhitectonice proporțiile lor constructive. Ca în unele ancadrame de miniaturi, ele capătă proporții convenționale. Fusurile coloanelor sunt extrem de delicate, capitelele au volute decorative iar acoladele sunt redată cu ingeniozitate prin linii șerpuite care amintesc unele ornamente brodate ⁷⁾.

În mijlocul panourilor astfel conturate se află reprezentat câte un mic vas cu toarta șerpuită la dreapta sau la stânga din care iese, înaltă și sveltă o tulpină din care se desprind grațioase ramuri și

rămurele cu frunze și diferite flori, a căror simetrie alternează dela un panou la altul. (Fig. 6). ¹⁾

În opoziție cu acest registru în care decorația e ținută într-o notă spirituală și delicată, registrul superior, formând friză, este bogat și intens decorat cu motive florale prinse într'un câmp lobat. Loburile în jumătate de cerc și cu vârf constituiesc un desen care se poate repeta la nesfârșit, în toate sensurile, după cum ne arată nodurile de legătură figurate și la loburile lipite de brâu sau de cornișă. Efectul de bogăție al frizei este accentuat, în umbra strașinci de opoziția dintre loburile din mijloc, mai luminoase

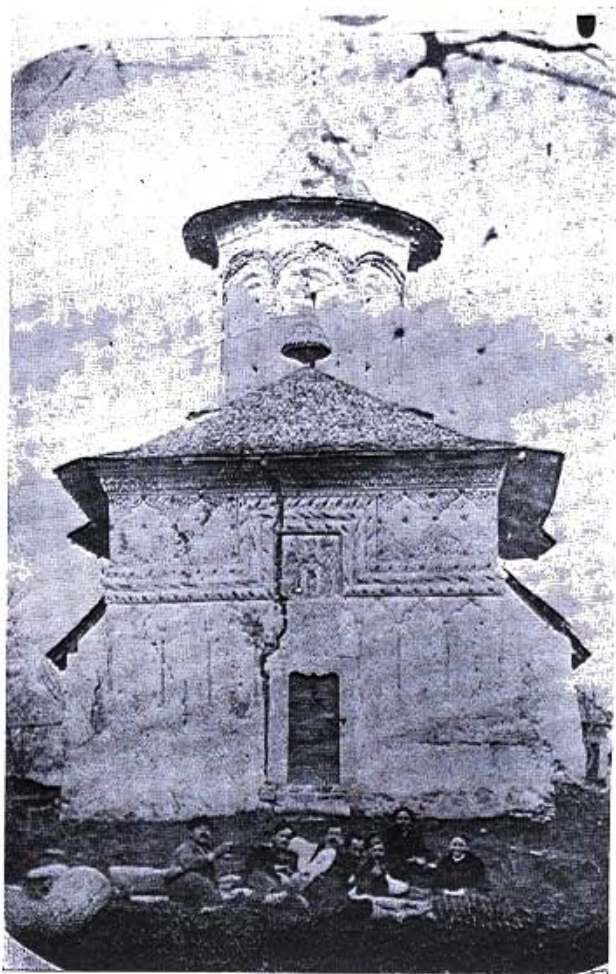


Fig. 4. — Biserica Schitului Mărculești Flămânda după o fotografie mai veche (vezi nota I, p. 173).

¹⁾ Din această cauză, fotografia luată cu aparatul înclinat în sus, deformează puțin proporțiile monumentului. Verticalele fug către un punct de fugă aerian iar biserica și turla ne apar mai scunde decât erau în realitate. Fotografia mai veche (vezi mai sus, p. 178, nota I) e mai puțin deformată.

²⁾ Zidul din spre nord se vede în fotografie. Zidul din spre sud se vede în altă fotografie datând din anul 1867—1868, comunicată de d-na Mioara Radu Rosetti, căreia îi aducem și pe această cale mulțumiri.

³⁾ Brâul cu trei ciubuce semicirculare nu este foarte răspândit. Chiar în Câmpulung îl găsim la biserica Șubestii («Buletinul C. M. I.», anul XXIX, fig. 714—715); iar în județul Muscel la biserica veche din Golești Badii.

⁴⁾ La biserica Șubestii, deasupra brâului, în dreptul icoanei hramului rămâne liberă mai mult de o cincime din înălțimea frizei («Buletinul C. M. I.», anul XXIX, fig. 714—715).

⁵⁾ N. Ghika Budești, o. c., XXIX, p. 28.

⁶⁾ «Buletinul C. M. I.», anul XXIX, fig. 449—450.

⁷⁾ Vezi perdea altarului dela începutul secolului al XVIII-lea păstrată în Muzeul de Artă Religioasă din București și reprodușă de N. Iorga, *Les Arts mineurs en Roumanie*. Bucarest 1936, vol. II, pl. III.

decât cele mărginașe și de zugrăveala cornișei împodobită și ea cu împletituri florale.

Ușa de piatră, pe a cărei lintou în formă de acoladă joasă, cu o frântură, sunt cioplite două mici rozete cu câte cinci petale, este încadrată dreptunghiular cu două ciubuce, unul concav și altul convex, care nu se coboară până la prag (fig. nr. 10, planul 3) ne apare ca o replică simplificată a ușei cu un secol mai veche a bisericii din Vlădești a aceluiași județ ²⁾.

¹⁾ Se impune o apropiere cu neîntrecută decorație în stuc a unora din panourile dela biserica Fundeniei Doamnei — lângă București. («Buletinul C. M. I.», anul XXIX, fig. 940, 941).

²⁾ N. Ghika Budești, o. c., anul XXV, p. 45 și fig. 103 și 111 unde rozetele, trasate cu compasul au câte șase petale.

Deasupra uşei, pisania¹⁾, care din nefericire nu se poate descifra, pe o lespede de piatră de circa 85×98 centimetri, are pe trei părţi un ancadrament fin cioplit constituit dintr'o împletitură de trei fire (fig. nr. 0, planul 2). Textul e de 16 rânduri de litere chirilice în relief de circa 5 centimetri înălţime.

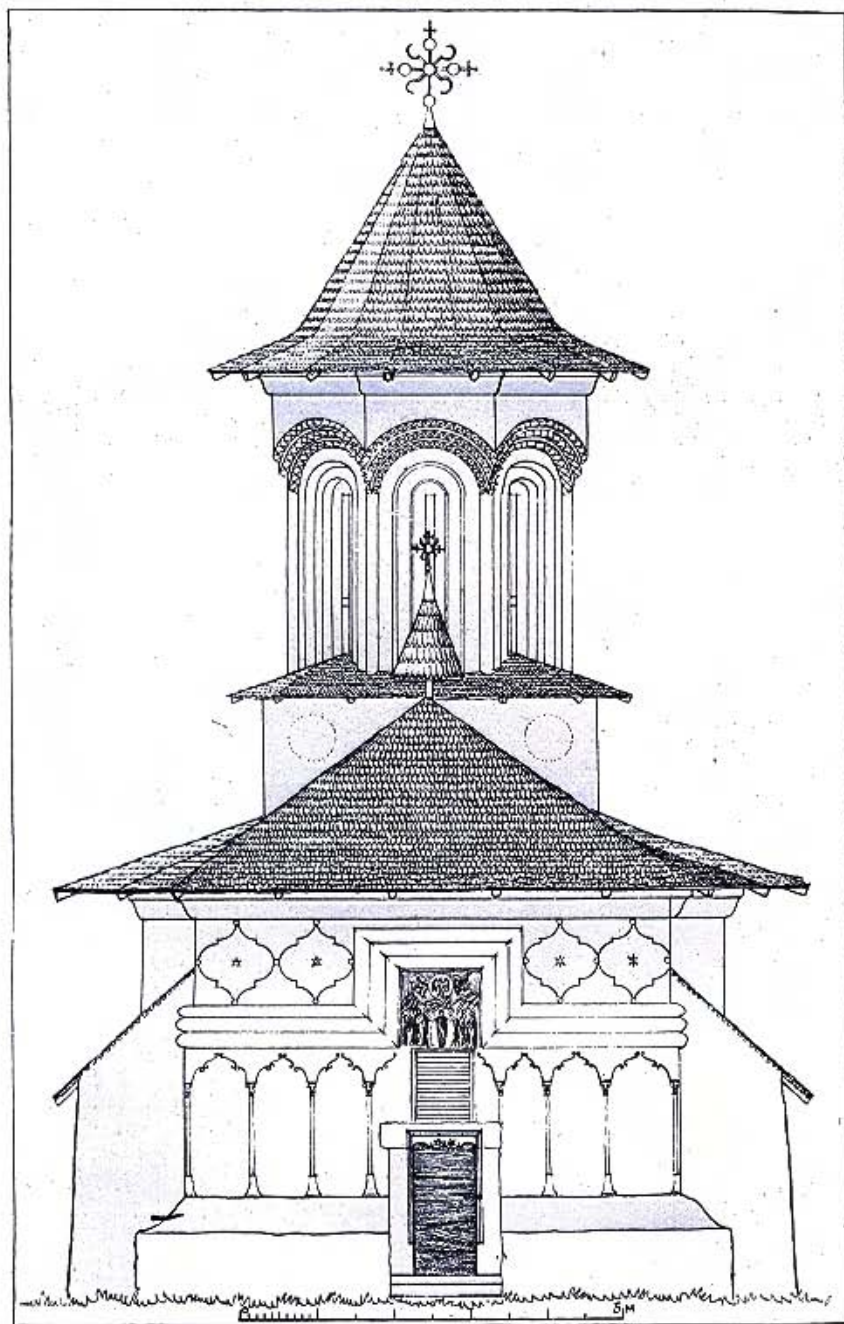


Fig. 5. — Biserica Schitului Mărculeşti-Flămânda. Faţada principală restituită după fotografii.

Turla Pantocratorului examinată cu atenţie ne arată, din modul cum se prezintă în fotografii²⁾

¹⁾ În Marele Dicţionar Geografic al României aflăm că această pisanie se păstra în curtea poliţiei din Câmpulung. Bucureşti 1899, vol. II, p. 493.

²⁾ Metrofotografia cere o foarte minuţioasă examinare a fotografiilor şi duce la descoperirea detaliilor cari foarte adesea ar trece, neobservate. H. Deneux, *La Metrophotographie appliquée à l'architecture*, Paris 1930, p. 3.

degradarea perspectivă a retragerilor din jurul ferestrelor, o particularitate nestudiată încă de cercetători, deşi se poate constata şi la alte monumente şi constituind un rafinament de plastică monumentală, care, departe de a putea fi considerată ca o neîndemănare constructivă, contribuie fără îndoială să dea o fizionomie atât de atrăgătoare monumentului.

Până la nivelul naşterii arcaturilor, retragerile, pe toată înălţimea ferestrelor nu sunt pe plan poligonal — cum s'ar putea deduce din forma octogonală a cornişei, ci, urmând în mod firesc forma cilindrică din interiorul turlei, sunt şi ele pe plan circular. Arcaturile însă sunt pe plan poligonal, de bună seamă, pentru a se evita aspectul supărător pe care l-ar avea dacă ar fi pe plan circular: cheile lor ar apare, ieşite din planul picioarelor, ca suspendate în afară (fig. 9). Constatăm de altfel că pentru a se micşora acest efect de dezechilibru la una din rarele turle care au ciubuce arcate pe plan circular, la biserica fostului schit din Scăueni-Argeş¹⁾ s'a mărit la zece numărul ferestrelor pentru ca arcadele mai înguste, să aibă cheile mai puţin ieşite din planul picioarelor mai apropiate.

Trecerea dela cerc la octogon se face la nivelul naşterii arcaturilor. Acestea, fiind construite pe un plan poligonal, dar plecând de pe un plan circular, nu pot prezenta, ca în cazul turlelor în întregime poligonale (fig. 7) intradosuri cilindrice şi arcade plane, dar, ca o consecinţă logic constructivă a soluţiei adoptate, prezintă suprafeţe conice şi la intradosuri şi la arcade²⁾ (fig. 8 unde s'au arătat vârfurile conurilor³⁾). Pe astfel de suprafeţe, care par modelate cu mâna, umbrele au reflexe luminoase şi mlădierea lor în spaţiu are un joc plăcut şi neaşteptat.

Găsim aceeaşi particularitate şi la cele două turle

aproape contemporane şi vecine ale bisericii Şu-

¹⁾ « Buletinul C. M. I. », anul XXIX, fig. 417, 424—425. În secţie, fig. 420, nu reiese în deajuns planul circular al ciubucelor.

²⁾ Teoretic, la arcade, suprafeţele ar trebui să fie sferice, dar formatul obişnuit al cărămizilor din care sunt construite, le dă o formă conică.

³⁾ Intradosurile au vârful conului în centrul turlei iar arcadele au, fiecare, alt vârf pe un ax orizontal trecând prin acelaşi centru.



Fig. 6. — Biserica Schitului Mărculești-Flămânda. Decorul în frescă al fațadei.
Detaliu restituit după fotografie.

bești¹⁾ unde toate detaliile se pot bine observa dacă ne urcăm în turla clopotelor. O mai găsim semnalată în releveul Schitului Sfântul Ștefan dela Mănăstirea Hurez, întocmit de arhitectul I. Vulcon²⁾ dar nu avem, pentru moment, date suficiente pentru a preciza răspândirea acestui tip de turlă, pe care propunem să-l denumim circularo-polygonal până când îi vom putea da numele locului sau regiunii unde a luat ființă, probabil, ca o creație spontană a meșterilor mărunți. Rafinamente de felul acesta se pot naște când, în baza unei tradiții seculare, arta de a construi trece în mâna meșterilor locali, cari, fără știință de carte, au îndemânarea de a modela cu ingeniozitate în spațiu plastica monumentală cu

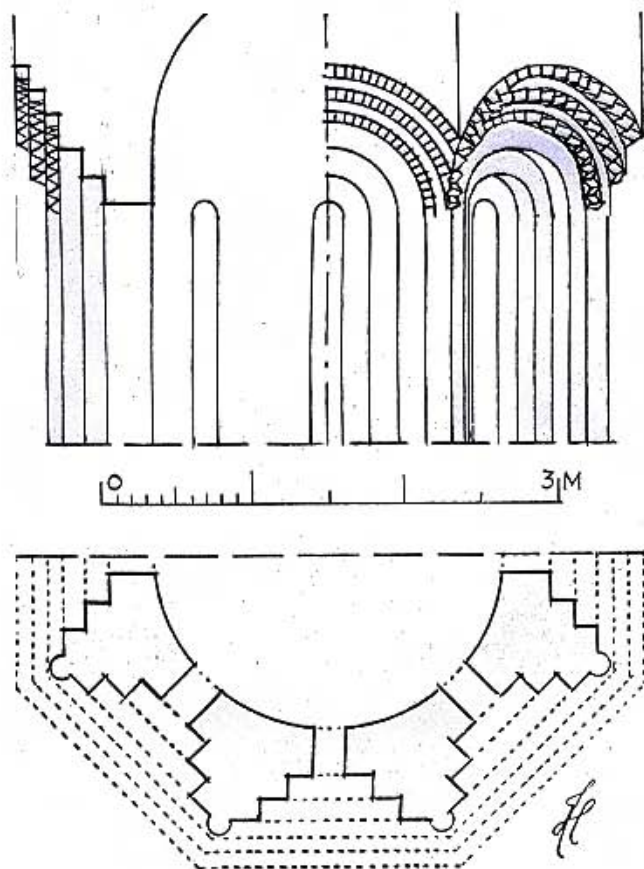


Fig. 7. — Turla polygonală.

aceeași sensibilitate cu care ar galba o ulcică de lut. În mâna lor, formele rigide se însuflețesc: arcaturile, deasupra lungilor ferestre, devin sprâncene luminoase încununate de jocul surăzător al zimților de cărămidă îndreptați spre soare.

