









**CONSERVAREA ȘI RESTAURAREA ELEMENTELOR LITICE LA  
BISERICA „ADORMIREA MAICII DOMNULUI”, ZLATNA  
COD LMI: AB-II-m-A-00400**

<b>BENEFICIAR</b>	<b>Parohia Zlatna II</b>
<b>OBIECTIV</b>	<b>Biserica „Adormirea Maicii Domnului” Zlatna</b>
<b>ADRESA</b>	<b>Str. Horea, nr. 27, Zlatna, județul Alba</b>
<b>COD LMI</b>	<b>AB-II-m-A-00400</b>
<b>FAZA</b>	<b>Proiect Tehnic</b>
<b>PROIECTANT GENERAL</b>	<b>SC PRO EMA SRL</b>
<b>PROIECTANT DE SPECIALITATE DOMENIUL 9</b>	<p><b>SC METAMORFOZYS SRL</b></p> <p>Șef proiect: Restaurator <b>DANIIL SABĂU</b></p>   <p>Colaboratori: Restaurator <b>VALENTIN ȘTEFAN</b></p>   <p>Restaurator <b>SIDONIA PETRONELA OLEA</b> Restaurator <b>TATIANA CIORTEA</b></p>
<b>ANALIZE BIOLOGICE, PETROGRAFICE ȘI FIZICO- CHIMICE</b>	<p>Dr. Ing. Expert <b>BANU MAGDALENA</b></p>  

## **BORDEROU:**

### **I. CONSIDERAȚII GENERALE**

- 1. Localizare**
- 2. Scurt istoric**
- 3. Descrierea componentelor artistice din piatră (exteriorul și interiorul edificiului)**

### **II. SONDAJE SI OBSERVAȚII ÎN TEREN**

- 1. Prelevare probe și analiza lor**
- 2. Metode de curățire testate**
- 3. Măsurători ale factorilor de microclimat**
- 4. Fotografii termice**

### **III. ANALIZA FACTORILOR DISTRUCTIVI ȘI STAREA DE CONSERVARE**

### **IV. PROPUNERI DE CONSERVARE ȘI RESTAURARE**

## I. CONSIDERATII GENERALE

### I.1. Localizare

Biserica ortodoxă cu hramul „Adormirea Maicii Domnului”<sup>1</sup> de pe raza orașului Zlatna, este poziționată pe o porțiune terasată de la poalele Măgurii Dudașului în dreapta drumului național DN 74, care duce spre Abrud, dinspre Alba.



Fig. 1. Ridicarea (Harta) Iosefină ( Zlatna – indicarea edificiului de cult)

Orașul Zlatna situat la 36 km nord-vest de reședința județului – Alba-Iulia, plasat în depresiunea Zlatna, este o așezare care se află la confluența pârâului Valea Morilor cu râul Ampoi. Localitate minieră a județului Alba, este o depresiune aflată între două lanțuri muntoase și anume Munții Metaliferi de origine vulcanică (cu vârful Jidov) și Munții Trascău de unde provine și vârful Dâmbău.

### I.2. Scurt istoric

Primele surse documentare cu referire la edificiul de cult monumental aflat în discuție datează din secolul al XVIII, și fac referire la evenimente petrecute între secolele XV-XVII, mai precis anii 1424 și 1696.

Cu toate că au existat documente care făceau referire la *Zalathna* de exemplu, acestea au fost eronat interpretate fiind vorba practic de Abrud, documentele cu referire efectiv la actualul oraș Zlatna fiind acelea care oferă informații despre Kisbanya/Zlatenan, Klein-Schlatten sau Goldmarkt, existente din secolul XV<sup>2</sup>.

Biserica în discuție a fost inițial o bazilică cu trei nave, o navă principală de formă dreptunghiulară, un cor pătrat și absida semicirculară și două colaterale ce se finalizau spre est cu abside semicirculare și care comunicau cu nava prin deschideri romanice<sup>3</sup>. Aceste aspecte

<sup>1</sup> Cunoscută ca având și hramul *Sfinților Împărați Constantin și Elena* conform: <http://www.primaria-zlatna.ro/nou/?p=559>

<sup>2</sup> Ileana Burnichioiu, Kiss Lorand, Adrian Puiuț, *Biserica „Adormirea Maicii Domnului” din Zlatna (jud. Alba) / Parohia Zlatna II, str. Horea, nr. 27, LMI AB-II-m-A-00400. Studiu de paramnet, 2020, p. 5.*

<sup>3</sup> Gheorghe Fleșer, Toma Goronea, *Noi elemente în stabilirea etapelor de construcție a bisericii „Adormirea maicii Domnului” din Zlatna, în Apulum, nr 30/1990, p. 298.*

au fost edificate în anul 1992 când au fost desfășurate o serie de săpături arheologice care au dovedit existența unei etape mai vechi a construcției, datată în secolul XIII<sup>4</sup>.

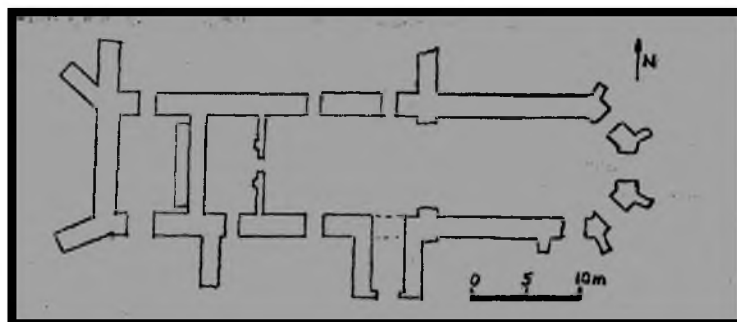


Fig. 2. Plan Biserica Ortodoxă din Zlatna (după. Gheorghe Fleșer și Toma Goronea)

Fazele succesive ale clădirii sunt reflectate de amestecul stilurilor arhitecturale, primele faze fiind cele medievale. Atât săpăturile arheologice demarate de-a lungul timpului, cât și cercetările de parament desfășurate în vara anului 2020 au dus la concluzionarea acestora, existând astfel o etapă romanică (în secolul XIII), o etapă gotică (probabil din perioada lui Sigismund de Luxemburg – sec. XIV), o etapă delimitată în secolul XV și alte etape de intervenții în secolele XVI-XIX, urmând ca secolul XX să marcheze și o restaurare a clădirii. Atât planimetria, care este neunitară, dar și detaliile semnalate în studiul de parament realizat sub coordonarea d-nei Ileana Burnichioiu și a d-lui Kiss Lorand<sup>5</sup> reflectă modificările suferite de edificiul de cult de-a lungul timpului.

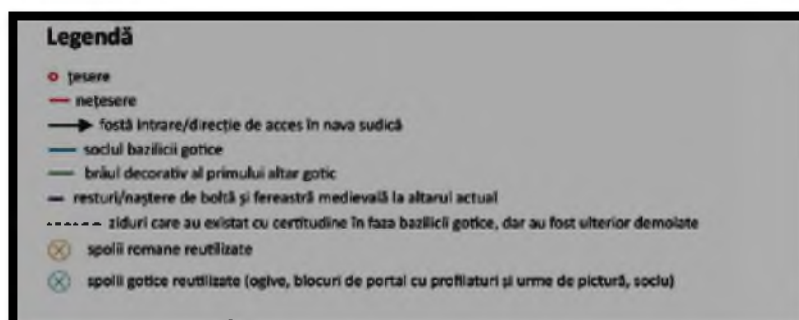
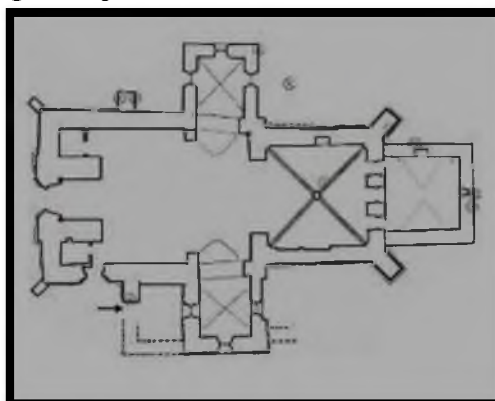


Fig. 3. Sinteza principalelor descoperiri paretale din 2020<sup>6</sup>

<sup>4</sup> *Ibidem*.

<sup>5</sup> Soclurile discontinue, bolți diferite, oscilația grosimii zidurilor, prezența unor nave laterale actualmente demolate.

<sup>6</sup> Ileana Burnichioiu, Kiss Lorand, Adrian Puiuț, *Biserica „Adormirea Maicii Domnului” din Zlatna (jud. Alba) / Parohia Zlatna II, str. Horea, nr. 27, LMI AB-II-m-A-00400. Studiu de parament,*

### I.3. Descrierea componentelor artistice din piatră

#### Exterior

Cu toate că imaginea edificiului monumental este una asimetrică, având în vedere fazele de construcție diferite care sunt reflectate și de cercetarea de parament desfășurată recent, componentele din piatră reușesc să dea un plus de valoare întregului aspect arhitectonic.

Elementele structurale arhitectonice care au și rol decorativ (ancadramente de fereastră, ancadramente de ușă, soclu și așa mai departe) sunt realizate dintr-o rocă de factură locală în mare parte gresie cuarțoasă cu ciment argilos.

Cele două portaluri ce marchează intrările, reflectă apartenența către stilul gotic, au ambele arhivolte și montanți cu profilatură în retragere, lintelurile poziționate pe console, iar lunetele se termină în arc frânt, profilatura continuând pe întreaga lungime a ancadramentului, bazele montanților fiind diferite, din păcate, extrem de deteriorate.

Portalul principal este plasat pe latura vestică a rezaliturii turnului clopotniță, iar pe lângă deteriorările bazei montanților, prezintă modificări datorate schimbării ușii, cu precădere în porțiunea lintelului.



*Fig. 4. Portalul principal*



*Fig. 5. Portalul sudic*



*Fig. 6. Bazele montanților portalului principal*



Portalul secundar sudic realizat similar cu cel principal, prezintă totuși anumite aspecte diferite, în special în zona lintelului datorită intervențiilor survenite de-a lungul timpului. În urma decapărilor s-a identificat inscripția datată în anul 1908 care îl amintește pe *Juliu Montani*, slujitor al bisericii între 1890-1915. Lintelul cu inscripție este susținut de două console cu profilatură în listel. Datare sa este însă aceeași cu a celui de pe vest (faza gotică), iar starea de conservare a bazelor montanților este de asemenea precară.



*Fig. 7. Inscripția lintelului portalului secundar*

Majoritatea golurilor de fereastră sunt încheiate în partea superioară în segment de arc, nebeneficiind de ancadramente, fiind funcționale și generoase (aproximativ 1,80 m înălțime). Două dintre golurile de fereastră, aflate pe zona destinată corului pe latura de nord și respectiv pe sud, dispun de ancadramente de mari dimensiuni de factură gotică, decorate cu trafor, montanți și încheiate în arc frânt.

Ancadramentul nordic al golului de fereastră (Fig. 8), realizat în stil gotic, acoperit în întregime cu aceeași vopsea pe bază de ulei ca și celelalte elemente din piatră, posedă montanți profilați cu scotie și trafor cu trei lobi alungiți, care practic continuă profilatura montanților. Cel de-a doilea gol de fereastră decorat cu ancadrament de piatră, similar celui prezentat anterior, este poziționat pe latura sudică (Fig. 9.), cu luneta sub forma unui trafor treflat. Două ancadramente similare se regăsesc la interior pe zidul devenit acum iconostas și care inițial era peretele exterior al altarului patrulater (Fig 10).



*Fig.8-9 Ancadrament nordic și sudic*



*Fig. 10. Ancadramente gotice de la interior*

Un alt gol de fereastră medieval, ajuns în acest moment nefuncțional, este poziționat pe latura estică, beneficiind de un ancadrament din piatră sculptată, monobloc, de formă dreptunghiulară, având o muchie teșită. De asemenea, există și un alt ancadrament de dimensiuni reduse, pe axa portalului, la primul nivel al turnului, încheiat în arc frânt, posibil tot de factură gotică.



*Fig. 11. Ancadrament nefuncțional est*



*Fig.12. Ancadrament din piatră turn vest*

Soțul, neregulat și discontinuu este martorul cel mai precis al modificărilor pe care le-a suferit edificiul de-a lungul timpului. El se prelungeste de-a lungul zidurilor bisericii și în cele mai multe dintre cazuri prezintă eroziuni ale materialului litic. În porțiunile în care lipsește ca profilatură și ieșire din rezalit, se distinge totuși prin zidăria regulată a moloanelor de piatră.

Există și porțiuni ale zidăriei în care soțul lipsește, distingându-se o zidărie din piatră de râu legată cu mortar, în cazul zidurilor mai noi. Soțul gotic este realizat din piatră fasonată, terminat în partea superioară dintr-un plan înclinat, diferit de restul soclului realizat mai târziu, căruia îi lipsește această parte a pietrelor de talie. Cercetările de parament au evidențiat existența acestui soclu în mare parte a laturilor monumentului.



*Fig. 13. Soțul pe traveea estică a naosului*



*Fig. 14. Latura nord-vestică (detaliu soclu)*

Pe latura sudică a traveei de sud se distinge o tipologie a soclului diferită de cea gotică, înclinarea profilului nefiind asemenea celei amintite anterior.



*Fig. 15. Soclul la traveea sudică*

Contraforții monumentului în număr de șase, sunt realizați de asemenea din piatră fasonată, fiind folosită același tip de rocă ca și în cazul celorlalte componente artistice ale edificiului, dispunând de lăcrimare în a căror prelungire s-a identificat în urma decapărilor existența unui brâu de piatră, care a suferit modificări de-a lungul timpului, fiind martelat la momentul unor intervenții. Lăcrimarele sunt acoperite cu tablă, aplicată cu rolul (rol) de protejare împotriva scurgerii apelor pluviale.



*Fig. 16. Detaliu brâu*

Un alt aspect care trebuie semnalat este existența și reutilizarea unor elemente litice arhitectonice, decorative sau comemorative, reutilizate și poziționate în zidăria clădirii ca material de construcție, cu rol specific. Dintre acestea trebuie amintită lespeda funerară

atribuită epocii moderne, prelucrată dintr-o rocă sedimentară de tipul calcarului bioclastic (limașel), poziționată pe latura nordică a edificiului, mai precis latura vestică a traveei nordice.

