

## **RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ**

**LUCRĂRI DE REPARAȚII, CONSERVARE ȘI INTRODUCERE ÎN CIRCUIT  
TURISTIC LA ANSAMBLUL BISERICII EVANGHELICE FORTIFICATE**

**loc. SELISTAT, JUD. BRASOV**

64

**S.C. LIN~~E~~A S.R.L. SF. GHEORGHE, JUD. COVASNA**



## **RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ**

**LUCRĂRI DE REPARAȚII, CONSERVARE ȘI INTRODUCERE ÎN CIRCUIT  
TURISTIC LA ANSAMBLUL BISERICII EVANGHELICE FORTIFICATE**

**loc. SELISTAT, JUD. BRASOV**

68

**S.C. LIN A S.R.L. SF. GHEORGHE, JUD. COVASNA**



**Denumirea lucrării:** LUCRĂRI DE REPARAȚII, CONSERVARE ȘI INTRODUCERE ÎN CIRCUIT TURISTIC LA ANSAMBLUL BISERICII EVANGHELICE FORTIFICATE

**Beneficiar:** CONSISTORIUL SUPERIOR AL BISERICII EVANGHELICE C.A. DIN ROMÂNIA

**Proiectant structură:** S.C. LINEA S.R.L.

**Data întocmirii:** 2015

**Faza de proiectare:** EXPERTIZĂ TEHNICĂ



## LISTA CU SEMNĂTURI

**Structură:** ing. Popovici Szabolcs

**Expert tehnic:** ing. Bodor Csaba

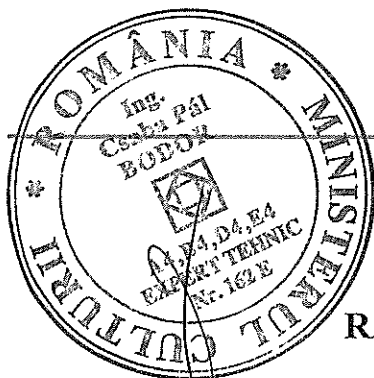




## BORDEROU

### Piese scrise:

- Raport de expertiză tehnică nr. 9/29.01.2015
- Breviar de calcul



Nr. înreg. 9/29.01.2015



## RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ

### 1. DATE GENERALE

Obiectul expertizei este cercetarea stării actuale a structurii de rezistență a construcțiilor **Ansamblului Bisericii Fortificate Evanghelice C.A. din localitatea Seliștat, jud. Brașov** și stabilirea nivelului de protecție al acestora- biserica cu turnul clopotniță și zidul incintei -din punct de vedere al rezistenței, stabilității, siguranței în exploatare și durabilității la încărcările gravitaționale și orizontale.

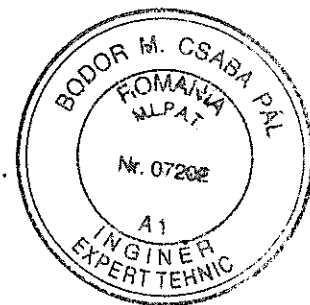
Evaluarea stabilește printr-un ansamblu de operații vulnerabilitatea construcțiilor în raport cu cutremurele caracteristice amplasamentului și analizează în ce măsură construcțiile vizate satisfac cerințele fundamentale de performanță: **cerința de siguranță a vieții și cerința de limitare a degradărilor**. Structura construcțiilor trebuie să preia acțiunile gravitaționale și orizontale (în special seism) fără degradări semnificative.

Monumentul este înscris în Lista monumentelor jud. Brașov la următoarele poziții:

- BV-II-m-A-11818 Ansamblul bisericii evanghelice fortificate, sec. XIV-XIX.
- BV-II-m-A-11818.01 Biserica evanghelică fortificată, sec. XIV- XV, 1848.
- BV-II-m-A-12818.02 Incintă fortificată, fragmente, magazia pt. provizii, sec. XV-XVI.

Cercetarea construcției s-a făcut în perioada ianuarie 2015, folosind :

- releveele de arhitectură și structură.
- analiza vizuală cu înregistrarea degradărilor, avariilor.
- cercetarea cu mijloace mecanice simple-decapare, ciocănire.
- dezveliri fundații, studiul terenului de fundare prin foraje geotehnice.
- analiza prin calcul.