Cornișele corpului bisericii și ale turlei au un profil obișnuit, jumătate convex și jumătate concav. Cornișa bazei turlei nu se vede în fotografii. De asemenea nu putem ști dacă această bază avea medaloanele arătate în tabloul ctitorilor.

Invelitorile sunt de șindrilă, îngrijit îmbinate cu șanț și fasonate cu colțurile rotund teșite.

¹⁾ Biserica Șubești, datând din 1779 este numai cu 14 ani mai nouă decât Schitul.

²⁾ Buletinul C. M. I., anul XXIX, fig. 322, 323, 324. Suprafețele conice arătate în plan și elevații nu sunt corect desenate și în secțiuni (fig. 327 și 328).

Acoperișul corpului bisericii și al bazei turlei are colțurile teșite și prin jocul căpriorilor, aparenti dar nefasonați, strașina se îngustează puțin către colțuri și prezintă laturi neregulate în dreptul absidelor laterale, dând întregului un aspect rustic și pitoresc.

Acoperișul turlei, a cărei cornișă e octogonală — rezemat pe câte doi căpriori în dreptul fiecărei laturi, are 16 ape și — cu muchile îndulcite de șindrilă, apare aproape conic și proiectează pe cer o strașină aproape circulară reamintind astfel forma cilindrică a acestei turle circularo-polygonale.

Elementul atât de decorativ dela baza crucii pronaosului nu este decât realizarea în lemn a unei necesități constructive, rezolvată cu gust. În locul unei baze de tablă, s'a executat din șindrilă o umbră de protecție care îndepărtează apele ce se scurg dealungul crucii pătrunzând la popul în care e înfiptă și putrezind astfel piesa pe care se reazemă întregul acoperiș. Această umbră apare ca o replică, în mic, a acoperișului pronaosului. Punându-se reciproc în valoare se ajunge la un efect de monumentalizare prin contrast.

Probabil că în timpul de înflorire și de răspândire al învelitorilor de șindrilă, acest element era foarte răspândit. A dispărut însă aproape pretutindeni. A fost înlăturat și de pe monumentală turlă a clopotelor dela biserica din Furnicoșii Muscelului, unde s'ar putea ușor reconstitui după forografurile ce s'au păstrat¹⁾ și unde avea o formă puțin diferită, dar în raport cu arhitectura monumentului. Aci, umbrela are aceeași pantă ca acoperișul mare și este completată cu o strașină înfundată, aplecată în jos în formă de trunchi de piramidă.

Crucea de pe turlă, cu discuri și cu câte o traversă are între brațele ei, așezate pe diagonale patru reprezentări simbolice ale lunii, simbol ce se găsește, în regiune, și la alte monumente, însă așa de neclar exprimate încât cu greu se mai recunoaște forma semilunii²⁾.

Fațadele laterale, absida altarului ca și părțile componente ale planului și bolțile interioare ne rămân aproape cu totul necunoscute. Restituția perspectivă făcută prin metrofotografie nu poate preciza decât, parțial, conturul strașinei acoperișului³⁾. Din aceasta se poate deduce prezența unor abside laterale destul de puțin ieșite din planul zidurilor pronaosului, ceea ce nu se potrivește cu reprezentarea schitului din tabloul votiv, unde, cum am văzut, are un naos dreptunghiular. Numai eventuala descoperire și cercetare a vechilor fundații ne-ar

¹⁾ Buletinul C. M. I., anul XXIX, fig. 142, 143.

²⁾ La paraclisul Mănăstirii din Câmpulung.

³⁾ Pentru restituția perspectivă, în care s'a ținut seama de aplecarea spre nord a jumătății fațadei principale și de faptul că ușa — cum se întâmplă adesea în vechile monumente, — nu este în mijlocul fațadei, s'a utilizat ca punct de plecare, în lipsa oricărui element precis, înălțimea brăului care s'a luat de 60 centimetri, după brăul asemănător dela biserica aproape contemporană și vecină Șubești, cu care, după cum s'a văzut, schitul are mai multe puncte de asemănare. Pentru stabilirea proporției turlei s'au utilizat ambele fotografii (vezi mai sus nota 1). Biserica ar avea, cuprins grosimea zidurilor o lărgime de 6,50 m. Lărgimea monumentului și raportul dintre aceasta și diametrul turlei se apropie foarte mult de acelea ale paraclisului fostei Mănăstiri Aninoasa din același județ. (Buletinul C. M. I., anul XXIX, fig. 292, 295, 297, 298).

putea lămuri și această chestiune pe lângă atâtea altele¹⁾. Pentru moment putem face numai unele presupuneri.

Putem deduce că absidele laterale au fost adăugate mai târziu²⁾ fără a se modifica tabloul citorilor, după cum s'a făcut și la biserica Stavropoleos din București, unde până azi monumentul este reprezentat³⁾ în prima lui formă, adică fără abside laterale și fără bogatul pridvor care-l înfrumusețează și care i-au fost adăugate numai 9 ani după fundare⁴⁾. Din faptul

¹⁾ Numai din cercetarea fundațiilor s'ar putea găsi dimensiunile exacte ale planului, ceea ce ar permite și stabilirea precisă a elevațiilor. S'ar putea constata dacă absidele laterale, cari nu sunt reprezentate în tabloul votiv erau de la început sau constituiau un adăos mai recent și dacă acestea, împreună cu absida altarului, aveau forma poligonală sau circulară. S'ar putea vedea, urma stălpilor probabili dintre naos și pronaos, și studia detaliile interioare ale planului cari ar permite o mai exactă reconstituire a bolților, ale căror arcuri cădeau poate, pe console, etc.

²⁾ Cum se întâmplă destul de des. Vezi între altele, dispăruta biserică Spirea Veche din București, în «Buletinul C. M. I.», anul XVII, fasc. 40, p. 63.

³⁾ Vezi reproducerea în «Buletinul C. M. I.», anul XXIX, fig. 444.

⁴⁾ După cum a arătat Gh. Nedioglu în «Buletinul C. M. I.», anul XVIII, fasc. 42, pp. 148—153.

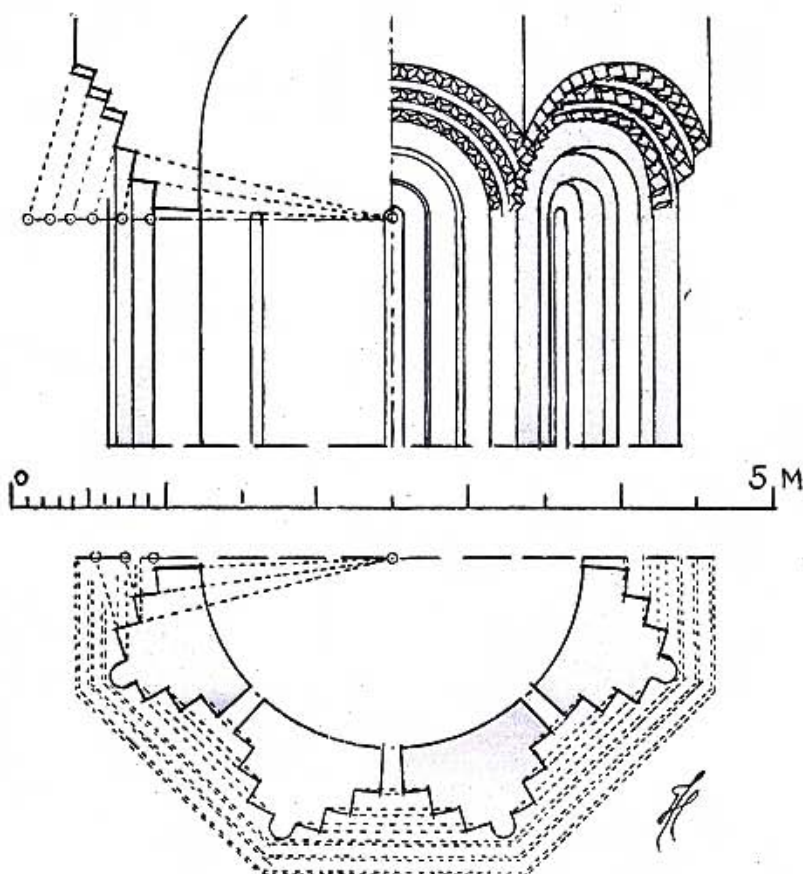


Fig. 8. — Turla circularo-poligonală.

că, după fotografii, absidele laterale ieșeau așa de puțin din planul zidurilor pronaosului s'ar putea crede că acestea erau excepțional de mici, din cauza platoului prea îngust. În acest caz, pare totuși curios ca să se fi adăugat mai târziu niște abside cu care se câștiga o mărime atât de redusă a suprafeții utile. Dar mai putem presupune că, potrivit unui tip de plan foarte răspândit și în secolul al XVIII-lea, pronaosul ar fi fost mai larg decât naosul bisericii, ascunzând astfel, pentru cine privește monumentul din față, o parte din ieșitura absidelor. În acest caz, absidele ar trebui să dateze dela fundarea bisericii căci nu se cunosc cazuri cu naos dreptunghiular mai îngust decât pronaosul. Aceste presupuneri nu sunt îngăduite de tabloul votiv, câtă vreme îl considerăm ca o reprezentare fidelă a realității, în momentul când a fost zugrăvit.

Crăpătura impresionantă, largă de mai mult de zece centimetri, care taie în mijloc fațada principală și crăpăturile mai mici care brăzdează în diagonală aceeași fațadă sunt caracteristica monumentelor ale căror fundații ușoare nu coboară până la solul sănătos, iar crăpătura de forfecare, cu o ușoară deplasare a zidăriei dela nașterea arcaturilor turlei, puțin înclinată spre sud, arată că biserica a suferit și din cauza cutremurelor de pământ. Au fost deci necesare lucrări de consolidare. Dar în locul unei subzidiri temeinice și totale a temeliiilor, singura lucrare care ar fi putut fi eficace; s'au proptit zidurile sdruncinate ale schitului cu contraforți masivi de zidărie și s'a îngroșat fără folos soclul care a ajuns astfel să aibă o grosime cu totul neobișnuită, atin-

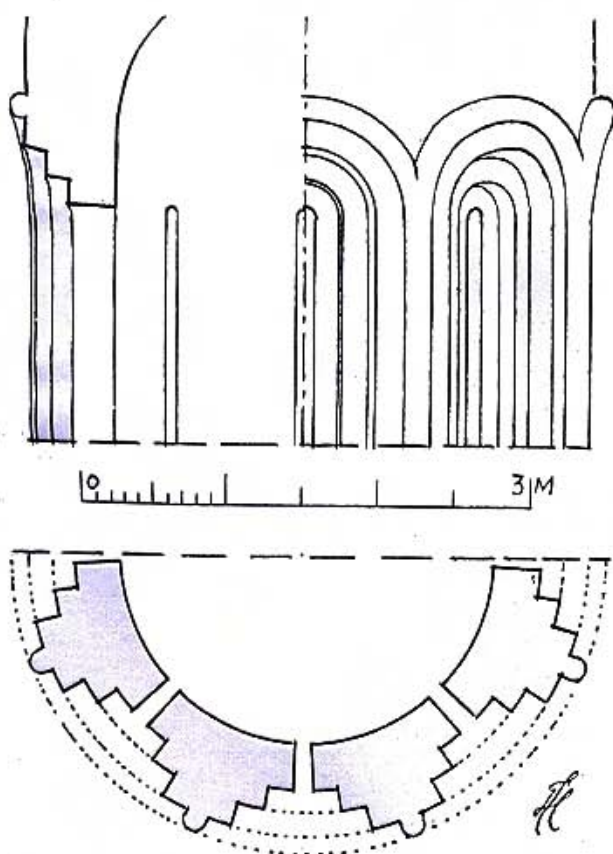


Fig. 9. — Turla cilindrică.

gând 70 centimetri. În fotografii nu se văd decât cei doi contraforți lipiți de zidurile laterale ale pro-naosului ¹⁾. Ei au zidul înclinat spre exterior și sunt acoperiți cu șindrilă.

Aceste naive consolidări s'au dovedit, cum era de așteptat insuficiente. Crăpăturile au continuat să se deschidă cu repeziciune, după cum s'a constatat și din fotografiile consecutive ce ni s'au

și ea dărâmată la rândul ei până la temelie, în vara anului 1942, când au ieșit la iveală unele blocuri de piatră cioplită care făcuseră parte din ferestrele vechii biserici și fuseseră reîntrebuințate de municipalitatea orașului Câmpulung, care condusesse lucrările, ca simple materiale de construcție, chiar la soclul noii biserici. Tot atunci s'a văzut că în zidărie se aflau două feluri diferite de cărămidă:

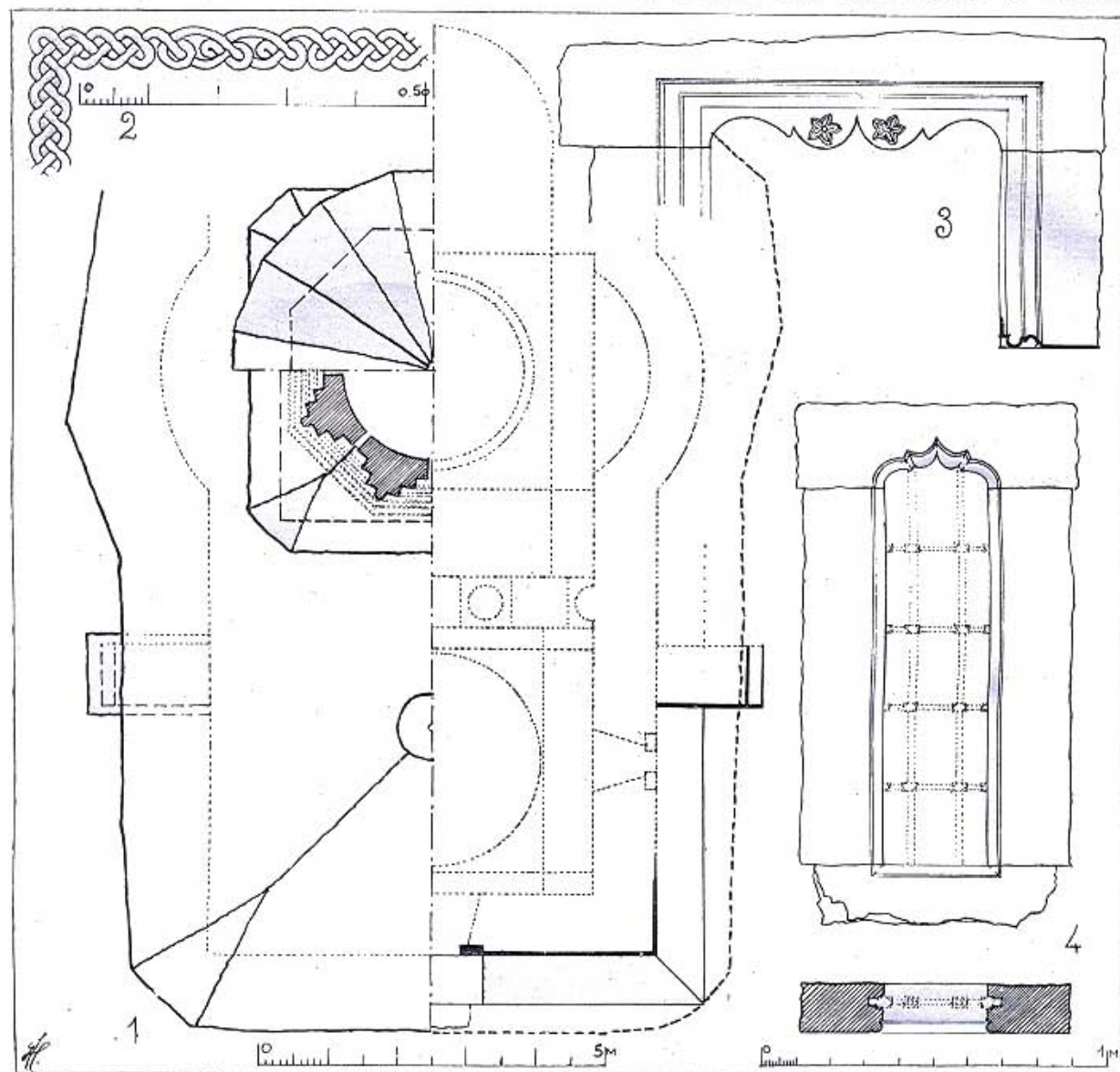


Fig. 10. — Biserica Schitului Mărculești-Flămânda. 1) Plan ipotetic dedus din conturul străineci acoperișului, restituit după fotografii; 2) Chenarul sculptat al pisaniei și 3) Cadrul ușii restituite după fotografii; 4) Ferestrele reconstituite după blocurile de piatră ce s'au găsit.

păstrat. Încă din 1861 era considerată ca foarte strică « fiind a se reclădi din nou » ²⁾ și după cum se va vedea, era deja dărâmată în anul 1873 când s'a pus piatra fundamentală a unei noi biserici ³⁾. Nici aceasta nu a avut o viață prea lungă, căci, mult deteriorată de cutremurul din anul 1940 a fost

unele de $6 \times 14 \times 27$ centimetri și altele de $4 \times 13 \times 26$ centimetri, care putem presupune că proveneau de asemeni dela vechia biserică. Astfel se dovedește că aceasta era complet dărâmată când s'a început clădirea bisericii mai noi.

