

CHIRTEA ILEANA-BIOLOG PFA
Sediul în Sibiu, Str.Moldoveanu, nr.29
Expert Investigatii biologice și conservare
Tel.0742774243, adresa mail nana.chirtea@gmail.com

EXPERTIZĂ BIOLOGICĂ
Studiu tehnic
Biserica fortificată din Șaroș pe Tarnave,
Jud. Sibiu

1. PREAMBUL

În vederea întocmirii Studiului tehnic la Biserică fortificată din localitatea Șaroș pe Tarnave, județul Sibiu (foto nr.1), am fost solicitată de către Consistoriul Superior al Bisericilor fortificate C.A. din Romania în calitate de beneficiar, să execut Expertiza biologică a monumentului.

În acest scop, m-am deplasat la fața locului pentru observații, sondaje, prelevare de probe și efectuare de fotografii.



Foto nr.1 Biserica fortificată din Șaroș pe Tarnave-vedere generală

Din 2386 de fotografii, s-au selecționat cele mai reprezentative. Probele au fost analizate în laborator.

S-a efectuat examinarea macroscopică a probelor și microscopică la stereobinocular și microscop optic.

S-au identificat esențele lemnoase utilizate în construcție, cât și agenții de biodegradare care le-au afectat.

2. DAUNATORI. METODA IDENTIFICARII ACESTORA. DESCRIERE.

În cazul insectelor dăunătoare identificarea s-a făcut pe baza următoarelor semne:

- conturul galeriilor larvare,
- dimensiunea și forma orificiilor de zbor pe suprafața lemnului,
- forma, direcția, adâncimea secțiunilor transversale a galeriilor larvare în interiorul lemnului sau imediat sub suprafață,
- putrezirea copacului, umiditatea lemnului,
- culoarea, finețea granulelor și densitatea făinii de carii în urmele larvelor.

În cazul ciupercilor dăunătoare identificarea s-a făcut pe baza următoarelor semne:

- corpul sporifier,
- țesătura de hife,
- schimbarea, decolorarea materialului lemnos,
- sunetul materialului lemnos la lovire,
- conținutul de umiditate al imaginii după desfacere și al materialului desfăcut,
- examinarea microscopică și macroscopică a hifelor

Abrevierea ciupercilor dăunătoare:

Ciuperci dăunătoare	Numele	Numele în latină
Pb Asp Gt Cc Ps	putregai brun mucegai	- <i>Aspergillus sp</i> <i>Gleophyllum trabeum</i> <i>Cladonia comunis</i> <i>Parmelia sp</i>

Abrevierea insectelor dăunătoare:

Insecte dăunătoare	Numele	Numele în latină
pp	Croitor	<i>Hylotrupes bajulus</i>
gro	Cariul de mobilă	<i>Anobium punctatum</i>
grp	Ceasornicul morții	<i>Xestobium rufovillosum</i>

Prezentarea biodăunătorilor identificați

Ciuperci xilofage:

Putregaiul brun (roșu) prismatic

Se mai numește și putregai brun, roșu, sau distructiv, în primul rând se descompun componentele celulozice (celuloze, hemiceluloză) ale materialului lemnos. Lignina rămasă în urma desfășurării reacțiilor, primește o culoare brun închis, roșcat. În materialul lemnos deteriorat se produc crăpături longitudinale și transversale. La sfârșitul procesului materialul lemnos se descompune sub formă de cuburi sau prisme. Culoarea lui se închide, devine bronz-maroniu, apoi negru-maroniu. În toate acele cazuri, când nu găsim hife sau corpuri sporifiere, așa se caracterizează deteriorarea.



Gloeophyllum trabeum

Prezintă orpuri sporifere de culoare brună, cu consistență de iască moale.
Degradează lemnul în interior, pe exterior se observă doar în faza finală.

Insecte dăunătoare:

Croitorul de casă (Hylotrupes bajulus)

Dimensiunea variază între 7-12 mm. Are culoare negru-marونی, cu două umflături lucioase pe glandă. Este foarte prolific. Femela poate depune chiar și 200-400 ouă. Îi place temperatura în jur de 30 °C și materialul lemnos cu o umiditate de 28-30 %. Perioada de zbor poate ține din iunie până în august, în funcție de vreme. Dezvoltarea sa durează chiar și în condiții optime până la 4-5 ani, dar în mediu nefavorabil chiar 10-15 ani, sau și mai mult. Adulții la ieșirea din lemn fac orificii ovale de zbor.

Este cel mai mare dăunător al materialului lemnos de rășinoase din construcții. Provoacă daune însemnate la șarpante, și la materialul lemnoas al caselor de lemn.

Lasă intact suprafața materialului lemnos, dar dedesubt deteriorează întregul strat de alburn. Este frecvent întâlnit în pinul de pădure și în cel negru, dar de asemenea se simte bine și în molid.

Cariul de mobilă (Anobium punctatum)

Este un gândac de culoare maro-închis de o mărime de 3-4, eventual de 5 mm. Deteriorează pinul, precum și alburnul și duramenul materialului lemnos al foioaselor. Ciclul de dezvoltare este de 2-4 ani. Atacurile de intensitate ridicată provoacă fărâmițarea materialului lemnos. Are o rezistență mare la secetă. Multe orificii de zbor întunecate indică contaminare pe suprafața lemnului. Este capabil să roadă materialul lemnos pe toată secțiunea transversală până la o stare pulverulentă. Supraviețuiește chiar și într-un material lemnos de mai multe sute de ani cu un conținut de umiditate de 10-12 % și distruge.

Ceasornicul morții (Xestobium rufovillosum)

Este cel mai mare cariu de lemn de la noi. Se poate recunoaște ușor după orificiile de zbor mai mari decât ale altor carii, după excrementele de formă lenticulară amestecate cu făina roasă presată puternic. Se înmulțește oriunde își găsește hrană corespunzătoare.

Larva înăitează prin lemn rozându-l, în timp ce mănâncă, crește și năpârlește.

Stadiul larvar poate ține de la doi până la zece ani. De cele mai multe ori a fost observat în materialele lemnoase foioase cu atacuri fungice. Deteriorările sale, s-au observat în primul rând în structura lemnului de stejari secular, dar el atacă și fagul, ulmul, carpenul etc., mai rar molidul.

3.REZULTATE OBTINUTE

3.1.Biserica

Localitatea Șaroș pe Târnave datează din vechi timpuri, fiind atestată documentar încă din 1282. În prima jumătate a secolului XIV este planificată și construită biserica gotică cu trei nave. În secolul următor hoardele turcești distrug satul și biserica. Localnicii reconstruiesc și fortifică biserica dotată acum cu o singură navă și având formă de cruce. Construcția este finalizată în anul 1422 și este sfințită de un trimis al papei de la Roma, primind hramul Sf. Elena și Sf. Nicolae. În 1483 încep lucrările la zidul împrejmuitoare al bisericii, care este întărit cu cinci turnuri de apărare.

La începutul secolului XVI se construiește turnul bisericii, iar în secolul următor se montează ceasul. Anul 1605 este unul dificil pentru această localitate: satul este atacat, jefuit și ars până la temelii în luptele împotriva rebelului Ștefan Bocskai. Până la 1690 satul suferă cumplit de pe urma războaielor care decimează populația redusă la doar 5 familii.

Abia în a doua jumătate a secolului XVIII se mai execută diferite lucrări la biserică: este cumpărat de la Mediaș potirul și este turnat din nou clopotul mijlociu care funcționează și în zilele noastre.

În 1772 încep lucrări de renovare ale lăcașului de cult ruinat: se reconstruiește plafonul, iar maestrul Johan Folbart din Sighișoara montează altarul baroc în corul bisericii în 1774. Un incendiu devastator cuprinde satul în 1776 și mistuie 60 de case, avariind și acoperișurile turnurilor de apărare. Acestea vor fi refăcute în anii următori.

În 1808 turnul bisericii este înălțat cu încă un etaj și primește forma actuală. Apoi meștrii Friedrich și Wilhelm Maetz din Biertan construiesc orga.

Ținte mai îndepărtate.

Monumentul este compus din biserică situată în centrul incintei (foto nr.1), ce prezintă, în zona de vest, un turn cu ceas, trei turnuri, unul în zona de nord-turn deasupra porții, unul în nord-vest, al treilea în zona de sud-vest și zidul de incintă.

Învelitoarea bisericii, este confecționată din Țigla profilată montată pe astereală de lemn de brad *Abies alba*. (foto nr.2,3).

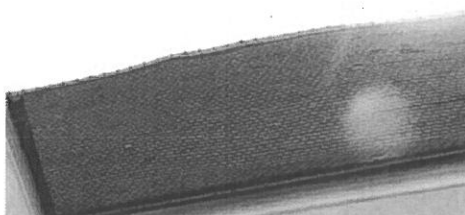


Foto nr.2,3 Învelitoare din țigla

Învelitoarea este de curand înlocuită(foto nr.4,5).



Foto nr.4,5 Îvelitoare nouă

Coamele sunt prinse în mortar de var și la muchii.

3.1.INSPECTARE EXTERIOARĂ

3,1,1,Vegetație

Pe exterior, zidăria prezintă o vegetație ierboasă, crescută de jur împrejur. Această vegetație, dacă este întreținută, cosită periodic, absoarbe o parte din umiditatea provenită din precipitații și atenuează efectul de stropire (foto nr.6,7).

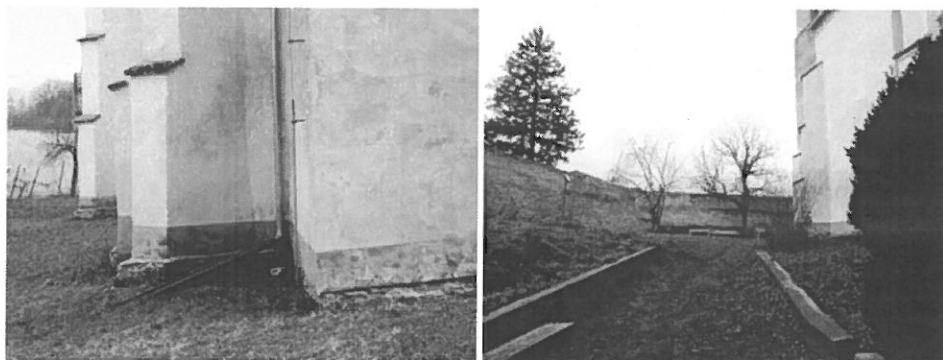


Foto nr.6,7 Vegetație ierboasă crescută la baza fundației.

Pe latura de nord a bisericii în incinta curții s-au dezvoltat doi arbori, la cca.3 m distanță

Crengile ajung la nivelul zidăriei și a șarpantei contribuind la deteriorarea tencuielii și a învelitorii (foto nr.7,8,9).



Foto nr.8,9 Vegetație dezvoltată în apropierea bisericii.

Arborii necesită toaletare.

Pereții exteriori ai bisericii prezintă umiditate ascensională pe o înălțime cuprinsă între 0,7 și 4 m ceea ce a dus, la degradarea avansată a tencuielilor (foto nr.10,11).

Umiditatea provine din sol, datorită capilarității zidăriei, din scurgerea apelor pluviale la baza clădirii, în cazul unor precipitații abundente, prin stropire, din lipsa unei izolații orizontale și a ridicării nivelului de călcare din exteriorul bisericii.

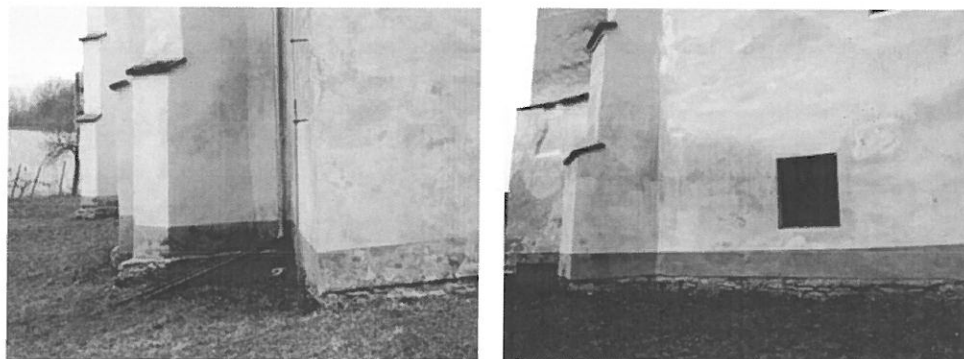


Foto nr.10,11 Umiditate ascensională, pe exterior-zona sudică și nordică

Pe zidăria exterioară se observă halouri de umiditate, eflorescențe de săruri și tencuieli pierdute (foto nr.10,11). În zona de nord, datorită umidității în exces, s-au dezvoltat pe zidărie colonii de alge verzi (foto nr.13).