S-au definitivat următoarele studii:

- Ridicare topografică
- Studiu Geotehnic
- Studiu istoric și de istoria arhitecturii
- Studiu de parament
- Expertiza Biologică a materialului lemnos

### 2. DATE PRIVIND ISTORICUL MONUMENTULUI

Ansamblul Bisericii Fortificate Evanghelice este situat în centrul localității, pe o mică colină și constă din biserica fortificată, resturi ale unei incinte perimetrare, neregulate, adaptate terenului, magazia pentru provizii (fortificată). Biserica este compusă din navă tip sală și cor cu absidă poligonală, fortificate cu nivele de apărare.

Fortificarea bisericii a început în a doua jumătate a sec. XV. Corul este supraînălțat cu trei nivele din zidărie din piatră și un nivel de strajă pe structură spațială din lemn scos în

91

consolă (perimetral). Contraforturi înalte din zidărie din piatră, fără retrageri, sprijină noua construcție. Fortificația corului constituia un corp de apărare izolat de restul bisericii. În a doua etapă se realizează fortificarea navei bisericii prin construirea unui nivel de apărare. Pentru aceasta se reconstruiește planșeul din lemn al navei, realizându-se bolta cilindrică cu penetrații din cărămidă plină. Se supraînălță contraforturile navei, se execută arcurile din cărămidă care susțin structura din lemn (cu zidărie din cărămidă pe contur) al nivelului de apărare. În 1848 bolta navei este reconstruită într-un alt sistem - boltă semicilindrică pe direcție transversală cu descărcare pe arce dublou. În 1896 se introduce tiranți metalici de consolidare a pereților portanți.

În aceeași perioadă când s-a fortificat nava s-a construit și incinta poligonală fortificată. În partea de vest se află o construcție-magazie de grâne fortificată.

### 3. DESCRIEREA CONSTRUCȚIILOR ANSAMBLULUI

Biserica este o construcție de proporții medii atât în plan cât și în elevație.

Biserica este alcătuită dintr-o navă de formă dreptunghiulară, cu un cor de lățime mică terminându-se cu o absidă poligonală la capătul estic. Corul este despărțit de navă printr-un arc triumfal semicircular. Atât nava cât și corul au bolți (boltă cilindrică cu penetrații cu descărcare pe arcuri dublou. Corul a fost înălțat cu trei nivele de apărare din zidărie din piatră și un nivel de strajă, ferme din lemn cu închidere-parapeți din scîndură. Nava are un nivel de apărare. Nivelul de apărare iese în consolă față de zidurile portante ale navei fiind susținut de arce din cărămidă plină cu descărcare pe contraforturile construcției. Între arce și zidul navei s-au realizat astfel gurile de aruncare necesare sistemului de apărare.

Nava are un acoperiș în trei ape, corul în patru ape cu dolii la intersecția celor două acoperișuri.

Fațadele sunt ritmate de contraforturi masive atât pe zona navei cât și a corului.

Pe fațada vestică s-a construit un portic etajat.

**În ceea ce privește zidul fortificației** se păstrează două tronsoane ale centurii de fortificație, localizate la est, respectiv la vest de biserică. Restul incintei a fost demolat cu ocazia diferitelor intervenții (ex. construirea școlii).

Materialul de construcție predominant este gresia și piatra de râu, dar sub tencuiala degradată sunt vizibile zone de reparații cu cărămidă și țiglă.

**Structura de rezistență a bisericii și a ansamblului** are următoarea alcătuire:

**Fundațiile** sunt din zidărie de piatră brută (lespezi de gresie, bolovani, blocuri) cu mortar de var-nisip. Nisipul este grosier nesortat cu pietriș cuarțos.

**Diafragmele portante** (zidurile) au fost construite în continuarea fundațiilor din zidărie din piatră-bolovani, lespezi. Grosimea zidurilor este considerabilă: cca. 1,10m (nava).

**Contraforturile** sunt de diferite dimensiuni și au fost executate din zidărie din piatră cu mortar din var-nisip (cor), din zidărie din piatră cu supraînălțare din zidărie din cărămidă, inclusiv arcurile de susținere a nivelului de apărare la navă.

**Bolta** care acoperă nava este alcătuită din 4 bolți semicilindrice pe direcție transversală cu descărcare pe 5 arcuri dublou din zidărie din cărămidă. A fost realizat din cărămidă (1/2 cărămidă gros.)