Pietrele găsite sunt numai dela ferestre. Prin reconstituirea lor s'a obținut singurul element sigur care ne-a rămas din fațadele laterale. În blocurile de piatră se mai văd locașurile în care intrau grilele de fer ale ferestrelor. Muchiile știrbite ale acestor locașuri provin dela dărîmare sau pot reprezenta locul ce

¹⁾ Doi asemenea contraforți, adăogați mai târziu, se află și la biserica brâncovenească din Doicești Dâmboviții, « Buletinul C. M. I. », Anul XXIX, fig. 180, 182, 184, 185.

²⁾ Vezi mai sus p. 174.

³⁾ Vezi mai sus, p. 175.

era umplut cu plumb în jurul fierului. Putem însă presupune că grilele dispărute erau la fel cu cele dela biserica Golești unde verige decorative se află îngropate pe jumătate în piatră (fig. 10, planul 4). Lintoul ferestrelor era în acoladă frântă și o simplă baghetă cilindrică se află cioplită împrejurul deschiderii.

După cum s'a văzut fotografiile, nu corespund în unele privinți cu reproducerea tabloului votiv unde acoperișul turlei este altfel și unde, în afară de absidele laterale, lipsesc contraforții laterali, interesantul decor pictat, cadrele de piatră cioplită dela ușă și ferești și umbrela de sub crucea pronaosului. În lipsa datelor precise ce s'ar putea găsi cercetându-se fundațiile schitului — dacă n'au fost distruse odată cu restul monumentului și presupunând că reproducerea tabloului votiv ne-a transmis cu fidelitate înfățișarea bisericii în momentul când a fost zugrăvit imediat după fundare, nepotrivirile de mai sus se pot explica ușor de îndată ce le examinăm în lumina datelor istorice cuprinse în studiul d-lui profesor Dan Simonescu (v. mai sus, p. 173—177).

Iată care pare a fi istoricul acestui monument dispărut.

Modestul schit ridicat de Spătarul Dimitrie Roset între anii 1764—1765, avea naosul dreptunghiular — fără abside laterale — și fără altă podoabă decât zugrăvelile interioare, din care ni s'a păstrat o singură amintire: reproducerea tabloului votiv care, astfel ar reprezenta biserica în forma ei originală.

După timpuria lui «dărăpănare» de oștile austriace, în anul 1792 a fost «dres cum se cade» tot de Spătar și cu daniile făcute de Mihai Vodă Șuțu, cumnatul ctitorului «l-au învelit, împodobit, ... pardosind-o de isnoavă cu lespezi de piatră și ... l-au adus la starea dintâi»¹⁾. Putem presupune că odată cu refacerea învelitoarei, care a adus modificarea formei acoperișului turlei și adăugarea umbrelei dela baza crucii pronaosului, odată cu împodobirea pereților exteriori cu un bogat decor pictat și odată cu pardosirea bisericii s'au făcut și alte lucrări de piatră, cioplindu-se cadrele de piatră dela ușă și ferestre, care nu sunt reprezentate în tabloul

votiv. Tot atunci s'ar fi făcut și adăugarea absidelor laterale, puțin dezvoltate din cauza lipsei de spațiu deși nu sunt pomenite în actul din 23 August 1798, și credem că prin aducerea «la starea dintâi» nu trebuie să înțelegem că schitul a fost refăcut întocmai în forma pe care o avea la fundare — cum am face azi — ci numai că a fost adus din nou la aceeași stare de înflorire.

Zugrăvelile interioare vor fi fost completate în dreptul absidelor adăugate, fără a se zugrăvi din nou părțile care se păstrau în stare bună și astfel se explică cum tabloul votiv, care nu va fi avut nevoie să fie refăcut, a rămas în starea lui originală și nu se văd în el modificările și înfrumusețările aduse monumentului cu ocazia acestei prime restaurări.

Mai târziu, la o dată care nu se poate preciza, biserica stricăndu-se din nou, din cauza fundațiilor slabe și a cutremurelor, s'a făcut o a doua restaurare când s'au construit doi sau mai mulți contraforți pentru sprijinirea zidurilor împinse de bolți și s'a încercuit cu un soclu de întărire toată biserica.

Aceste naive lucrări n'au putut împiedeca ruinarea treptată a schitului care înainte de 1873 a fost complet dărâmat.

Înfățișarea bogată dar unitară a fațadei, în care icoana hramului, monumentalizată până la cornișă de relief viguros al brâului ce o încadrează, domină și contrastează în mod reușit cu proporțiile reduse ale ușei; grația, vioiciunea și spontaneitatea decorului pictat, bine distribuit într-o friză, a cărei intensitate pune în valoare, prin opoziție spirituală interpretare a ordonanței registrului inferior; plastica rafinată care modelează în spațiu arcaturile turlei și pitorescul învelitorilor sunt elementele care făceau din schitul dispărut, unul din numeroasele monumente reprezentând ridicatul nivel artistic ce înflorea în toate colțurile țării, în jumătatea a doua a secolului al XVIII-lea. Astfel sentimentul justelor proporții, posibilitatea de a orândui cu gust și măsură policromia cea mai bogată și darul de a interpreta cu ingeniozitate plastica monumentală — calități afirmate cu tărie de toate manifestările artei populare și care s'au afirmat cu atâta vitalitate chiar într-o epocă de trecătoare decădere politică, ne apar încă odată ca însușiri permanente ale neamului nostru.

¹⁾ Vezi mai sus, p. 174.



a, b : Sf. Ioan la Kaneo, sec. al XIII-lea, Ochrid, Macedonia



c, d : Sf. Ioan la Kaneo, sec. al XIII-lea, Ochrid, Macedonia



e : Sf. Nikola, Matka, sec. al XIII-lea



f : Markov, sec. al XVI-lea, Macedonia

CONFIGURAȚII: TURLE din Macedonia

ANEXA 1 : COLECȚIA TURLE

PLANȘA **A1**



a : Cozia



b : Dintr-un Lemn



c : Topolnița, Mehedinți, sec. al XVII-lea



d : Govora, Vâlcea, sec. al XVII-lea



e : Schitul Balamuci, sec. al XVIII-lea



f : Scăuneni, Vâlcea, sec. al XVIII-lea,
turla cilindrică

CONFIGURAȚII: TURLE



a, b : Schitul Fedeleşoiu, Vâlcea, sec.al XVIII-lea



c, d : Schitul Sf. Ștefan, Hurezi, Vâlcea, sec.al XVIII-lea



e, f : Baia de Fier, Gorj, sec.al XVIII-lea



CONFIGURAȚII: TURLE de origine

ANEXA 1 : COLECȚIA TURLE

PLANȘA **A3**



a, b : Vernești, Buzău, sec. al XiX-lea, turnul clopotniță reconstituit, pe structura ușoară



c, d : Târgu Hurezi, Vâlcea sec. al XVIII-lea



e, f : Strâmbanu, Dâmbovița, sec. al XVIII-lea

CONFIGURAȚII: TURLE



a, b : Biserica principală a mănăstirii Hurez - șantier 2007

CONFIGURAȚII: TURLE

ANEXA 1 : COLECȚIA TURLE



a, b : Studiu de restaurare, atelier-școală franco-roman, scoala de la Chaillot, Paris, 1999; reîntegrare volumetrică și cromatică, elevații.



c : Berislăvești tabloul votiv



d : Toți Sfinții, Râmnicu Vâlcea, sec. al XVIII-lea

RESTAURARE: Biserica Schitului Berislăvești, sec. al XVIII-lea, Vâlcea, studiu

ANEXA 1 : COLECȚIA TURLE

PLANȘA **A6**

ANEXA 2

(A.2.)

ANSAMBLUL ARHEOLOGIC BASARABI

DATE SUPLIMENTARE

ANSAMBLUL ARHEOLOGIC RUPESTRU BASARABI

PROGRAM DE CERCETARE

INVESTIGATII AMBIENTALE

INOE (Institutul National pentru OptoElectronica) in parteneriat cu Muzeul de Istorie Nationala si Arheologie din Constanta si cu proiectantul general UAUIM – CCPEC.

Datele si rezultatele investigatiilor apartin INOE in calitate de autor.

Investigatiile au avut ca scop cunoasterea factorilor de temperatura, umiditate relativa si a poluantilor.

Poluantii din exterior care sunt adusi inauntru prin schimb de aer :

Sursele de poluare interioare include produse ale metabolismului vizitatorilor sau a animalelor (acolo unde este cazul), produse rezultate din combustie, gatit, introducerea materialelor sau chimicale precum particule emise din constructie sau materialele expuse.

Tabelul 1 prezinta poluantii care deterioreaza in general exponatele din muzee, galerii, biblioteci si arhive.

NO₂, SO₂, O₃, H₂S, OCS sunt principalii factori ai deteriorarilor produse ca urmare a gazelor din exterior. Acestea sunt generate in majoritatea cazurilor din arderea petrolului din transport, cladiri si industrie. Sulfurile ("sulphides") sunt de asemenea generate in procesele biologice, in principal prin degradarea materiilor organice.

O mare parte din NO₂ si ozon nu este formata direct ci prin reactii secundare care implica actiunea luminii soarelui asupra poluantilor emisi de autovehicule.

Unii dintre acesti poluanti au si origini in interior: H₂S din emisiile biofluente de la oameni si din materialele de decoratie interioare si din materialele obiectelor din muzee, precum speciile zoologice si din materialele arheologice organice .

Poluarea din exterior include particulele mici: praf si aerosoli care pot ramane suspendate in aer pentru o perioada mai lunga. Cele mai daunatoare sunt cele marunte, negre, rau mirositoare, particule acide din arderea incompleta a petrolului, in particular de la degajari din industrii si transporturi.

Compusii organici: acid acetic, acid formic si formaldehide au tendinta de a fi cele mai comune si mai distrugatoare, cauzand corodarea metalelor si a materialelor calcaroase, cateodata ataca si pigmentii, hartia si textilele.

Toți poluantii mentionati anterior deterioreaza obiectele in diferite moduri. Multi alti poluanti din

aer, precum CO₂, CO, CFCs –clorofluorocarbonati, si compusii organici volatili (VOCs) au o distributie relativ ridicata si o influenta asupra mediului si sanatatii, dar nu afecteaza materialele obiectelor de arta.

Cum se reduce nivelul poluantilor?

Principalele metode sunt prezentate in aceasta sectiune.

Pentru poluanti din exterior:

- Multe suprafete din cladiri absorb poluantii, astfel concentratia din interior a poluantilor adusi din exterior este semnificativ mai mica decat cea din exterior, in particular in cazul cladirilor cu ventilatie naturala;
- Debitul de aerisire mecanica si naturala reduce (dar nu sub nivelul care influenteaza sanatatea, siguranta si comfortul) ;
- Poluantii din cladire pot fi absorbiti prin filtrarea aerului cu filtre adecvate;

Pentru poluantii generati in interior:

- Specificarea cu grija a tuturor materialelor din cladire, mobilier, a materialelor de finisare pentru o emisie minima;
- Extragerea aerului la sursa din perimetrul in care actioneaza poluantii, precum bucatarii, oficii si laboratoare;
- Adaugarea materialelor chimice absorbante, in general in sistemele de recirculare a aerului;
- Cresterea debitului de ventilare (dar trebuie avut in vedere ca pentru anumiti poluanti concentratia din exterior poate fi mai mare);
- Controlul debitului de ventilatie in concordanta cu monitorizarea concentratiei poluantilor;

Tabelul 1 : Poluantii din aer si efectele lor asupra materialelor

Tipul de poluant	Efectul	Sursa interioara de poluare
Dioxidul de sulf (SO ₂)	Coroziune (actiunea acidului sulfuric format prin reactia cu apa) Sulfatarea rocilor calcaroase si a mortarelor cu var	Mediul inconjurator; in general carbunele, petrolul si arderile de gaz

Dioxidul de azot (NO ₂)	Inducerea unor modificari de culoare	Mediul inconjurator; Combustibilii fosili; Degradarea organica
Hidrogen sulfurat (H ₂ S)	Degradare chimica	Mediul inconjurator; Bioemisile biologice (chiar si umane) Materialele organice din siturile arheologice
Sulfurile de carbon (OCS, sau uneori scrise COS)	Degradare chimica	Mediul extern, Procesele biochimice si geochimice din oceane, in general nu exista surse interioare;
Acidul formic (HCOOH)	Degradare chimica Atacarea materialelor calcaroase	Picturile, formaldehidele oxidate; Unele specii de lemn (dar emisii mai mici decat de acid acetic)
Acidul acetic (CH ₃ COOH)	Degradare chimica Atacarea materrialelor calcaroase Atacarea speciilor mineralogice Poate ataca hartia, pigmentii si textilele	Lemnul si produsele din lemn, adezivii
Formaldehide (HCHO)	Degradare chimica Oxidare	Produse din lemn, rasini si materiale termoplaste
Particule	Murdarire, patare,	Mediul inconjurator, traficul

	decolorari Depunerea de specii reactive cum ar fi particulele acide si alcaline	rutier, polenul, arderile, lumanarile, biodeteriorarea, insectele, covoarele, materialele abrazive, suprafetele tencuite; Sarea pulverizata din mediul marin etc
--	--	---

Determinarea limitelor admisibile pentru variatia parametrilor de microclimat si a calitatii aerului

In cazul in care se sesizeaza riscul poluarii, trebuie testati poluantii si masurarea concentratiei lor. Pentru determinarea riscului si atingerea solutiei potrivite se vor compara valorile masurate cu cele indicate prin standardele cunoscute si cu nivelele de distrugere/valorile admisibile (in cazul in care sunt disponibile)

Scopul principal al studiului este controlul poluantilor Acesta include:

- Ventilarea naturala controlata pentru conservare, sanatatea publicului si confort
- Controlul particulelor

Monitorizarea si stocarea datelor experimentale

Reteaua de senzori de temperatura si umiditate relativa

Senzorii sunt alimentati de la o sursa de tensiune proprie (baterie de 3V, lithium CR-2477), avand o durata de viata de 5 ani.