Învelitoarea prezintă un sistem de colectare a apelor meteorice, sub forma unor scocuri.

Apele meteorice se colectează prin scocuri și se scurg la baza fundației (foto nr.12,13)

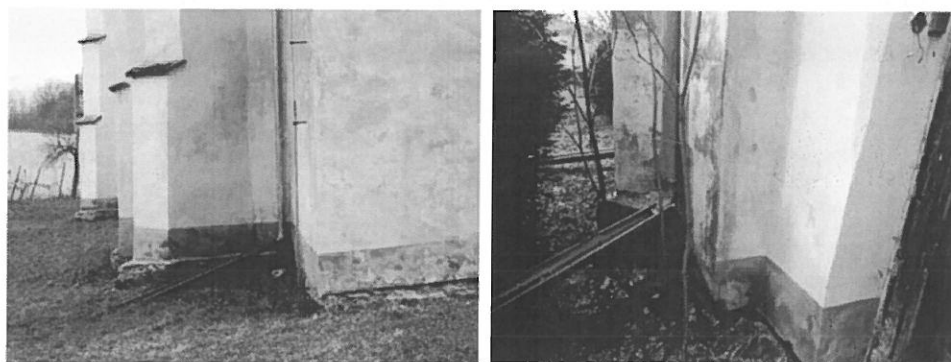


Foto nr.12,13 Apele meteorice se colectează și se scurg la baza fundației

Este necesară verificarea scocurilor, deoarece, pe exterior biserica prezintă umiditate ascensională. S-a realizat o prelungire a scocurilor, pentru ca apele meteorice colectate să nu se scurgă chiar la baza fundației, dar nu este o soluție. Ar fi necesar realizarea unor rigole.

De asemenea, scocurile necesită o curățire periodică.

În zona de nord și de sud a bisericii, se observă deteriorarea sistemului de scocuri, apele pluviale se scurg pe zidăria bisericii (foto nr.14,15).

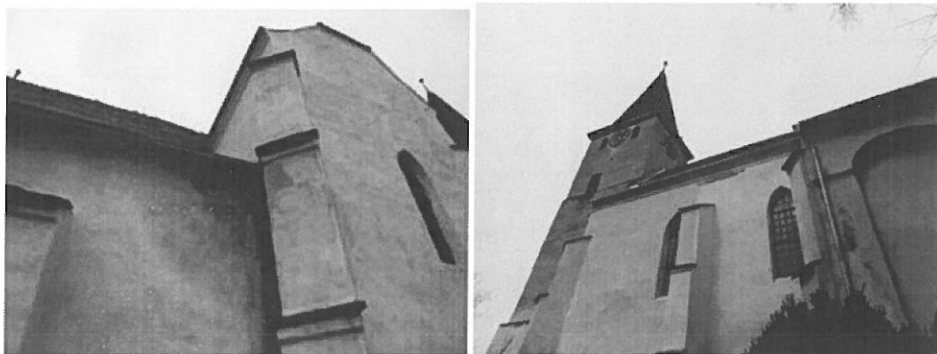


Foto nr. 14, 15 Scocuri deteriorate-halouri de umiditate pe zidărie

Se observă zidăria umedă și pierderi de tencuială.

Întreg sistemul de colectare a apelor meteorice necesită revizuire.

3.2.INSPECTARE INTERIOARĂ.

LOCALIZAREA DĂUNĂTORILOR.

PRONAOS

Pereții prezintă perimetral umiditate ascensională cuprinsă între 0,7-3 m. înălțime, tencuiala este degradată, cu eflorescențe de săruri, iar în porțiunile unde pătrunde lumina s-au dezvoltat colonii de alge verzi (foto nr. 16, 17)

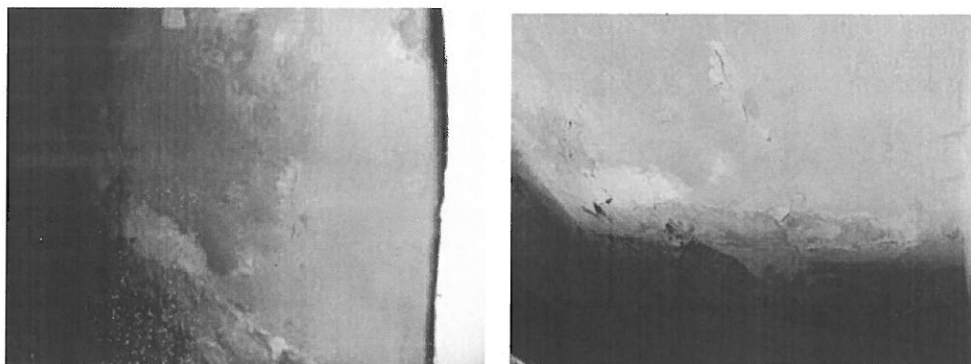


Foto nr. 16, 17 Umiditate ascensională interior biserică-pronaos

Se observă infiltrații ale apelor meteorice prin zona ferestrelor, în zona de sud-vest (foto nr. 18).



Foto nr. 18 Infiltrații în zona ferestrelor

Pardoseala a fost confecționată din scânduri de brad *Abies alba*. Se observă halouri de umiditate. (foto nr.19)



Foto nr.19 Pardoseală cu halouri de umiditate

Nu am identificat atacuri fungice, dar ar fii necesară scoaterea scandurilor marginale și lăsat un spațiu de ventilare de cca 3 cm.

NAOS

Pereții prezintă perimetral umiditate ascensională cuprinsă între 0,7-4 m. înălțime, tencuiala este degradată, cu eflorescențe de săruri, iar în porțiunile unde pătrunde lumina s-au dezvoltat colonii de alge verzi (foto nr. 20,21)



Foto Nr 20,21 Umiditate ascensională interior biserică

Umiditatea este ridicată în interiorul bisericii
S-a măsurat umiditatea relativă, cu un umidometru profesionist ce măsoară umiditatea relativă a lemnului și a elementelor zidite, a tencuielilor-umidometru TESTO DH 1200, pentru determinarea exactă a valorii umidității. În unele zone umiditatea depășește 60%.

Datorită umidității crescute în zona de nord s-au dezvoltat populații de alge verzi pe pereți (foto nr.20,21).

Se observă infiltrații ale apelor meteorice prin zona ferestrelor, în zona de nord și de sud. Halourile sunt uscate momentan (foto nr.22,23).

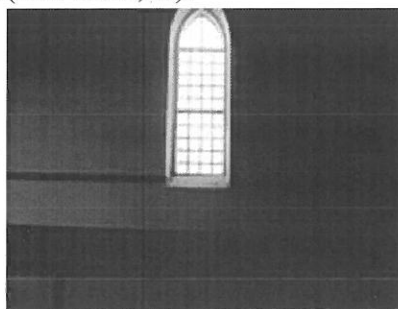


Foto nr.22,23 Infiltrații în zona ferestrelor

Este necesară verificarea halourilor, în timpul șantierului, pentru a putea determina dacă aceste halouri sunt recente.

Binalele ferestrelor necesită revizuire.

Se observă infiltrarea apelor meteorice, prin tavan. Se observă halouri de umiditate și tencuieli căzute (foto nr. 24, 25)



Foto nr. 24, 25 Halouri de umiditate pe tavan

Este necesară verificarea halourilor, în timpul șantierului, pentru a putea determina dacă aceste halouri sunt recente. Momentan, în zonă nu este schelă și nu se poate verifica acest aspect.

Pardoseala a fost confecționată din scânduri de brad *Abies alba*. Se observă peste tot halouri de umiditate. De asemenea multe geamuri sunt sparte, în interior intră păsări. Pe podea sunt vizibile excremente de păsări. Acestea necesită curățire deoarece sunt acide și deteriorează pardoseala (foto nr. 18). Pe zonele marginale alipite pereților prezintă unele mici porțiuni lemn mai închis la culoare și cu porțiuni degradate ușor. (foto nr. 26, 27)

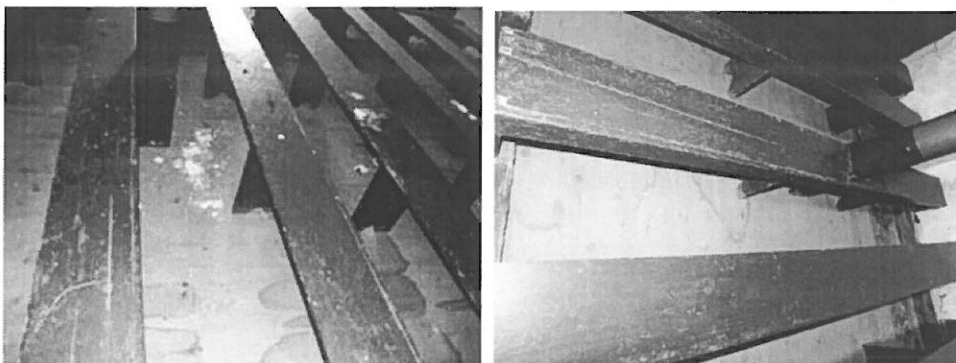


Foto nr. 26, 27 Zone ușor degradate pe pardoseală și excremente de pasăre

Pe zonele marginale alipite pereților prezintă unele mici porțiuni lemn mai închis la culoare și cu porțiuni degradate ușor.

Este necesară scoaterea scândurilor care sunt alipite de zidăria umedă și lasat un mic spațiu, de ventilare, cca. 2 cm distanță.

În zona de nord, la intrarea în biserică, umiditatea este foarte ridicată. Am depistat zone de pardoseală cu atacuri fungice succesive sub formă de putregai brun (foto nr. 28).

Aceste zone necesită înlocuire și este necesară scoaterea scândurilor care sunt alipite de zidăria umedă și lasat un mic spațiu, de ventilare, cca. 2 cm distanță.



Foto nr.28 Pardoseală cu atac fungic

Pardoseala balconului este confecționată din scânduri de brad-*Abies alba*. Se observă numeroase halouri de umiditate provenite din infiltrarea apelor meteorice prin tavan, dar sunt uscate(foto nr.29).



Foto nr.29 Halouri de umiditate vechi, uscate la podea balcon

Nu am identificat atac biologic la podea.Este în stare bună de conservare. În zona de nord și de sud, există două galerii laterale(foto nr.30)

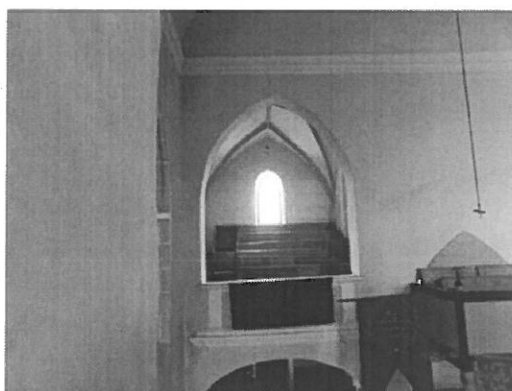


Foto nr.30 Galerie lateral de nord

Accesul în galerii se realizează prin două scări de lemn, confecționate din lemn de brad(foto nr.31)



Foto nr.31 Scară de aces în galerie laterală

Aceste scări necesită revizuire deoarece unele trepte sunt deteriorate de atacuri fungice vechi.

Poseaua este confecționată din scandură de brad. În zona ferestrelor, care sunt multe sparte se infiltrează apele meteorice. Podeaua, în zona ferestrelor este degradată puternic de atacuri fungice successive sub formă de putregai brun. În unele zone podeaua originală nu mai există (foto nr.32)



Foto nr.32 Podea degradată

Este necesară revizuirea ferestrelor și înlocuirea podelei.

ALTAR

Pereții prezintă umiditate ascensională cuprinsă între 0,7-3 m înălțime (foto nr.33).

Umiditatea ascensională, la altar, este provenită din capilaritatea zidăriei.