**Bolta** corului a fost realizat în același mod, adică bolți semicilindrice transversale pe arce dublou și cu o calotă de închidere pentru absidă. Materialul utilizat este cărămidă plină.

**Șarpantele** navei și a corului au fost executat din lemn de stejar și gorun de bună calitate, debitat cu porțiuni restrânse de alburn (a se vedea expertiza biologică). Sunt





șarpante dulgherești, alcătuite astfel: nava din 11 ferme, ferme principale alternează cu fermele secundare, corul 8 ferme, la fel cele principale alternează cu cele secundare.

**Fermele principale** sunt compuse din:

-coardă, căpriori, popi, contrafișe, traverse, arbaletriei, pop central de suspendare, moază.

Fermele reazămă pe zidurile portante prin intermediul cosoroabelor. Fermele principale au o rigiditate corespunzătoare atât în plan transversal, cât și longitudinal, exigențele de rezistență fiind asigurate atât la acțiuni verticale și orizontale.

**Nodurile** au fost executate astfel: teșire de colț pe jumătatea secțiunii, teșire pe jumătatea secțiunii, teșire în formă de coadă de rândunică, cepuire ortogonală și înclinată, creștări simple cu fixări prin cuie de lemn.

#### **Elementele nestructurale:**

**Biserica** este tencuită la exterior și interior.

**Tencuielile** au fost executate cu mortar din var cu adaos de nisip cuarțos de râu. Reparațiile de suprafață ulterioare au fost executate însă cu mortar din var-ciment (soclul, pereții etc.).

**Zugrăvelile interioare și exterioare** ale bisericii sunt simple cu lapte de var.

**Tîmplăria** este simplă, vopsită cu vopsea din ulei.

**Pardoseala** din dușumea din lemn de brad așezată pe grinzi din lemn în umplutură.

**Învelitoarea** din țigle solzi (se observă multe țigle coadă de rândunică).

## **4. DATE PRIVIND AMPLASAMENTUL**

**4.1. Terenul de fundație al bisericii și turnului**, conform studiului geotehnic, este constituit din praf argilos nisipos cafeniu închis, consistent, umed. **Tasarea poate fi considerată terminată.**

Presiunea convențională de calcul de bază al terenului de fundare :

$$P_{conv.} = 225 \text{ Kpa (STAS 3300/2/85 )}$$

Fundațiile bisericii sunt încastrate în pământuri nederanjate.

Studiul face recomandarea colectării apelor meteorice de pe acoperișul bisericii și din incinta ansamblului și îndepărtarea acestora în afara incintei pentru a proteja fundațiile și zidurile portante ale construcțiilor.

**4.2. Zona de hazard seismic.** Hazardul seismic este caracterizat de accelerația orizontală a terenului  $a_g = 0.20g$  pentru intervalul mediu de recurență  $IMR = 225$  ani. Perioada de control (colț),  $T_c = 0,7$  sec. conf. P100-1/2013.

Clasa de importanță și de expunere la cutremur este II cu coeficientul de importanță  $\gamma = 1,2$ .

### **4.3. Acțiunea vîntului (Cod CR 1-1-4-2012)**

Amplasamentul este caracterizat prin:

$$q_b = 0,4 \text{ kPa} - \text{valoarea de referință al presiunii dinamice a vîntului.}$$

### **4.4. Încărcări date de zăpadă (Cod CR 1-1-3-2012)**

Altitudinea amplasamentului este 630m. Construcția este situată în zona 2:

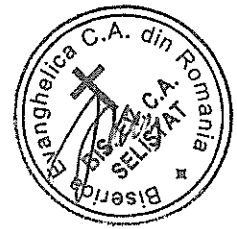
$$S_0, k = 1,5 \text{ kN/m}^2$$

$$C_e = 1,0 \text{ (expunere normală).}$$

$$C_t = 1,0 \text{ (coef.termic).}$$

93





## 5. ÎNCADRAREA CONSTRUCȚIEI

Categoria de importanță	B - conf. H.G. 766/97
Clasa de importanță și de expunere la cutremur	$\gamma = 1,2$ (tabel 4.2-P100-1/2013)
Zona de hazard seismic	$a_g=0,20g$ , $T_c= 0,7$ sec. (cod de proi. seismică P100-1/ 2013)
Clasa de risc seismic	III - ( cod P100-3/2008)
Nivel de cunoaștere	KL1-cunoaștere limitată.
Metodologia	Nivel 2