Au capacitate de a memora 32.512 puncte de masurare, cate 16.256 de masuratori pentru fiecare senzor, astfel ca la un interval de masurare de 15 minute memoria acestuia va fi plina in 170 de zile.

Aceste date de masurare sunt stocate in memoria proprie si pot fi descarcate intr-un PC printr-un port serial existent pe aparatul de masurat temperatura si umiditatea, unde vor fi stocate pe harddiscul calculatorului, urmand ca apoi sa fie prelucrate.

Semnalul la iesirea aparatului este de tip digital, datele astfel culese pot fi asezate intr-o baza de date.

Masuratorile se vor face pe termen lung si va fi o monitorizare permanenta a umiditatii si temperaturii in sezonul rece si cald.

Datele salvate pot fi vizualizate in doua feluri si anume:

- printr-un grafic care include atat umiditatea cat si temperatura sau

- printr-un tabel in care sunt stocate datele.

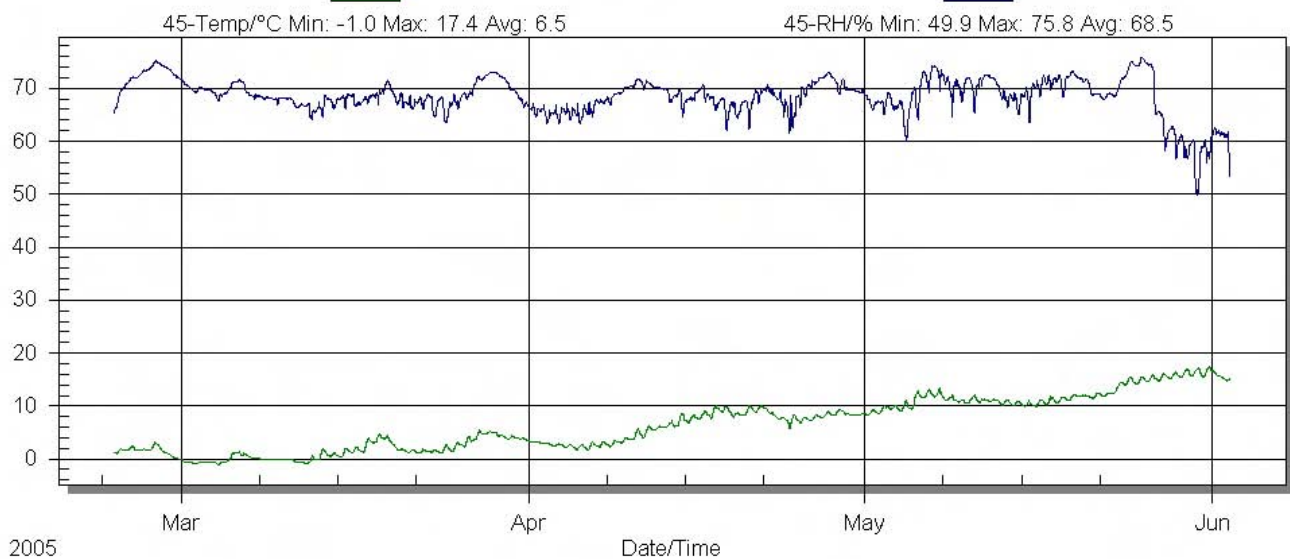
In cele ce urmeaza prezentam graficele cu temperaturile si umiditatile relative ale aerului obtinute de la cei 9 senzori amplasati in locatia complexului de la Basarabi.

Amplasarea senzorilor s-a facut in modul urmator:

- Senzor nr. 1 – bisericuta B4 - stanga stalp naos
- Senzor nr. 2 - bisericuta B4 - dreapta stalp naos
- Senzor nr. 3 - B4 - dreapta cavou
- Senzor nr. 4 - B3 - spate altar
- Senzor nr. 5 - B3 - trecere prin podea spre B4
- Senzor nr. 6 - B4 - spate altar partea dreapta
- Senzor nr. 7 - nisa intrare B4
- Senzor nr. 8 - B1 - ultima camera
- Senzor nr. 9 - B2 - ultima camera

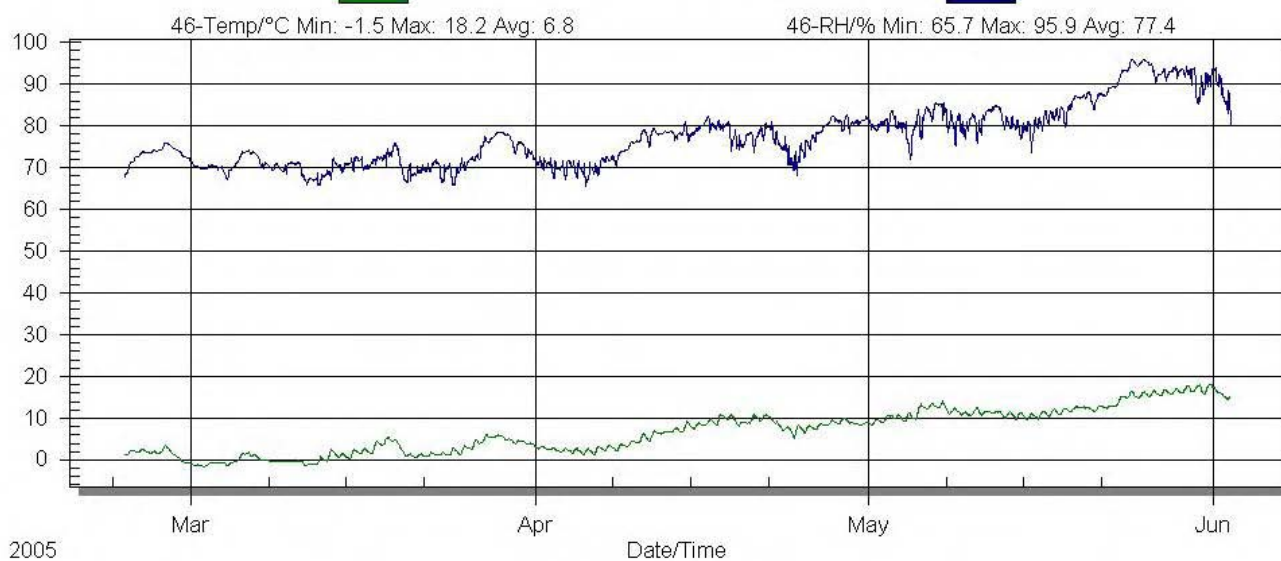
In continuare prezentam graficele masuratorilor obtinute cu acesti senzori.

Downloaded Data - Thursday, June 02, 2005



Senzor nr. 1 – bisericuta B4 - stanga stalp naos

Downloaded Data - Thursday, June 02, 2005



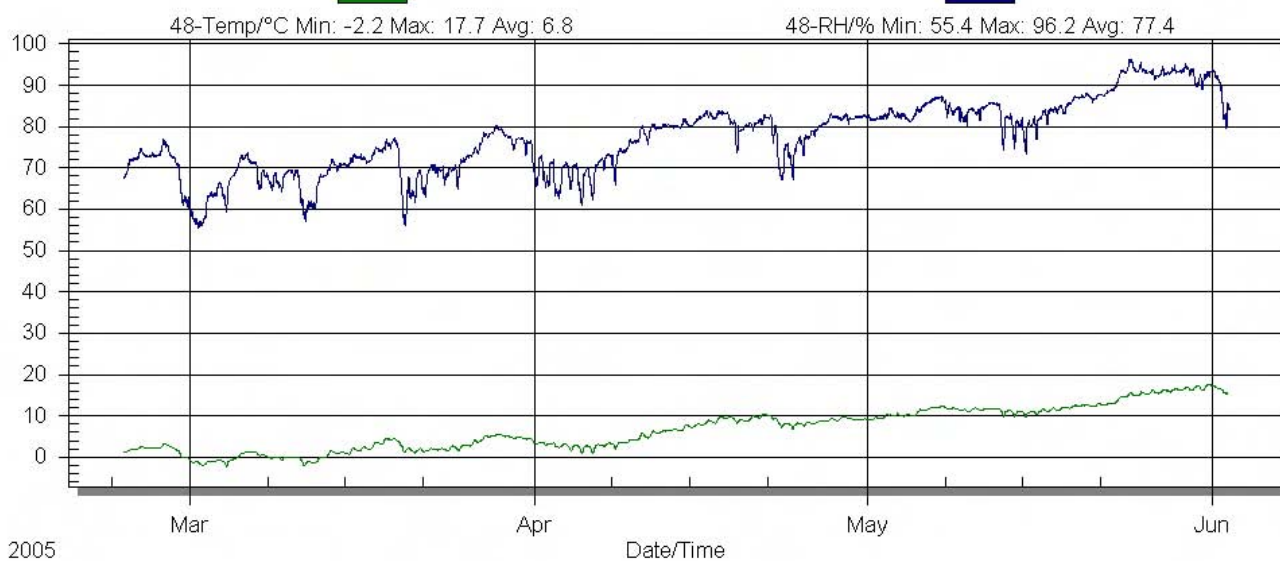
Senzor nr. 2 - bisericuta B4 - dreapta stalp naos

Downloaded Data - Thursday, June 02, 2005



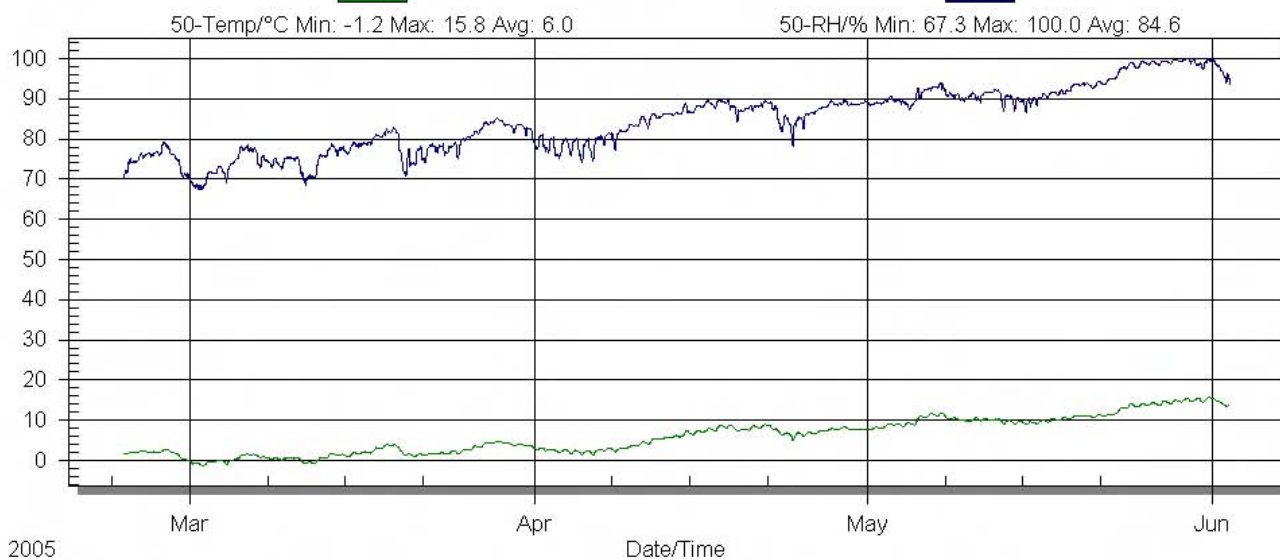
Senzor nr. 3 - B4 - dreapta cavou

Downloaded Data - Thursday, June 02, 2005



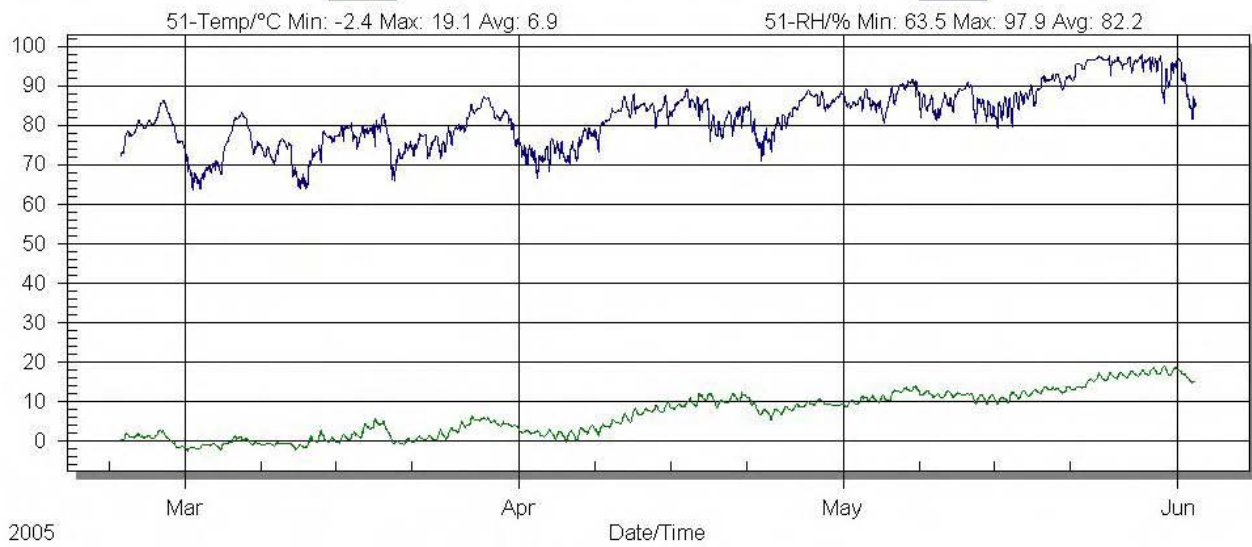
Senzor nr. 4 - B3 - spate altar

Downloaded Data - Thursday, June 02, 2005



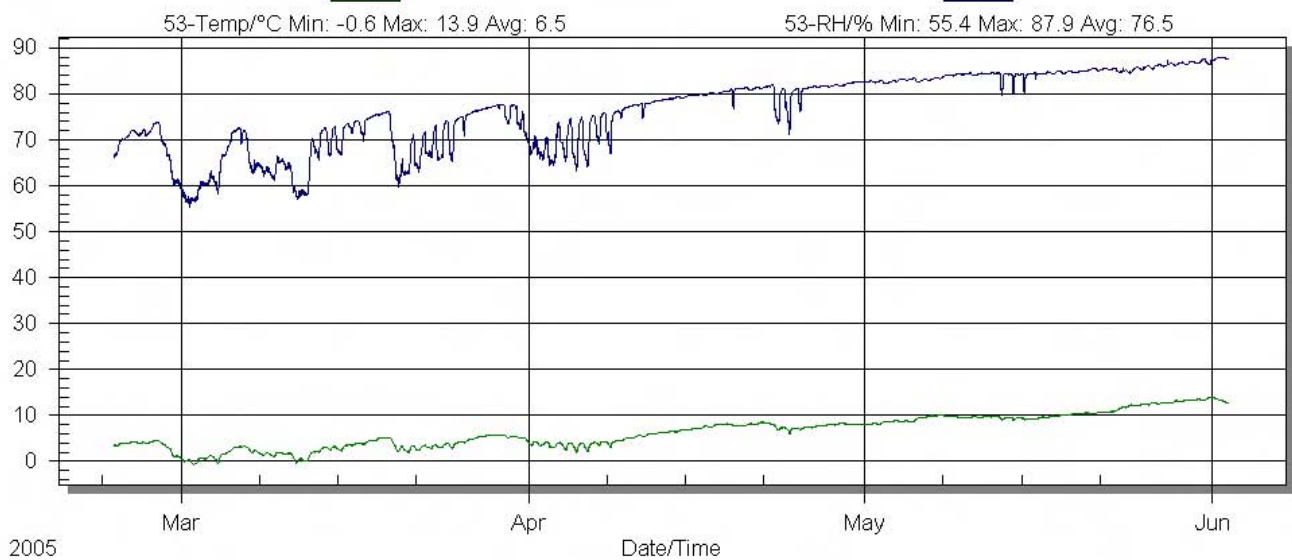
Senzor nr. 6 - B4 - spate altar partea dreapta

Downloaded Data - Thursday, June 02, 2005



Senzor nr. 7 - nisa intrare B4

Downloaded Data - Thursday, June 02, 2005



Senzor nr. 9 - B2 - ultima camera

Sintetizand datele obtinute din grafice avem urmatorul tabel:

senzor / amplasare	umiditate relativa			temperatura		
	minima (%)	medie (%)	maxima (%)	minima (°C)	medie (°C)	maxima (°C)
1 / interior	49.9	68.5	75.8	-1.0	6.5	17.4
2 / interior	65.7	77.4	95.9	-1.5	6.8	18.2
3 / interior	63.7	83.2	90.9	0	4.8	11.7
4 / interior	55.4	77.4	96.2	-2.2	6.8	17.7
5 / interior	-	-	-	-	-	-
6 / interior	67.3	84.6	100	-1.2	6.0	15.8
7 / exterior	63.5	82.2	97.9	-2.4	6.9	19.1
8 / interior	-	-	-	-	-	-
9 / interior	55.4	76.5	87.9	-0.6	6.5	13.9

Dupa cum se poate observa din analiza tabelului s-a obtinut un procent maxim de 100% umiditate relativa pe senzorul nr. 6 - B4 - spate altar partea dreapta. Cel mai mic procent referitor la umiditatea relativa a fost de 49.9% si a fost obtinut pe senzorul nr. 1 – bisericuta B4 - stanga stalp naos.