Foto nr.33 Umiditate ascensională în zona altarului

*16

Tavanul este în stare bună de conservare. Se observă vechi halouri de umiditate(foto nr.34)

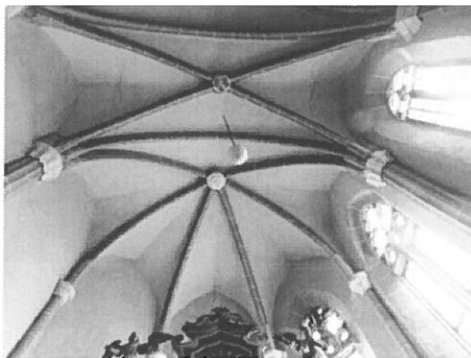


Foto nr.34 Halouri de umiditate pe tavan

Este necesară verificarea halourilor, în timpul șantierului, pentru a putea determina dacă aceste halouri sunt recente. Momentan, în zonă nu este schelă și nu se poate verifica acest aspect.

În dreptul ferestrelor sunt vizibile urmele infiltrațiilor de ape pluviale(foto nr.35).



Foto nr.35 Infiltrații ale apelor pluviale, prin ferestre.

Aceste urme sunt uscate.

Binalele ferestrelor necesită o verificare în timpul șantierului și unde este cazul o revizuire.

Pardoseala este confecționată din scânduri de brad *Abies alba* (foto nr.36,37).

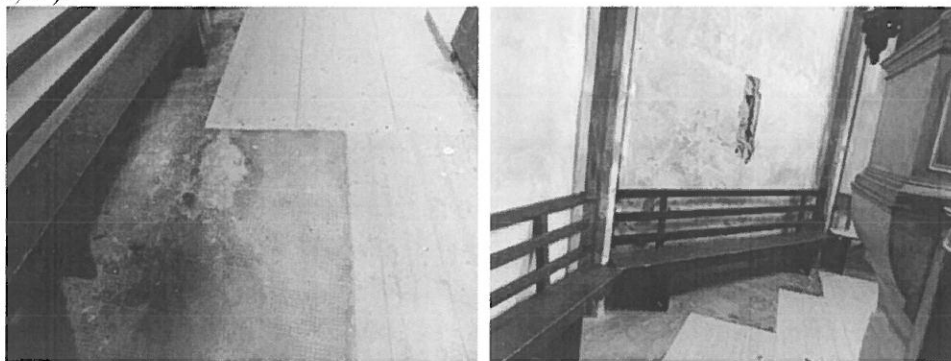


Foto nr.36,37 Pardoseală confecționată din scânduri de brad.

Pardoseala prezintă halouri de umiditate dar nu am determinat atacuri fungice. Se pare, că datorită umidității crescute, pardoseala marginală a fost deteriorată de atacuri fungice. Ea a fost scoasă și înlocuită cu zone de ciment (foto nr. 36, 37). Această soluție nu este corectă deoarece, cimentul menține umiditatea crescută și se vor instala alte atacuri fungice.

Este necesară îndepărtarea cimentului, efectuarea unui drenaj interior, și refacerea pardoselii, cu scandură de brad.

Sacristia

Pereții prezintă perimetral umiditate ascensională cuprinsă între 0,4-13 m. înălțime, tencuiala este degradată, cu eflorescențe de săruri, iar în porțiunile unde pătrunde lumina s-au dezvoltat colonii de alge verzi (foto nr. 38).

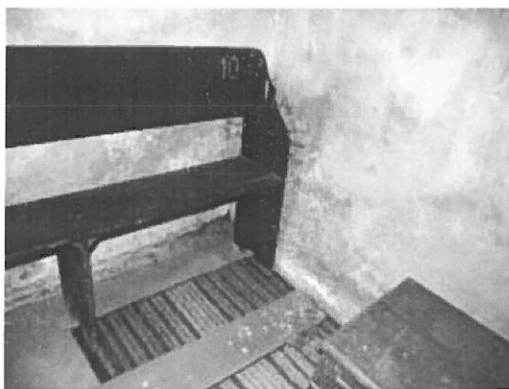


Foto nr. 38 Umiditate ascensională

Se observă infiltrarea apelor meteorice prin tavan (foto 39, 40).



Foto nr. 39, 40 Halouri de umiditate pe tavan

Se observă vechi halouri de umiditate.

Este necesară verificarea halourilor, în timpul șantierului, pentru a putea determina dacă aceste halouri sunt recente. Momentan, în zonă nu este schelă și nu se poate verifica acest aspect.

Se observă infiltrații ale apelor meteorice prin zona ferestrelor (foto nr. 41).



Foto nr41 Infiltrații în zona ferestrelor

Pardoseala originală nu mai există(foto nr.32).Probabil datorită umidității ridicate aceasta a fost deteriorată și a necesitat scoaterea ei.Actualmente, peste pietriș este pus un linoleum.

Acesta necesită evacuare.

Este necesar efectuarea unui drenaj interior și refacerea pardoselii, cu scandură de brad.



Foto nr.42 Absența pardoselii originale

MOBILIERUL

Balcoanele sunt confecționate din zidărie în zona centrală și lateral, nord și sud din lemn de brad *Abies alba*(foto nr.43, 44, 45)



Foto nr.43,44 Balcon confecționat din zidărie-central și lateral- lemn de brad

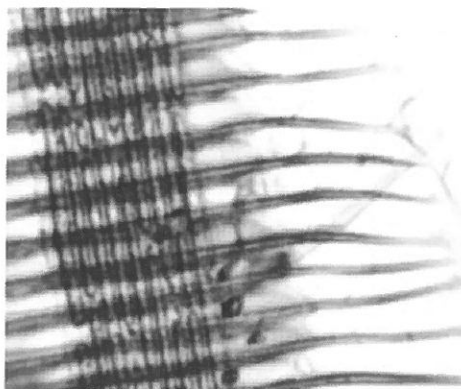


Foto nr.45 Imagine microscopică-secțiune transversală-esență brad

Probele au fost prelevate din mai multe zone(foto nr.46)

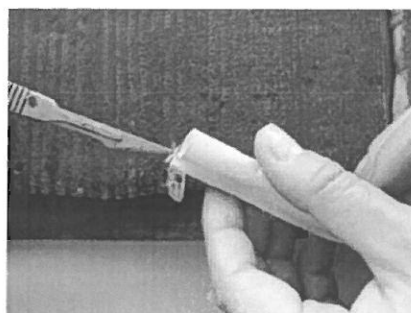


Foto nr.46 Prelevare probe

Balcoanele sunt în stare bună de conservare.Nu am identificat atac al agenților de biodegradare.

Mobilierul format din strane și bănci, a fost confecționat din lemn de brad *Abies alba*.Elementele strunjite sunt confecționate din lemn de tei *Tillia sp*(foto nr.47,48).



Foto nr.46,47 Strane și bănci

Nu prezintă atacuri biologice.

Stranele sunt montate foarte aproape de perete.Este necesar îndepărtarea de zidărie a mobilierului deoarece materialul lemnos preia umiditatea zidăriei.

Orga, ce se află în balcon, este confecționată din lemn de brad *Abies alba*, iar elementele strunjite sunt confecționate din tei *Tillia sp*.(foto nr.48,49,50)



Foto nr.48,49 Orga bisericii

Pe spatele orgii, am observat atac insular de insecte xilofage din specia *Anobium punctatum*. Atacul nu este activ. Sunt mulți stropi de zugrăveală, ce necesită curățire. (foto nr.50)

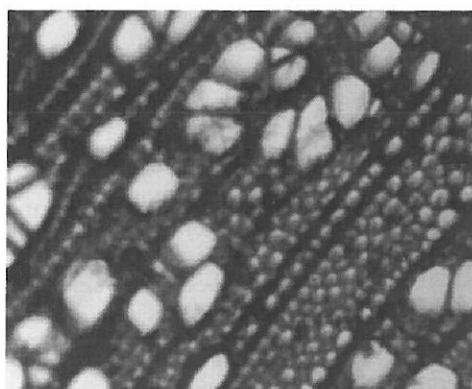


Foto nr.50 Imagine microscopică-lemn tei *Tilia* sp.

Altarul este confecționat din panouri de lemn de brad *Abies alba* (foto nr.51,52,53).



Foto nr.51 Altar confecționat din panouri de brad-vedere frontală



Foto nr.52 Altar-vedere posterioară

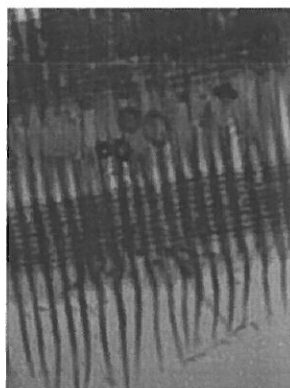


Foto nr.53 Secțiune transversală lemn de brad *Abies alba*

Pe spatele altarului se observă insular, orificiile de zbor și galeriile larvare ce aparțin insectelor xilofage, din specia *Anobium punctatum*.

Atacul este inactiv..

Fața altarului este constituită din panouri pictate cu tempera(foto nr.51)

Stratul pictural prezintă murdărie aderentă și mici desprinderi.

Ar necesita o ușoară curățire și o consolidare.

Elementele strunjite, la strane și la altar, sunt confecționate din lemn de tei-
Tilia sp. (Foto nr.54,55).



Foto nr.54 Elemente decorative, strunjite din lemn de tei

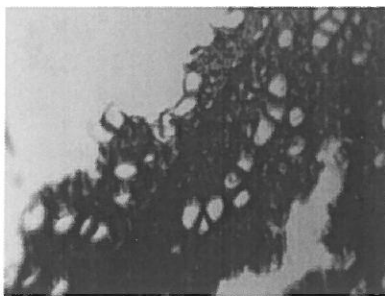


Foto nr.55 Lemn de tei-Imagine microscopică-secțiune transversala

Elementele decorative sunt in stare bună de conservare.

ȘARPANTĂ

Șarpanta bisericii a fost confecționată din lemn de stejar *Quercus petraea*, preponderent ,și de gorun *Quercus robur*, de bună calitate și debitat cu porțiuni restrânse de alburn (foto nr.56,57).

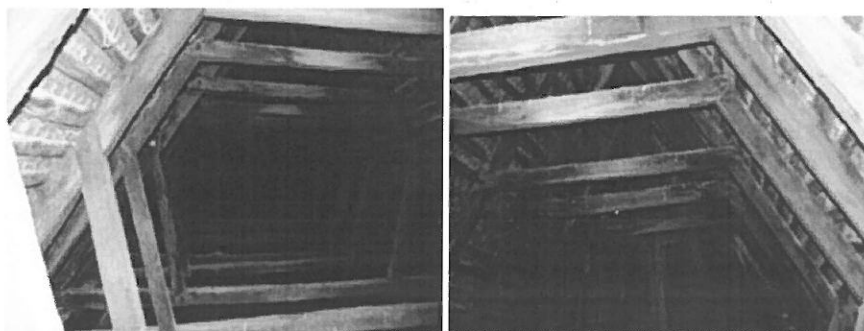


Foto nr.56 Șarpantă peste navă-vedere generală Foto nr.57 :arpant[peste altar

Starea generală de conservare a elementelor constitutive ale șarpantei, este bună. În urma observațiilor efectuate asupra zonelor accesibile (nivelele I II), au fost depistate o serie de probleme pe care le voi prezenta în continuare.

La o parte din elemente, în zonele unde de la debitare au rămas mici porțiuni de alburn, se constată degradări produse de atacul de insecte xilofage, speciile *Anobium punctatum* și *Xestobium rufovillosum*.

Pe aceste porțiuni mai deschise la culoare, sunt vizibile orificii de zbor și galerii larvare iar lemnul este parțial fragilizat cu mici fragmente pierdute

Există mici porțiuni afectate de atacuri fungice sub formă de atacuri vechi, succesive sub formă de putregai brun, unde lemnul este puternic fragilizat.

Șarpantă peste naos

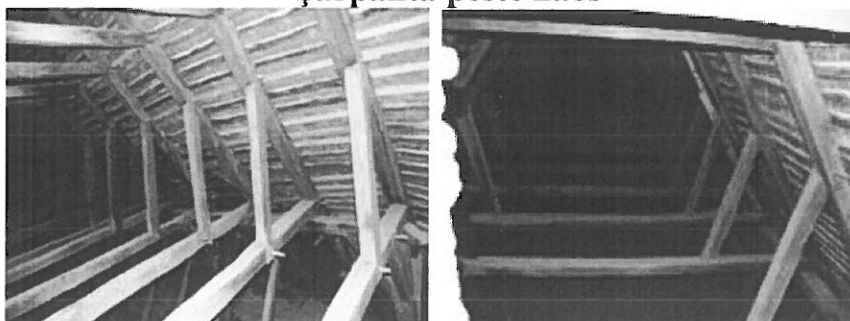


Foto nr.58,59 Șarpantă peste navă-vedere generala

423

Șarpanta peste naos este confecționată din lemn de stejar *Quercus petraea*, preponderent, și de gorun *Quercus robur*, de bună calitate și debitat cu porțiuni restrânse de alburn (foto nr. 58,59,60,61).