## 6. EVALUAREA CALITATIVĂ DETALIATĂ.

Prin evaluare calitativă am avut în vedere să stabilesc:

- în ce măsură regulile de conformare generală a structurilor construcțiilor analizate sunt respectate. Natura deficiențelor de alcătuire sunt criteriile esențiale pentru a lua deciziile corespunzătoare de intervenție structurală și modalitatea de consolidare. Imaginea finală a stării structurii construcțiilor analizate este dată de efectuarea calculului structural.
- în ce măsură respectă construcția documentele normative de bază: CR0-2012 Bazele proiectării structurilor în construcții, prevederile Codului de proiectare seismică P100-1/2013 privind proiectarea și executarea construcțiilor amplasate în zone seismice, Codul de evaluare seismică a clădirilor existente P100-3/2008.
- modul de comportare a construcției la cutremurele anterioare (1940, 1977, 1986, 1990), dar și mai îndepărtate cum ar fi 1802, 1838.
- modul de comportare a construcției la alte acțiuni pe durata de exploatare-încărcări gravitaționale, tasări diferențiate ale terenului de fundare, starea materialelor elementelor structurale, coroziuni.
- dacă s-a intervenit asupra construcției pentru îmbunătățirea comportării elementelor structurale componente sau al ansamblului structural.

**Evaluarea calitativă s-a făcut pe baza cercetării, a studiilor, a analizei vizuale la fața locului a construcțiilor și a releveelor de arhitectură și rezistență executate.**

### 6.1. FUNDAȚIILE

#### 6.1.1. Materiale de fundație

##### 6.1.1.1. Natura rocii din care este alcătuit zidăria:

- în cea mai mare parte gresii silicioase, cenușii, lespezi, blocuri, bolovani de râu. Sunt prezente fenomene de degradare fizică superficială a elementelor de zidărie-piatra- nefiind protejate de o tencuială exterioară, sau datorită unor tencuieli de reparație din mortar de ciment-var, care a favorizat o umiditate accentuată și permanent în masa zidăriei, corelat cu caracterul rocii, au favorizat fenomene de eroziune prin îngheț - dezgheț. Adâncimea de îngheț este respectată la toate construcțiile.

##### 6.1.1.2. Natura mortarului

- liantul este un mortar nisipos cuarțos friabil care a avut mai mult un rol de egalizare decât de liant al zidăriei din piatră.

**Nu am constatat degradări ale sistemelor de fundare (ex. tasări, fisuri, etc.) ale construcțiilor ansamblului: biserica și anexe.**

### 6.2. SUPRASTRUCTURA

**6.2.1. Zidurile și contraforții (cu legături țesute și adosate)** sunt din zidărie din piatră brută – lespezi, blocuri dar și bolovani, natura rocii fiind aceeași ca la fundații, adică gresii silicioase, cenușii. Mortarul este un mortar de var în care varul hidraulic reprezintă cca. 20-

76





25%, restul de 75-80% îl reprezintă agregatul care este nisip cuarțitic, un nisip cu granulație fină spre medie asociat cu 10-15% pietriș mărunț având dimensiunile 10-15 mm.

**Ansamblul structural al bisericii** a fost bine conceput inițial, cu ziduri groase de 1,10m, având deschideri puține, în raport cu suprafața plină, raportul plin/gol fiind net favorabil pentru diafragmele portante. Ansamblul structural a fost consolidat prin implementarea unor tiranți metalici cu ancoraje puternice. **Am constatat un grad ridicat de umiditate în zidăriile suprastructurii.**

**6.2.2. Bolțile** care acoperă nava și corul sunt într-o stare de conservare bună, nu au suferit degradări care să pună în pericol ansamblul. Tiranții metalici au fost implementați întocmai pentru preluarea împingerilor orizontale ale bolților.

**Planșeele din lemn** sunt alcătuite din grinzi din lemn cu astereală superioară. Planșeele, scările de acces sunt într-o stare corespunzătoare cu degradări locale, cu atacuri fungice și insecte xilofage descrise în expertiza materialului lemnos.

**6.2.3. Șarpantele** din lemn a bisericii, magaziei.

Șarpantele sunt într-o stare corespunzătoare cu degradări locale remediabile: coso-roaba, capetele căpriorilor, căpriorii auxiliari, contrafișe, arbaletrieri. Șarpanta construcției care asigură intrarea la nivelurile de apărare trebuie reabilitată. În ceea ce privește starea biologică-atacurile fungice și insecte xilofage, acestea sunt descrise în expertiza materialului lemnos.