Umiditatea relativa a aerului din exteriorul bisericutelor a avut valoarea minima de 63.5% si maxima 97.9% pe senzorul 7 amplasat in nisa de langa intrarea in B4.

Din punctul de vedere al temperaturii, s-au obtinut valori maxime de 19.1°C pe senzorul nr. 7 - nisa intrare B4 si valori minime de -2.4°C pe acelasi senzor. Fiind amplasat in nisa de langa intrarea in bisericuta B4 el poate fi considerat punct de referinta pentru temperatura si umiditatea relativa a aerului din exteriorul bisericutelor.

Pe senzorii amplasati in interiorul bisericutelor s-au obtinut valori minime ale temperaturii de -2.2°C pe senzorul nr. 4 - B3 - spate altar si temperaturi maxime de 18.2°C pe senzorul nr. 2 - bisericuta B4 - dreapta stalp naos.

In sensul concluziilor trase din analiza tabelului de valori atasam si cateva poze concludente in care se poate vedea cantitatea de apa, provenita din condens, de pe pereti.

Imaginile sunt realizate in data de 02.06.2005 in bisericuta B4.



Efectul condensului apei pe tavanul bisericii B4

Metode de prelevare și analiză

- **Poluanți de interes:** SO_x (exprimați în SO_2), NO_x (exprimați în NO_2)
- **Aparatură de recoltare:**

Metode de prelevare și analiză; principiul metodei de analiză

- Dioxid de sulf (SO_2) – STAS nr. 10164-95

Prelevare: prin absorbția aerului de analizat într-o soluție de tetraclomercuriat de potasiu, cu un debit de 2 l/min.

Metodă spectrofotometrică de analiză: dioxidul de sulf formează cu soluția acidă de p-rozanilină, în prezența aldehidei formice, un compus roșu-violaceu, al cărui maxim de absorbție optică se află la lungimea de undă: $\lambda = 548 \text{ nm}$.

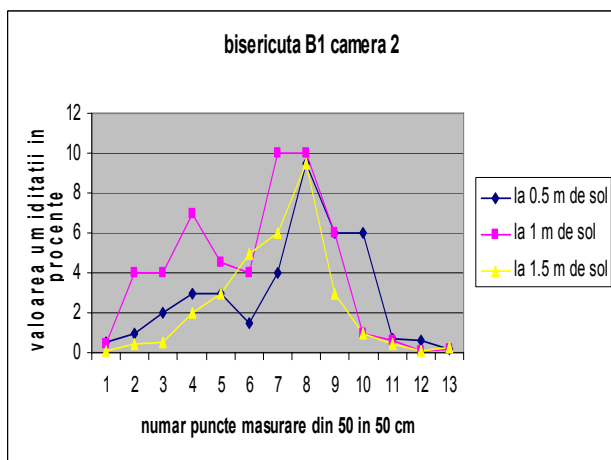
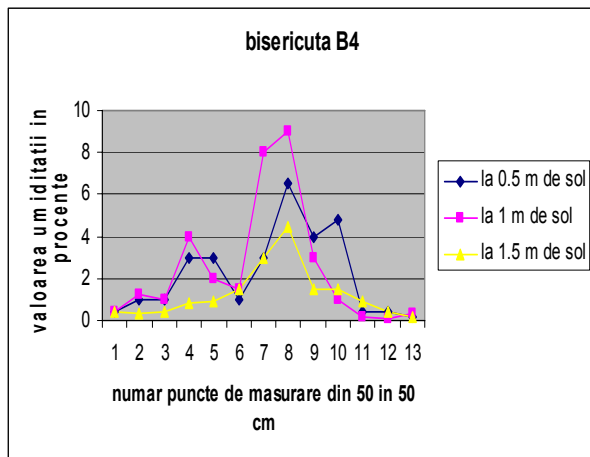
- Dioxid de azot (NO_2) – STAS nr. 10329-75

Prelevare: prin absorbția aerului de analizat într-o soluție de NaOH n/100, cu un debit de 0,5 l/min.

Metodă spectrofotometrică de analiză: dioxidul de azot, în mediu slab acid (acid organic), reacționează cu acidul sulfanilic pe care îl diazotează. Acidul sulfanilic diazotat se cuplează cu N-1-naftil-etilendiamina, formând un compus azoic de culoare roșie, a cărei intensitate este

proporțională cu cantitatea de NO_2 și se determină spectrofotometric la lungimea de undă: $\lambda = 550 \text{ nm}$.

În urma măsurătorilor au fost obținute următoarele rezultate sintetizate în cele două grafice:



Se pot observa zone în care umiditatea din perete este foarte mare.

Realizarea unui **sistem spatial** care sa asigure pe de o parte, o **imagine estetica** a sitului, lipsita de agresivitate, care sa se incadreze cat mai bine in zona punand in valoare ansamblul monastic, iar pe de alta parte sa asigure **protectia fata de intemperii**, de patrunderea umana necontrolata si de actiunile nefaste ale extremeor climatice și altor factori nocivi.

Executarea unor rigole pe perimetrul exterior al obiectivului, rigole care sa retina si sa colecteze apele meteorice ce provin de pe versantii inconjuratori.

Consolidarea paramentelor incizate prin tratamente ce vor fi experimentate în laborator si in situ.

Asigurarea unor funcțiuni minimale pentru ca circuitul de vizitare să fie posibil și să poată beneficia de conforul necesar, conform temei-program prezentate.

Operația prevăzută a fost structurată pe două paliere:

1. intervenție de urgență, în 2006-2007, și

2. intervenție de ansamblu, de conservare, restaurare, protejare și punere în valoare.

1. INTERVENȚIA DE URGENȚĂ a debutat într-o **primă etapă** prevăzută pentru iulie 1999, dar a fost realizată abia în 2006, pe baza proiectului tehnic de I.U. avizat. Această etapă a constat într-un ansamblu de măsuri ce vizează reducerea umidității excesive provenite în cea mai mare parte din infiltrații din apele meteorice, și ventilarea naturală a sitului rupestru. Operațiile efective au constat pe de o parte în curățarea, rectificarea și completarea rigolei existente situate în amonte, și pe de altă parte în revizuirea structurii și înlocuirea învelitorii construcției provizorii de protecție, precum și în măsuri de favorizare a schimbului de aer și al controlului selectiv al însoirii în construcția provizorie.

A doua etapă a intervenției de urgență va începe după normalizarea și stabilizarea nivelului umidității din sit. Evacuarea excesului de umiditate trebuie să se facă lent și progresiv, pe parcursul sezonului cald, pentru a nu rupe brusc fragilul echilibru instalat în condițiile de umiditate excesivă.

Această etapă va consta în **consolidarea paramentelor incizate** prin tratamente ce sunt în curs de experimentare în laborator. Aceste tratamente vor fi precizate în urma unor viitoare experimente in situ. *Este absolut necesar ca preconsolidarea să se facă înainte de începutul sezonului rece.*

2. INTERVENȚIA DE ANSAMBLU va consta într-un ansamblu de intervenții având ca scopuri în ordine : conservarea în perspectivă a ansamblului monumental, protecția climatică și realizarea microclimatului, posibilitatea continuării cercetărilor, restaurarea și punerea în valoare.

SC.CORINT GRUP SRL

SI

CONSILIUL JUDEȚEAN PRAHOVA
MUZEUL JUDEȚEAN DE ȘTIINȚELE NATURII – PRAHOVA

LABORATORUL DE CERCETARE CHIMICĂ, BIOLOGICĂ ȘI MINERALOGICĂ
PENTRU MONUMENTE ISTORICE

Str. Erou Călin Cătălin nr. 1, 100066 Ploiești, tel/fax 0244/511970, Tel. 0244/597896

E-mail: office@muzbioph.ro

ANSAMBLUL RUPESTRU BASARABI

JUDEȚUL CONSTANȚA

OBSERVAȚII PRELIMINARE ȘI RECOMANDĂRI

**PROIECT DE CERCETARE
PENTRU RESTAURAREA PIETREI**

DIRECTOR GENERAL,
Dr. Emilia Iancu

ȘEF LABORATOR,
cercetător- drd.chimist Magdalena Banu

Cap. I. OBSERVAȚII PRELIMINARE ȘI RECOMANDĂRI

Principalele probleme care au fost sesizate cu ocazia analizei preliminare a stării de conservare a monumentului, sunt următoarele:

1. Ansamblul rupestru este săpat într-un deal de **cretă**, dar **materialul litic nu este uniform alcătuit** la diversele nivele de realizare a obiectivelor săpate în rocă.

Investigațiile preliminare, efectuate de noi, au pus în evidență mai multe zone de rocă calcaroasă cu caracteristici ușor diferite, aflate în constituția ariilor în care s-au realizat cavitățile.

Astfel, s-a identificat un tip de cretă cu **textură micritică**, cu un conținut de peste 95% carbonat de calciu (cristale microcriptocristaline de calcit și particule de calcare), în care sunt prezente **microorganisme pelagice** de tipul algelor coccolitoforidee și foraminiferelor (globigerine).

În altă zonă am întâlnit o cretă cu **textură pelito-micritică**, cu un conținut de cca.90% carbonat de calciu, în care sunt prezente aceleași tipuri de microorganisme dar și un procent de 5-10% material detritic, format din minerale de cuarț, feldspat, mică, pirită și argile.

De asemenea, în studiul făcut de dl. ing. I.Istudor în anii '70, sunt descrise zone în care sunt prezente în cretă **fragmente de lamelibranchiate și spiculi de spongieri** și se insistă asupra **stratificării aflorimentului** și a puternicei **fisurări verticale a rocii**.

Aceste prime observații, ne sugerează că trebuie realizată o **analiză sistematică a compoziției și caracteristicilor fizico-mecanice ale pietrei** din diferitele zone ale monumentului, deoarece comportarea la umiditate și la aplicarea produselor de restaurare poate fi foarte diferită de la o arie la alta, iar tipul de metodă de intervenție se poate schimba.

2. În încăperi s-a intervenit cu mortare pentru a completa și a consolida diverse zone.

Compoziția și caracteristicile fizico-mecanice ale mortarelor au o mare influență în procesele care apar la contactul roca originală. Se observă o **migrare a sărurilor** din mortare (mai ales sulfati) către zonele adiacente dar și o recristalizare a lor la suprafața joncțiunilor dintre blocuri.

Este posibil ca în anumite zone presiunea exercitată de mortar, care este mai dur, să fi condus la sfărâmarea porțiunii de rocă pe care o delimita.

3. O altă problemă o reprezintă structurile din beton armat cu care s-a consolidat roca și s-a început vechea construcție de protecție. Acestea, aduc pe lângă problemele legate de compoziția și duritatea lor și problemele determinate de **ruginirea armăturii și migrarea compușilor fierului în rocă.**

Toate aceste fenomene trebuie studiate cu mare atenție pentru a interveni în sensul optim pentru restaurarea monumentului.

4. Cea mai gravă problemă întâlnită la Ansamblul rupestru de la Basarabi, este însă **degradarea foarte avansată a suprafeței pietrei**, prezentă, în diferite grade de intensitate, în toate încăperile. Acest proces, POATE CONDUCE LA PIERDEREA DECORAȚIILOR ȘI INSCRIPTIILOR VALOROASE ALE MONUMENTULUI.

Contactul îndelungat cu apa, care a bălțit în încăperi și s-a înmagazinat în pereții de cretă cu porozitate ridicată, a declanșat fenomene de dizolvare și **recristalizare la suprafață a carbonatului de calciu**, a permis **migrarea sărurilor** prin ascensiune capilară, dar și pe orizontală, și a reprezentat un mediu prielnic pentru **dezvoltarea unor procese biologice active** (bacterii, microfungi), care au folosit mediul nutritiv organic (urmare a locuirii), dar și sărurile prezente. La toate acestea, s-au adăugat și **fenomenele de îngheț-dezgheț** care au completat distrugerea.

Realizarea acoperirii provizorii de protecție a eliminat pătrunderea apei pluviale și a permis începerea unui proces de **eliminare a apei prin evaporare**, dar odată cu aceasta soluțiile sărurilor, ajungând la suprasaturare, au început să **cristalizeze masiv în straturile de la suprafața pietrei.**

Ca urmare a acestor fenomene și a altora care trebuie cercetate în continuare, **suprafața pietrei prezintă zone pulverulente, solziri, descuamări și desprinderi în plăci.**

Sunt prezente și **zone ale rocii acoperite cu ceară**, aferente tehnicii decorative în encaustică, mai ales în B4. Sărurile au cristalizat sub stratul impermeabil de ceară pe care îl expulzează acum împreună cu stratul superficial de piatră pe care este aplicat.

Pentru a putea interveni asupra acestor fenomene trebuie **studiate variațiile de temperatură și umiditate diurne și sezoniere**, pentru a interveni în perioadele în care cristalizarea sărurilor este eminentă sau în care apar fenomene de îngheț.

În acest sens este necesară **montarea unor termohigrometre cu înregistrare automată** în toate încăperile principale și analizate datele obținute pe durata a patru anotimpuri.

Trebuie studiate de asemenea **mecanismele de circulație a apei prin roca** masivului de cretă și **sursele potențiale de apă**, care mai există în prezent (după realizarea acoperirii provizorii), pentru a interveni în sensul conservării perețilordecorați.

Pentru a se diminua fenomenele de distrugere a suprafețelor cu valoare istorică și decorativă, este neapărat necesar să se identifice și **să extragă sărurile** din toate zonele afectate.