Monumentul funerar este în totalitate acoperit de straturi succesive de vâruială, inscripția fiind slab lizibilă, în timp ce blazonul extrem de deteriorat oferă un decor vegetal bogat, de factură barocă, iar în centrul blazonului fiind posibilă distincția unei figuri antropomorfe (fig. 19. detaliu strict ipotetic până în momentul decapării integrale a piesei).



*Fig. 17. Lespede funerară*

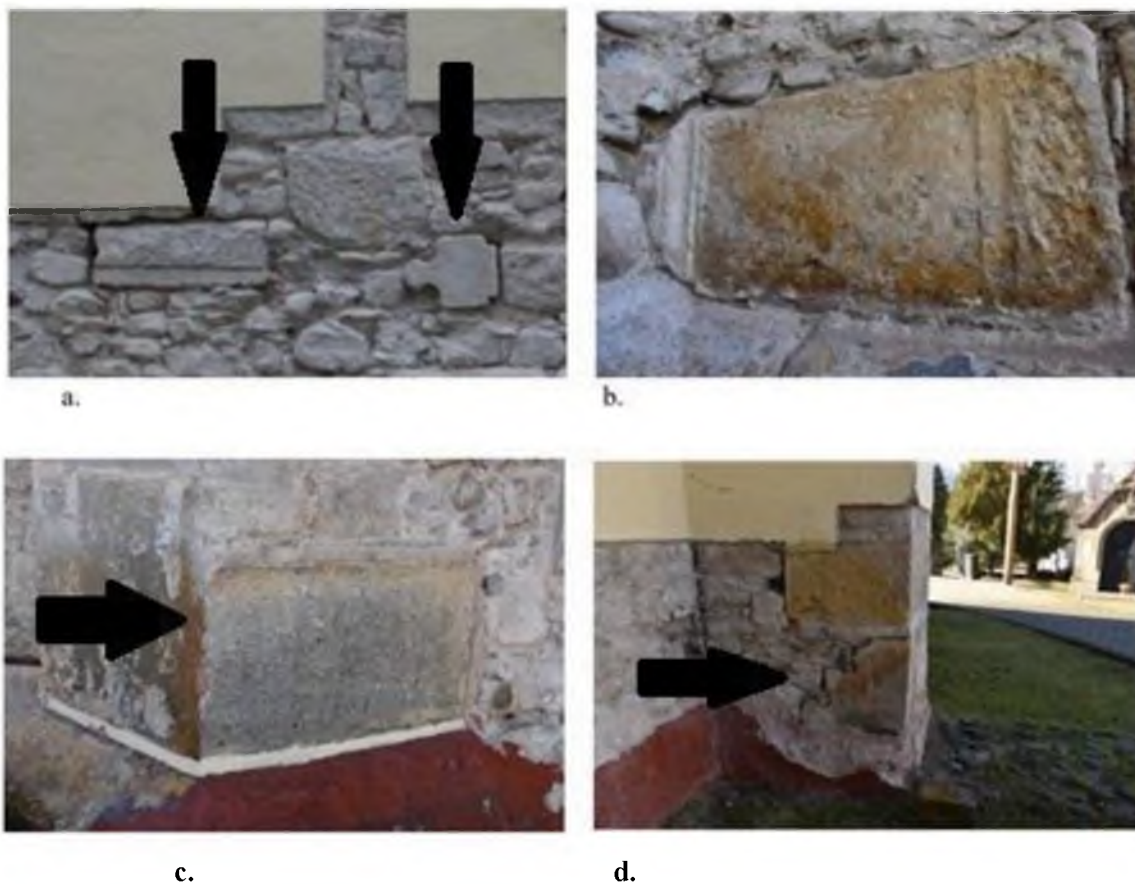


*Fig. 18. Detaliu și blazon*



*Fig. 19. Detaliu inscripție*

De-a lungul zidurilor se disting în structură și alte tipuri de piese sau fragmente de piese cum sunt: ogive, moloane de piatră provenind din diverse componente artistice structurale, ancadramente sau portaluri, alte tipuri de monumente funerare, fragmente din vechiul soclu, ș.a.m.d.



*Fig.20. Piese reutilizate: a. Ogive; b. Piesă funerară; c. Bloc litic profilat; d. Molon de piatră profilat (probabil o naștere de boltă pe ogive)*



*Fig.21. Piesă de soclu reutilizată în zidăria laturii nordice a absidei altarului*

În completarea componentelor artistice din piatră vin și ancadramentele ferestrelor galeriei superioare care aparțin turnului de factură neogotică, încheiate în arc frânt, trilobate, în număr de cinci pe laturile de vest și de est și patru pe laturile de sud și nord, acoperite cu straturi succesive de vopsea și vâruiei asemenea celorlalte componente arhitectonice de la nivelele inferioare.



*Fig.22. Latura nordică a turnului (detaliu ferestre neogotice)*

### **Interior**

În interior, pe lângă pictura bisericii care reflectă etapele succesive de construcție, fiind vorba de traversarea picturii din faza medievală până în cea a secolului XX, avem și elemente din piatră cu rol structural care vin în completarea celor prezente în exteriorul construcției și care reflectă modificările survenite de-a lungul timpului.

Moloanele ce alcătuiesc arcele traveelor de la colaterale, nervurile bolților, ancadramente ale fostei abside a altarului, două goluri de fereastră cu ancadramente din piatră bifore aflate pe latura estică a naosului actual, arcul de triumf, pardoseala, o consolă mediană în cadrul nișei de ședere de pe latura sudică și coloane adosate, toate sunt elemente din piatră aflate la interior.

Așa cum am amintit, la interior regăsim și bolți ogivale, cu ogive de factură gotică din piatră, dar și bolți semicirculare sau în cruce, realizate din cărămidă.



*Fig.23.a. Boltă semicirculară din cărămidă*



**Fig. 23b. Nervurile din piatră (boltă gotică – traveea estică)**

Trebuie semnalat că ancadramentele de factură gotică din interior sunt diferite, având dimensiuni și detalii arhitectonice diferite. Dacă celor de pe laturile nord și sud le lipsește menoul (distrus probabil în momentul montării ferestrelor de sticlă), cele bifore care fac legătura cu actualul altar păstrează acest component. De asemenea cele interioare sunt de dimensiuni mai mari, având traforul patrulobat și deschiderea mai largă.



**Fig.24. Ancadrament sud**



**Fig.25. Ancadramente din interior cu menou și trafor patrulob**

Arcul de triumf și arcele de trecere din nava principală spre colaterale, sunt realizate din blocuri masive de piatră, având ca decor muchia teșită.



*Fig.26. Arc de trecere colaterala sudică*



*Fig.27. Arcul de triumf*

Elemente deosebite care se mai disting în interior sunt coloanele adosate decorate cu baze canelate și terminație în capitel simplu, nașterile de ogive (console care marchează nașterea de boltă pe ogive), iar pe nord-est se distinge o porțiune dintr-o ogivă care păstrează inscripția cu caractere latine a vechii piese (reutilizate) din care a fost realizat fragmentul respectiv.



*a.*



*b.*



*c.*



*d.*

*Fig.28.a. Bază canelată; b. Coloană cu capitel; c. Fragment de ogivă cu inscripție; d. Consolă gotică și pornire de ogivă<sup>7</sup>*

<sup>7</sup> Fotografii după. Ileana Burnichioiu, Kiss Lorand, Adrian Puiuț, *Biserica „Adormirea Maicii Domnului” din Zlatna (jud. Alba) / Parohia Zlatna II, str. Horea, nr. 27, LMI AB-II-m-A-00400. Studiu de paramnet, 2020.*

## II. CERCETARE ȘI TESTE ÎN TEREN

Pentru o înțelegere cât mai corectă a stării de conservare și pentru identificarea factorilor de mediu distructivi, în vederea elaborării unor măsuri de stopare a proceselor de degradare, au fost realizate o serie de investigații și teste, astfel :

1. *prelevare de probe pentru analiza microscopică;*
2. *teste de curățire;*
3. *măsurători de umiditate a materialelor de construcție în zone diferite, pe paliere de înălțime diferite, folosind un umidometru TS 610 SDI, cu penetrare non-distructivă de 400 mm (microunde), măsurători de temperatură la suprafața materialelor cu termometru de contact TS 131 SDI și măsurători de temperatură și umiditate relativă utilizând senzorul de climă TS 210 SDI;*
4. *fotografii termice pentru a pune în evidență diferențele de temperatură (cameră FLIR II).*

### II.1. Prelevare probe și analiza lor

La solicitarea beneficiarului, s-au realizat analize chimice, biologice și mineralogice pentru o serie de probe de piatră, mortar și dezvoltări biologice, prelevate din zonele de interes ale monumentului Biserica „Adormirea Maicii Domnului”, situată în Zlatna, identificată în lista monumentelor sub codul AB-II-m-A-00400.



*Fig.29. Biserica „Adormirea Maicii Domnului,, Zlatna*



Nr crt	Cod proba	Zona de prelevare	Tip probă
1.	MZ1	Perete Nord, exterior, soclu, mortar de reparație	Mortar tencuială
2.	MZ2	Perete Nord, exterior, mortar de zidărie	Mortar zidărie
3.	PZ1	Soclu și contrafort Vest, exterior, zona inferioară	Piatră naturală

4.	<b>PZ2</b>	Perete Nord, placă funerară cu blazon și inscripție	Piatră naturală
5.	<b>BZ1</b>	Perete Nord, piatră la baza contrafortului	Atac biologic

Analizele pentru identificarea caracteristicilor mineralogice ale probelor de piatră prelevate de la Biserica „Adormirea Maicii Domnului” din Zlatna au fost efectuate în colaborare cu domnul dr. geolog Gavril Sabău. Probele au fost prelevate și aduse la laborator de către beneficiar.



*Fig.30. Prelevare probe*

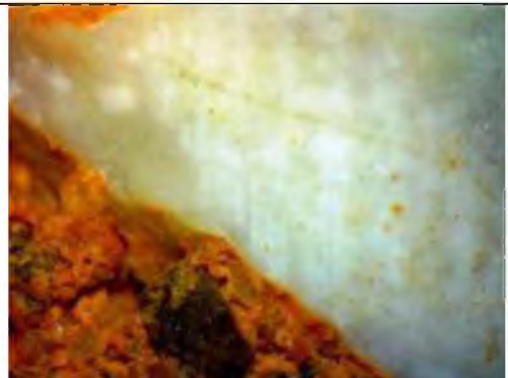
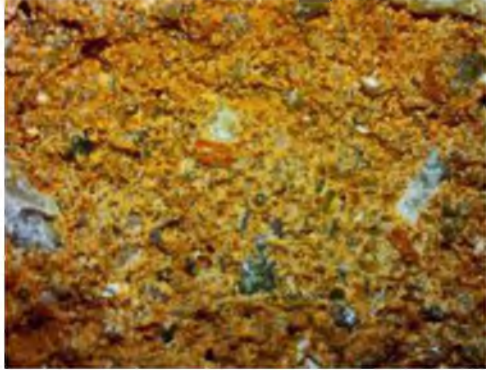
<b>Localitate:</b> ZLATNA, județul ALBA		<b>FISA ANALIZA MORTARE 1-1</b>
<b>Monument:</b> COD LMI AB-II-m-A-00400 <b>BISERICA ORTODOXĂ „ADORMIREA MAICII DOMNULUI”</b>		
<b>Prelevat la data de</b> 4.12.2024	<b>de către</b> restaurator Valentin Ștefan	
<b>Analizat la data de</b> decembrie 2024	<b>de către</b> dr. ing. Magdalena Banu	
<b>Cod proba</b> MZ1	<b>Tip de mortar</b> de tencuială	
<b>Locul prelevării probei:</b> Perete Nord, exterior, soclu, mortar de reparație		
<b>Aspect zona prelevare</b>		<b>Aspect proba</b>
		
<b>1.Aspect proba :</b> mortar roșiatic, foarte rezistent la compresiune. Grosime variabilă 3-4,5cm.		
<b>2. Dozare gravimetrica liant /agregat</b>	<b>Liant %</b> 45% var	
	<b>Agregat %</b> 55% (29% praf de cărămidă, 13%nisip, 2%granule calcar insuficient ars)	
<b>3. Raport liant /agregat</b>	Raport masic 1/1,2	
<b>4. Compoziția granulometrica a agregatului (g/100%)</b>		
<b>Diametrul ochiului sitei (mm)</b>	<b>% Frație</b>	<b>Denumire fracție și descriere</b>
≥2-9	15	Pietriș mic
0,5 -2	30	Nisip mare
0,25 - 0,5	25	Nisip mediu
0,125-0,25	10	Nisip fin, fragmente cărămidă
≤0,125	20	Pulbere cărămidă
<b>5. Dozarea conținutului de oxizi din liant (var+praf cărămidă)</b>		
<b>Compusul chimic</b>	<b>Conținut oxid în liant %</b>	
CaO total %	58	
MgO %	-	
Aluminosilicati, ferosilicati (SiO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )%	37	
Pierderi la calcinare (H <sub>2</sub> O legata chimic + CO <sub>2</sub> )%	5	
Modul hidraulicitate liant (Mh = %CaO/%SiO <sub>2</sub> +%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	1,57	
Indice de hidraulicitate liant (Ih = %SiO <sub>2</sub> +%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /%CaO)	0,64	

## 6. Aspect microstratigrafic al probei

Cod proba MZ1

Lama nr. MZ1/1-6

Mărirea 10, 15, 45


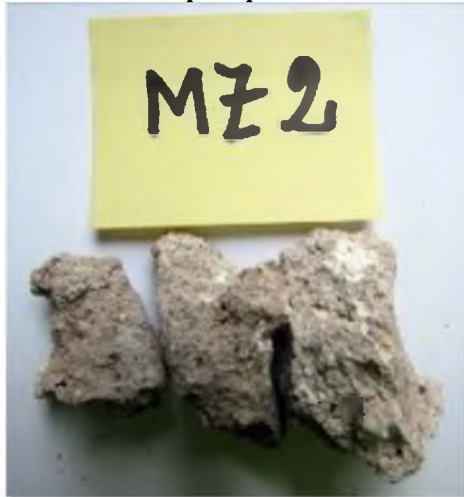


**Observații:** Mortar de var cu praf de cărămidă și nisip, cu rezistență mare la compresiune.

În liantul mortarului se găsesc în prezent compușii rezultați din reacția varului (var aerian pastă) cu pulberea de cărămidă. Liantul astfel obținut este un amestec cu proprietăți hidraulice care conține 58% oxizi bazici (CaO) și 37 % oxizi acizi (SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) produși argiloși solubili în acid clorhidric (silicați, alumosilicați de calciu și ferosilicați de calciu).