**6.2.4. Zidul incintei** necesită lucrări de protejare a coronamentului.

### 6.3. ELEMENTELE NESTRUCTURALE

**Învelitoarea** din țigle este într-o stare accentuată de degradare și necesită o revizuire completă. Șipcile de susținere trebuie verificate și înlocuite acolo unde umezirea continuă și distanțele axiale mult prea mari ale căpriorilor au produs degradarea lor.

**Tencuiala interioară și exterioară** (măsurătorile privind umiditatea zidărilor) necesită o reparație prin utilizarea unor tencuieli cu porozitate ridicată, care să permită uscarea naturală a zidurilor.

**Pardoseala** din dușumea de lemn de brad prezintă urme de umezeală continuă, ceea ce înseamnă că grinzișoarele de susținere și dușumeaua sunt supuse unei degradări continue. Este necesară refacerea pardoselii prin execuția sub dușumea a unui strat de întrerupere a capilarității din pietriș având min. 20cm grosime, o fișie de aerisire perimetrală de min. 15 cm lățime umplut cu pietriș spălat între pardoseală și zidărie, corelat cu măsuri de îndepărtare a apelor din precipitații din imediata apropiere a construcției.

**Timplăria** necesită o reabilitare completă pentru a putea să-și îndeplinească funcțiunea de închidere și protecție a construcției.

**Amenajarea exterioară** trebuie să rezolve îndepărtarea apelor din precipitații din jurul bisericii. Nerezolvarea într-un timp foarte scurt a sistematizării adecvate a terenului poate conduce la **periclitarea structurii de rezistență** a construcției având în vedere natura terenului de fundare, calitatea mortarului zidăriei fundațiilor și zidurilor portante ale bisericii, la **continua degradare** a elementelor nestructurale importante: tencuiala, pardoseala etc.

### CONCLUZIILE EVALUĂRII CONSTRUCȚIEI BISERICII

#### Calitatea sistemului structural

Conlucrarea spațială a diafragmelor portante este asigurată de o legătură corespunzătoare între diafragmele longitudinale și transversale. Diafragmele longitudinale participă într-o măsură mai pregnantă la preluarea sarcinilor gravitaționale și orizontale.

75



### **Calitatea zidăriei**

**Zidăria din piatră este neconfinită.** Calitatea zidăriei din piatră este corespunzătoare, cu o țesere bună a elementelor componente cu un grad bun de umplere a rosturilor, fără zone slăbite de nișe, șlițuri etc.

**Intervențiile de consolidare** executate, au avut ca scop consolidarea ansamblului structural prin:

- tiranți metalici care asigură preluarea împingerilor orizontale ale bolților construcției.

### **Condiția privind traseul încărcărilor**

Bolțile sau planșeele din lemn nu sunt capabile să îndeplinească rolul de șaibă orizontală doar parțial, fapt ce nu constituie un defect structural doar că legătura dintre diafragmele construcției nu este asigurată într-un mod unitar la acțiunea sarcinilor orizontale, planșeul fără o rigiditate suficientă în planul ei, fără o descărcare care să antreneze întreaga secțiune a diafragmelor longitudinale, nu poate asigura transmiterea forțelor orizontale la diafragmele portante ale structurii.

### **Condiții privind configurația clădirii**

În ceea ce privește configurația construcției bisericii: **ansamblul bisericii** a fost bine concepută inițial, cu ziduri groase de 1,10m, având deschideri puține, în raport cu suprafața plină, raportul plin/gol fiind net favorabil pentru comportamentul diafragmelor portante. Neregularitățile pe verticală-supraînălțarea zidurilor portante perimetrice ale navei, corului pentru construirea nivelurilor de apărare, neregularitățile în plan-acestea au fost atent analizate, inclusiv efectul intervențiilor de consolidare.

### **Condiții privind infrastructura și terenul de fundare**

**Fundațiile** și-au îndeplinit în mod corespunzător rolul structural. Nu avem degradări structurale pricinuite de condițiile de fundare. Terenul de fundare este încărcat la maximum deoarece este necesar un control riguros al umidității terenului de fundare care este actualmente permanent umed.