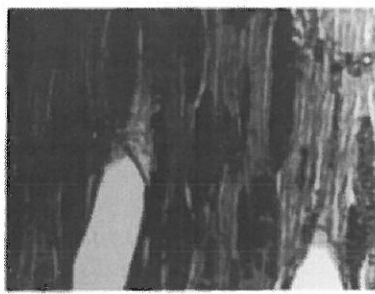
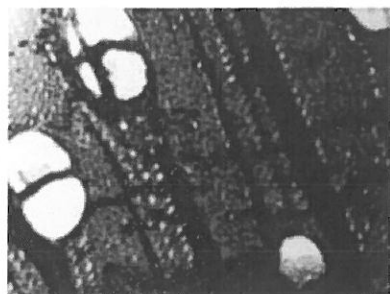


Foto nr.60 Imagine microscopică *Q. Petraea* Foto nr.61 Imagine microscopică *Q. robur*

La o parte din elemente, în zonele unde de la debitare au rămas mici porțiuni de alburn, se constată degradări produse de atacul de insecte xilofage, specia *Xestobium rufovillosum*. Pe aceste porțiuni mai deschise la culoare, sunt vizibile orificii de zbor și galerii larvare iar lemnul este parțial fragilizat cu mici fragmente pierdute

Coamele nu sunt foarte degradate, dar se observă, din loc în loc, infiltrarea apelor pluviale prin aceea zonă (foto 62)

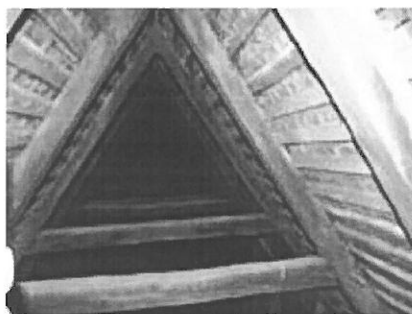


Foto nr.62 Coame-se observă unele mici haloururi de umiditate

În timpul șantierului necesită o verificare amănunțită și repararea unor mici zone. Se observă unele corzi, nr. 4,5,6,7 nivel I, care au fost debitate cu zonă de alburn, prezintă mici porțiuni de atac de insecte xilofage. Aceste atacuri nu afectează rezistența elementului, dar necesită tratament insecticid adecvat (foto nr.63).

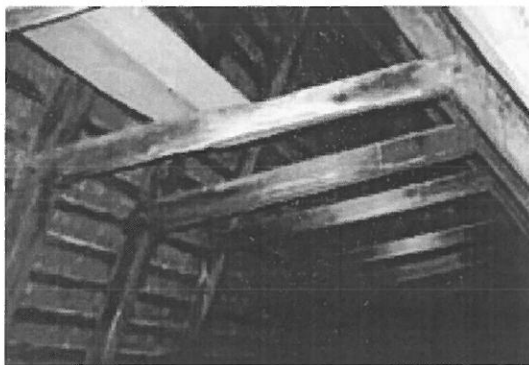


Foto nr.63 Coardă cu atac insular de insecte xilofage

În zona de sud est a șarpantei peste navă, la unii căpriori, nr.6,7, se observă atac activ de insecte xilofage din specia *Xestobium rufovillosum* (foto nr.64,65)

424

Atacul este localizat în zona de alburn și nu afectează rezistența elementului. Necesită un tratament insecticid adecvat

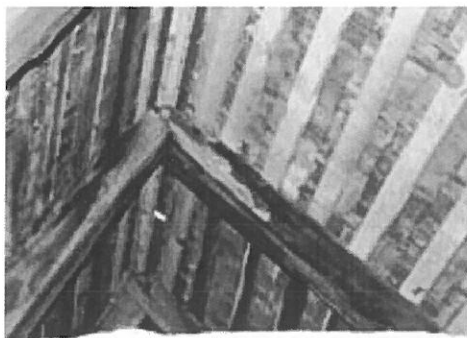


Foto nr.64,65 Elemente cu atac activ de insecte xilofage

La elementele de dimensiuni mari, grinzi, unele corzi, unde proporția de alburn este redusă atacul nu afectează rezistența mecanică a lemnului mai mult de 2-5%. Acestea necesită tratament insecticid adecvat.

În zona de nord est a șarpantei peste navă am depistat un căprior și o coardă nr.3, care prezintă zone cu atac de insecte xilofage din specia *Xestobium rufovillosum* (foto nr.66)



Foto nr.66 Căprior și coardă cu atac de insecte xilofage

Se pare că în această zonă de șarpantă, în cazul unor precipitații abundente se infiltrează apele meteorice. Din cauza umidității excesive s-au dezvoltat aceste atacuri.

Atacul este localizat în zona de alburn și nu afectează rezistența mecanică. Aceste elemente ar necesita tratament insecticid adecvat.

În zona de nord-est o coardă, nr.5 prezintă cu atac de insecte xilofage din specia *Xestobium rufovillosum* (foto nr.67)



Foto nr.67 Coarda cu atac de insecte xilofage

Atacul este localizat în zona de alburn și nu afectează rezistența mecanică. Acest element ar necesita tratament insecticid adecvat.

Tot în zona de nord, se observă prelingerea apelor pluviale de-a lungul criorilor (foto nr.68)

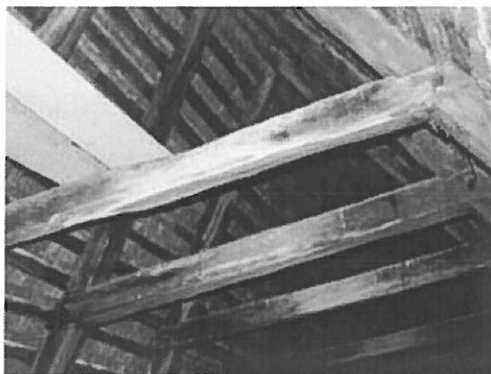


Foto nr.68 Căpriori cu urme de infiltrații

Acești căpriori nu prezintă atac biologic, dar învelitoarea, pe această zonă necesită revizuire.

Și în zona de sud am depistat prelingerea apelor meteorice de-a lungul căpriorilor (foto nr.69)



Foto nr.69 Căpriori cu urme de infiltrații

Acești căpriori nu prezintă atac biologic, dar învelitoarea, pe această zonă necesită revizuire.

Grinzile sunt în stare bună de conservare. Se observă din loc în loc halouri de umiditate (foto nr 70).

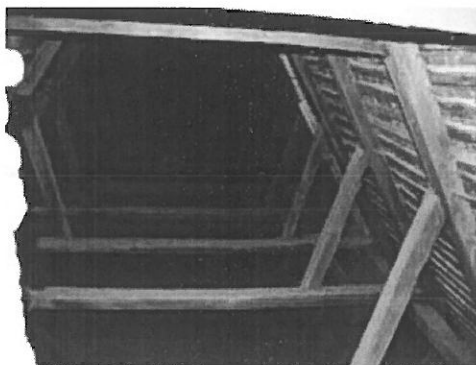


Foto nr.70 Grinzi în stare bună de conservare

În zona centrală a șarpantei peste navă, există două șarpante adiacente, nord și sud, ce corespund galeriilor laterale (foto nr.71,72).

426

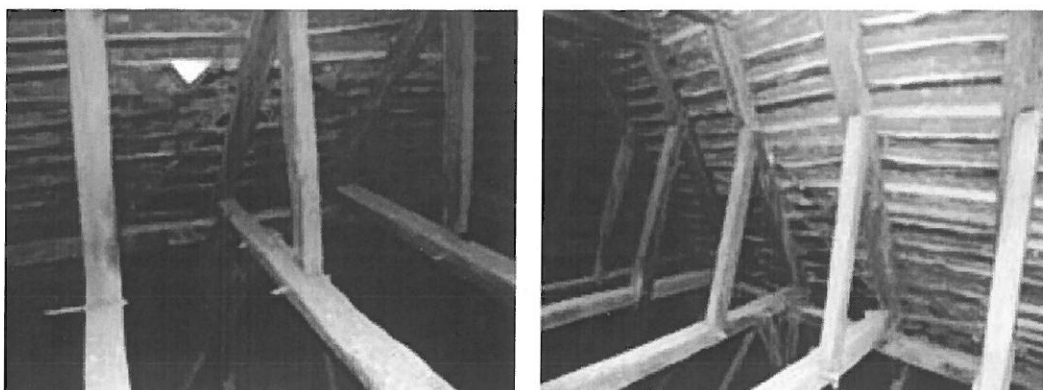


Foto nr.71,72 Șarpante adiacente

Aici sunt probleme la dolii. Elementele prezintă atacuri fungice succesive sub formă de putregai brun, datorită infiltrării apelor pluviale prin învelitoare. Se observă pe elemente numeroase halouri de umiditate (foto nr.73).



Foto nr.73 Dolie șarpantă adiacentă zona de nord.

Unele elemente sunt foarte fragilizate și chiar rupte. Prezintă și atacuri fungice combinate cu atac de insecte xikofage, ceea ce a fragilizat foarte puternic lemnul (foto nr.74).



Foto nr.74 Dolie de nord-elemente compromise

Accesul în aceste șarpante este în acest moment imposibil. În timpul șantierului necesită o verificare amănunțită. Unele elemente necesită înlocuire.

Este obligatorie revizuirea, verificarea învelitorii în aceste zone.

Cosoroabele, în general, sunt în stare bună de conservare (foto nr.75). Ele nu se pot vizualiza în totalitate deoarece sunt acoperite, în unele zone, cu resturi de țigle

sparte si resturi de lemn. Pentru o evaluare pertinenta este necesara degajarea cosoroabelor, in timpul santierului, de aceste resturi.

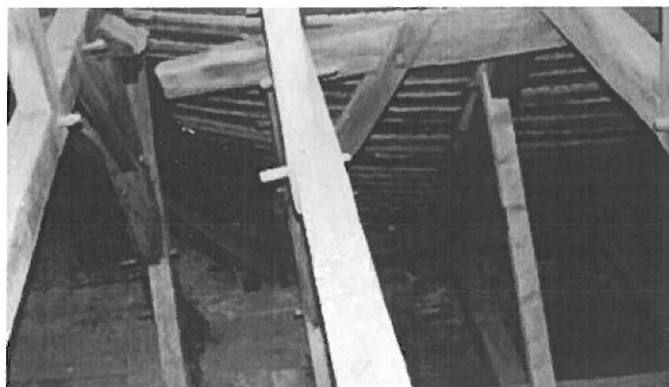


Foto nr.75 Cosoroabe în stare bună de conservare

O problemă este, depozitarea unor țigle, olane si scanduri, pe bolti (foto nr.76). Aceste materiale necesită evacuare, deoarece ingreuneaza bolta si mentin umiditatea crescuta, favorizand un mediu propice de dezvoltare a agentilor de biodegradare.



Foto nr.76 Bolti cu materiale de construcție

Bolta este podita cu scandura de brad (foto nr.77)
Se observă pe podea halouri de umiditate, dar nu am depistat atacuri biologice.