Procesul de extragere este foarte dificil în cazul acestui monument, datorită fragilității extreme a straturilor exterioare ale rocii. Este neapărat **necesară o preconsolidare, mai ales a zonelor valoroase, pentru a nu le pierde în procesul de extracție.**

Creta însăși, este un material dificil de tratat, de aceea este necesar să fie **testate in situ și în laborator diverse metode și produse de preconsolidare**. Apoi, trebuie urmărită comportarea produselor și a suportului în timp și, numai după aceea, se poate lua o decizie corectă și eficientă. Se pot testa efectele unor produse de preconsolidare cum sunt apa de var, Paraloid B72, caseinat de calciu, Funcosil Strenghtener 100 sau alte produse folosite în restaurare, aplicate prin sprayere sau pensulare.

Trebuie apoi **testate metodele, etapele de intervenție și produsele** cele mai eficiente **pentru extragerea sărurilor din cretă**, atât in situ cât și în laborator.

În paralel cu acestea, trebuie **testate produsele și metodele cele mai adecvate pentru stoparea proceselor biologice**, prezente atât în încăperile monumentului (pe pereți și pe pardoseală) cât și pe pereții exteriori.

După eliminarea sărurilor în totalitate și numai atunci, **piatra poate fi consolidată** cu un produs cu astfel de calități, folosit în restaurare (produse pe bază de tetraetil silicat, apă sau lapte de var, etc). Datorită caracteristicilor particulare ale cretei, trebuie testate metodele, produsele și concentrațiile de aplicare a lor atât in situ cât și în laborator. Apoi, trebuie urmărit comportamentul lor și a suportului în timp și numai după aceea se poate lua o decizie finală.

Încercările de consolidare cu produse din gama silicaților de etil, în diverși solvenți, făcute anterior pe peretele de S al bisericii B4, **nu au dat rezultate bune, deoarece s-au făcut fără a extrage sărurile din piatră**, iar cristalizarea acestora a expulzat, în mare parte, zonele consolidate, care aveau o impermeabilitate mai ridicată.

CONCLUZII ȘI PROPUNERI:

Aspectele constatate în cadrul analizei preliminare făcute la Ansamblul rupestru Basarabi ne-au arătat că suntem în fața unei **situații foarte grave de conservare**.

Singurul studiu temeinic asupra ansamblului a fost realizat de dl.ing. I. Istudor cu dotările din anii '70. Intervențiile făcute în salturi și abandonarea lucrărilor de restaurare pe lungi perioade de timp au produs deja pierderi irecuperabile. **Factorii de deteriorare s-au multiplicat și acționează sinergic producând fenomene greu de stăpânit, pe un material atât de fragil cum este creta.**

Totuși, pierderile de elemente unicat, în situația unui monument de valoare excepțională ca Ansamblul de la Basarabi trebuie diminuate la minim. Pentru a realiza însă acest deziderat trebuie întocmită o **strategie foarte coerentă și eficientă de intervenție**.

Trebuie realizată o **cunoaștere extrem de elaborată a factorilor și fenomenelor care trebuie controlate și contracarate în vedrea salvării obiectivului**.

În această perioadă, **ansamblul și-a schimbat din nou situația microclimatică** (prin realizarea acoperirii provizorii), după ce a trecut prin șocurile decopertării, consolidării parțiale și abandonării în voia intemperiilor dar și a unor testări punctuale fără o cercetare aprofundată, adusă la zi.

Trebuie făcute eforturi financiare care să acopere o cantitate suficientă de studii pentru a realiza o cercetare aprofundată, care să clarifice fenomenele prezente în monument, continuată de o investigație serioasă și o testare, in situ și în laborator, a metodelor și produselor de restaurare, cu care se poate interveni.

Intervențiile fragmentare vizând numai anumite efecte vizibile, în absența tratării cauzelor, fără o profundă cunoaștere a materialului pe care se intervine, **au făcut, până în prezent, mai mult rău monumentului.**

Pentru a pune la punct această strategie de cercetare, ne-am consultat și cu specialiștii francezi de la Laboratorul de Cercetare pentru Monumente Istorice (LRMH) și de la Centre Interrégional de Conservation et de Restauration du Patrimoine (CICRP), cu care colaborăm de mulți ani, în special cu dl inginer de cercetare Philippe Bromblet, care a fost solicitat pentru problemele monumentelor din piatră de mai multe ori în România.

Cap. II. PROIECT DE PLAN DE CERCETARE

În urma tuturor acestor observații, considerăm că pentru restaurarea Ansamblului rupestru de la Basarabi, este necesar un **plan de cercetare** care ar trebui să cuprindă următoarele direcții principale și grupe de analiză și execuție :

A. CERCETARI ASUPRA CAUZELOR DEGRADĂRII MONUMENTULUI – STUDIU ASUPRA STĂRII ACTUALE DE CONSERVARE ȘI ANALIZE CHIMICE, FIZICE, BIOLOGICE ȘI MINERALOGICE

A.I. Analiza optică a ansamblului monumentului în interior și exterior. Fotografierea și marcarea observațiilor privind zonele afectate pe releveul edificiului și pe fișele anexe fiecărui obiectiv (B1, B2, B3, B4, camere și galerii).

A.II. Coroborarea observațiilor cu rezultatele studiilor anterioare asupra monumentului

A.III. INVESTIGAȚII ÎN VEDEREA CARACTERIZĂRII PIETREI

A.III.1. Determinarea caracteristicilor chimice și mineralogice ale pietrei

A.III.2. Determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale pietrei

A.IV. INVESTIGAȚII ÎN VEDEREA CARACTERIZĂRII MORTARELOR FOLOSITE ÎN CONSOLIDAREA ȘI COMPLETAREA STRUCTURII DE PIATRĂ

A.IV.1. Determinarea tipurilor de mortare prezente în operă

A.IV.2. Determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale mortarelor

A.V. INVESTIGAȚII PRIVIND FACTORII DE DETERIORARE A PIETREI

A.V.1. Determinarea factorilor chimici care conduc la deteriorarea pietrei – sărurile rezultate din procesele de poluare-alterare a monumentului

A.V.2. Determinarea factorilor biologici care deteriorează monumentul

A.V.3. Determinarea factorilor fizici care conduc la deteriorarea elementelor decorative ale monumentului

A.V.3.1. Influența umidității

A.V.3.2.Influența temperaturii

B. PROPUNERI ȘI TESTĂRI DE METODE ȘI PRODUSE PENTRU STOPAREA DETERIORĂRII DECORAȚIILOR ȘI MATERIALULUI CONSTITUTIV AL ANSAMBLULUI MONUMENTAL

B.I. CERCETĂRI ȘI TESTĂRI ÎN VEDEREA ALEGERII METODELOR DE PRECONSOLIDARE A ZONELOR PULVERULENTE, ÎN VEDEREA EXTRAGERII SĂRURILOR

B.I.1.Studiu privind produsele ce pot fi utilizate în preconsolidarea cretei, conform literaturii de specialitate din țară și străinătate

B.I.2. Testarea produselor de preconsolidare în laborator și in situ

B.II. CERCETĂRI ȘI TESTĂRI ÎN VEDEREA ALEGERII METODELOR DE REALIZARE A EXTRAGERII SĂRURILOR

B.II.1. Studiu privind metodele și produsele ce pot fi utilizate în extragerea sărurilor din cretă, conform literaturii de specialitate din țară și străinătate

B.II.2. Testarea produselor extragere a sărurilor în laborator și in situ

B.III. CERCETĂRI ȘI TESTĂRI ÎN VEDEREA ALEGERII METODELOR DE REALIZARE A BIOCIDĂRII CRETEI

B.III.1. Studiu privind metodele și produsele ce pot fi utilizate în biocidarea cretei, conform literaturii de specialitate din țară și străinătate.

B.III.2. Testarea produselor biocide în laborator și in situ

B. IV. CERCETĂRI ȘI TESTĂRI ÎN VEDEREA ALEGERII METODELOR DE REALIZARE A CONSOLIDĂRII CRETEI

B.IV.1.Studiu privind metodele și produsele ce pot fi utilizate în consolidarea cretei, conform literaturii de specialitate din țară și străinătate

B.IV.2.Testarea produselor de consolidare în laborator și in situ

B.IV.3. Determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale pietrei tratate cu consolidant atât în laborator cât și in situ

C. REDACTAREA ȘI EDITAREA STUDIULUI DE SINTEZĂ CU CONCLUZIILE CERCETĂRIILOR ȘI RECOMANDĂRILE ÎN VEDEREA RESTAURĂRII

Întocmit,
Director,
Daniel SABAU

PROIECTUL DE CERCETARE PRIVIND ANSAMBLUL RUPESTRU DE LA BASARABI, JUDEȚUL CONSTANȚA

A. CERCETARI ASUPRA CAUZELOR DEGRADĂRII MONUMENTULUI – STUDIU ASUPRA STĂRII ACTUALE DE CONSERVARE ȘI ANALIZE CHIMICE, FIZICE, BIOLOGICE ȘI MINERALOGICE

B. PROPUNERI ȘI TESTĂRI DE METODE ȘI PRODUSE PENTRU STOPAREA DETERIORĂRII DECORAȚIILOR ȘI MATERIALULUI CONSTITUTIV AL ANSAMBLULUI MONUMENTAL

Denumirea investigației
1
A.
CERCETARI ASUPRA CAUZELOR DEGRADĂRII MONUMENTULUI – STUDIU ASUPRA STĂRII ACTUALE DE CONSERVARE ȘI ANALIZE CHIMICE, FIZICE, BIOLOGICE ȘI MINERALOGICE
A.I. Analiza optică a ansamblului monumentului în interior și exterior. Fotografiera și marcarea observațiilor privind zonele afectate pe releveul edificiului și pe fișe anexe fiecărui obiectiv (B1, B2, B3, B4, camere și galerii).
A.II. Coroborarea observațiilor cu rezultatele studiilor anterioare asupra monumentului
A.III. INVESTIGAȚII ÎN VEDEREA CARACTERIZĂRII PIETREI
A.III.1.Determinarea caracteristicilor chimice și mineralogice ale pietrei
A.III.1.1. Alegerea zonelor de prelevare a probelor.
A.III.1.2. Codificarea și marcarea probelor pe releveu și fotografierea locurilor de prelevare
A.III.1.3. Prelevarea de probe din zonele selectate.
A.III.1.4. Realizarea lamelor (secțiuni subțiri) pentru observare mineralogică.
A.III.1.5. Determinarea compoziției mineralogice a probelor. Analiza microscopică. Fotografiera la microscop în lumină naturală și polarizată. Developarea și executarea fotografiilor
A.III.1.6. Determinarea compoziției chimice a probei (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , MnO , Na_2O , K_2O , S, P_2O_5 , pierderi la calcinare)
Denumirea investigației
1
A.III.2. Determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale pietrei
A.III.2.1. Extragerea de probe din zonele selectate. Realizarea de epruvete standard pentru efectuarea determinărilor (5/5 cm și 7/7 cm) (34 cuburi necesare pentru fiecare probă)
A.III.2.2. Codificarea și marcarea probelor pe releveu și fotografierea locurilor de prelevare

A.III.2.3. Determinarea densității aparente (2x10cuburi)
A.III.2.4. Determinarea densității absolute (2cuburi)
A.III.2.5. Determinarea absorbției de apă la temperatură și presiune normală (4 cuburi)
A.III.2.6. Determinarea porozității totale, compactității și a coeficientului de saturare
A.III.2.7. Determinarea porozității aparente
A.III.2.8. Determinarea permeabilității la vapori de apă
A.III.2.9. Determinarea rezistenței la compresiune (uscat, saturat, geliv) (15cuburi)
A.III.2.10. Elaborarea fișelor pentru fiecare probă cu datele analizelor efectuate și fotografii
A.III.2.11. Elaborarea studiului privind concluziile asupra caracteristicilor rocii prezente în monument.
A.IV. INVESTIGAȚII ÎN VEDEREA CARACTERIZĂRII MORTARELOR FOLOSITE ÎN CONSOLIDAREA ȘI COMPLETAREA STRUCTURII DE PIATRĂ
A.IV.1. Determinarea tipurilor de mortare prezente în operă
A.IV.1.1. Prelevarea de probe din zonele selectate
A.IV.1.2. Codificarea și marcarea probelor pe relevu și fotografierea locurilor de prelevare
A.IV.1.3. Determinarea raportului liant/agregat
A.IV.1.4. Determinarea compoziției granulometrice a agregatului
A.IV.1.5. Determinarea stratigrafiei mortarului. Incluziuni în rășină. Fotografiere la microscop
A.IV.1.6. Determinarea compoziției chimice a liantului (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , SO_4^{2-})
A.IV.2. Determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale mortarelor
A.IV.2.1. Extragerea de probe din zonele selectate. Realizarea de epruvete standard pentru efectuarea determinărilor (5/5 cm și 7/7 cm) (34 cuburi necesare pentru fiecare probă)
A.IV.2.2. Codificarea și marcarea probelor pe relevu și fotografierea locurilor de prelevare
A.IV.2.3. Determinarea densității aparente(2x10cuburi)
A.IV.2.4. Determinarea densității absolute(2cuburi)
A.IV.2.5. Determinarea absorbției de apă la temperatură și presiune normală(4 cuburi)
A.IV.2.6. Determinarea porozității totale, compactității și a coeficientului de saturare
A.IV.2.7. Determinarea porozității aparente
A.IV.2.8. Determinarea permeabilității la vapori de apă
Denumirea investigației
1
A.IV.2.9. Determinarea rezistenței la compresiune (uscat, saturat, geliv)
A.IV.2.10. Elaborarea fișelor pentru fiecare probă cu datele analizelor efectuate și fotografii
A.IV.3. Elaborarea studiului privind caracteristicile chimice, mineralogice și fizico-mecanice ale mortarelor. Compatibilitatea mortarelor cu piatra folosită.
A.V. INVESTIGAȚII PRIVIND FACTORII DE DETERIORARE A PIETREI
A.V.1. Determinarea factorilor chimici care conduc la deteriorarea pietrei – sărurile rezultate din procesele de poluare-alterare a monumentului
A.V.1.1. Prelevarea de probe din zonele selectate
A.V.1.2. Codificarea și marcarea probelor pe relevu și fotografierea locurilor de prelevare
A.V.1.3. Analize chimice pentru identificarea sărurilor prezente.
A.V.1.4. Elaborarea fișelor pentru fiecare probă cu datele analizelor efectuate și fotografii
A.V.1.5. Redactare studiu privind cauzele apariției sărurilor, efectelor prezenței acestora precum și posibilitățile de eliminare a lor și de stopare a proceselor care conduc la formarea acestora.
A.V.2. Determinarea factorilor biologici care deteriorează monumentul
A.V.2.1. Recoltarea de probe din zonele selectate pe materiale sterile specifice
A.V.2.2. Codificarea și marcarea probelor pe relevu și fotografierea locurilor de prelevare
A.V.2.3. Analize biologice pentru identificarea biospeciilor prezente. Realizarea de însămânțări pe

mediu steril, de lame și preparate biologice și analiza lor la microscop. Fotografiere la microscop.
A.V.2.4. Elaborarea fișelor pentru fiecare probă cu datele analizelor efectuate și fotografii
A.V.2.5. Redactare studiu privind factorii de biodeteriorare depistați, cauzele apariției lor, metode și tratamente pentru stoparea lor.
A.V.3. Determinarea factorilor fizici care conduc la deteriorarea elementelor decorative ale monumentului
A.V.3.1. Influența umidității
A.V.3.1.1. Determinarea surselor de proveniență a umidității. Măsurători de umiditate in situ, la diverse înălțimi
A.V.3.1.2. Realizarea releveului de umiditate a substratului, pe fiecare obiectiv și pe ansamblul monumental
A.V.3.1.3. Studiu privind sursele de umiditate și măsurile ce trebuie luate
Denumirea investigației
1
A.V.3.2. Influența temperaturii
A.V.3.2.1. Determinarea variațiilor de temperatură diurne și sezoniere, anuale în interiorul și exteriorul monumentului. Procurarea de date de la INMH (Meteorologie).
A.V.3.4. Procurarea de termohigrografe cu sistem de înregistrare automată pentru determinările interioare de umiditate și temperatură
A.V.5. Redactare studiu de prezentare a efectelor sinergice ale factorilor implicați în degradarea pietrei monumentului
Denumirea investigației
1
B.
PROPUNERI ȘI TESTĂRI DE METODE ȘI PRODUSE PENTRU STOPAREA DETERIORĂRII DECORAȚIILOR ȘI MATERIALULUI CONSTITUTIV AL ANSAMBLULUI MONUMENTAL
B.I. CERCETĂRI ȘI TESTĂRI ÎN VEDEREA ALEGERII METODELOR DE PRECONSOLIDARE A ZONELOR PULVERULENTE, ÎN VEDEREA EXTRAGERII SĂRURILOR
B.I.1. Studiu privind produsele ce pot fi utilizate în preconsolidarea cretei, conform literaturii de specialitate din țară și străinătate
B.I.2. Testarea produselor de preconsolidare în laborator și in situ
B.I.2.1. Prelevarea de probe și realizarea de epruvete standard pentru analizele în laborator
B.I.2.2. Selectarea și marcarea zonelor de încercare in situ
B.I.2.3. Codificarea și marcarea probelor pe releveu și fotografierea locurilor de prelevare și de încercare in situ
B.I.2.4. Procurarea produselor de preconsolidare
a. Apă de var
b. Paraloid B72 în diverse concentrații și solvenți
c. Caseinat de calciu în diverse concentrații
d. FUNCOSIL Strengthener 100.
e. Alte produse de preconsolidare
B.I.2.5. Aplicarea produselor de preconsolidare pe epruvetele standard, în laborator
B.I.2.5.a. Aplicare apă de var pe epruvetele standard, în laborator
B.I.2.5.b. Aplicare Paraloid B72 în diverse concentrații, în diferiți solvenți. în laborator