### **Sintetizând:**

Factorii exteriori care au afectat în timp starea structurii de rezistență a ansamblului:

- mișcările seismice
- îmbătrânirea materialelor (piatra, cărămida, mortarul, lemnul)
- umiditatea ridicată din zidăria construcției
- întreținerea necorespunzătoare a subansamblurilor nestructurale.

Factorii interiori:

- compunerea diafragmelor portante din zidărie din piatră de diferite dimensiuni cu legături neregulate..Supraînălțarea navei, corului pentru realizarea nivelurilor de strajă.
- intervenții ulterioare în ansamblul structural al construcției.
- lipsa legăturilor orizontale de tip șaibă la nivelul bolților bisericii și a planșeelor din lemn anivelurilor de apărare, a magaziei.

## **7. ANALIZA PRIN CALCUL**

Evaluarea analitică (vezi Breviar de Calcul) a avut ca scop:

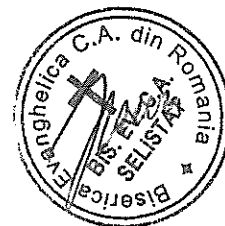
- calculul structural în domeniul elastic prin metoda forțelor seismice statice echivalente pentru biserică.

96

- stabilirea clasei de risc a construcțiilor: **starea actuală – RsIII**, cu coeficienții pentru ansamblul construcției bisericii:

$$R_{3x} = 1,0357 \text{ și } R_{3y} = 0,8844.$$

- identificarea zonelor vulnerabile ale structurii bisericii.
- verificarea pef la talpa fundațiilor-biserica.



## 8. LUCRĂRILE DE INTERVENȚIE PROPUSE

### 8.1. FUNDAȚII

**Fundațiile, soclul ansamblului** sunt în permanență în mediu umed din cauza amenajării necorespunzătoare a terenului din jurul lor și a reparațiilor cu mortar din ciment-var, care s-au făcut la tencuiala exterioară și interioară a bisericii, turnului, zidurilor de apărare. Tăierea și rotirea fundațiilor elementelor structurale se poate produce oricând, dacă nu se corectează sistematizarea verticală și amenajarea exterioară a incintei.

- se îndepărtează vegetația din apropierea construcțiilor (tot perimetrul).
- se execută o sistematizare verticală și o amenajare corespunzătoare a amplasamentului. Se va ține cont de observațiile din studiul geotehnic privind obligativitatea îndepărtării apelor din precipitații (de suprafață) din apropierea ansamblului.
- se curăță suprafața zidăriei din piatră, îndepărtându-se reparațiile cu tencuială din mortar cu conținut de ciment.
- se curăță rosturile, se rostuiesc din nou, se refac legăturile elementelor dislocate (soclul contraforturilor)
- un trotuar de gardă din piatră de râu va proteja zona imediată a fundațiilor, soclului construcțiilor ansamblului.

### 8.2. SUPRASTRUCTURA

#### 8.2.1. Zidăria din piatră a diafragmelor portante

La reabilitarea unei structuri istorice pe lângă exigențele de bază formulate față de orice structură – rezistență, stabilitate, siguranță în exploatare etc., se pune și problema **conservării structurii, conservarea conceptelor structurale, a materialelor originale, împreună cu tehnologiile prin care acestea s-au pus în operă, într-un cuvânt a mesajului istoric înglobat în acestea.**

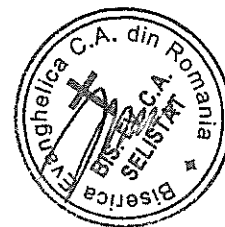
Principiile, care stau la baza proiectării intervențiilor structurale sunt:

- intervenții minimale foarte bine gândite
- menținerea conceptului structural original: o structură de zidărie este menținută nemodificat, dacă mecanismul de preluare a acțiunilor rămâne nealterat.
- conservarea materialului original
- folosirea materialelor compatibile cu cele originale (piatra de râu, gresie, cărămida plină presată de epocă, mortarul de var-nisip etc.)
- **menținerea tuturor intervențiilor de consolidare anterioare, cum ar fi tiranții-barele, ancorajele lor. Aceste elemente se curăță, se verifică starea lor de tensionare și se tratează cu vopsea de protecție.**
- **refacerea continuității zidăriei** prin rostuirii, împănări, plombări, rețeseri.
- **curățirea coronamentului** zidurilor portante ale bisericii pentru a elibera cosoroabele și a da posibilitatea aerisirii continue a acestor elemente din lemn. (vezi expertiza biologică).