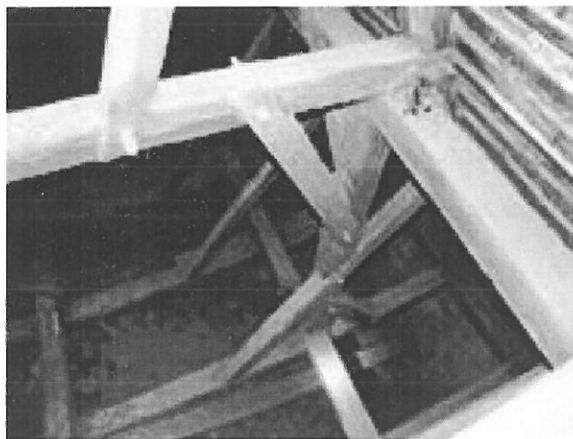


Foto nr.77 Bolta podita cu scandura de brad

Șarpanta peste altar

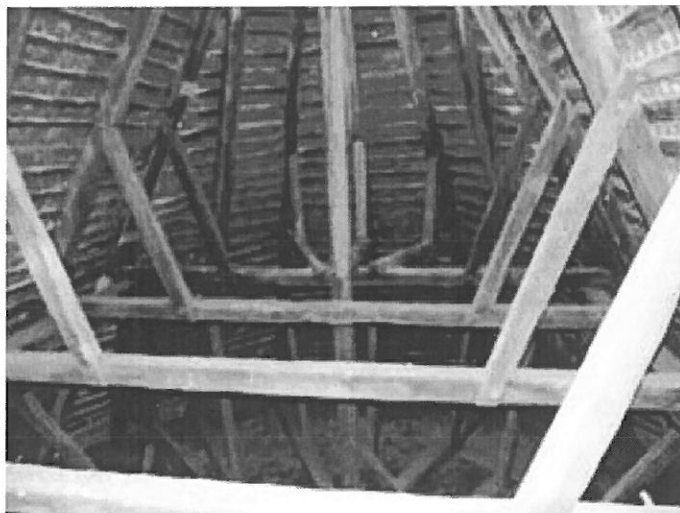


Foto nr.78 Șarpantă peste cor- lemn de stejar și de gorun

Șarpanta peste cor este confecționată din stejar și din gorun, de bună calitate, debitat, în general, cu zone mici de alburn. Există și câteva elemente, ulterior puse în construcție, confecționate din brad și molid, dar în număr redus.

La o parte din elemente, în zonele unde de la debitare au rămas mici porțiuni de alburn, se constată degradări produse de atacul de insecte xilofage, specia *Xestobium rufovillosum*. Pe aceste porțiuni mai deschise la culoare, sunt vizibile orificii de zbor și galerii larvare iar lemnul este parțial fragilizat cu mici fragmente pierdute

Nivel I

În zona estică, se observă halouri de umiditate pe căpriori și pe coarde (foto nr.79).

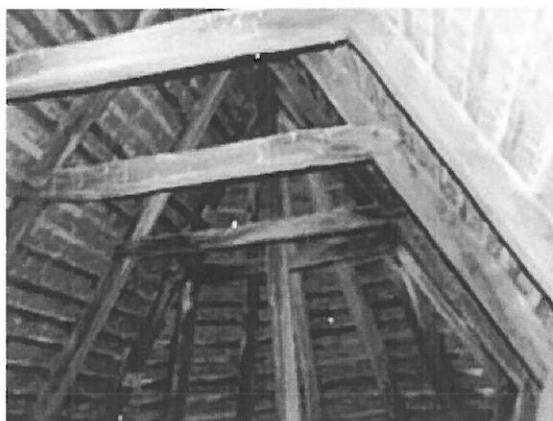


Foto nr.79 Elemente șarpanta cu halouri de umiditate

În zona de nord-est a șarpantei, se observă caprior nr.3 și coardă nr.3, cu atac de insecte xilofage, din specia *Xestobium rufovillosum* (foto nr.80).

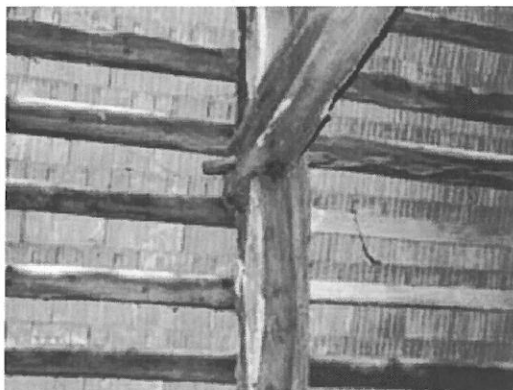


Foto nr.80 Caprior și coardă cu atac de insecte xilofage

Atacul este instalat în zona de alburn, este insular și nu afectează rezistența elementelor.

Necesită tratament insecticid adecvat.

În zona de nord-est, la prima coardă, se observă atac activ de insecte xilofage, din specia *Xestobium rufovillosum*. Atacul este în zona de alburn și nu afectează rezistența elementului (foto nr.81)



Foto nr.81 Coardă cu atac activ de insecte xilofage

În zona coamei de est, se observă numeroase halouri de umiditate (foto nr.82).

Din cauza înălțimii mari, acea zonă nu poate fi vizualizată pertinent. Se poate, ca datorită umezirii constante, să se fi instalat atacuri fungice succesive, sub formă de putregai brun. În acest caz, rezistența elementelor, în acea zonă, este compromisă. Necesită vizualizare în timpul șantierului, când se va instala o scelă. Probabil acești căpriori necesită înlocuire. Se observă țigle alunecate. Învelitoarea necesită revizuire.

Nivel II

În zona de sud est a șarpantei, se observă unele elemente ale șarpantei, căpriori nr.3,4,7 cu atac activ insular, de insecte xilofage, din specia *Xestobium rufovillosum* (foto nr.82).

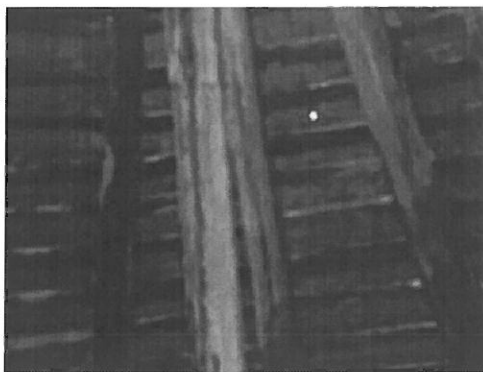


Foto nr.82 Capriori cu atac de insecte xilofage

Atacul este în zona de alburn și nu afectează rezistența elementului. Necesita tratament insecticid adecvat.

Grinzile principale sunt în stare bună de conservare(foto nr.83)

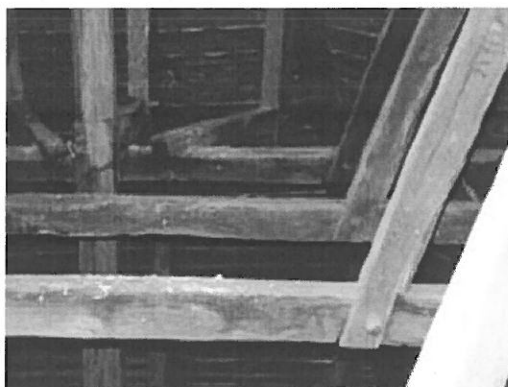


Foto nr.83 Grinzi principale în stare bună de conservare

Se observă din loc în loc, halouri de umiditate, dar nu prezintă atacuri ale agenților de biodegradare.

Cosoroabele sunt în stare bună de conservare.Se observă din loc, în loc, halouri de umiditate dar nu am determinat atacuri biologice(foto nr.84).

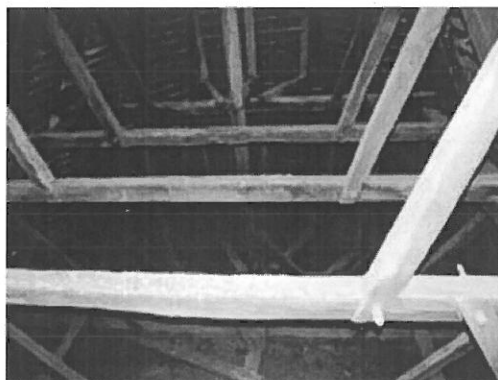


Foto nr.84 Cosoroabe în stare bună de conservare

Nivel III

Și pe acest nivel se observă pe elementele șarpantei halouri de umiditate, provenită din infiltrarea apelor meteorice prin învelitoare(foto nr.85).

431

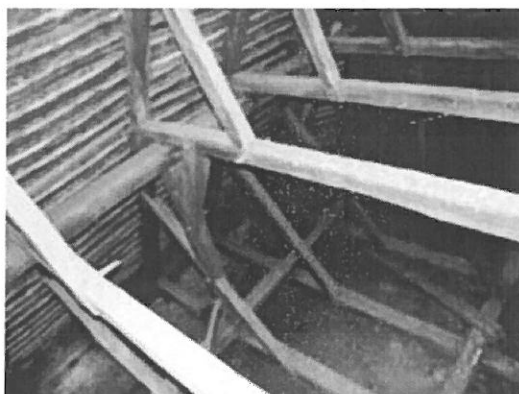


Foto nr.85 Nivel III

Grinzile principale sunt în stare bună de conservare.
Se observă unele elemente-popi, cosoroabe cu atac de insecte xilofage(foto nr.86)

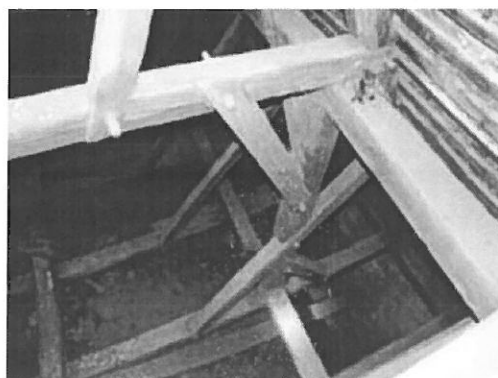


Foto nr.86 Elemente cu atac de insecte xilofage

Atacul este în zona de alburn și nu afectează rezistența elementului. Necesita tratament insecticid adecvat. Accesul în nivel III, practic, actualmente este imposibil. În timpul șantierului, când se va monta o scară se vor putea nominaliza elementele.

În zona de nord-vest, chiar la intrarea în șarpantă, se observă podeaua degradată din cauza umidității provenită din infiltrarea apelor meteorice prin învelitoare și sunt depozitate țigle(foto nr.87).



Foto nr.87 Podea degradată

Podeaua necesită reabilitare, iar țiglele necesită evacuare.

TURN BISERICĂ



Foto nr. 88 Turn biserică -vedere generală

În zona de vest a bisericii există un turn, alipit acesteia(foto nr.88).

Inspecție exterioară Vegetație:

Pe exterior, zidăria prezintă o vegetație ierboasă, crescută de jur împrejur. Această vegetație, dacă este întreținută, cosită periodic, absoarbe o parte din umiditatea provenită din precipitații și atenuează efectul de stropire(foto nr.89)

Pereții exteriori ai turnului prezintă umiditate ascensională pe o înălțime cuprinsă între 1 și 5 m ceea ce a dus, la degradarea avansată a tencuielilor. În zona nordică s-a dezvoltat o vegetație de mușchi și alge verzi, datorită umidității crescute.

Umiditatea provine din sol, datorită capilarității zidăriei, din scurgerea apelor pluviale la baza clădirii, în cazul unor precipitații abundente, prin stropire, din lipsa unei izolații orizontale și a ridicării nivelului de călcare din exteriorul turnului.

Pe zidăria exterioară se observă halouri de umiditate, eflorescențe de săruri și tencuieli pierdute (foto nr.89,90)



Foto nr.89.90 Umiditate ascensională turn

423

Este necesar efectuarea unui drenaj exterior.

Nivelul I,II,III și IV sunt construite din zidărie.Șarpanta turnului și nivelul sunt confecționate din lemn de stejar și din gorun(foto nr.91.92)

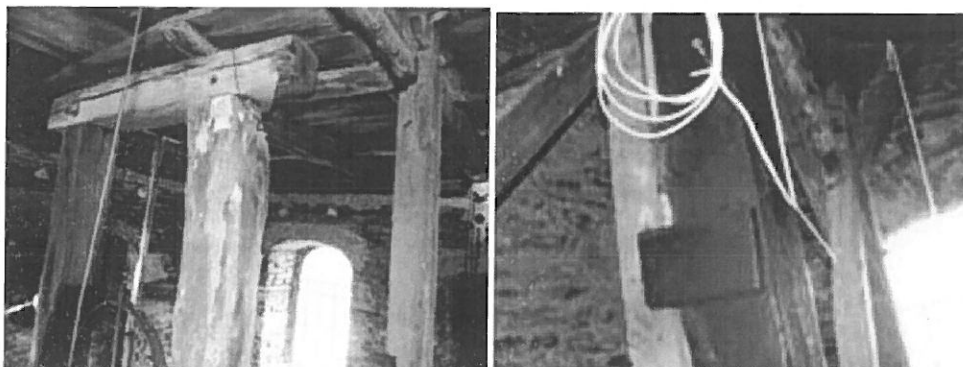


Foto nr.91,92 Nivel IV turn biserică .

Primul nivel este construit în înregime din zidărie(foto nr.93).



Foto nr.93 Primul nivel-zidărie

Se observă tavanul ce reprezintă podina celui de al doilea nivel, confecționat din grinzi de stejar, pe care este bătută scandura de brad(foto nr.94).