*Modulul hidraulic cu valoarea de 1,57 indică un mortar total hidraulic.*

**Agregatul:** pulbere fină de cărămidă și nisip cuarțos cu mici fragmente de cuarț alb, negru, gri, muscovit, granate. Pulberea de cărămidă joacă un rol important în rezistența mortarului atât în liant cât și ca agregat.

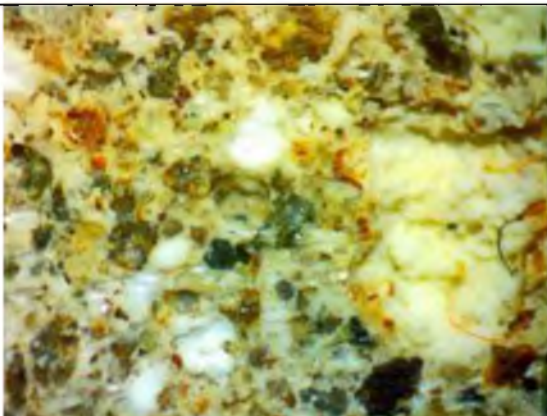
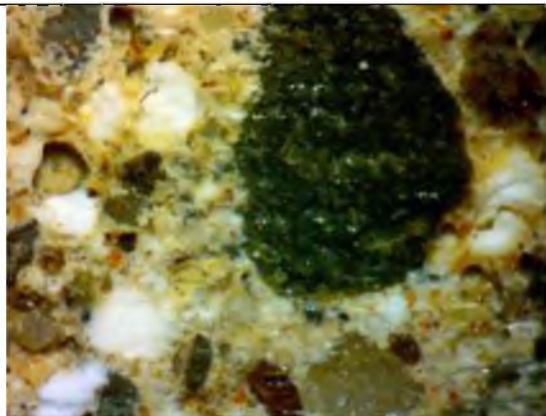
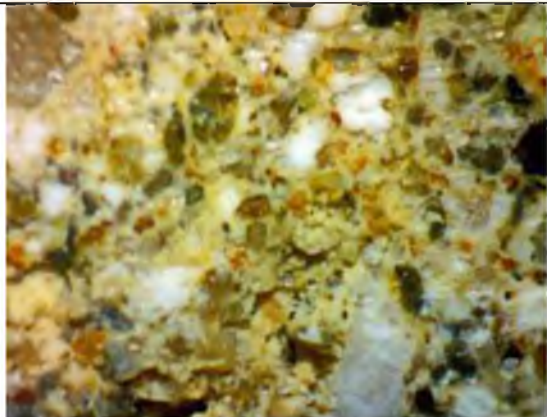
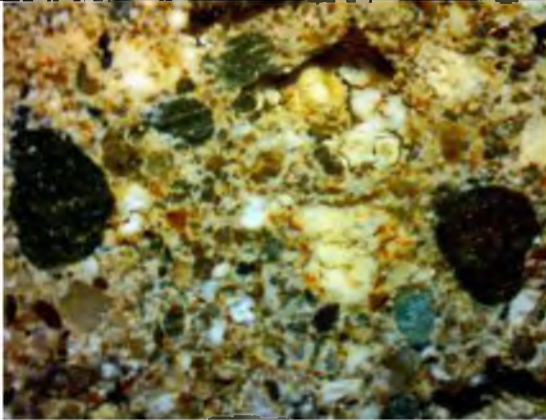
<b>Localitate:</b> ZLATNA, județul ALBA		<b>FISA ANALIZA MORTARE 2-1</b>																		
<b>Monument:</b> COD LMI AB-II-m-A-00400 <b>BISERICA ORTODOXĂ „ADORMIREA MAICII DOMNULUI”</b>																				
<b>Prelevat la data de</b> 4.12.2024	<b>de către</b> restaurator Valentin Ștefan																			
<b>Analizat la data de</b> decembrie 2024	<b>de către</b> dr. ing. Magdalena Banu																			
<b>Cod proba</b> MZ2	<b>Tip de mortar</b> de zidărie																			
<b>Locul prelevării probei:</b> Perete Nord, exterior, mortar de zidărie piatră																				
<b>Aspect zona prelevare</b>		<b>Aspect proba</b>																		
																				
1. <b>Aspect proba</b> : mortar bej deschis, rezistent la compresiune. Grosime cca.2 cm.																				
2. <b>Dozare gravimetrica liant /agregat</b>	<b>Liant %</b> 50% var																			
	<b>Agregat %</b> 50% nisip și pietriș mic																			
3. <b>Raport liant /agregat</b>	Raport masic 1/1																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Diametrul ochiului sitei (mm)</th> <th style="width: 33%;">% Frație</th> <th style="width: 33%;">Denumire fracție și descriere</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≥2-7</td> <td>15</td> <td>Pietriș mic</td> </tr> <tr> <td>0,5 -2</td> <td>35</td> <td>Nisip mare</td> </tr> <tr> <td>0,25 - 0,5</td> <td>25</td> <td>Nisip mediu</td> </tr> <tr> <td>0,125-0,25</td> <td>20</td> <td>Nisip fin</td> </tr> <tr> <td>≤0,125</td> <td>5</td> <td>Praf cuarțos</td> </tr> </tbody> </table>			Diametrul ochiului sitei (mm)	% Frație	Denumire fracție și descriere	≥2-7	15	Pietriș mic	0,5 -2	35	Nisip mare	0,25 - 0,5	25	Nisip mediu	0,125-0,25	20	Nisip fin	≤0,125	5	Praf cuarțos
Diametrul ochiului sitei (mm)	% Frație	Denumire fracție și descriere																		
≥2-7	15	Pietriș mic																		
0,5 -2	35	Nisip mare																		
0,25 - 0,5	25	Nisip mediu																		
0,125-0,25	20	Nisip fin																		
≤0,125	5	Praf cuarțos																		
<b>5. Dozarea conținutului de oxizi din liant (var)</b>																				
<b>Compusul chimic</b>		<b>Conținut oxid în liant %</b>																		
CaO total %		70																		
MgO %		5																		
Aluminosilicati, ferosilicati (SiO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )%		23																		
Pierderi la calcinare (H <sub>2</sub> O legata chimic + CO <sub>2</sub> )%		2																		
Modul hidraulicitate liant (Mh = %CaO/%SiO <sub>2</sub> +%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )		3,26																		
Indice de hidraulicitate liant (Ih = %SiO <sub>2</sub> +%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /%CaO)		0,31																		

## 6. Aspect microstratigrafic al probei

Cod proba MZ2

Lama nr. MZ2/1-6

Mărirea 10, 15, 45

**Observații:**

Mortar de var cu nisip, cu rezistență la compresiune.

Liantul este format din var pastă care conține 75% oxizi bazici ( $70\%CaO + 5\%MgO$ ) și 23% oxizi acizi ( $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $Fe_2O_3$ ) din produși argiloși solubili în acid clorhidric (silicați, alumosilicați de calciu și ferosilicati de calciu).

*Modulul hidraulic cu valoarea de 3,26 indică un mortar mediu hidraulic.*

Agregatul: nisip și pietriș mic cuarțos cu mici cantități de granate, diorit, oxizi de fier și fragmente de calcar

<b>Localitate:</b> ZLATNA, județul ALBA		<b>FISA ANALIZA PIATRĂ 3-1</b>
<b>Monument:</b> COD LMI AB-II-m-A-00400 <b>BISERICA ORTODOXĂ „ADORMIREA MAICII DOMNULUI”</b>		
<b>Subiect :</b> piatră		
<b>Prelevat de către :</b> restaurator Stefan Valentin		
<b>Analizat de către :</b> dr. geolog Gavril Săbău, dr. ing. Magdalena Banu		
<b>Cod proba PZ1</b>	<b>Lama nr. PZ1/1-6</b>	<b>Mărirea</b> 60,125, 250
<b>Locul prelevării probei:</b> Soclu și contrafort Vest, exterior, zona inferioară		
<b>Fotografie zonă prelevare</b>		<b>Aspect probă</b>
		
<b>ÎNCADRARE MINERALOGICĂ:</b>		
<b>Litotip:</b> Gresie cuarțoasă cu ciment argilos		
<b>Culoare:</b> gălbui-bruniu deschis, cod Munsell 10YR5/4, cu variații date de culoarea diferită a granulelor.		
<b>DESCRIERE MACROSCOPICĂ:</b>		
<p>Structura este inechigranulară, detritică cu sortare slabă având tendință bimodală: granule predominant angulare și subangulare de 0,1 - 0,4 mm, izometrice până la slab aplatizate, respectiv granule predominant rotunjite, izometrice la moderat alungite de 0,5 - 1,5 mm. Sunt prezente claste argiloase rotunjite de 0,5 - 1,5 mm, aplatizate, adesea cu indentații date de granulele cuarțoase adiacente.</p> <p>Textura este masivă compactă, granulele alungite având orientare întâmplătoare. Clastele argiloase alungite, subordonate cantitativ și suportate de matrice tind aparent spre o orientare preferențială.</p> <p>Nu există conținut faunistic</p> <p>Datorită acțiunii agenților externi s-a produs o levigare a cimentului argilos care a condus la instalarea unui caracter friabil și la dezagregare mecanică.</p>		
<b>DESCRIERE MICROSCOPICĂ:</b>		
<p>Proba conține elemente de cuarț 90%, litoclaste argiloase 8%, feldspat cristalin sericizat/argilizat sub 1% și ciment argilos, adesea cu pigment feruginos cca.2%.</p> <p>Prezența aproape exclusivă a granulelor detritice de cuarț și gradul bun de rotunjire a granulelor de dimensiuni mai mari indică un grad de maturitate avansat, în bună concordanță cu alterarea rarelor granule de feldspat. Tendința spre forme angulare a granulelor de talie mică sugerează dezagregarea mecanică a granulelor de talie mare în timpul resedimentării acestora. Prezența clastelor argiloase suportate de matrice în cantități scăzute, cu bună rotunjire și sortare moderată indică un mediu depozitional fluvio-deltaic aproape de linia de țârm.</p>		

## Aspect microscopic probă PZ1

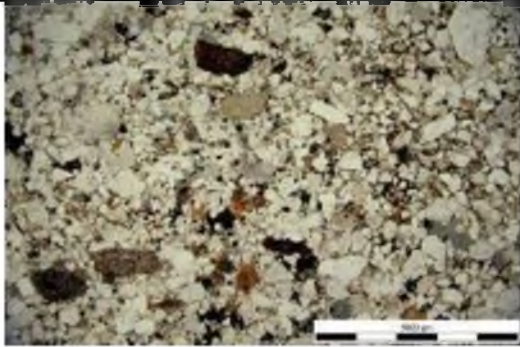


Fig. Z1-1a NII Imagine de câmp - se distinge structura masivă, prezența litoclastelor argiloase frecvent cu pigment feruginos și cimentul argilos subordonat cantitativ.

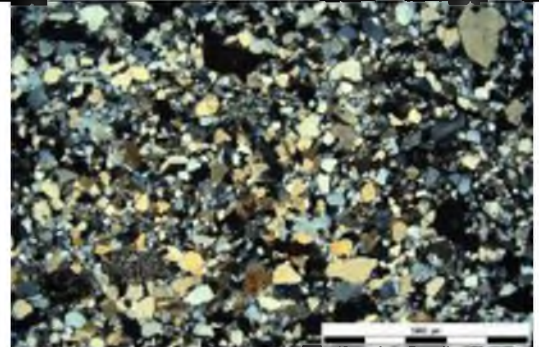


Fig. Z1-1b N+ Imagine de câmp - se distinge structura masivă, prezența litoclastelor argiloase frecvent cu pigment feruginos și cimentul argilos subordonat cantitativ

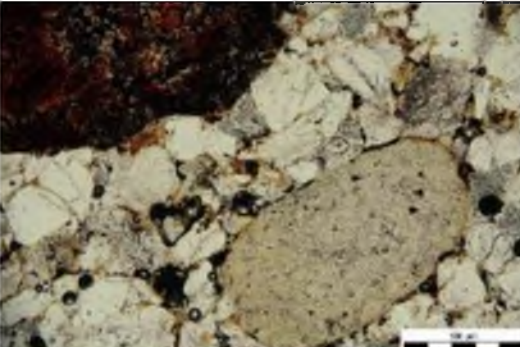


Fig. Z1-2a NII Detaliu cu claste argiloase rotunjite cu grad variabil de pigmentare.

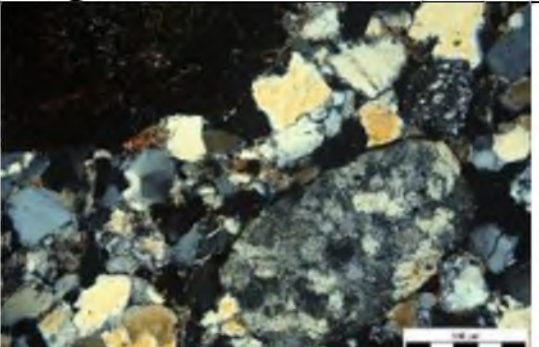


Fig. Z1-2b N+ Detaliu cu claste argiloase rotunjite cu grad variabil de pigmentare.

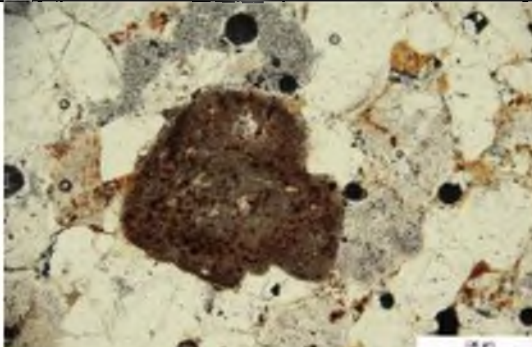


Fig. Z1-3a NII Clast argilos izometric parțial indentat de granulele de cuarț alăturate..