#### 8.2.2. Bolțile, arcurile

- curățirea extradodusului și tencuirea cu un mortar din var-nisip (strat subțire de protecție)

97



### 8.2.3. Planșeele din lemn:

- curățirea și reparații locale la planșeele intermediare
- completarea așterelii, așterea degradată trebuie schimbată.
- reabilitarea scărilor de acces între nivele.
- materialul lemnos nou se va trata preventiv antifungic și antiinsecticid (vezi expertiza biologică)

### 8.2.4. Șarpantele din lemn.

- curățirea podului, inclusiv al coronamentului zidăriei.
- consolidarea locală a elementelor structurale: cosoroaba, capetele căpriorilor și a nodurilor degradate. (în special la dolii și capătul poligonal al absidei).
- completarea elementelor lipsă.
- în cazul slăbirii secțiunilor elementelor structurale prin curățirea suprafeței (îndepărtarea degradărilor de suprafață conform expertizei biologice) secțiunile slăbite se vor consolida prin completare cu dulapi solidarizați cu secțiunea elementului prin șuruburi pentru lemn.
- executarea unor podine de acces pentru ușurarea lucrărilor de întreținere al învelitorii acoperișului bisericii și magaziei.
- materialul lemnos nou se va trata preventiv antifungic și antiinsecticid (vezi expertiza biologică)

## 8.3. ELEMENTELE NESTRUCTURALE

**8.3.1. Învelitoarea** din țigle a bisericii și magaziei necesită o revizuire completă. Șipcile de susținere vor fi verificate și înlocuite (cu o secțiune corespunzătoare). Este o lucrare urgentă foarte importantă pentru a realiza o protecție corespunzătoare a ansamblului structural.

**8.3.2. Tencuiala interioară și exterioară** a construcțiilor (măsurătorile privind umiditatea zidărilor) necesită o refacere prin utilizarea unor tencuieli cu porozitate ridicată, care să permită uscarea naturală a zidurilor. Se curăță tencuielile degradate și de reparație din ciment-var de pe toată suprafața interioară și exterioară a construcțiilor.

**8.3.3. Zugrăveala interioară și exterioară** necesită o reabilitare pentru a se integra în concepția de ansamblu al monumentului.

**8.3.4. Pardoseala** din dușumea de lemn de brad a bisericii s-a tasat pe suprafețe mari și prezintă urme de umezeală continuă, ceea ce înseamnă că grinzișoarele de susținere și dușumeaua sunt supuse unei degradări continue. Este necesar refacerea pardoselii: prin execuția unui strat de întrerupere a capilarității, îndepărtarea pardoselii de zidărie prin realizarea unei fișii de aerisire perimetrală. Toate aceste măsuri trebuie corelate cu măsuri de îndepărtare a apelor din precipitații din imediata apropiere a construcției.

**8.3.5. Timplăria** necesită o reabilitare pentru a putea să-și îndeplinească funcțiunea de închidere și protecție a construcției.

**8.3.6.** Se vor executa **instalații electrice interioare și instalație de paratrăznet** conform standardelor în vigoare.

**8.3.7. Amenajarea exterioară** a incintei trebuie să rezolve îndepărtarea apelor din precipitații din jurul construcțiilor. Nerezolvarea într-un timp foarte scurt a sistematizării adecvate a terenului poate conduce la **periclitarea structurii de rezistență** a construcțiilor, având în vedere natura rocii pietrei din zidărie și calitatea slabă a mortarului



zidăriei fundațiilor **la continua degradare** a elementelor structurale (piatra, mortarul) și nestructurale (tencuiala, pardoseala etc.).

**Lucrările de intervenție** propuse în raport vor îmbunătăți rezistența, stabilitatea, siguranța în exploatare și durabilitatea ansamblului Bisericii Evanghelice Fortificate din Seliștat.

Acest raport constituie baza întocmirii unei documentații tehnice, a unui proiect tehnic..

Lucrările de intervenție se vor executa cu personal calificat, care are experiență în domeniu și a fost instruit în prealabil în scopul respectării cu strictețe a prevederilor proiectului tehnic.

Proiectul Tehnic va fi supus verificării de calitate pentru cerința A1 și va fi însoțit de către expert.



Expert Tehnic  
ing. Bodor Csaba