Foto nr.94 Tavan nivel I

Pe grinzi se observă halouri de umiditate și atac activ de insecte xilofage din specia *Xestobium rufovillosum*(foto nr.94) –grinda nr.1,3Atacul este în zona de albun și nu afectează rezistența elementului.

Pardoseala este constituită din pământ

434

Scările de acces la nivelul II, sunt construite din grinzi de stejar, cu trepte de brad. Grinzile sunt în stare bună de conservare. Treptele ar necesita înlocuire, cca 30%.. (foto nr.95)



Foto nr.95 Scări de acces la nivel II

Nivelul II, este construit din zidărie. Pardoseala este constituită din grinzi de stejar, pe care este bătută scandura de brad (foto nr.96)..

Pe dosul pardoselii se observă halouri vechi de umiditate și atac de insecte xilofage din specia *Xestobium rufovillosum* (foto nr.97) Atacul este în zona de alburn și nu afectează rezistența elementului.

Necesită tratament insecticid adecvat.



Foto nr.96,97 Nivel II-podea

Scara de acces către nivelul III, este în stare bună de conservare. Este confecționată din grinzi de stejar, cu trepte de brad (foto nr.98).

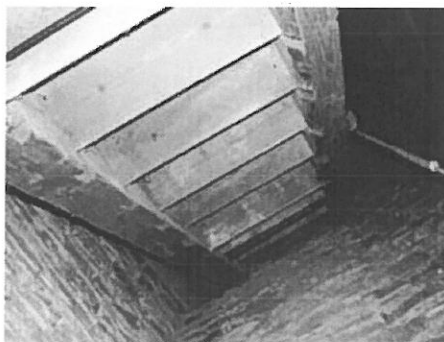


Foto nr.98 Scară de acces în nivel III

Nivelul III este construit din zidărie.

Pardoseala este constituită din grinzi de stejar, pe care este bătută scandura de brad.

Nivelul III este construit din elemente de stejar și de gorun(foto nr.99).

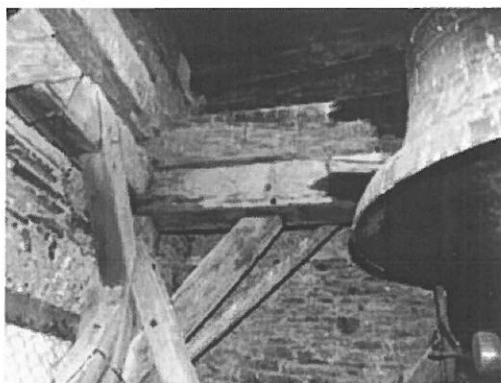


Foto nr.99 Nivel III-clopote

Pe elemente se observă numeroase halouri de umiditate, provenite din infiltrarea apelor meteorice prin geamurile nivelului III

Pe grinzi, popi se observă halouri de umiditate și atac activ de insecte xilofage din specia *Xestobium rufovillosum*(foto nr.100,101) Atacul este în zona de alburn și nu afectează rezistența elementului.



Foto nr.100,101 Elemente cu atac de insecte xilofage

Pe pardoseala nivelului III, sunt numeroase excremente de păsări(foto nr.102).



Foto nr.102 Excremente păsări pe pardoseală

Acestea necesită curățire, deoarece sunt acide și deteriorează pardoseala.

426

Din nivelul II, se realizează accesul în șarpanta bisericii.

Scara de acces în următorul nivel este confecționată din lemn de stejar și trepte din brad, în stare bună de conservare(foto nr.103)..



Foto nr.103 Scară acces în nivel IV

Nivelul IV este construit din zidarie și cu elemente-grinzi, popi, de stejar și de gorun. Scandurile sunt confecționate din brad(foto nr.104).



Foto nr.104 Nivel IV

Unele elemente, grinzi, popi, cca 35%, prezintă atac activ de insecte xilofage din specia *Xestobium rufovillosum*. Se observă orificiile de zbor caracteristice și galeriile larvare.

Atacul este localizat în zona de alburn și nu afectează rezistența elementului. Necesită un tratament insecticid adecvat

La elementele de dimensiuni mai reduse confecționate din arbori tineri, cum sunt unele contravântuiri, popi sau corzi, unde proporția de alburn este mai mare, atacul este mai extins și rezistența mecanică a lemnului este afectată în proporție mai mare de cca. 10 % (foto nr.105).



Foto nr.105 Elemente cu atac activ de insecte xilofage

437

La elementele de dimensiuni mari, grinzi, unele corzi, unde proporția de alburn este redusă atacul nu afectează rezistența mecanică a lemnului mai mult de 2-5% (foto nr.106)..

Acestea necesită tratament insecticid adecvat.



Foto nr.106 Elemente cu atac de insecte xilofage în zona de alburn

În unele zone ale tavanului, zona de nord, se observă numeroase halouri de umiditate provenite din infiltrarea apelor meteorice prin învelitoare(foto nr.106,107).

În zona de vest se afla o grindă principală, care este foarte fragilizată, la capăt, de atacuri fungice succesive sub formă de putregai brun(foto nr.106).

Aici s-au instalat atacuri fungice succesive sub forma de putregai brun, combinat cu atac activ de insecte xilofage, datorită umidității constante. Necesită înlocuire.

Unele zone sunt în stare bună de conservare.Se observă din loc în loc halouri de umiditate, provenite din infiltrarea apelor pluviale prin învelitoare.

Nivelul V este construit din lemn de stejar și de gorun(foto nr.107).

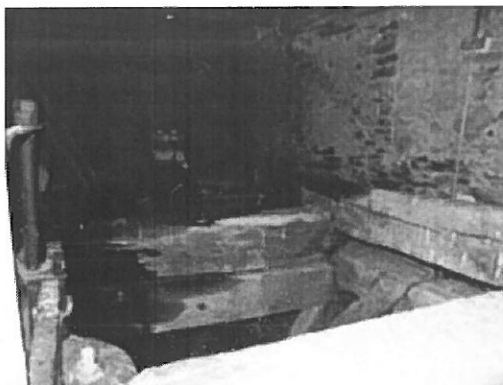


Foto nr.107Nivel V turn

Zona de coamă a șarpantei turnului nu poate fi vizualizată.

În timpul șantierului, cad se va instala o schela, necesită o verificare amănunțită.

Deoarece pe elementele nivelului V și IV, se observă numeroase halouri de umiditate se pare că se infiltrează prin învelitoare, apele meteorice.

Zona de coamă necesită o verificare amănunțită în timpul șantierului, deoarece, momentan nu se poate evalua corect starea de conservare, din cauza lipsei de acces.

Este posibil, să fie necesară o plătuire a capetelor de căpriori.

432

Corzile sunt debitate cu zonă de alburn și prezintă atacuri de insecte xilofage. Atacul nu influențează rezistența elementului, dar necesită tratament insecticid adecvat (foto nr. 94)..

Corzile și popii centrali, prezintă din loc, în loc, atac de insecte xilofage în zona de alburn. Necesită tratament insecticid adecvat.

Învelitoarea necesită revizuire.

Turnul de sud-vest



Foto nr. 108 Turn de sud-vest-vedere generală

Inspecție exterioară

Pe exterior, zidăria prezintă o vegetație ierboasă, crescută de jur împrejur. Această vegetație, dacă este întreținută, cosită periodic, absoarbe o parte din umiditatea provenită din precipitații și atenuează efectul de stropire (foto nr. 109). S-a dezvoltat și o vegetație arboricolă, care necesită îndepărtare.

Pereții exteriori ai turnului prezintă umiditate ascensională pe o înălțime cuprinsă între 2 și 4 m ceea ce a dus, la degradarea avansată a tencuielilor. În zona nordică s-a dezvoltat o vegetație de mușchi și alge verzi, datorită umidității crescute..

Umiditatea provine din sol, datorită capilarității zidăriei, din scurgerea apelor pluviale la baza clădirii, în cazul unor precipitații abundente, prin stropire, din lipsa unei izolații orizontale și a ridicării nivelului de călcare din exteriorul turnului.

Pe zidăria exterioară se observă halouri de umiditate, eflorescențe de săruri și tencuieli pierdute (foto nr. 108, 109)



Foto nr. 109 Umiditate ascensională

Șarpanta turnului nu prezintă sistem de colectare a apelor pluviale(foto nr.110).



Foto nr.110 Turnul nu prezintă sistem colectare ape meteorice

Turnul prezintă două nivele construite din zidărie și subsol.

La subsol,pe pardoseală, care este constituită din pământ, sunt depozitate țigle.Bolțile sunt bine conservate(foto nr.111,112)

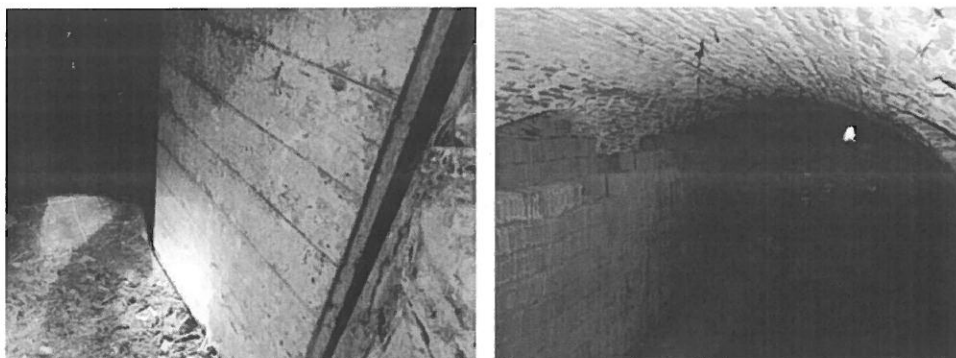


Foto nr.111,112 Țigle depozitate

Acestea necesită evacuare deoarece mențin umiditatea crescută, creind un mediu propice de dezvoltare a agenților de biodegradare.

Grinzile primului nivel sunt acoperite de scanduri și mobilier dezafectat.Starea lor de conservare nu poate fi evaluată.Necesită evacuare.(foto nr.113).



Foto nr.113 Nivel I

Al doilea nivel, prezintă grinzi confecționate din de stejar și din gorun(foto nr.114).



Foto nr.114 Nivel II turn

Pe grinzi, se observă numeroase halouri de umiditate, provenită din infiltrarea apelor pluviale prin învelitoare.

Grinzile prezintă atac activ de insecte xilofage din specia *Xestobium rufovillosum*. Se observă orificiile de zbor caracteristice și galeriile larvare.

Atacul este localizat în zona de alburn și nu afectează rezistența elementului. Necesită un tratament insecticid adecvat

Șarpanta turnului este confecționată din lemn de stejar și de gorun. Se observă numeroase halouri de umiditate pe elementele șarpantei.

Unele elemente prezintă atac activ de insecte xilofage din specia *Xestobium rufovillosum*. Se observă orificiile de zbor caracteristice și galeriile larvare.

Atacul este localizat în zona de alburn și nu afectează rezistența elementului. Necesită un tratament insecticid adecvat

La elementele de dimensiuni mai reduse confecționate din arbori tineri, cum sunt unele contravântuiri, popi sau corzi, unde proporția de alburn este mai mare, atacul este mai extins și rezistența mecanică a lemnului este afectată în proporție mai mare de cca. 10 %

La elementele de dimensiuni mari, grinzi, unele corzi, unde proporția de alburn este redusă atacul nu afectează rezistența mecanică a lemnului mai mult de 2-5% (foto nr.115).

Acestea necesită tratament insecticid adecvat.

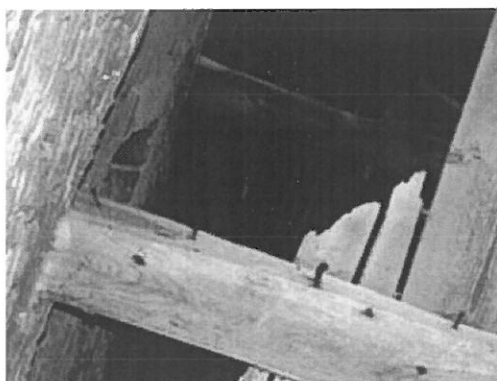


Foto nr.115 Elemente șarpantă cu atac de insecte xilofage

Zona de coamă necesită o verificare amanunțită în timpul șantierului, deoarece, momentan nu se poate evalua corect starea de conservare, din cauza lipsei de acces.

441

Este posibil, să fie necesară o plătuire a capetelor de căpriori.
Învelitoarea necesită revizuire.