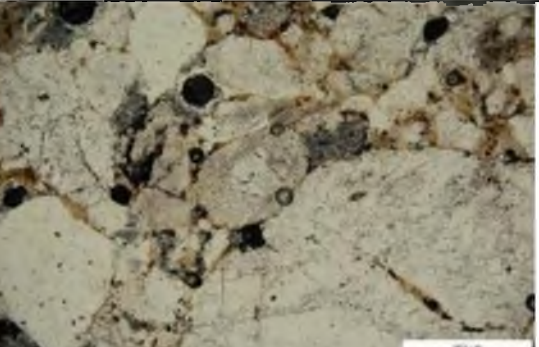

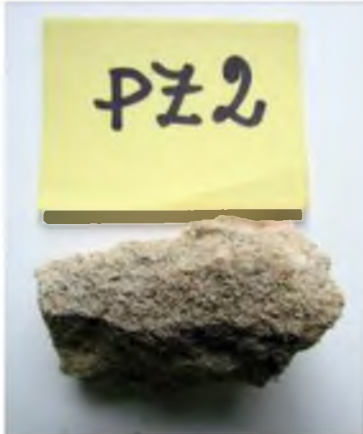


Fig. Z1-5a NII Granul de feldspat potasic sericitizat la margine.

**Observații:** Caracterul matur al rocii și indicațiile pentru un mediu fluviatil aproape de linia de țărm indică depunerea într-o zonă cu energie de relief scăzută, supusă oscilațiilor dese ale nivelului mării, cu episoade transgresive și regresive. În absența elementelor de faună, caracterul net cuarțos și gradul bun de compactare cu ciment argilos este distinctiv pentru depozitele detritice oligocene din aria subcarpatică și Bazinul Transilvaniei. În Bazinul Transilvaniei se înregistrează două episoade de ingresiune marină în timpul Paleocenului, pe un fond general de variație a nivelului mării, cu secvențe marine alternând cu evaporite și depozite continentale. La nivelul Oligocenului apar litologii grezoase bogate în cuarț, cu ciment argilos și tranziții spre gresii caolinoase, cel mai bun exemplu fiind Gresia de Var și termenul ei echivalent Formațiunea de Valea Almașului, care s-au depus începând de la limita dintre Rupelian și Chattian și care ar putea reprezenta sursa probei analizate. Depozitele Paleogenului și ale Miocenului timpuriu se dispun pe rama Bazinului Transilvaniei, având o extindere mare în partea de nord și vest.

<b>Localitate:</b> ZLATNA, județul ALBA		<b>FISA ANALIZA PIATRĂ 4-1</b>
<b>Monument:</b> COD LMI AB-II-m-A-00400 <b>BISERICA ORTODOXĂ „ADORMIREA MAICII DOMNULUI”</b>		
<b>Subiect :</b> piatră		
<b>Prelevat de către :</b> restaurator Stefan Valentin		
<b>Analizat de către :</b> dr. geolog Gavril Săbău, dr. ing. Magdalena Banu		
<b>Cod proba</b> PZ2	<b>Lama nr.</b> PZ2/1-6	<b>Mărirea</b> 60,125, 250
<b>Locul prelevării probei:</b> Zona Nord, placă funerară cu blazon și inscripție		
<b>Fotografii zonă prelevare</b>		<b>Aspect probă</b>
		
<b>ÎNCADRARE MINERALOGICĂ:</b>		
<b>Litotip:</b> Calcarenit bioclastic (lumașel)		
<b>Culoare:</b> Cenușiu cu ușoare tente portocalii - ruginii, cod Munsell 10YR 7/4, cu unele elemente mai deschise la culoare (albicios-cenușiu neutru).		
<b>DESCRIERE MACROSCOPICĂ:</b>		
Structura este inechigranulară, constând din triturat biologic calcaros de dimensiuni variabile (0,2 - 5 mm), cu elemente compactate aflate în contact direct, aproape fără ciment interstițial.		
Textura este parțial orientată, bioclaste cu aranjament foarte compact, dispuse cu axa lungă sau suprafețele planare după planul de stratificație.		
Conținutul paleontologic este abundent, dominat de colonii de briozoare (cheilostomatide încrustante și erecte), foraminifere în special de talie mare ( <i>Nummulites</i> sp.), rare plăci de crinoide, alge verzi.		
<b>DESCRIERE MICROSCOPICĂ:</b>		
Proba conține cca. 90% bioclaste calcaroase (0,2 - 5 mm), granule detritice cuarțoase cca.2-3%. Porozitate liberă este variabilă, în medie ca. 5-7 %.		
Conținutul faunistic este reprezentat de fosile de facies abundente, dar și fosile conducătoare care permit determinarea vârstei. Numuliții de talie mare sunt caracteristici pentru Eocen, fapt indicat și de prezența briozoarului <i>Kylonisa</i> , caracteristic pentru un interval și mai restrâns (Bartonian). Calcarele eocene, majoritatea având un caracter lumașelic, constituie un apreciat material de construcție, un excelent exemplu fiind dat de Calcarul de Albești, cu aceeași structură bioacumulată fără mâl calcaros, constând exclusiv din bioclaste calcaroase. Diferențele dintre ivirile individuale de calcarenit bioclastice eocene constau din frecvența relativă a speciilor de organisme fosile. Astfel, în proba studiată, spre deosebire de Calcarul de Albești, briizoarele au frecvență mai mare decât foraminiferele mari, iar acestea sunt reprezentate exclusiv de genul <i>Nummulites</i> , <i>Orbitoides</i> nefiind observat.		

## Aspect microscopic probă PZ2

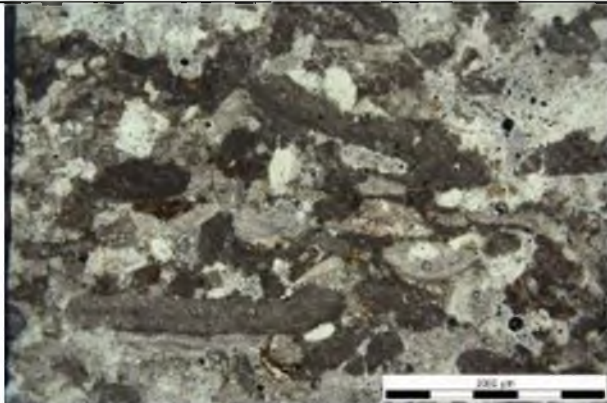


Fig. Z2-1a NII Fragmente abundente de colonii de brizoare dispuse după stratificație, în asociație cu *Nummulites* sp

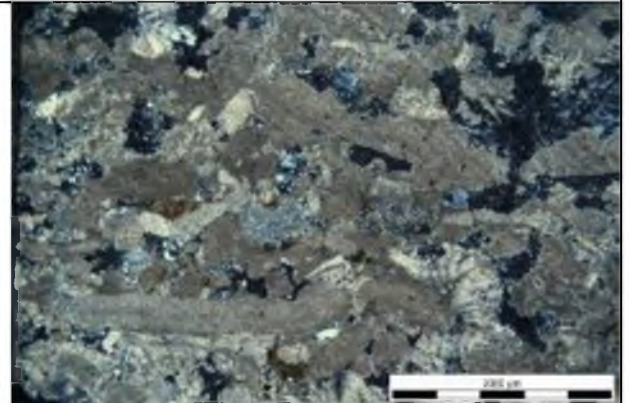


Fig. Z2-1b N+ Fragmente abundente de colonii de brizoare dispuse după stratificație, în asociație cu *Nummulites* sp

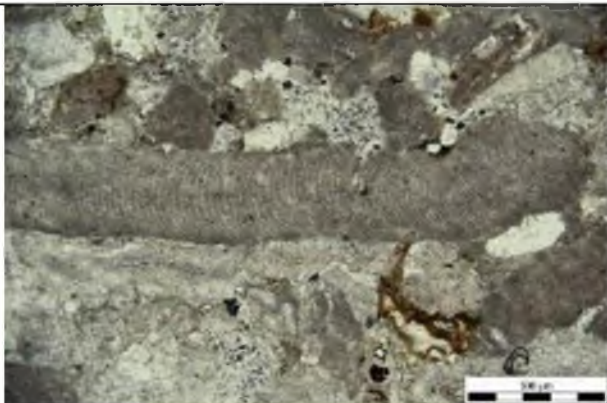


Fig. Z2-2a NII Detaliu cu brizoare, subordonat numuliți de talie mică și alge verzi

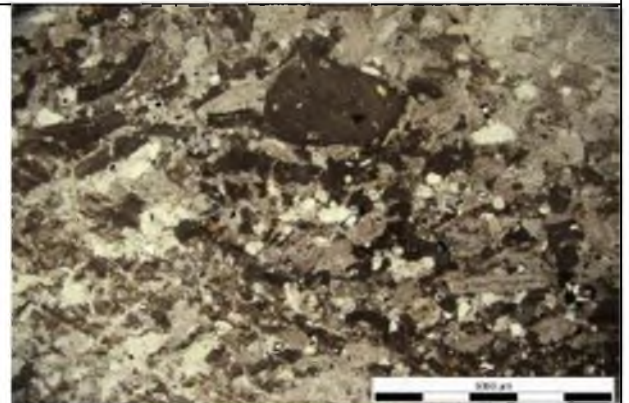


Fig. Z2-3a NII Imagine de câmp evidențind conținutul faunistic bogat și caracterul subordonat al granulelor detritice

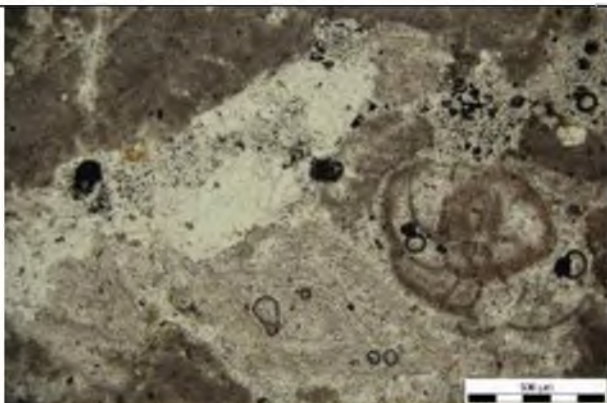


Fig. Z2-6a NII Fragmente de *Globigerina* sp., *Nummulites* sp. brizoare și cuarț detritic

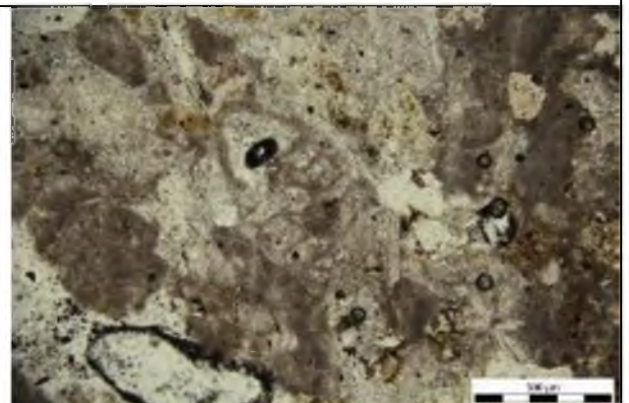


Fig. Z2-7a NII *Kylonisa* sp.

**Observații:** Proba PZ2 reprezintă un calcar bioacumulat depus într-un mediu lagunar-bazinal lipsit de aport terigen. Conținutul faunistic foarte bogat, abundența resturilor de microorganisme de talie mare și foarte mare conferă un caracter de calcar lumașelic probei studiate. Aspectul și asociația faunistică cu numuliți de talie mare indică o vârstă eocenă. Brizoarul *Kylonisa* indică un interval de vârstă și mai restrâns, corespunzând Bartonianului. Aria de proveniență a rocii este cel mai probabil reprezentată de Formațiunea de Căpuș din Bazinul Transilvaniei, care prezintă aspecte și conținut faunistic similare.

Localitate: ZLATNA, județul ALBA		FISA BIOLOGIE 1-1
Monument: COD LMI AB-II-m-A-00400 BISERICA ORTODOXĂ „ADORMIREA MAICII DOMNULUI”		
Subiect analize biologice		
Prelevat de către : restaurator Valentin Ștefan		
Analizat de către: dr. ing. Magdalena Banu		
Prelevarea BZ1	Lama nr. BZ1/1 -2	Mărirea Oc10 x;Ob40x;
Locul prelevării probei: Perete Nord, piatra la baza contrafortului, atac biologic		

#### Fotografie loc prelevare



#### Fotografie la stereomicroscop



N <sup>o</sup>	Specii identificate	Poziția sistematică	Tip stațiune
1.	Barbula sp. Familia Pottiaceae	Înc. Bryophyta	Saxicolă

**Observații:** Mușchi acrocarp care formează pernițe sau covorașe vegetate cu înălțimea de 0,5-2 cm. Tulpinile sunt mai mult sau mai puțin erecte, neramificate, terete (cilindrice sau ușor conice fără adâncituri sau excrescențe pronunțate), fără perișori (fără rizoizi fibroși), de culoare portocalie, roșie sau maronie. Frunzele au 1–2,5 mm lungime, sunt de formă lanceolat-alungite, verzi până la verzi gălbui, cu nervuri mijlocii bine definite și se termină printr-un vârf ascuțit (cuspidate). Celulele frunzelor sunt de dimensiuni mici, de formă hexagonală și foarte accidentate (multipapiloză). Este un mușchi dioic, organele de reproducere masculine și feminine apar pe plante separate. După fertilizare, se dezvoltă sporofite formate din capsule purtătoare de spori situate pe tulpini lungi (sete) de până la 2,5mm, portocalii până la roșii la maturitate. Sporii au formă globulară și dimensiuni foarte mici (cca. 10 μm). Plantele sunt ancorate de substrat prin rizoizi fibroși.

## II.2. Metode de curățire testate

Bioderma este prezentă local și sporadic pe suprafața litică, fiind alcătuită în special din alge și mușchi. Aspectul inestetic dar mai ales acțiunea distructivă a acestora, care prin metabolismul lor produc microfisuri prin care se fixează progresiv în adâncimea pietrei, recomandă îndepărtarea acesteia.

Pentru îndepărtarea atacului biologic am realizat o serie de teste în încercarea de a identifica metodologia corectă. În prima etapă am aplicat prin pensulare un biocid, respectiv un compus chimic care are în compoziția sa ca substanță activă o sare cuaternară de amoniu, clorură de alchil dimetil benzilamoniu  $\leq 5\%$  și un detergent ușor (BFA- Remmers). După perioada de acționare a compusului pulverizat, circa 6 h, am trecut la îndepărtarea biocrusteii, prin mijloace mecanice (bisturiu și bastoncini).