B.I.2.5.c.Aplicare Caseinat de calciu în diverse concentrații, în laborator
B.I.2.5.d.Aplicare FUNCOSIL Strengtheners 100, în laborator
B.I.2.5.e.Aplicare alte produse de preconsolidare, în laborator
B.I.2.6.1.Urmărirea comportării fiecărui produs și a fiecărei concentrații propuse după diferite perioade de timp: la 30 minute, 1h, 4h, 10h, 14h, 24h, 72h, 1 săptămână, 30 zile, 2 luni, 3 luni, 6 luni, 1 an - în laborator -observații optice -realizarea de secțiuni transversale -observații microscopice stratigrafice -măsurarea adâncimii de penetrație a produsului -analize chimice
Denumirea investigației
1
B.I.2.6.2.Realizarea fișelor de observație privind comportarea în timp a produsului și a suportului tratat, datele analizelor efectuate și fotografii – in laborator
B.I.2.7.Aplicarea produselor de preconsolidare pe zonele stabilite –in situ
B.I.2.7.a.Aplicare apă de var, pe zonele stabilite in situ
B.I.2.7.b.Aplicare Paraloid B72 în diverse concentrații și solvenți, pe zonele stabilite in situ
B.I.2.7.c.Aplicare Caseinat de calciu în diverse concentrații, pe zonele stabilite in situ
B.I.2.7.d.Aplicare FUNCOSIL Strengtheners 100, pe zonele stabilite in situ
B.I.2.7.e.Aplicare alte produse de preconsolidare, pe zonele stabilite in situ
B.I.2.8.1.Urmărirea comportării fiecărui produs și a fiecărei concentrații propuse la 30 minute, 1h, 4h, 10h, 14h, 24h, 72h, 1 săptămână, 30 zile, 2 luni, 3 luni, 6 luni, 1 an - in situ -observații optice -prelevare probe -realizarea de secțiuni transversale -observații microscopice stratigrafice -măsurarea adâncimii de penetrație a produsului -analize chimice Etapa va implica alături de costurile de cercetare și costuri de deplasare, cazare, diurnă
B.I.2.8.2.Realizarea fișelor de observație a comportării în timp a produsului și a suportului tratat, datele analizelor efectuate și fotografii – in situ
B.I.2.9.Elaborarea studiului privind comportarea produselor de preconsolidare testate și indicarea produsului selecționat și a concentrației în care va fi folosit în restaurare
B.II. CERCETĂRI ȘI TESTĂRI ÎN VEDEREA ALEGERII METODELOR DE REALIZARE A EXTRAGERII SĂRURILOR
B.II.1. Studiu privind metodele și produsele ce pot fi utilizate în extragerea sărurilor din cretă, conform literaturii de specialitate din țară și străinătate.
B.II.2. Testarea produselor extragere a sărurilor în laborator și in situ
B.II.2.1.Extragerea de probe și realizarea de epruvete standard (10x10 cm)
B.II.2.2.Selectarea și marcarea zonelor de încercare in situ
B.II.2.3. Codificarea și marcarea probelor pe relevu și fotografierea locurilor de prelevare și de încercare in situ

Denumirea investigației	
1	
B.II.2.4.Procurarea produselor pentru extragerea sărurilor:comprese celulozice, comprese cu argile (sepiolit, attapulgit), apă deionizată, folie, perii etc	
B.II.2.5. Realizarea extragerii sărurilor pe epruvetele standard, în laborator	
B.II.2.5.a.Realizarea extragerii sărurilor pe epruvetele standard, în laborator prin : a. periere cu o perie foarte moale și fină a eflorescențelor saline b. aplicarea de comprese celulozice cu apă deionizată c. schimbarea compreselor de n ori până la extragerea completă a sărurilor - analize chimice verificarea prezenței sărurilor în comprese, până la dispariția totală a acestora. - observații optice - observații microscopice stratigrafice, fotografiere la microscop d.spălarea cu apă deionizată a zonelor pe care s-au aplicat compresele	
B.II.2.5.b.Realizarea extragerii sărurilor pe epruvetele standard, în laborator prin : a. periere cu o perie foarte moale și fină a eflorescențelor saline b. aplicarea de comprese cu argile (sepiolit, atapulgit) cu apă deionizată c. schimbarea compreselor de n ori până la extragerea completă a sărurilor - analize chimice verificarea prezenței sărurilor în comprese, până la dispariția totală a acestora. - observații optice - observații microscopice stratigrafice, fotografiere la microscop d.spălarea cu apă deionizată a zonelor pe care s-au aplicat compresele	
B.II.2.6.Realizarea fișelor de observație a comportării produsului și a suportului tratat - în laborator	
B.II.2.7.Realizarea extragerii sărurilor in situ	
B.II.2.7.a.Realizarea extragerii sărurilor in situ prin: a.periere cu o perie foarte moale și fină a eflorescențelor saline b.aplicarea de comprese celulozice cu apă deionizată c.schimbarea compreselor de n ori până la extragerea completă a sărurilor - analize chimice verificarea prezenței sărurilor în comprese, până la dispariția totală a acestora. - observații optice - observații microscopice stratigrafice, fotografiere la microscop d.spălarea cu apă deionizată a zonelor pe care s-au aplicat compresele Etapa va implica alături de costurile de cercetare și costuri de deplasare, cazare, diurnă	
Denumirea investigației	
1	
B.II.2.7.b.Realizarea extragerii sărurilor in situ prin: a.periere cu o perie foarte moale și fină a eflorescențelor saline b.aplicarea de comprese cu argile (sepiolit, atapulgit) cu apă deionizată c. schimbarea compreselor de n ori până la extragerea completă a sărurilor - analize chimice verificarea prezenței sărurilor în comprese, până la dispariția totală a acestora. - observații optice - observații microscopice stratigrafice, fotografiere la microscop d.spălarea cu apă deionizată a zonelor pe care s-au aplicat compresele. Etapa va implica alături de costurile de cercetare și costuri de deplasare, cazare, diurnă	
B.II.2.8.Realizarea fișelor de observație a comportării produsului și a suportului tratat –in situ	
B.II.2.9.Elaborarea studiului privind metodele și comportarea produselor de extragere a sărurilor testate și indicarea produsului selecționat și a modului în care va fi folosit în restaurare	

B.III. CERCETĂRI ȘI TESTĂRI ÎN VEDEREA ALEGERII METODELOR DE REALIZARE A BIOCIDĂRII CRETEI
B.III.1. Studiu privind metodele și produsele ce pot fi utilizate în biocidarea cretei, conform literaturii de specialitate din țară și străinătate.
B.III.2. Testarea produselor biocide în laborator și in situ
B.III.2.1.Extragerea de probe și realizarea de epruvete standard
B.III.2.2.Selectarea și marcarea zonelor de încercare in situ
B.III.2.3. Codificarea și marcarea zonelor de aplicare pe relevu și fotografierea locurilor de prelevare și de încercare in situ
B.III.2.4.Procurarea produselor necesare realizării biocidării pietrei.
B.III.2.5.Aplicarea produselor biocide pe epruvete standard, în laborator
B.III.2.5.a.Aplicarea de comprese cu Alkutex BFA, în laborator
B.III.2.5.b.Aplicarea de Alkutex BFA prin sprayere, în laborator
B.III.2.5.c.Aplicarea de Alkutex BFA prin pensulare, în laborator
B.III.2.5.d.Aplicarea de comprese cu Sintosept QR15, în laborator
B.III.2.5.e.Aplicarea de Sintosept QR15, în diferite concentrații, prin sprayere, în laborator
B.III.2.5.f.Aplicarea Sintosept QR15, în diferite concentrații, prin pensulare, în laborator
B.III.2.5.g.Aplicarea altor produși cu efect biocid, în laborator
Denumirea investigației
1
B.III.2.6. Urmărirea comportării fiecărui produs și a fiecărei metode și concentrații propuse după 30 minute, 6h, 24h, 30 zile, 2 luni, 3 luni, 6 luni, 1 an - în laborator -observații optice -observații microscopice stratigrafice, fotografiere la microscop -analize chimice și biologice
B.III.2.7.Realizarea fișelor de observație a comportării în timp a produsului biocid și a suportului tratat, datele analizelor efectuate și fotografii –in laborator
B.III.2.8.Aplicarea produselor biocide pe zonele selecționate, in situ
B.III.2.8.a.Aplicarea de comprese cu Alkutex BFA, in situ
B.III.2.8.b.Aplicarea de Alkutex BFA prin sprayere, in situ
B.III.2.8.c.Aplicarea de Alkutex BFA prin pensulare, in situ
B.III.2.8.d.Aplicarea de comprese cu Sintosept QR15, in situ
B.III.2.8.e.Aplicarea de Sintosept QR15, în diferite concentrații, prin sprayere, in situ
B.III.2.8.f.Aplicarea de Sintosept QR15, în diferite concentrații, prin pensulare, in situ
B.III.2.8.g.Aplicarea altor produși cu efect biocid, in situ
B.III.2.9.Urmărirea comportării fiecărui produs și a fiecărei metode și concentrații propuse la 30 minute, 6h, 24h, 30 zile, 2 luni, 3 luni, 6 luni, 1 an - in situ -observații optice -prelevări probe -observații microscopice stratigrafice -analize chimice și biologice Etapa va implica alături de costurile de cercetare și costuri de deplasare, cazare, diurnă
B.III.2.10.Realizarea fișelor de observație a comportării în timp a produsului biocid și a suportului tratat, datele analizelor efectuate și fotografii –in situ
B.III.2.11. Elaborarea studiului privind comportarea produselor biocide testate și indicarea produsului, a concentrației și a modului în care va fi folosit în restaurare

Denumirea investigației
1
B. IV. CERCETĂRI ȘI TESTĂRI ÎN VEDEREA ALEGERII METODELOR DE REALIZARE A CONSOLIDĂRII CRETEI
B.IV.1.Studiu privind metodele și produsele ce pot fi utilizate în consolidarea cretei , conform literaturii de specialitate din țară și străinătate
B.IV.2.Testarea produselor de consolidare în laborator și in situ
B.IV.2.1. A.III.2.1. Extragerea de de probe din zonele selectate. Realizarea de epruvete standard pentru efectuarea determinărilor pretabile și pentru încercările fizico-mecanice (5/5 cm și 7/7 cm)
B.IV.2.2.Selectarea și marcarea zonelor de încercare in situ
B.IV.2.3. Codificarea și marcarea probelor pe relevu și fotografierea locurilor de prelevare și de încercare in situ
B.IV.2.4.Procurarea produselor de consolidare
B.IV.2.5.Aplicarea produselor de consolidare pe epruvetele standard, în laborator
B.IV.2.5.a.Aplicarea FUNCOSIL Strengthener 100, prin sprayere, în laborator
B.IV.2.5.b.Aplicarea FUNCOSIL Strengthener 100, prin pensulare, în laborator
B.IV.2.5.c.Aplicarea FUNCOSIL Strengthener 300, prin sprayere, în laborator
B.IV.2.5.d.Aplicarea FUNCOSIL Strengthener 300, prin pensulare, în laborator
B.IV.2.5.e.Aplicarea de lapte de var, prin sprayere, în laborator
B.IV.2.5.f.Aplicarea altor produse consolidante, prin sprayere sau pensulare, în laborator
B.IV.2.6.Urmărirea comportării fiecărui produs și a fiecărei tehnici de aplicare propuse la 1h, 6h, 24h, 72h, 1săptămână, 30 zile, 2 luni, 3 luni, 6 luni, 1 an - în laborator -observații optice -realizarea de secțiuni transversale -observații microscopice stratigrafice, fotografiere la microscop -măsurarea adâncimii de penetrare a produsului -analize chimice
B.IV.2.7.Realizarea fișelor de observație a comportării în timp a produsului de consolidare și a suportului tratat, datele rezultate din analize și fotografii (împreună cu datele obținute din determinările fizico-mecanice) – în laborator
B.IV.2.8.Aplicarea produselor de consolidare pe zonele selectate -in situ.
B.IV.2.8.a.Aplicarea FUNCOSIL Strengthener 100, prin sprayere, in situ
B.IV.2.8.b.Aplicarea FUNCOSIL Strengthener 100, prin pensulare, in situ
B.IV.2.8.c.Aplicarea FUNCOSIL Strengthener 300, prin sprayere, in situ
Denumirea investigației
1
B.IV.2.8.d.Aplicarea FUNCOSIL Strengthener 300, prin pensulare, in situ
B.IV.2.8.e.Aplicarea de lapte de var, prin sprayere, in situ
B.IV.2.8.f.Aplicarea altor produse consolidante, prin sprayere sau pensulare, in situ
B.IV.2.9.Urmărirea comportării fiecărui produs și a fiecărei concentrații propuse la 1h, 6h, 24h, 72h, 1săptămână, 30 zile, 2 luni, 3 luni, 6 luni - in situ -observații optice -prelevare probe -realizarea de secțiuni transversale -observații microscopice stratigrafice, fotografiere microscop -măsurarea adâncimii de penetrare a produsului -analize chimice Etapa va implica alături de costurile de cercetare și costuri de deplasare, cazare, diurnă

B.IV.2.10.Realizarea fișelor de observație a comportării în timp a produsului de consolidare și a suportului tratat, datele rezultate din analize și fotografii (împreună cu datele obținute din determinările fizico-mecanice) – in situ
B.IV.3. Determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale pietrei tratate cu consolidant atât în laborator cât și in situ
B.IV.3.1. Determinarea densității aparente (2x 10cuburi)
B.IV.3.2. Determinarea densității absolute (2cuburi)
B.IV.3.3. Determinarea absorbției de apă la temperatură și presiune normală (4 cuburi)
B.IV.3.4. Determinarea porozității totale, compactității și a coeficientului de saturare
B.IV.3.5.Determinarea porozității aparente
B.IV.3.6.Determinarea permeabilității la vapori de apă
B.IV.3.7.Determinarea rezistenței la compresiune (uscat, saturat, geliv) (15cuburi)
B.IV.3.9. Elaborarea studiului privind comportarea produselor de consolidare testate și indicarea produsului selectat, a concentrației și a modului în a care va fi folosit în restaurare
C. REDACTAREA ȘI EDITAREA STUDIULUI DE SINTEZĂ CU CONCLUZIILE CERCETĂRILOR ȘI RECOMANDĂRILE ÎN VEDEREA RESTAURĂRII (3 exemplare color cu fotografii)
COST TOTAL PROIECT CERCETARE ȘI TESTARE 25.540 Euro (25.539,4 Euro)

Intocmit,

cercetător-drd.chimist Magdalena Banu

expert in restaurarea monumentelor istorice, atestat MCC

ANEXA 3

(A.3.)