Turn de nord-vest



Foto nr.116 Turn de nord vest-vedere generală

În zona de sud-vest se află un alt turn.
Turnul prezintă două nivele construite din zidărie
Șarpanta turnului nu prezintă sistem de colectare a apelor pluviale.

Inspecție exterioară

Pe exterior, zidăria prezintă o vegetație ierboasă, crescută de jur împrejur. Această vegetație, dacă este întreținută, cosită periodic, absoarbe o parte din umiditatea provenită din precipitații și atenuează efectul de stropire (foto nr.117)

Pereții exteriori ai turnului prezintă umiditate ascensională pe o înălțime cuprinsă între 2 și 4 m ceea ce a dus, la degradarea avansată a tencuielilor. În zona nordică s-a dezvoltat o vegetație de mușchi și alge verzi, datorită umidității crescute.

Umiditatea provine din sol, datorită capilarității zidăriei, din scurgerea apelor pluviale la baza clădirii, în cazul unor precipitații abundente, prin stropire, din lipsa unei izolații orizontale și a ridicării nivelului de călcare din exteriorul turnului.

Pe zidăria exterioară se observă halouri de umiditate, eflorescențe de săruri și tencuieli pierdute (foto nr.116,117)



Foto nr.117 Umiditate ascensională

4-42

Pe pardoseală, care este constituită din pământ, sunt depozitate tot felul de materiale de construcție, mobilier vechi(foto nr.118)



Foto nr.118 Mobilier depozitat

Acestea necesită evacuare deoarece mențin umiditatea crescută, creind un mediu propice de dezvoltare a agenților de biodegradare. Grinzile primului nivel sunt confecționate din de stejar și din gorun(foto nr.119).

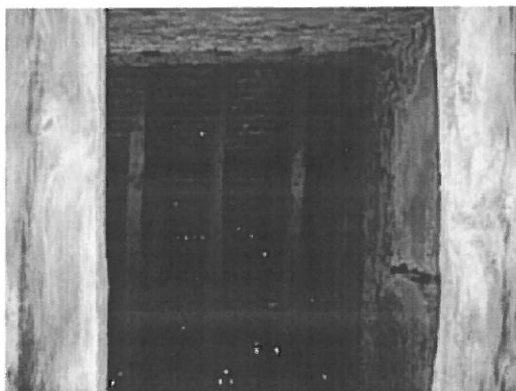


Foto nr.119Grinzi în stare bună de conservare

Șarpanta turnului este confecționată din lemn de stejar și de gorun.Se observă numeroase halouri de umiditate pe elementele șarpantei.

Unele elemente prezintă atac activ de insecte xilofage din specia *Xestobium rufovillosum*.Se observă orificiile de zbor caracteristice și galeriile larvare.

Atacul este localizat în zona de alburn și nu afectează rezistența elementului.Necesită un tratament insecticid adecvat

Zona de coamă necesită o verificare amanunțită în timpul șantierului, deoarece, momentan nu se poate evalua corect starea de conservare, din cauza lipsei de acces.

Este posibil, să fie necesară o plătuire a capetelor de căpriori.

Se observă țigle alunecate sau lipsă.

Învelitoarea necesită revizuire.

Turn de nord-turnul de poartă



Foto nr.120 Turn de nord

Turnul de nord prezintă un nivel construit din zidărie și o șarpantă confecționată din stejar și din gorun(foto nr.121).

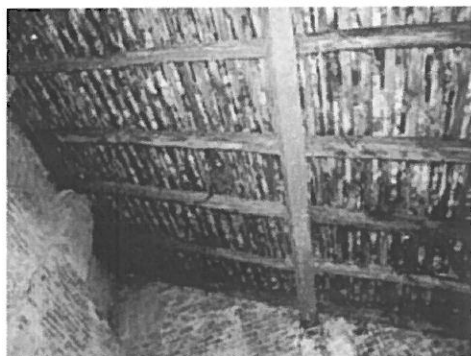


Foto nr.121 Șarpantă turn

Se observă numeroase halouri de umiditate pe elementele șarpantei.

Unele elemente, căpriori, cca 40%, prezintă atac activ de insecte xilofage din specia *Xestobium rufovillosum*. Se observă orificiile de zbor caracteristice și galeriile larvare.

Atacul este localizat în zona de alburn și nu afectează rezistența elementului. Necesită un tratament insecticid adecvat

Este posibil, să fie necesară o plătuire a capetelor de căpriori.

Se observă țigle alunecate sau lipsă.

Învelitoarea necesită revizuire

Grinzile primului nivel sunt confecționate din de stejar și din gorun(foto nr.122).

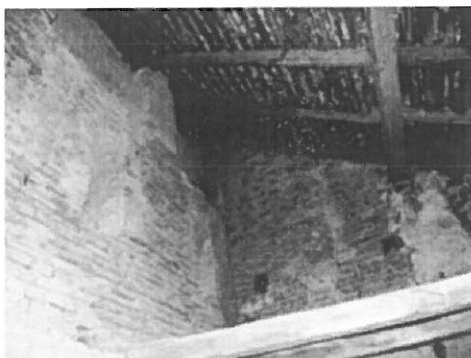


Foto nr.122 Grinzi în stare bună de conservare

44.

Pe pardoseală care este constituită din pământ, sunt depozitate resturi de țigle sparte(foto nr.123).



Foto nr.123 Pardoseală turn

Acestea necesită evacuare deoarece mențin umiditatea crescută, creind un mediu propice de dezvoltare a agenților de biodegradare

Accesul în nivelul I, se realizează printr-o zonă acoperită cu o șarpantă, confecționată tot din stejar și din gorun(foto nr.124).



Foto nr.124 Șarpantă adiacentă turnului

Se observă numeroase halouri de umiditate pe elementele șarpantei.

Unele elemente, căpriori, cca 40%, prezintă atac activ de insecte xilofage din specia *Xestobium rufovillosum*. Se observă orificiile de zbor caracteristice și galeriile larvare.

Atacul este localizat în zona de alburn și nu afectează rezistența elementului. Necesită un tratament insecticid adecvat

Unii căpriori și grinzi prezintă numeroase halouri de umiditate și atacuri fungice succesive vechi, sub formă de putregai brun(foto nr.125).



Foto nr.125 Elemente cu atac fungic

Rezistența mecanică a acestor elemente este compromisă și necesită înlocuire.

Învelitoarea necesită revizuire.

Accesul în incinta bisericii se realizează pe o scară confecționată din scândură de brad(foto nr.126)



Foto nr.126 Scara de acces în incinta

Scara, în general este în stare bună de conservare. Unele trepte, ar necesita revizuire, deoarece, din cauza umidității provenite din stropire sau din infiltrarea apelor meteorice, prin învelitoare, au suferit atacuri fungice, lemnul fiind ușor fragilizat pe zone mici.

Scara este protejată de o învelitoare(foto nr.127).

Șarpanta pe care este montat învelitoarea este confecționată din lemn de stejar și de gorun.

Se observă numeroase halouri de umiditate pe elementele șarpantei.

Unele elemente, căpriori, cca 35%, prezintă atac activ de insecte xilofage din specia *Xestobium rufovillosum*. Se observă orificiile de zbor caracteristice și galeriile larvare.

Atacul este localizat în zona de alburn și nu afectează rezistența elementului. Necesită un tratament insecticid adecvat.



Foto nr.127 Șarpanta peste scara acces în incinta bisericii

CONCLUZII

Este necesară scăderea nivelului de umiditate în spațiul interior al bisericii și identificarea surselor, preluarea și dirijarea apelor din precipitații, efectuarea unui drenaj interior perimetral și înlocuirea pardoselii din lemn în zona cu umiditate crescută.

Atacurile biologice au aparut în zonele unde lemnul a fost umezit pe termen lung.

Ele au fost produse de insecte xilofage la nivelul mobilierului și la elementele șarpantelor, câpriori, popi, coarde și grinzi..

Pentru stoparea atacurilor active de insecte xilofage la elementele de mobilier și la elementele șarpantei, se pot efectua tratamente cu soluții insecticide, aplicate prin injectare sau pensulare.

Atacurile fungice au apărut în zonele unde lemnul a fost umezit pe termen lung și au fost identificate la nivelul unor elemente ale șarpantei, la grinzi, coame, cosoroabe la nivelul turnului.

În nici unul din cazuri nu a fost vorba de atacul *buretelui de casa* (*Serpula lacrymans*), ca urmare nu sunt necesare măsuri speciale de eradicare. Lemnul se poate secționa de la zona de atac vizibilă cu ochiul liber.²²

La nivelul cosoroabelor, este necesară curățirea murdăriei pentru degajarea elementelor de lemn care nu sunt vizibile, în special al capetelor de corzi și a planșeului peste navă, cor și la șarpantele adiacente.

Este necesară revizuirea zonelor de dolie la șarpantele adiacente..

La biserică și turnuri ar fi necesară o revizuire a sistemelor de colectare a apelor meteorice și o revizuire a învelitorilor.

Este necesară curățirea sistemelor de colectare a apelor meteorice-scocuri.

Trebuie îndepărtat mobilierul, de zidărie, materialul lemnos poate prelua umiditatea în exces, creîndu-se un mediu propice de dezvoltare a agenților de biodegradare.

La șarpanta peste navă, cor, cele adiacente și turn, este necesară înlocuirea elementelor compromise de atacurile fungice, suprapuse cu atacuri de insecte xilofage, indicate în lucrare, dar ar fi indicat să se păstreze și să se conserve cat mai multe elemente originale. În unele cazuri se pot realiza unele consolidări sau plătuiri. Este necesară curățirea cosoroabelor și verificarea amănunțită ale acestora, după degajarea resturilor de materiale de construcție.

La elementele degradate prezentate se mai pot adăuga un procent de 10-15% pentru zonele ascunse sau inaccesibile care vor fi observate în timpul lucrărilor.

Materialul lemnos nou care se va folosi la înlocuiri este recomandabil să fie ales din lemn de brad și de molid, debitat fără porțiuni de alburn pentru înlocuirea podelei în biserică, iar elementele care necesită înlocuire la șarpante, să fie de stejar sau gorun.



Soluții recomandate, date tehnice:

PER XIL 10

- soluție insecto-fungică, produsă în Italia, se comercializează în magazinele CTS, remanență 10 ani, la preț de 73,43 lei/litru. Nu se diluează. Un litru acoperă cca 300 mp.

Tratamentul pentru lemnul din construcție și pentru lemnul nou care se va folosi la înlocuiri:

Proxilin

- soluție insecto fungică, produs de Policolor București, sub licență SUA, cu remanență de 2 ani, la un preț de cca 100 lei/2,5 litri. Nu se diluează, consum specific-acopera cca 10-12 mp per litru

Lignoprod

- soluție insecto-fungică specială pentru tratarea preventivă a lemnului, produs de firma Trylak din Ungaria și comercializată în România la un preț de 76 lei/litru. Consum specific: 200 ml/m² (sunt necesare 2 straturi pentru o protecție eficientă) Rentabilitate: 8 m², într-un strat (ambalaj de 0,75 L) 50 m², într-un strat (ambalaj de 5 L)

Lignolit

- soluție insecto-fungică produs de firma Trylak din Ungaria, comercializată în magazinele de chimicale din România cu cca. 80 lei/l.

Soluțiile se aplică prin pensulare repetată de 2 ori consecutiv pe materialul lemnos uscat, sau prin injectare. Nu se diluează și acopera cca 10mp.

Data
20.03.2018

Expert biolog investigații biologice și conservare
Ileana Chirtea



448

CONFORM
CU ORIGINALUL



RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ

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

loc. SAROSU PE TARNAVE, JUD. SIBIU

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

449

347

LINEA

CONFORM
CU ORIGINALUL

SOCIETATEA COMERCIALĂ LINEA S.R.L.
520003 SF. GHEORGHE, STR. Gróf Mikó Imre Nr. 4, Județul Hunedoara
Nr. Reg. Com. J 14/ 122/ 1999 C.U.I.: RO 11942771
Cont B.R.D. Sf. Gheorghe: RO 84BRDE150SV01572271500
Cont B.T. Sf. Gheorghe: RO 36BTRL01501202458454XX
Telefon: 00-40-267-316768; Telefon/Fax: 00-40-267-315714
E-mail: office@linea-proiect.ro; Web: www.linea-proiect.ro



Luțică Popovici
reștină



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



450

348

CONFORM
CU ORIGINALUL



Cristian
nechimbare

BORDEROU

Piese scrise:

- Raport de expertiză tehnică nr. 11/02.02.2015
- Breviar de calcul

451

349



CONFORM
CU ORIGINALUL

Nr. în reg. 11/02.02.2015

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 Șaroș pe Târnavă, Jud. Sibiu** și stabilirea nivelului de protecție al acestora- biserica cu turnul clopotniță, incinta fortificată cu turnul poartă, bastioanele de apărare- 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. Sibiu la următoarele poziții:

- SB-II-m-A-12556 Ansamblul bisericii evanghelice fortificate, sec. XIV-XVIII.
- SB-II-m-A-12556.01 Biserica evanghelică fortificată, sec. XIV-încep. XIX
- SB-II-m-A-12556.02 Incintă fortificată cu turn, trei bastioane, capelă (fragment), turn poartă sec. XIII-XVI.
- SB-II-m-A-12556.03 Casa parohială sec. XVI-XVIII.