*Fig.31. Test de îndepărtarea atacului biologic*

Elementele decorative și structurale litice au fost acoperite cu straturi succesive de mortare și zugrăveli ce necesită îndepărtarea lor, pentru a pune în valoare ornamentația dar și textura, acum greu lizibile. Îndepărtarea straturilor de zugrăveală s-a realizat mecanic, folosind unelte specifice: dălțițe, bisturie, lancete și perii moi. După îndepărtarea grosieră a straturilor prin mijloace mecanice, s-a aplicat o soluție de carbonat de amoniu în concentrație 10% prin pulverizare, iar cu un burete s-a îndepărtat rezidurile din macroporii pietrei.



*Fig.32. Test de curățire ancadrament (stânga)/ Test de curățire capac contrafort (dreapta)*

### II.3. Măsurători ale factorilor de microclimat

Măsurători ale factorilor de mediu au fost realizate cu termohigrometrul TS 210 SDI, valorile exterioare înregistrate fiind de **14,8 °C** pentru temperatură (T) și **50,7 %** umiditatea relativă a aerului (UR) pe latura de nord și **17,3 °C** temperatura (T) și **44,1 %** umiditatea relativă (UR) pe latura de sud.



*Valori de T și UR pe latura de nord*



*Valori de T și UR pe latura de sud*

#### Măsurători de umiditate și temperatură a materialelor de construcție

S-au realizat în zonele cu componente din piatră, pe paliere de înălțime diferite, folosind un umidometru TS 610 SDI, cu penetrare adâncă non-distructivă (400 mm) pe bază de microunde și un termometru de contact, în încercarea de a identifica zone cu umiditate excesivă ca urmare a ascensiunii capilare sau a unor infiltrații sau zone în care materiale cu densități diferite creează fenomenul de punți termice.

Măsurătorile de umiditate a materialelor ( $U_m$ ) au arătat valori apropiate și peste limita maximă admisă respectiv 50 unități pe palierul 0- +50cm și 35 unități pe palierul +50, dar nu exagerat de mari. Scăderea umidității s-a datorat și decapărilor efectuate cu ocazia cercetării de parament, căci pe zonele cu tencuială cu mortar pe bază de ciment s-au măsurat valori mult mai mari decât pe zonele decapate. Acest aspect impune o decapare integrală a zonelor cu tencuieli neadecvate, pentru a reduce umiditatea și de a permite paramentului „să respire” și să revină la un echilibru hidric normal.

De asemenea, pe latura de nord au fost identificate valori mai mari ale umidității materialelor în comparație cu cele de pe sud, acest aspect datorându-se în primul rând expunerii laturii de nord la scurgerile pluviale de pe coasta zonei de amplasare a monumentului, dar și a orientării în raport cu punctele cardinale și lipsa expunerii la soare.

#### *Valori ale $U_m$ pe palierul 0- +50*



*Valoare  $U_m$  (35,4) bună în zona decapată Valoare  $U_m$  ridicată (51) în zona cu tencuială*

### *Valori ale Um pe palierul +50 cm - +150 cm*



*Valori Um 31,0*



*Valori Um 37,0*



*Valori Um 39,7*

### *Valori mari ale Um pe nord atât pe palierul 0 - +50cm dar și pe palierul +50cm -+150cm*



*Cota 0- +50 cm Um 55,5*



*Cota +100cm Um 49,1*



*Cota + 150cm Um 42,4*

#### **II.4. Fotografii termice**

Au fost realizate cu o cameră termică de tip Flir II în încercarea de a scoate în evidență diferențele termice mari ca urmare a folosirii unor materiale cu densitate diferită, cu grad de izolare termică diferită sau ca urmare a pierderii capacității de conductivitate din cauza umezelii. Astfel că zonele care apar foarte reci pun în evidență suprafețe cu umiditate ridicată ca urmare a unor infiltrații sau a fenomenului de ascensiune capilară.



Umiditatea excesivă a zidurilor din cauza scurgerii pluviale defecte, surprinsă de camera termică, printr-o zonă mai rece ca a peretelui urmare a modificării capacității de conductibilitate din cauza umezelii.

#### Measurements

Sp1	-1.2 °C
Sp2	-3.2 °C
Sp3	-2.6 °C

#### Parameters

Emissivity	0.9
Refl. temp.	25 °C
Distance	1 m
Atmospheric temp.	14.8 °C
Ext. optics temp.	24.1 °C
Ext. optics trans.	0.83
Relative humidity	50.7 %

#### Geolocation

Location	N 0° 0' 0.00" E 0° 0' 0.00"
----------	-----------------------------

<https://maps.google.com/maps/@47.717614,17.611414,15z>

06-Dec-20 14:21:23



flir\_20201206T142123.jpg

06-Dec-20 14:21:23





# Umiditatea excesivă a pereților surprinsă de camera termică

## Measurements

Sp1	0.2 °C
Sp2	-2.6 °C
Sp3	-1.5 °C

## Parameters

Emissivity	0.9
Ref. temp.	25 °C
Distance	1 m
Atmospheric temp.	14.8 °C
Ext. optics temp.	23.8 °C
Ext. optics trans.	0.83
Relative humidity	50.7 %

## Geolocation

Location	N0° 0'0.00" E0° 0'0.00"
----------	-------------------------

<http://map.google.com?z=17&hl=ro>



fir\_20201206T142113.jpg

06-Dec-20 14:21:13



fir\_20201206T142113.jpg



Umiditate excesivă surprinsă de camera termică, ca urmare a ascensiunii capilare. de asemenea zonele decapate apar mai uscate decât cele acoperite de tencuială.

#### Measurements

Sp1	0.8 °C
Sp2	-0.8 °C
Sp3	-2.4 °C

#### Parameters

Emissivity	0.9
Ref. temp.	25 °C
Distance	1 m
Atmospheric temp.	14.8 °C
Ext. optics temp.	23.3 °C
Ext. optics trans.	0.83
Relative humidity	50.7 %

#### Geolocation

Location	N 0° 0' 0.00" E 0° 0' 0.00"
----------	-----------------------------

<http://maps.google.ro/?z=17&hl=ro&q=0.0000,0.0000>

06-Dec-20 14:20:16



flir\_20201206T142016.jpg

06-Dec-20 14:20:16



flir\_20201206T142016.jpg



Pe latura de sud zonele decapate de tencuielile inadecvate apar uscate

### Measurements

Sp1	14.6 °C
Sp2	24.4 °C
Sp3	21.2 °C

### Parameters

Emissivity	0.9
Refl. temp.	25 °C
Distance	1 m
Atmospheric temp.	17.3 °C
Ext. optics temp.	21 °C
Ext. optics trans.	0.83
Relative humidity	44.1 %

### Geolocation

Location	N 0° 0' 0.00", E 0° 0' 0.00"
----------	------------------------------

<http://maps.google.com/?z=17&tm=&q=0.0000,0.0000>

06-Dec-20 14:19:18



flir\_20201206T141918.jpg

06-Dec-20 14:19:18



flir\_20201206T141918.jpg



Și pe latura de vest decaparea a dus la reducerea umidității din parament

#### Measurements

Sp1	11.4 °C
Sp2	23.4 °C
Sp3	19.9 °C
Sp4	12.5 °C

#### Parameters

Emissivity	0.9
Refl. temp.	25 °C
Distance	1 m
Atmospheric temp.	20 °C
Ext. optics temp.	20.4 °C
Ext. optics trans.	0.83
Relative humidity	50 %

#### Geolocation

Location	N 0° 0' 0.00" E 0° 0' 0.00"
----------	-----------------------------

<https://maps.google.com/?z=17&om=5&gl=ro> 0000 0 0 000



06-Dec-20 14:19:08



flir\_20201206T141908.jpg

### III. ANALIZA FACTORILOR DISTRUCTIVI ȘI STAREA DE CONSERVARE

Având o vechime de mai multe secole de existență, actualul edificiu al bisericii „Adormirea Maicii Domnului” din Zlatna a fost expus în timp diverșilor factori de degradare care i-au afectat tencuiala, dar și componentele din piatră. În ceea ce privește strict materialul petrografic, acesta odată cu punerea în operă intră inevitabil într-un proces ireversibil de transformare, cu viteze variabile, în funcție de tipul rocii, precum și de condițiile noi de mediu în care se află. În momentul în care discutăm despre un edificiu, factorul predominant care ar reprezenta o cauză primordială a degradării acestuia este expunerea în mod constant în mediul ambiant, contactul permanent și direct cu factorii climatici exteriori.

În consecință factorii de degradare sunt:

- a. **fizici:** temperatură, umiditate, radiațiile solare, curenții de aer;
- b. **chimici:** poluarea industrială/urbană coroborată cu apa pluvială dar și praful;
- c. **biologici:** prin apariția în mod continuu a atacului biologic de diferite tipuri;
- d. **mecanici:** apariția unor fisuri sau fracturi ca urmare a unor șocuri mecanice accidentale sau ca urmare a unor compresii ori presiuni structurale;
- e. **antropici:** care se reflectă prin intervenții necorespunzătoare realizate de om de-a lungul timpului, și care duc la deteriorarea fizică sau estetică a suportului din care sunt realizate ornamentele arhitecturale.

Cele mai ample procese de degradare la nivelul pietrei apar din cauze naturale și sunt generate de factorii fizici, în primul rând temperatura și umiditatea.

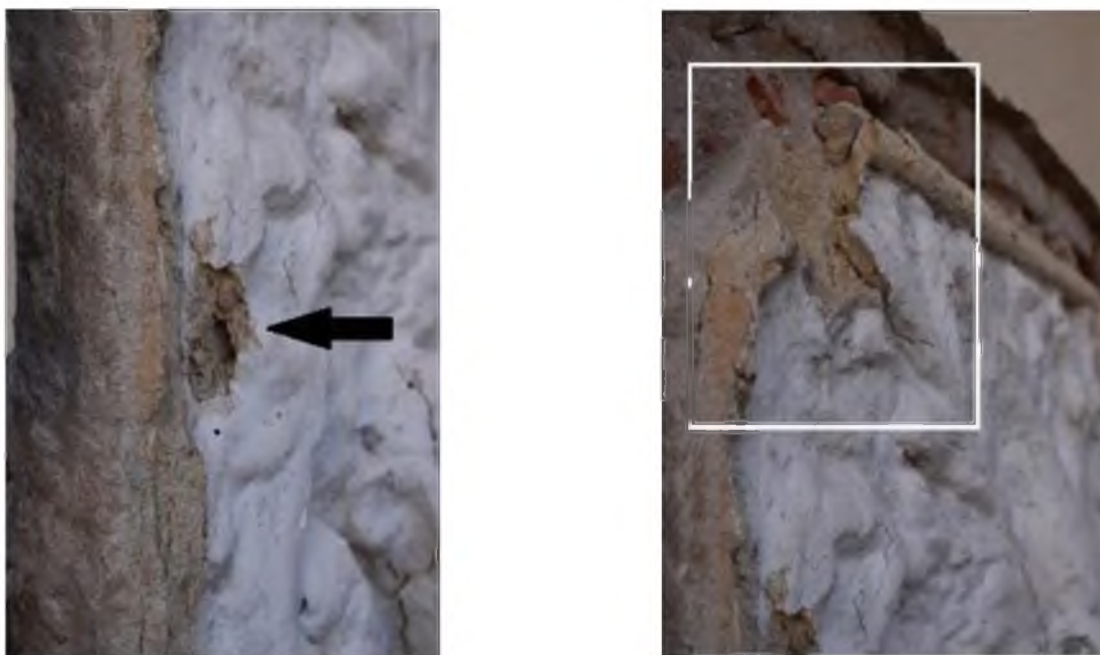
Temperatura este un factor determinant deoarece fenomenul de încălzire și răcire repetată a rocilor, generează presiuni perpendiculare pe suprafața acestora, determinând apariția unor fisuri, a fenomenului de exfoliere sau fracturare a rocii. Natura termică a generat și numele lor, respectiv fisuri, exfolieri și fracturi termogene. Încălzirea cu 1° C a unei roci comune, poate provoca o tensiune de 8 kg/cm<sup>2</sup>, astfel că oscilațiile diurne de peste 20-40°C sunt capabile să genereze tensiuni de rupere la unele roci cu rezistența sub 100kg/cm<sup>2</sup>.<sup>8</sup> Așadar, apariția unor serii de fisuri, microfisuri sau rețele de fisuri se datorează oscilațiilor termice ce supun în timp roca unor tensiuni termogene care ajung să genereze o astfel de deformare. De obicei fațada cea mai expusă acestui tip de oscilații este cea de sud, dar pot fi afectate și cele de est și vest.



Fig. 33. Exfolieri termogene la moloane de gresie așezându-se soclului, latura de sud.

<sup>8</sup> Iulian Olteanu, *Piatra în patrimoniul românesc. Degradări specifice și tratamente adecvate*, București, Editura ACS, pg. 45;

Umiditatea care presupune efectiv prezența apei provenită pe diferite căi poate fi de mai multe tipuri: umiditatea de infiltrare datorată unor defecte ale acoperișului sau ale sistemului de captarea a apei pluviale; expunerii zidului la ploaie; umiditatea de capilaritate, datorată contactului cu solul umed și ascensiunii capilare; umiditate de condensare.



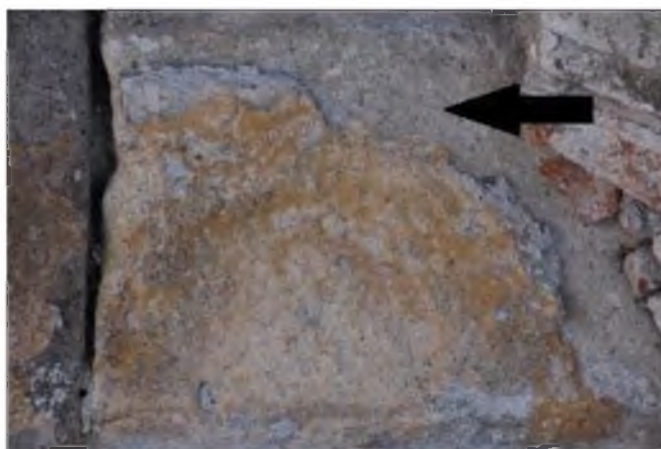
a.

b.