DESPRE STEREOTOMIE

DESPRE STEREOTOMIE LAROUSSE, Pierre, **Grand Dictionnaire Universel**, tome quatorzième, Paris, Administration du Grand Dictionnaire Universel

Stereotomie, s. f.: știința tăierii, a tăieturii solidelor folosite în construcție.

- Encicl.: Arhitectul trebuie să fie simultan un om de gust și un savant pentru a crea opere stabile și remarcabile. Materialele care sunt la dispoziția sa nu pot fi adunate și puse unele lângă altele fără ca prin natura lor să nu oblige la reguli generale, de obicei riguroase în ceea ce privește tăietura lor și dispoziția generală a acestor materiale diferite. Știința acestor reguli, legea acestor obiceiuri constituie ceea ce se numește *stereotomie*. *Stereotomia*, a spus Leroy în prefața tratatului său, este arta de a tăia materialele solide, ca piatra și lemnul, în așa fel încât porțiunile lor diferite, reunite într-o anumită ordine, să prezinte un ansamblu care să aibă forma decisă anterior și care să ofere, în plus, o mare stabilitate în folosirea căreia trebuie să îi servească. Totuși, nu trebuie să credem că această artă se reduce la munca manuală a meșterului care sculpează în piatră sau lemn pentru a trasa piese care nu fac decât să fie asamblate sau dispuse unele deasupra celorlalte.

"E vorba aici, într-adevăr, de talentul arhitectului, gustul artistului care trebuie să acționeze; trebuie să-ți dai seama, pentru o parte, de o anumită formă generală sau de detaliu care va face racordul agreabil cu celelalte părți ale operei; trebuie evitată o anumită dispunere, o anumită tăietură care se va lovi de ansamblul diferitelor părți ale aparatului¹ sau să se ferească să a folosi un anumit mod de construcție care va distruge stabilitatea sau care va putea produce înghesuiri inoportune. Tot *stereotomia* se raportează la studii prealabile făcute cu scopul de a combina bucățile de schelet, astfel încât să facă asamblajele invariabile, sau în scopul de a adopta pentru zugrăveală o divizare în bolțare, o îngroșare a pereților capabilă să evite ca greutatea să nu producă o împingere în gol.

Arhitectul care studiază, inginerul care trebuie să construiască nu sunt obligați să aibă un talent manual foarte dezvoltat, pentru că sunt muncitorii însărcinați să execute diversele munci materiale cărora le sunt necesare folosirea pietrei și a lemnului, totuși e necesar ca ei să cunoască procedeele prin care fiecare muncitor își împlinește sarcina, cu scopul de a-i dirija sau de a-i corecta la nevoie.

¹ „**aparat**...denumire dată în general diferitelor sisteme de a forma și de a asambla materialele, cu sau fără intenția de a obține un efect decorativ.” Vasile Drăguț, *Dicționar enciclopedic de artă medievală*, Editura Științifică și Enciclopedică, București 1979, pag.21

"Câteodată chiar, spune cu privire la aceasta Leroy, inginerul este obligat, în lipsa unui șef de lucrări, să traseze el însuși epura operei proiectate, precum panourile, șabloanele necesare pentru alcătuirea schelelor, mai ales când problema prezintă combinații de bolți ceva mai complicate, cum se întâmplă în anumite activități de fortificații permanente"

[...] Doi ingineri francezi, Frézier și Monge, scriu primele tratate de *stereotomie*. Înaintea lor, sculptorii în piatră și muncitorii utilizau, e adevărat, metoda proiecțiilor pentru a determina formele pietrelor sau suprafețele pietrelor tăiate; dar fiecare dintre ei învăța de la maestrul lui un ansamblu de procedee pe care îl transmitea elevilor săi, învățându-i apoi operațiuni grafice care trebuiau executate pe epure; astfel încât toate aceste metode, relative anumitor cazuri particulare, nu au fost niciodată reunite în corpuri de doctrine, și muncitorul nu era deloc ajutat în munca sa de considerațiile geometrice generale aplicabile la toate cazurile. Mai multe tratate au fost publicate, care erau concepute în același fel și în care nu erau de găsit alte reguli decât cele de rutină., la care se adăugau ca soluție diverse probleme. Printre aceste tratate, menționăm: *Tratatul de arhitectură*, de Philibert Delorme, care a apărut în 1576; *Secretele arhitecturii*, de Mathurin Jousse (1642), a cărei nouă ediții a publicat-o Lahire în 1702, și *Tratatul sculpturii în piatră* (1728) de Delarue.

[...] Zece ani mai târziu, un inginer de rezistență din Bretania explica primul, după principiile geometriei și într-un *Tratat de stereotomie* (3 vol. în 40), combinațiile de linii și de suprafețe care constituie pietrele zidăriei și bucățile dulgheriei. El expunea în acest tratat, și metodele raționale care sunt convenabile pentru a proceda la tăierea acestor diverse materiale.. Chiar dacă remarcabil pentru perioada în care a apărut, această operă conține încă indicarea metodelor lungi și amețitoare; dar are meritul de a folosi pentru prima oară reprezentarea bolțarilor adoptată încă din timpurile noastre și obținută prin 2 proiecții pe plane perpendiculare între ele. Chiar dacă un mare succes a însoțit apariția acestei cărți, în 1786 un dulgher foarte abil, dar încă influențat de fostele idei ale înaintașilor și prost împărtășite de o rutină a multor secole, publica un *Tratat al artei tăierii*, în care continua vechile metode descrise, în rest, într-un stil destul de încurcat pentru ca înțelegerea sa să fie redată foarte dificil lectorului.

Monge ar fi trebuit mai degrabă să preia ideile emise de Frézier și să utilizeze ceea ce era rezonabil în obiceiurile muncitorilor timpului pentru a forma o știință care

să îi dea mijlocul pentru a trata toate problemele de construcție și de tăiere a materialului . A făcut mai mult și a găsit mijlocul de a reuni metodele diferite care ar servi la stabilirea operelor de fortificare, la crearea canalelor și drumurilor, a aparatului bolților de piatră și de lemn; a știut să extragă din aceste procedee principiile generale ale unei științe pur matematice, geometria descriptivă, la care se raportează astăzi regulile grafice ale *stereotomiei* și ale construcției.

[...] În tăierea pietrelor, stereotomia nu ajută arhitectul în concepția sa, oricare ar fi forma și dimensiunile cele mai avantajoase ale construcției cu care se ocupă [...]. Arhitectul trebuie să recurgă la arta sa propriu zisă și la mecanică pentru a soluționa aceste dificultăți; dar o dată ce forma și dimensiunile operei au fost însemnate în ansamblul lor, problematica stereotomiei consistă în trei operații cărora Leroy le dă următoarea descriere:

"A găsi modul de divizare cel mai avantajos pentru a împărți bolta în bolțari (sau opera în pietre de așezământ succesive) , adică în părțile unui volum destul de slab pentru a putea sa le sculptăm pe fiecare într-o singură piatră și care să fie o formă astfel încât reunite într-o singură ordine și simplu juxtapuse , ele se susțin mutual ca și cum ar fi un singur corp, se numește trasarea aparatului bolții.

Determinarea conturilor și dimensiunilor tuturor fețelor fiecărui bolțar sau fiecărei pietre , fețe ale căror limite sunt intersecțiile diverselor suprafețe conținute de ceea ce urmează.

Aplicarea liniei pe piatră, adică să se ajungă să li se dea materialelor brute pe care le folosim formele care tocmai au fost găsite pentru fețele bolțarilor"

Prima și a doua dintre aceste operații își au resortul în arhitectură și în apareiaj²; se trasează, epurează și dirijează aplicarea liniei pe piatră. Totuși, prima dintre aceste operații nu va putea fi făcută fără aplicarea anumitor reguli generale; este foarte sigur, într-adevăr, că trebuie să varieze după natura lucrării, dar în fiecare caz particular, este un sistem preferabil oricărui altuia și care e bine să fie adoptat. Acestea sunt diferitele sisteme pentru fiecare gen de construcție care relevă trăsăturile stereotomiei ; dar prin chiar esența lor care este existența particulară a cutărei sau cutărei construcții , nu poate fi explicat aici și nu le vom dezvolta.

² „**apareiaj**, denumire dată înfățișării a unui zid, în funcție de aparatul folosit; se confundă deseori cu paramentul.” Vasile Drăguț, *Dicționar enciclopedic de artă medievală*, Editura Științifică și Enciclopedică, București 1979, pag.22

A doua operație este traseul epurării. Se poate face pe parchet orizontal sau, cum se întâmplă adesea, pe o arie plată, bine netezită cu linia și aplicată pe un perete vertical.

În construcția parchetului pentru epură, se utilizează planșeele legate și ridicate cu grijă; se evită utilizarea bradului ale cărui fibre se deșiră ușor sub acțiunea oțelului, se preferă planșeele de stejar; se trasează epura în amplexarea execuției sale prin procedeele geometriei descriptive; se determină liniile care formează conturul tuturor fețelor, mai întâi în proiecție, apoi în adevărata mărime, redând fețele care sunt plane și desfășurând pe acelea care sunt desfășurabile. Pentru a trasa liniile drepte scurte, se utilizează linia, când linia nu mai e suficientă, se întinde o frânghie. Cercurile se trasează cu compasul simplu sau cu compasul cu brațe, uneori chiar prin puncte.

În aceste epurări, trasarea se face cu creta, cu cărbune sau cu creion roșu, pentru liniile de construcție; în ceea ce privește liniile care trebuie utilizate în tăiere, se taie (zgârie) cu trasorul.

Când epurarea este terminată, se mătură parchetul și liniile lăsate de trasor sunt singurele care rămân; se păstrează astfel epurarea până la terminarea construcției, aceasta o dată terminată se finisează ușor parchetul care poate folosit și a doua oară.

În Paris și în marile orașe, în care spațiul este scump, se preferă trasarea epurării pe un perete vertical și se folosește mult în trasare o nivelă pentru orizontale și un fir cu plumb pentru verticale.

Epurarea odată făcută, se construiesc panouri, tâmplarul este însărcinat cu această muncă. "El construiește aceste panouri, spune M. Mannheim, cu muchii mici asamblate la jumătatea lemnului și presate. Panourile fiind terminate, le închidem. Apareiorul care este însărcinat cu epurarea a reprezentat rosturile dintre asize printr-o linie cât mai fină cu putință, dar a avut grijă să ajungă la tâmplar cu grosimea pe care vroia să o dea mortarului interpus între paturi; această grosime nu e niciodată mai mică de 0,003 m până la 0,004 m. Tâmplarul aranjează această grosime. Panourile fiind bătute, apareiajul verifică și supraveghează mai ales dacă s-au lăsat dimensiunile necesare rosturilor. Pentru aceasta se montează o tijă care are chiar grosimea necesară și care trebuie să poată aluneca între panouri și să nu aibă joc. Se marchează panourile și se ridică pentru a le putea duce pe șantier. Se așează în general o pânză vopsită în ulei pe partea panoului care corespunde decorării, cu

scopul ca muncitorul să aibă grijă în special de ea. Când construcția durează mult timp este important să o faci să intre din timp în timp panourile în sala epurelor pentru a fi calibrate din nou. "

Când o piatră trebuie decorată cu profile, se decupează profilul pe o placă de lemn sau de metal care se numește contra-panou. Această planșă a fost utilizată în mod normal la piatră și crenelurile de lemn indică ridicături care trebuie să reziste pe piatră. Când ridicătura sau crenelurile pietrei trebuie să fie curbate, contra-panoul ia numele de *cintru*.

Apareiorul supraveghează aplicarea liniei pe piatră și marchează cu un semn special patul de deasupra și patul fiecărei pietre, acesta din urmă înainte de a fi tăiat mult mai exact decât primul. Tăierea pietrei poate fi făcută prin metoda ecarisajului sau prin metoda directă.

În primul caz al acestor 2 metode, se ia un bloc de piatră destul de voluminos pentru ca să poată fi tăiată piatra când se vrea o formă de paralelipiped și se obțin diversele fețe ale pietrei eliminând reliefurile și tranșând succesiv porțiunile de materie care nu trebuie păstrate. Pentru a tăia direct piatra se lucrează pe un bloc destul de voluminos, dar de formă neregulată, aceea scoasă din carieră și se începe prin a tăia una dintre fețe, de la care se trece la o fațetă vecină cu ajutorul panourilor, cu instrumente compuse din două linii care formează între ele unghiul planelor unor fețe adiacente.

[...] "Metoda ecarisajului, remarcă M.Mannheim, este mai exactă și nu mai prezintă probleme când piatra este deja ecarisată și când există puține șanse să mai fie ecarisată perfect. La Paris toate pietrele ajung aproape ecarisate pentru că se evită astfel transportul unei greutatei considerabile, ceea ce ar mări prețul transportului fără a mări prețul pietrei.

Dar se întâmplă adesea să se deschidă sau cel puțin să se exploateze o singură carieră pentru o singură operă; atunci ecarisajul mărește enorm munca și se poate chiar spune că o dublează. Este problema meșterilor de a judeca din priviri dacă un bloc va putea mulțumi cutare sau cutare bolțar și de obicei nu se păcălesc niciodată; sculptarea este un pic mai puțin riguroasă, dar cu grijă se ajunge la rezultate excelente."

Este profitabil să fie sculptate pietrele unei opere oarecare astfel încât presiunile care vor trebui suportate și care vor fi normale paturilor de deasupra și de dedesubt să acționeze perpendicular cu straturile pietrei. Bancurile din care se

extrage piatra prezintă , într-adevăr, cel mai adesea stratificări ; materia se compune din straturi suprapuse și se consideră că rezistența să fie cel puțin paralelă cu aceste straturi. Dacă piatra face parte dintr-o suită de straturi paralele, va fi convenabil cel mai adesea să fie tăiate paturi în planul straturilor; dacă din contră piatra face parte dintr-o boltă, paturile nu sunt paralele dacă, cum e și bine, ele sunt normale presiunii care le solicită, și ar fi bine să fie făcute puțin înclinate în mod egal pe planul de stratificare, unghiul fiecărei presiuni cu patul normal corespunzător rămâne astfel foarte mic.

Când se apareiază pietrele unei lucrări , convenția mereu respectată este să se plătească sculptarea pietrei pe metru de suprafață. Uneori, se plătesc separat suprafețele de pat și cele laterale, dar cel mai adesea, aceste paturi adăugate sunt cuprinse în sub-detaliul stabilit de decorarea prevăzută. [...]”