*Fig. 34 a-b. Degradări provocate de acțiunea apei. Piatră funerară, latura de nord.*

Umiditatea excesivă din diferite surse coroborată cu scăderea temperaturii în anotimpul rece determină prin fenomenul de îngheț-dezghet, fisurarea și dezagregarea moloanelor de piatră. Trecerea apei de la starea lichidă la cea solidă (gheață) este însoțită de o creștere în volum de până la patru ori, astfel că apa lichidă infiltrată în microfisuri sau macropori, la îngheț, prin mărirea volumului creează o presiune în cavitățile închise și fracturează roca.

Un tip de degradare specific gresiilor și des întâlnit la monumentele din România, inclusiv la biserica din Zlatna este dezagregarea – favorizat de higroscopicitatea ridicată a acestui tip de rocă coroborată cu fenomenul de îngheț și dezghet repetat. Intensitatea dezagregării depinde foarte mult și de numărul ciclurilor de îngheț-dezghet pe care le suferă roca timp de un an, dar și trecerile de la un anotimp la altul.



*Fig. 35. Dezagregarea gresiei la nivelul socului edificiului, cu prezența fenomenului de “solzire”, fațada de vest.*



*Fig. 36. Dezagregarea și exfolierea unui molon de gresie sub acțiunea ciclurilor repetate de îngheț-dezghet*

De subliniat este faptul că majoritatea elementelor petrografice afectate de acțiunea apei sunt cele aflate la exterior, și aici ne referim în primul rând la cele mai vechi piese, și anume cele provenite din faza gotică (portaluri, moloane din cadrul soclului, pietre de colț fasonate, etc.), acestea suferind și cele mai mari pierderi de material litic.

Acțiunea factoriilor chimici este prezentă prin poluarea industrială/urbană la care se adaugă apa pluvială dar și praful din atmosferă. Orașul Zlatna a fost un important centru al industriei miniere încă din perioada medievală, dar și de prelucrare a metalelor neferoase, printre care cuprul. Prezența în atmosferă a unor gaze (SO<sub>2</sub> și CO<sub>2</sub>) provenite din activitatea industrială din vecinătatea lăcașului, coroborate cu apa din precipitații, determină apariția unor acizi care intrați în contact cu roca au dezvoltat o serie de reacții ce au dus la dizolvarea și dezagregarea unor compuși minerali cu consecințe grave pentru materialul petrografic.

$H_2O + SO_2 = H_2SO_4$  (determină apariția acidului sulfuric) iar  
 $2NaCl + H_2SO_4 = 2 HCl$  (acid clorhidric) +  $Na_2SO_4$  (sulfatul de sodiu)



*Fig. 37 (a-b). Fenomenul de dizolvare la rocile sedimentare sub acțiunea chimică a apei pluviale poluate. Piatră de colț, molon contrafort sud-vestic.*

Masa dizolvată dintr-un molon de piatră poate fi cu atât mai mare, cu cât fluxul de apă care se scurge pe suprafața acestor roci este respectiv mai mare. Un exemplu de acest tip este reprezentat de suprafețele verticale – zonele de colț ale edificiilor și blocurile fasonate ce compun contraforții, dar de asemenea, pot fi și suprafețele înclinate (cum este soclul), unde apa spală permanent în timpul ploilor și topirii zăpezii anumite porțiuni. Procesul se petrece frecvent și pe suprafețele orizontale (cu anumite reliefuri și concavități) unde apa staționează

mai mult, având ca efect dizolvarea lentă a liantului din componentul litic. Exemple elocvente sunt cele două portaluri gotice (laturile de vest și sud) unde bazele montanților (piese decroșate) indică pierderi importante din masa lor până la imposibilitatea distingerii profilaturii originale.



*Fig. 38. Degradarea prin dizolvare a gresiei sub acțiunea acizilor din apa meteorică. Baze montanți portaluri*

O altă degradare specifică inclusiv gresiilor este acoperirea cu crustă carbonatică, caracteristică moloanelor expuse apei de ploaie. Această crustă se formează pe suprafețele verticale, în părțile inferioare a acestora, ca urmare a reprecipitării calcitului deja dizolvat. Procesul este cel mai vizibil pe latura de sud, unde datorită soarelui, apa din soluția carbonatică s-a prelins evaporându-se mai repede.



*Fig.39. Crustă carbonatică (detaliu molon – soclu latura sudică)*

Tot sub influența umidității are loc și apariția eflorescențelor saline care se formează datorită pătrunderii apei în zidărie și tencuieli de unde sărurile solubile tind să migreze la suprafață. Pentru biserica din Zlatna cea mai importantă sursă de apă o constituie apa din sol - prin ascensiunea capilară, care migrează prin fundații în zid și antrenează sărurile solubile către suprafața de evaporare, unde se cristalizează. Fenomenul este prezent în general în partea inferioară a zidurilor edificiului, putând fi observate zone de igrasie cu pete și eflorescențe de culoarea albă, alb-gri.



*Fig.40. Prezența eflorescențelor saline, contrafort latura nordică.*

Unul din factorii de degradare cu consecințe importante pentru un edificiu- monument este cel al biodeterioranților, manifestat prin apariția și dezvoltarea biocrustei la suprafața pietrei. Aceasta se instalează sub formă de fungi, mușchi, alge, etc. și conduc treptat la deteriorarea rocii fie prin procese fizice - abraziuni mecanice, fracturări, dislocări datorate activității mecanice și a presiunii de creștere a organismelor, fie prin procesele chimice – care implică modificarea naturii mineralogice a rocii suport.<sup>9</sup> Componentele din piatră expuse o perioadă mai lungă de timp în condiții de umiditate dezvoltă adesea atac biologic activ care ajunge să se fixeze bine în porii rocii. Prezența biocrustei s-a identificat preponderent pe fațada nordică, local pe cea de vest, în condiții de microclimat distinctiv, respectiv umbrirea aproape permanentă, gradul de umiditate mai mare și solul umed aflat în contact direct cu zidurile. În același timp, anumite defecțiuni ale învelitorii sau lipsa sistemului de preluare a apelor pluviale de pe acesta face ca apa să se prelingă direct pe suprafața paramentului și contraforți. Aceasta poate fi absorbită din umiditatea relativă iar cea lichidă să urce prin capilaritate, odată ajunsă în structura pietrei favorizează apariția și dezvoltarea stratului biodegradabil. În final deteriorarea se produce în mod lent și ireversibil.

<sup>9</sup> Iulian Olteanu, *Piatra în patrimoniul românesc. Degradări specifice și tratamente adecvate*, București, Editura ACS, pg. 61.



*Fig.41. Prezența atacului biologic, fațada de nord*

Acțiunea factorului antropogen asupra monumentului este iarăși un aspect deloc neglijabil și se poate identifica prin numeroasele reparații și diversele intervenții de încercare a îmbunătățirii aspectului estetic. Din păcate de cele mai multe ori soluțiile alese ajung să fie nesănătoase dar și să compromită estetica componentelor în ansamblu. Astfel, în exterior, în partea inferioară a corpului bisericii se atestă prezența unui strat de tencuială din ciment. Componente valoroase din piatră au fost acoperite de asemenea cu un lapte de ciment foarte aderent la suport de culoare gri închis, peste care s-a tratat cu vopsea de ulei, ultimul strat fiind vișiniu-marونی. Împreună straturile acoperă părțile de soclu și bazele celor două portaluri, acționând agresiv prin diminuarea capacității naturale de higroscopicitate, favorizând staționarea apei în interior cu consecințe grave în accentuarea proceselor fizico-chimice de dezagregare.



*Fig. 42. Acoperiri cu mortare de ciment, contrafort- latura sudică*

Rezultate ale intervențiilor anterioare sunt și acoperirea celor mai valoroase elemente arhitecturale cu aceeași vopsea de ulei a ancadramentelor, portalelor și brâului median. Când privește brâul, exceptând refacerile neadecvate în anumite porțiuni, în urma sondajelor stratigrafice s-a identificat un strat subțire de ciment, peste care mai multe urme de văruieli și vopsele, cu nuanțe de alb, gălbui, albastru.

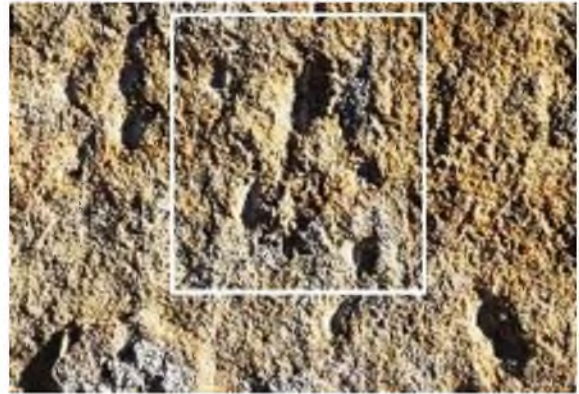


a.



b.

*Fig. 43 a-b. „Rezultate” ale intervențiilor umane: portalul și ancadramentul sudic*



*Fig 44.(a-b). Intervenții mecanice la decapare*



*Fig. 45. Detaliu de reparație inadecvată la brâul median din piatră*

Alte intervenții necorespunzătoare sunt: amplasarea de țevi și de diverse cutii metalice direct pe parament sau pe elementele de pietrărie (portalul sudic), dar și montarea unei marchize inestetice deasupra intrării principale.

Cu toate că cele mai pregnante degradări ale materialului litic se disting în exteriorul edificiului monumental, materialul petrografic a fost afectat și în interior odată cu trecerea anilor. Chiar dacă a existat o intervenție de conservare și restaurare relativ recentă, se pot distinge porțiuni care prezintă anumite degradări cum sunt praful cimentat, afumare sau cruste provenite din prelingerea cerii. Suprafața pietrelor de culori deschise suferă unele degradări și alterări cromatice, datorită fenomenului de pătare, gresare ca urmare a contactului uman.

Acoperirea unor suprafețe cu substanțe organice este uneori un factor accidental, cauza principală sunt surse directe de ardere a candelor și lumânări, iar o problemă deosebit de gravă o reprezintă afumarea, atât în cazul picturii cât și în ceea ce privește componentele arhitectonice din piatră.

De asemenea, particulele solide din mediu ambiant se depun în mod frecvent pe suprafața componentelor petrografice, formând un strat superficial de praf, de diferite grosimi<sup>10</sup>. În timp praful suferă o ușoară cimentare, însă deoarece piesele litice de la interior au fost curățate relativ recent, stratul de depunere nu este extrem de pregnant iar pe alocuri nu există. Porțiunile în care praful persistă cu ușurință sunt profilaturile orizontale, bazele coloanelor, console cu tor, trafoarele ancadramentelor.

În același timp trebuie semnalat modul impropriu de aducțiune și de montarea a unor utilități de care beneficiază clădirea, prin prezența unor țevi de mai multe tipuri sau a unor cutii metalice fixate pe elementele litice.

Datorită mobilierului și a covoarelor pardoseala este imposibil de analizat, fiind vizibilă doar local pe margine.

Lucrările de restaurare executate anterior, și-au pus amprenta pe integritatea pieselor, existând porțiuni de rosturi și plombări realizate neadecvat și care prezintă o alterare cromatică evidentă și care deranjează estetic. De asemenea, modul de realizare al plombelor de mortar aferente reîntregirilor volumetrice nu respectă normele de conservare și restaurare materialele din care au fost executate și textura acestora fiind diferită și ieșind în evidență. Cu toate că intervențiile trebuie să fie sesizabile, vizibilitatea acestora nu trebuie să denatureze aspectul general al suprafeței respective.



*Fig. 46. Reîntregiri volumetrice și rosturi neadecvat cromatic*

<sup>10</sup> *Ibidem*, pg. 80.



*Fig. 47. Prezența unor cruste de substanță organică (ceară). Țevi neadecvat utilizate*



*Fig. 48. Prelingeri ale unor cruste de natură organică (ulei prelins din candelă)*

#### IV. PROPUNERI DE CONSERVARE ȘI RESTAURARE A COMPONENTELOR ARTISTICE LITICE

##### **Preconsolidarea zonelor friabile**

Așa cum am specificat anterior, materialul utilizat este o gresie argiloasă ce prezintă o higroscopicitate ridicată care afectează în mod brutal durabilitatea rocii, ducând la apariția clivajelor, gonflărilor, fisuri sau desprinderi de material litic. Pentru reducerea higroscopicității pietrei, se propune utilizarea în procesul de preconsolidare a compusului chimic ANTYHYGRO, aplicat prin pulverizare. Zonele puternic afectate, care prezintă gonflări, clivaje, desprinderi, vor fi consolidate ulterior prin impregnare cu consolidant, sau după caz prin injectări, înaintea tratamentelor de curățire pentru a preveni eventualele pierderi de material original.

*Materiale utilizate:* antihygro, silicat de etil concentrație 10%, folie de protecție din aluminiu.

*Ustensile și utilaje:* pulverizatoare de mână cu presiune joasă, pensule, echipament individual de protecție.

*Metodologia de aplicare:* în prealabil se va desprăfui cu atenție prin pensulare, zona ce urmează a fi tratată, iar apoi se va aplica produsul **antihygro**, pentru a reduce higroscopicitatea rocii înaintea aplicării tratamentului de consolidare cu silicat de etil. Soluția se va aplica prin pulverizare la presiune joasă, în mai multe straturi ud pe ud, până se va observa saturarea suprafeței litice. După 24 de ore se poate trece la aplicarea consolidantului- Silicatul de etil, ce reacționează cu apa din porii materialului litic (apa de constituție), iar în urma reacției se separă dioxidul de siliciu amorf cu conținut de apă (gelul de siliciu). Liantul astfel obținut substituie liantul mineral original pierdut ca urmare a intemperiiilor și a diferiților factori distructivi. Viteza reacției de separare a gelului depinde de temperatură și umiditate, astfel că la condiții normale (temperatură 20 °C și 50% umiditate relativă), separarea liantului este completă după circa 14-21 de zile. În acest sens, după finalizarea tratamentului, zonele expuse radiației solare puternice sau precipitațiilor, se vor proteja cu folie de protecție din aluminiu, pe întreaga perioadă necesară silicat-gelului să reacționeze cu apa de constituție și să cristalizeze.

##### **Biocidarea preventivă**

Pe întreaga suprafața afectată de biocrustă, se va aplica tratamentul de biocidare în vederea prevenirii răspândirii acestuia. Conform analizelor efectuate pe probele prelevate, s-a propus pentru combaterea atacului biologic descris, tratamente cu soluții biocide care să neutralizeze și să distrugă atacul biologic. În urma testelor efectuate în situ, recomandăm utilizarea produsului BFA, o soluție de curativă pentru îndepărtarea algelor, ciupercilor, lichenilor și mușchilor de pe materiale de construcție minerale și suprafețe rezistente la apă. BFA conține ca substanță activă o sare cuaternară de amoniu (clorură de alchil dimetil benzilamoniu)  $\leq 3\%$ , clorură de benzalconiu și mici cantități  $\leq 0,1$  de 2-benzisotiazol-3(2H)-onă și 2-methyl-2H-isotiazol-3-onă.

*Materiale utilizate:* biocid BFA.

*Ustensile și utilaje:* pulverizatoare de mână cu presiune joasă, echipament individual de protecție (combinezon, mască FFP2, mănuși chirurgicale, ochelari de protecție).

*Metodologia de lucru:* soluția biocidă se va aplica cu pulverizatorul în mai multe reprize (2-3), la interval de 3-4 zile. Tratamentul se va aplica pe suprafața uscată, iar la finalizarea tratamentului, echipamentul de protecție și de aplicare se vor depune în recipiente speciale și vor fi predate unităților speciale pentru distrugere.

### **Îndepărtarea biocrusteii**

După finalizarea tratamentului de biocidare (3-4 aplicări) se poate trece la îndepărtarea corpurilor biologice aderente- aspect favorizat și de natura poroasă a rocii, utilizându-se în acest scop mijloace mecanice, coroborate cu pulverizarea ușoară a substanței biocide (BFA) pentru înmuierea corpurilor biologice. Această metodologie a fost testată (vezi subcapitolul Teste de curățire) rezultatul fiind unul foarte bun, biocrusta fiind îndepărtată complet de pe suprafața litică.

*Materiale utilizate:* biocid BFA.

*Ustensile și utilaje:* pulverizatoare de mână cu presiune joasă, bastoncini, bisturie, perii și periute, pensule, aparat de curățat cu abur, bureți, echipament individual de protecție.

*Metodologia de lucru:* în prealabil corpurile biologice uscate vor fi îndepărtate mecanic prin periere ușoară, iar apoi elementele foarte aderente vor fi îndepărtate mecanic cu ajutorul bețișoarelor din lemn (bastoncini) sau după caz cu bisturiul. Dacă se impune, local se poate aplica din nou soluție biocidă, pentru a înmuia crusta biotică aderentă și a facilita desprinderea acesteia. După îndepărtarea mecanică a corpusculilor biotici, se impune o spălare ușoară cu aparatul de curățat cu jet de abur a zonelor curățate, tamponându-se ușor cu buretele pentru a preveni scurgerea deșeurilor rezultate în urma spălării.

### **Curățirea**

Complexitatea depunerilor necesită alternarea mai multor metode mecanice, fizico-mecanice și chimice pentru a ajunge la un rezultat satisfăcător și care să corespundă următoarelor criterii:

- să nu provoace degradări directe suprafeței curățate;
- să permită conservarea patinei, a texturii originale și a urmelor uneltelor utilizate;
- să nu genereze sau să accentueze alte procese de degradare.

*Îndepărtarea depunerilor neaderente- desprăfuirea*, se va realiza prin pensulare și aspirare, dar în prealabil zonele sensibile vor fi verificate și preconsolidate.

*Ustensile și utilaje:* pensule moi, aspirator, echipament individual de protecție.

*Metodologia de lucru:* suprafețele cu suport sensibil vor fi desprăfuite cu ajutorul pensulelor moi, iar zonele cu suport sănătos vor fi aspirate. Această operațiune se va repeta de câte ori este nevoie, dar mai ales înaintea aplicării unor tratamente, pentru ca suportul să fie curat și fără corpuri străine.

*Îndepărtarea mecanică a straturilor de mortar*, a elementelor parazitare și a completărilor cu mortare inadecvate

Datorită grosimii și a gradului ridicat de aderență, îndepărtarea acestor straturi sau completări nu poate fi făcută decât prin mijloace mecanice: unelte de pietrărie (dălțițe și ciocane), unelte de uz medical (bisturie, incizoare), microfreză și microincizoare.

*Ustensile și utilaje:* dălți, dălțițe, ciocane, bisturie, microfreză, microincizor, echipament individual de protecție.

*Metodologia de lucru:* ustensile mecanice descrise mai sus, vor fi utilizate la îndepărtarea de pe suprafața pietrei a crustelor de var, de lapte de ciment, sau a reparațiilor inadecvate care afectează în mod vizibil sănătatea și aspectul estetic al suportului existent. Datorită gradului ridicat de manualitate se recomandă ca aceste operațiuni să fie executate de personal calificat, sub supravegherea restauratorului.

### ***Îndepărtarea depunerilor aderente prin microgommage***

După îndepărtarea mecanică a straturilor în porii materialului litic vor rămâne mici depuneri, care vor fi îndepărtate prin microgommage.

*Materiale utilizate:* pulbere de sticlă granulație 0,02 -0,4 mm.

*Ustensile și utilaje:* compresor de aer, microsablator, aspirator, echipament individual de protecție.

*Metodologia de lucru:* pentru îndepărtarea depunerilor puternic aderente din porii pietrei se va utiliza local microsablatorul, cu duza de 1 mm și pulbere de sticlă cu granulație 0,02-0,4 mm. Aparatul utilizat trebuie să fie omologat și să permită controlarea și reglarea presiunii aerului, ce nu poate depăși 0,8-1,2 bari, dar și un control al fluxului de pulbere. Utilizarea acestui echipament se va face doar de personalul specializat, sub supravegherea specialistului și purtând echipament de protecție adecvat. După finalizarea curățirii se va relua desprăfuirea suprafețelor.

### **Consolidarea suprafețelor afectate**

Pe suprafețele cu un grad ridicat de dezagregare a rocii originale, se va efectua o consolidare prin impregnare cu un compus ce are la bază silicatul de etil, în mai multe etape pentru a reface coeziune rocii.

*Materiale utilizate:* consolidant pe bază de silicat de etil- concentrație 10%, consolidant pe bază de silicat de etil- concentrație 30%, folie de aluminiu.

*Ustensile și utilaje:* pulverizatoare de mână cu presiune joasă.

*Metodologia de intervenție:* în prima etapă se va aplica prin pulverizarea produsul KSE 100 cu conținut de substanță activă 10% (silicat de etil) iar în următoarea etapă produsul KSE 300 cu conținut de substanță activă de 30%. Ambele produse au la bază ester etilic de acid silicic cu conținut de diluant, care reacționează cu apa depozitată în volumul porilor (apa de constituție) și cu umiditatea atmosferică. Reacția soluției este un gel mineral silicagel care reface liantul dintre particulele ce formează materialul original.

Tratamentul se aplică prin pulverizare cu pompițe mici, în mai multe straturi ud pe ud, până în momentul în care observăm o saturare a porilor materialului. După aplicare, suprafața tratată necesită repaus timp de 2-3 săptămâni (perioadă în care soluția acționează), motiv pentru care materialul litic tratat trebuie protejat în acest timp de acțiunile razelor UV și a apei cu folie de aluminiu.

### **Tratarea fisurilor**

Zonele cu fisuri de profunzime sau de suprafață, dar și cele care la sondare acustică, ciocănire ușoară, prezintă gonflarea suprafeței, necesită injectări pentru consolidarea suportului cu un amestec de var hidrolic fluid sau PLM-M - mortar pentru injecție pe bază de varuri naturale fără săruri eflorescente, a cărui fluiditate se va adapta în funcție de morfologia fisurilor

*Materiale utilizate:* var hidrolic (NHL3,5), PLM-M, alcool etilic, apă distilată, mortar pentru fisuri (RM SK), elemente de protecție (hârtie japoneză, pelur, vată, folie de aluminiu)

*Ustensile și utilaje:* burghie (diametru 2, 3 mm), ciocan rotopercurtor, spatule, seringi, ace.

*Metodologie de intervenție:* unde este cazul se realizează orificii de injecție cu diametru de max. 2 mm, operațiunea se va efectua cu atenție pentru a nu altera suportul deja sensibil, la distanțe cuprinse între 3-5 cm. Este foarte important apoi pregătirea zonei înaintea realizării operațiunii, deoarece suportul este sensibil, iar scurgeri sau prelingerii accidentale pot păta materialul. În prima etapă se tijește cu mortar sau se colmatează provizoriu cu diferite materiale (vătă) fisura, ocolindu-se orificiile de injecție. Apoi sunt aplicate protecții provizorii

pe zona tratată, respectiv foiță japoneză, pelur, folie de aluminiu, pentru a evita prelingeri sau pete accidentale pe suportul original la momentul injectării. După finalizarea protecției și desprăfuirea orificiilor, se poate trece la injectarea în prima etapă cu un amestec de apă distilată și alcool (1:1), pentru curățirea golurilor și pentru a verifica etanșeitățile. Ulterior se trece la injectarea propriu-zisă care se realizează treptat, cu seringi și ace adecvate golurilor de injectare. Surplusul se îndepărtează cu perie moale până când rămâne la suprafață o concavitate de 2 mm ce va fi închisă cu mortar de completare (RM SK). După uscarea consolidantului se vor desfășura tivirile și colmatările provizorii și se va completa cu mortar similar, utilizat la completarea fisurilor de suprafață și prezentat mai sus.

Fisurile superficiale, de suprafață, vor fi închise la suprafață, după desprăfuire cu mortar mineral SK Remmers de granulometrie fină cca. 0,2 mm prin pensulare.

### **Reîntregiri volumetice**

Ornamentele și suprafețele, care au suferit pierderi de material din varii motive, necesită completări și vor beneficia de reîntregiri volumetrice cu mortar mineral pentru restaurare, în funcție de culoarea și granulometria materialului suport. Completări mici până în 2 cm adâncime, se vor realiza fără armătură, iar cele mai adânci vor necesita armătură realizată din inox sau tije din fibre de carbon, peste care se va completa cu mortar de restaurare, aplicat în straturi succesive urmărindu-se volumetria originală

*Materiale utilizate:* mortar de restaurare, pigmenți, apă, tije pentru armătură, agregat, adeziv mineral.

*Ustensile și utilaje:* spatule, mistrii, cancioc, godete, recipiente gradate, pompițe de mână, lame pentru răzuit, perii.

*Metodologia de intervenție:* într-o primă etapă, dacă după curățare se vor distinge piese sau fragmente litice care prezintă riscul unor rupturi sau deplasări din montaj, acestea necesită relipirea pe poziție, încercându-se păstrarea în proporție de 100% a materialului original neerodat.

Trebuie specificat faptul că zonele a cărui suport erodat nu prezintă repere pentru o eventuală reîntregire volumetrică și unde suportul prezintă diferențe de nivel (în cazul solzișilor unde pierderile sunt de câțiva mm), se vor realiza tiviri cu acelaș material de restaurare, astfel încât să se facă trecerea gradual.

Completări mici până în 2 cm adâncime, se vor realiza fără armătură, iar cele mai adânci vor necesita armătură realizată din inox sau tije din fibre de carbon. După realizarea armăturii suprafața se va amorsa cu apă pulverizată, iar apoi se va completa cu mortar de restaurare, aplicat în straturi succesive urmărindu-se volumetria originală. Completările adânci vor fi realizate cu un mortar mai grosier cu agregat mai mare, peste care se aplică mortarul de finisaj, la culoarea și granulația suprafeței originale. Surplusul de mortar se va răzui ușor pe semicrud, iar după caz se va textura suprafața în încercarea de a imita textura și amprenta originală.

### **Integrare cromatică**

Necesitatea unei integrări cromatice pentru egalizarea din punct de vedere estetic, fără a avea însă aspect de zugrăveală, și amortizarea relației dintre zonele originare și reîntregirile volumetrice este imperios necesară. Se va realiza o integrare cromatică cu ajutorul unor soluții colorate apoase (aqua sporca) foarte diluate cu adaos de pigmenți, ce se va aplica local prin pensulare sau după caz prin pulverizare.

*Materiale utilizate:* apă distilată, pigmenți, amorsă acrilică.

*Ustensile și utilaje:* pahare gradate, pensule, pulverizator de mână.

*Metodologia de intervenție:* pentru integrare se vor pregăti mai multe eșantioane de aqua sporca, din apă distilată, amorsă acrilică (max 10%) și pigmenți, iar după testarea nuanțelor se va aplica local pe plombe (reîntregiri), prin pensulare sau după caz prin pulverizare. Integrarea are rolul de a patina ușor completările noi, pentru a echilibra cromatic intervenția de chituiră.

### **Reproducerea prin anastiloză a elementelor litice distruse iremediabil**

Elementele din piatră distruse iremediabil se vor replica, utilizând în acest scop material litic similar (calcar), prelucrat în aceeași manieră. Montarea se va realiza cu adeziv special pentru piatră.

*Materiale utilizate:* moloane de calcar, adeziv mineral.

*Ustensile și utilaje:* polizor unghiular, ciocane, dălți, buceardă, echer, nivelă, creion.

*Metodologia de intervenție:* în prima etapă se trasează și se extrage molonul compromis, pentru a se putea determina dimensiunile noilor piese, apoi se trece la cioplirea acestora, folosind polizorul unghiular pentru debitare și ciocane și dălți pentru finisarea suprafeței. Montarea noilor piese se va realiza cu adeziv mineral și pene de lemn, iar la final se vor reface rosturile dintre module.

### **Refacerea rosturilor dintre modulele de piatră**

Rosturile a căror rezistență mecanică a suferit în timp trebuie înlocuite, astfel se va realiza rerostuirea moloanelor de piatră cu un mortar similar cu cel original, ce are la bază var și nisip.

*Materiale utilizate:* apă, agregat (nisip), var pastă, var hidraulic.

*Ustensile și utilaje:* spatule, mistrii, cancioc, godete, recipiente gradate, pompițe de mână, lame pentru răzuit, perii, pensule.

*Metodologia de intervenție:* în prealabil se îndepărtează mecanic mortarele inadecvate sau cele grav afectate, apoi se amorsează suprafața cu apă distilată și se aplică noul mortar de rosturi în straturi succesive, ușor în surplus. După zvântarea mortarului – respectiv carbonatarea liantului (var), se răzuiește ușor surplusul până la planul original. După răzuire, suprafața rezultată se pensulează ușor și se tamponează cu un burete absorbant umed.

### **Hidrofobizare- tratament de protecție**

Reprezintă tratamentul final de protecție și impermeabilizare recomandat pentru întreaga suprafață a pieselor din piatră. Se aplică prin pulverizare și constă într-un xiloxan - produs al cerii naturale- dizolvat în benzen, ce difuzează și gresează porii suportului fără să îi închidă, creând o suprafață permisivă dinspre interior spre exterior, dar nu și în sens invers, care va permite materialelor “să respire” în mod natural, asigurând în acest mod un echilibru higroscopic sănătos pentru componentele cu valoare artistică.

*Materiale utilizate:* hidrofugant (siloxan).

*Ustensile și utilaje:* pulverizatoare de mână cu presiune joasă, echipament individual de protecție (combinezon, mască FFP2, mănuși chirurgicale, ochelari de protecție).

*Metodologia de lucru:* tratamentul se aplică prin pulverizare cu pompițe mici de mână, în straturi succesive, ud pe ud, de la distanță mică aprox. 5-10 cm, fără a lăsa soluția să se prelingă pe stratul suport, până la saturarea acestuia aprox. 0,3 – 0,5 l/ mp. Soluția se folosește fără diluare asigurând rezistența stratului suport la intemperii, la radiatiile UV, tendința de murdărire fiind redusă deoarece este împiedicată absorția apei și implicit a substanțelor poluante din atmosferă ( oxizi de azot, dioxid de sulf, etc.).

**Recomandări:**

-Este foarte importantă respectarea timpilor de lucru și a recomandărilor din fișele tehnice ale produselor recomandate;

-Respectarea valorilor de temperatură recomandate 5-25 °C este de asemenea foarte importantă;

-Se interzice aplicarea de tratamente sau utilizarea mortarelor când temperatura este în afara acestor valori;

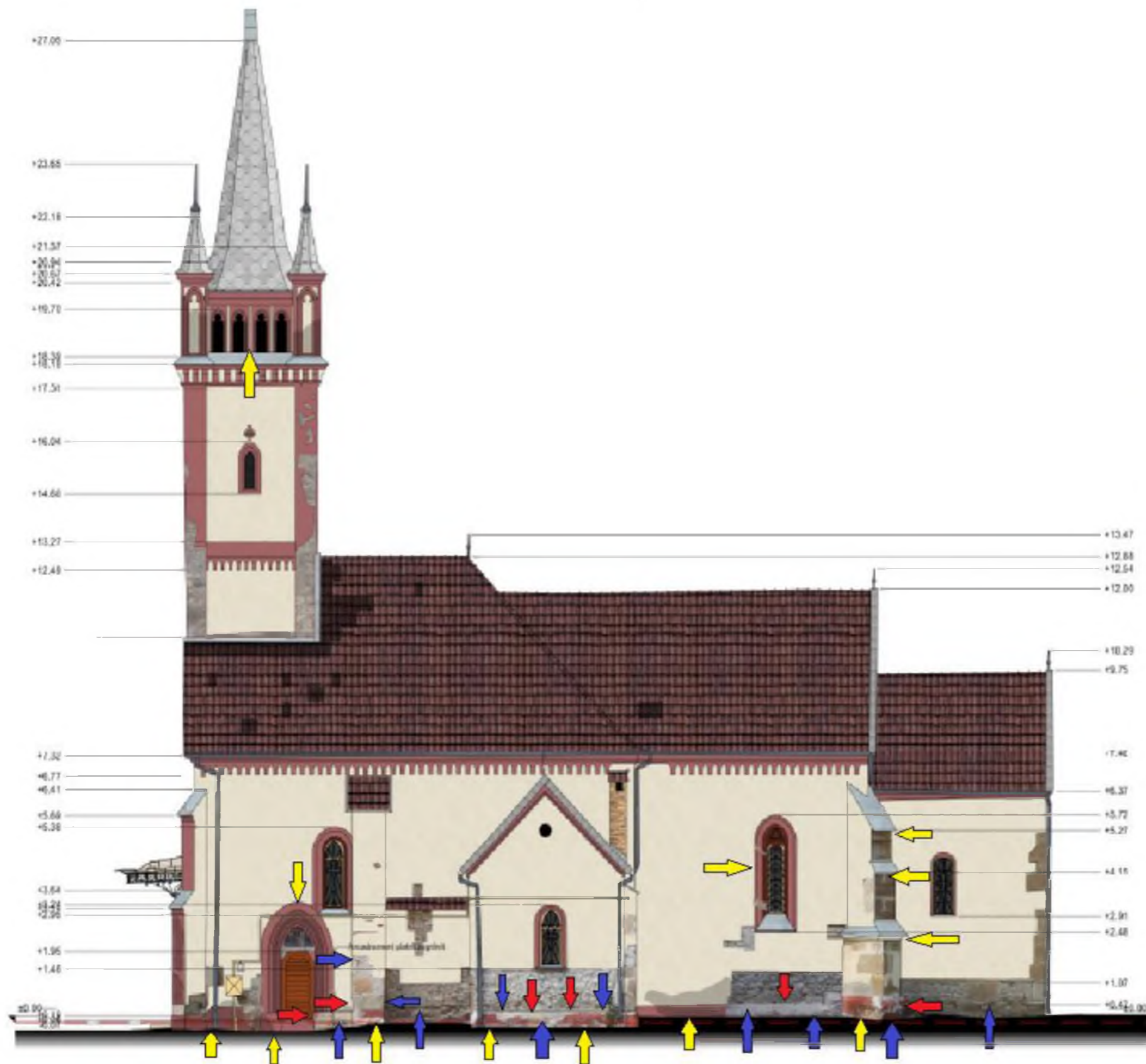
-După 15 zile de la aplicarea tratamentului de hidrofugare se va testa eficacitatea acestuia respectiv efectul perlat al picăturilor, prin pulverizarea apei pe suprafețele tratate;

-Intervențiile ce vizează aceste componente se vor realiza de către personal atestat conform normelor Ministerului Culturii, iar toate operațiunile vor fi documentate foto. De asemenea este obligatorie realizarea documentației post intervenție specifice, ce va cuprinde jurnalul de șantier, raportul restauratorului atestat și documentația foto.

Se recomandă aplicarea la un interval de 3 ani a unui nou tratament de hidrofobizare pe elementele din piatră și similipiatră.

# **ANEXE**

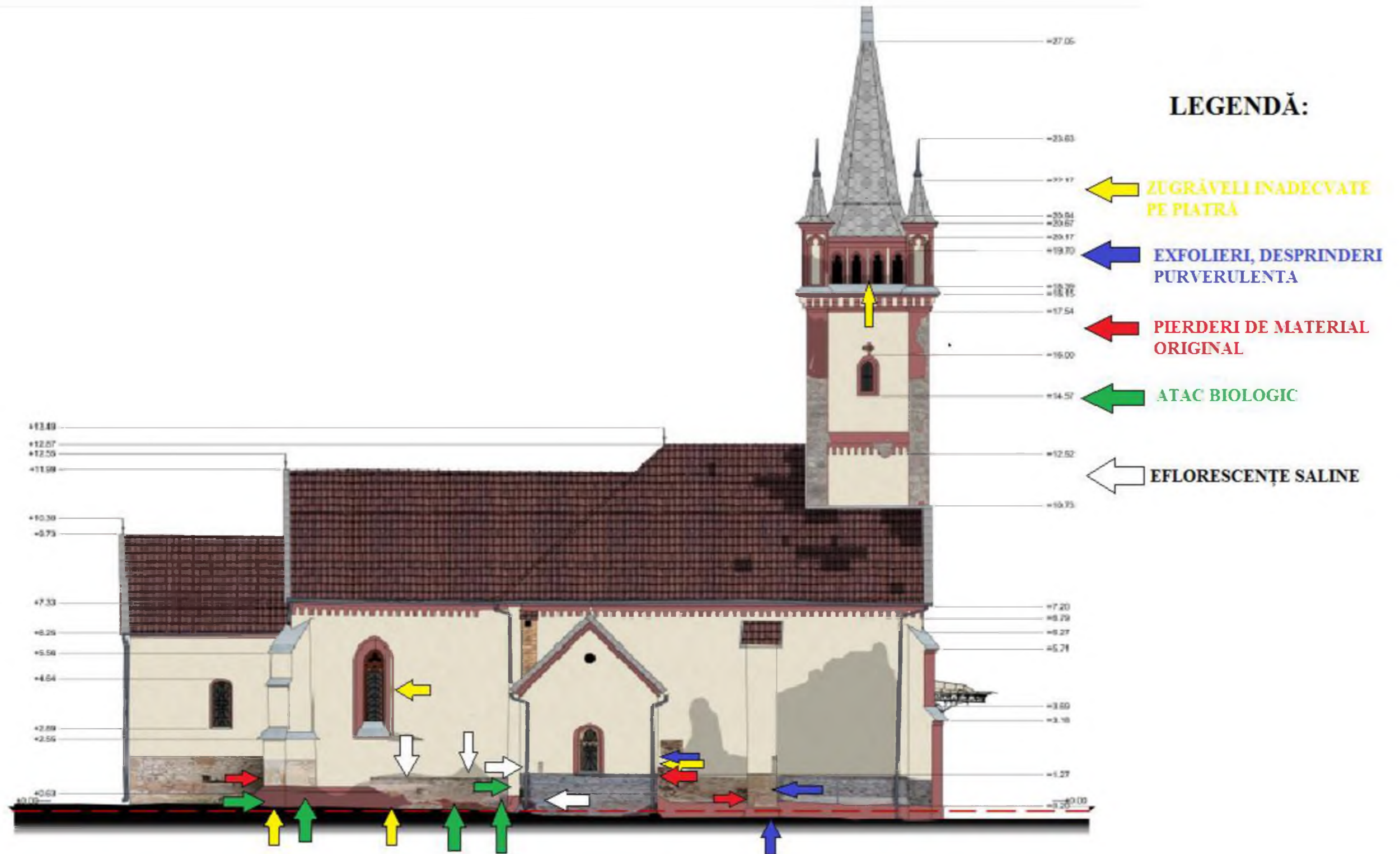
# FAȚADA DE SUD



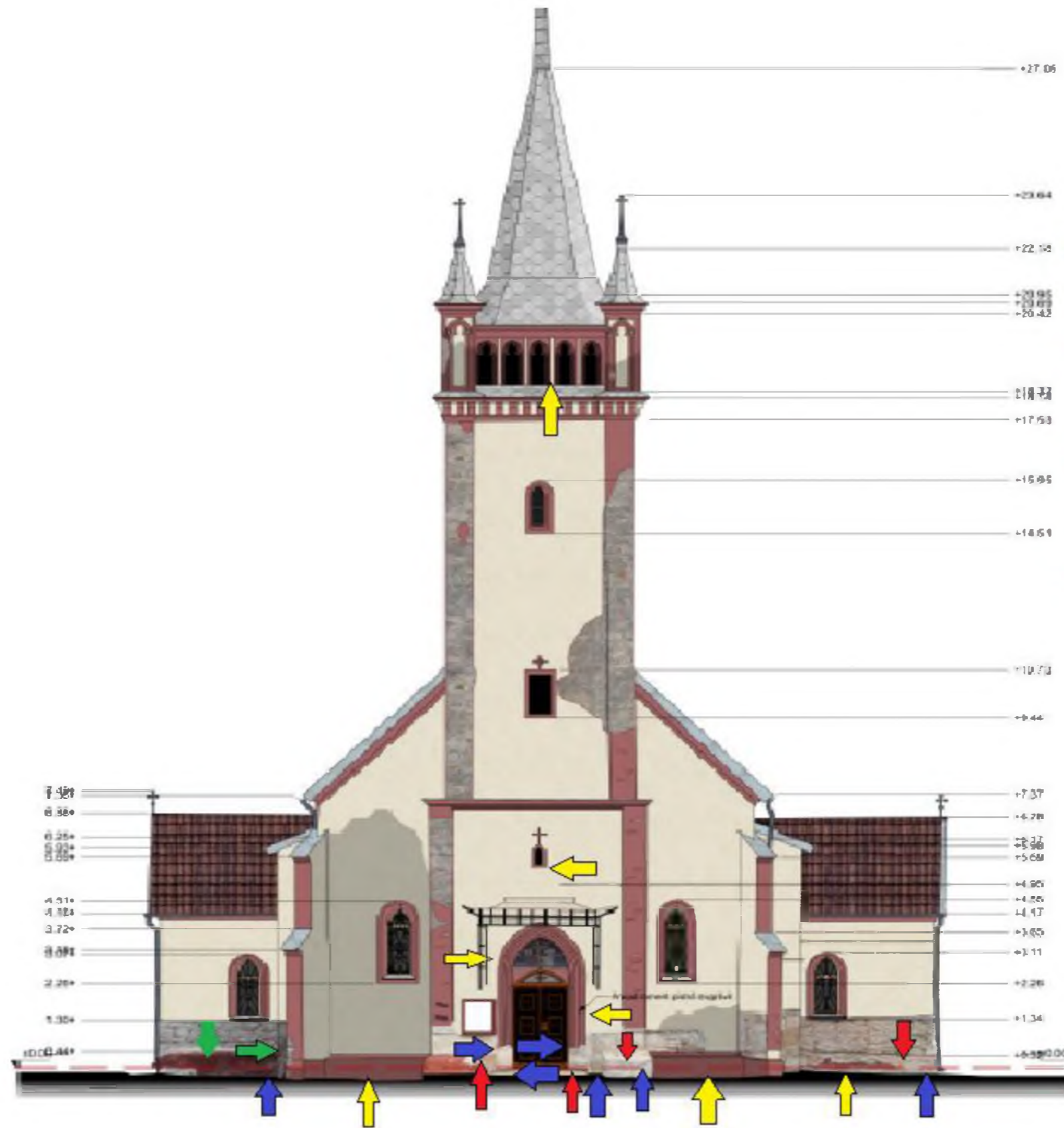
## LEGENDĂ:

-  ZUGRĂVELI INADECVATE PE PLATRĂ
-  EXFOLIERI, DESPRINDERI, PULVERULENTA MAT. LITIC
-  PIERDERI DE MATERIAL ORIGINAL

# FAȚADA DE NORD



# FAȚADĂ DE VEST



## LEGENDĂ:

-  ZUGRĂVELI NEADECVATE
-  EXFOLIERI, DESPRINDERI, PULVERULENȚĂ MAT. LITIC
-  PIERDERI DE MATERIAL ORIGINAL
-  ATAC BIOLOGIC

# FAȚADĂ DE EST