Cercetarea ansamblului 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.

În prima jumătate a sec. XIV se construiește o bazilică cu trei nave, cu cor și absidă poligonală, fără turn. Pe fațada vestică a construcției era portalul gotic, intrarea principală în biserică. Nava centrală dreptunghiulară este despărțită de navele laterale prin arcade în arc

452

350

CONFORM
CU ORIGINALUL



frânt. Nava centrală se continuă cu un cor dreptunghiular care se închidea cu o absidă poligonală spre est. Arcul de triumf ce desparte nava centrală de cor este un arc frânt.

Această biserică a fost distrusă în a doua jumătate a sec. XIV în urma incursiunilor turcești.

Reconstrucția bisericii începe după 1400. Navele laterale sunt demolate cu excepția tronsoanelor estice care alcătuiesc transeptul noii biserici. Deasupra acestor tronsoane se construiește și câte o tribună. Pe latura nordică a corului se construiește sacristia, prin alipire. Reconstrucția a fost terminată în 1422, după inscripția aflată în sacristie.

La începutul sec. al XVI-lea, se construiește pe latura vestică a navei un turn (donjon). Acest turn avea un nivel de apărare din lemn (cu balustradă din lemn), care, în sec. XVIII-lea a fost înlocuit cu un nivel de înălțime mai mică pentru mecanismul ceasului. Tot cu această ocazie se construiește șarpanta acoperișului piramidal cu învelitoare din țiglă.

Între 1770-1772 se deschide intrarea sudică, se construiește tribuna orgii pe latura vestică a navei. Anul 1810 înseamnă înălțarea pereților navei centrale și realizarea planșeului de închidere a navei. În continuare, pentru mărirea spațiului interior al bisericii, se construiește un tronson cu două nivele, alipit transeptului pe latura sudică și un portic pentru intrarea sudică nou creată.

Tot în această perioadă, odată cu fortificarea bisericii, se execută lucrări importante de fortificare la zidul de incintă. O curtină de plan oval neregulat înconjoară biserica. Curtina a fost construită din cărămidă plină. Zidul include trei bastioane dreptunghiulare și două turnuri pătrate. Pe latura estică a fortificației se află turnul porții. Pe latura sudică a incintei se păstrează absida semicirculară și peretele unei foste capele.

3. DESCRIEREA CONSTRUCȚIILOR ANSAMBLULUI

Biserica este o construcție de proporții medii atât în plan cât și în elevație. Este alcătuită dintr-o navă de formă dreptunghiulară, cu un cor de lățime apox. egală cu lățimea navei. Corul se termină cu o absidă poligonală la capătul estic. Corul este despărțit de navă printr-un arc triumfal frânt. Nava este acoperită cu un planșeu din lemn (tavan drept). Bolta corului este cilindrică cu nervuri în diagonală pe două tronsoane și calotă nervurată a absidei. Nervurile pornesc de pe colonete cilindrice înzidite în pereții corului și absidei. Sacristia adosată laturii nordice a corului este închisă cu o boltă semicilindrică cu penetrații.

Biserica are un acoperiș în două ape, cu excepția terminației poligonale a absidei.

Fațadele sunt ritmate de contraforturi pe tot conturul ansamblului.

Turnul clopotniță este o construcție simplă, de formă pătratică. Amplasat pe latura vestică a bisericii are ziduri masive și a fost construită din zidărie din lespezi din piatră (lespezi, piatră de râu), inițial pe trei nivele înalte. Ultimul nivel, nivel de apărare pe structură din lemn (cadre spațiale bine rigidizate pe ambele direcții) a fost înlocuit cu un nivel construit din zidărie din cărămidă pentru amplasarea mecanismului ceasului. Turnul are planșee din lemn-grinzi din lemn cu astereală superioară (lipsind pe alocuri) - accesul dintre nivele făcându-se cu scări din lemn-vanguri, trepte și balustrade din lemn. Un acoperiș piramidal cu bulb la mijlocul înălțimii, având o învelitoare din țigle solzi din argilă arsă.

Bastioanele și turnurile incintei sunt construcții de apărare dreptunghiulare, respectiv pătrățice realizate din zidărie din piatră și cărămidă, cu bolți cilindrice deasupra parterului și planșeu din lemn deasupra nivelului următor. Zidurile sunt prevăzute cu metereze și guri de turnare. Acoperișurile cu șarpante din lemn sunt în două, respectiv patru ape cu învelitoare din țigle solzi.

Turnul poartă este o construcție pătratică cu două nivele. Contraforturile care flanchează poarta păstrează locașurile hersei care închidea poarta de intrare.

În ceea ce privește zidurile fortificației acestea au cca. 8,00-10,00 m înălțime și au la partea superioară metereze și guri de turnare la care se ajungea de pe coridorul zidului.

453
354

CONFORM
CU ORIGINALUL



Zidul a fost construit din piatră și cărămidă.

Structura de rezistență a bisericii, a turnurilor au 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 bisericii este considerabilă: cca. 1,10m.

Contraforturile sunt de diferite dimensiuni și au fost executate din zidărie din piatră cu mortar din var-nisip.

Planșeele navei și a turnurilor au fost executate din lemn: grinzi din lemn (stejar) cu astereală superioară și inferioară. Astereala lipsește în multe locuri.

Bolțile care acoperă corul, sacristia, lateralele transeptului, porticul sudic, parterul turnului clopotniță, parterul bastioanelor și turnurilor de apărare au fost realizate din din cărămidă (1/2 cărămidă gros.).

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 28 ferme, din care 10 ferme principale principale, corul 10 ferme din care 4 principale.

Fermele principale sunt compuse din:

-coardă, căpriori, colțari, talpă inferioară, popi cu contrafișe, pane intermediare (talpă superioară), traversă, moază. Fermele longitudinale alcătuite din popi, pane, contrafișe asigură rigiditatea longitudinală a șarpantei.

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.

Fermele secundare sunt de rigiditate inferioară celor principale, fiind susținute de fermele principale prin pane.

Nodurile au fost executate astfel: teșire de colț pe jumătatea secțiunii, teșire pe jumătatea secțiunii, cepuire ortogonală și înclinată, chertare ortogonală, creștări simple. S-au folosit cuie de lemn.

Elementele nestructurale:

Biserica este tencuită la exterior și interior. **Turnurile** sunt tencuite doar la exterior.

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 (scândură îngustă) este așezată pe grinzi din lemn.

Învelitoarea din țigle solzi.

4. DATE PRIVIND AMPLASAMENTUL

4.1. Terenul de fundație al ansamblului bisericii, conform studiului geotehnic, este constituit din nisip fin slab argilos, cafeniu. **Tasarea poate fi considerată terminată.**

Presiunea convențională de calcul de bază al terenului de fundare este:

$$P_{conv.} = 240 \text{ Kpa (STAS 3300/2/85) .}$$

Fundațiile bisericii sunt încastrate în pământuri nederanjate. Umplutura din incintă este de o grosime variabilă, cuprinsă între 0.20-0,30m.

Nivelul apelor freatice s-a întâlnit la adîncimea de 3,50m față de C.T.N.

454
352

CONFORM
CU ORIGINALUL



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.

*Certificat pentru
abschimbare*

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 vântului (Cod CR 1-1-4-2012)

Amplasamentul este caracterizat prin:

$q_b = 0,4$ kPa – valoarea de referință al presiunii dinamice a vântului.

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

Amplasamentul este caracterizat prin:

$S_{0,k} = 1,5$ kN/m²

$C_e = 1,0$ (expunere normală).

$C_t = 1,0$ (coef. termic).

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 criterii 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.

455
353

CONFORM
CU ORIGINALUL



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-piatră- 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, turnurile.

6.2. SUPRASTRUCTURA

6.2.1. Zidurile și contraforții (cu legături țesute) sunt din zidărie din piatră brută – lespezi, blocuri dar și bolovani, natura rocii fiind aceeași ca la fundații, adică gresii silicioase, cenușii.

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. Implementarea transeptului a îmbunătățit comportamentul ansamblului structural al bisericii pentru încărcările orizontale (ex. seism). Am observat fisuri ușoare deasupra deschiderilor de fereastră ale absidei.

Am constatat un grad ridicat de umiditate în zidăriile suprastructurii construcțiilor.

6.2.2. Planșeul din lemn care acoperă nava nu prezintă degradări dar structura portantă a lui-grinzile-trebuie verificată în timpul execuției în special în zona reazămelor.

Bolțile sunt într-o stare de conservare bună, nu au suferit degradări care să pună în pericol ansamblul. Arcele construite din zidărie din cărămidă plină (arcadele), care separă nava centrală de navele laterale prezintă fisuri.

Planșeele din lemn ale turnurilor sunt alcătuite din grinzi din lemn cu astereală superioară. Planșeele, scările de acces, balustradele 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 ale ansamblului.

Șarpantele sunt într-o stare corespunzătoare cu degradări locale remediabile: coso-roaba, capetele căpriorilor, căpriorii auxiliari, elemente structurale de rigidizare. Trebuie verificată cu atenție zonele doliilor și a închiderii absidei, precum și starea elementelor, a nodurilor la coame. În ceea ce privește starea biologică-atacurile fungice și insecte xilofage descrise în expertiza materialului lemnos.

6.2.4. Zidul fortificației necesită lucrări de conservare.

6.3. ELEMENTELE NESTRUCTURALE

Învelitoarea din țigle necesită o verificare atentă în zonele superioare. Șipcile de susținere trebuie verificată și înlocuite acolo unde umezirea continuă și distanțele axiale mult prea mari ale căpriorilor au produs degradarea lor.

354
456

CONFORM
CU ORIGINALUL



Tencuiala interioară și exterioară (măsurătorile privind umiditatea zidurilor) 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 execuția unui strat de întrerupere a capilarității, corelat cu măsuri de îndepărtare a apelor din precipitații din imediata apropiere a construcțiilor.

Țimplăria 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 (nisip fin slab argilos), calitatea mortarului zidăriei fundațiilor și zidurilor portante ale ansamblului, **la continua degradare** a elementelor nestructurale importante: tencuiala, pardoseala etc.

CONCLUZIILE EVALUĂRII CONSTRUCȚIEI BISERICII

Calitatea sistemului structural

Conlucrarea spațială a diaframelor portante este asigurată de o legătură corespunzătoare între diafragmele longitudinale și transversale. Forma în plan de cruce-implemmentarea transeptului-a însemnat realizarea unui ansamblu structural mai performant. Diafragmele longitudinale și transversale participă într-o măsură mai apropiată la preluarea sarcinilor gravitaționale și orizontale.

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.

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 diaframelor 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 diaframelor portante. Neregularitățile pe verticală-supraînălțările zidurilor, neregularitățile în plan, alipirile unor tronsoane de clădiri-acestea au fost atent analizate.

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 un teren sensibil la umezire, de aceea trebuie protejată întreaga incintă împotriva apelor provenind din precipitații.

457
355

CONFORM
CU ORIGINALUL



TURNURILE, ansamblul structural al acestora, îndeplinesc într-un mod corespunzător condițiile de mai sus.

Sintetizând:

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

- mișcările seismice
- îmbătrânirea materialelor (piatră, cărămidă, mortarul, lemnul)
- umiditatea ridicată din zidăria construcției.
- neîntreținerea corespunzătoare a ansamblului.

Factorii interiori:

- compunerea diaframelor portante din zidărie din piatră de diferite dimensiuni cu legături neregulate. Compunerea ansamblului din subansambluri construite în diferite perioade, prin adosare.
- intervenții ulterioare în ansamblul structural al construcției.
- lipsa legăturilor orizontale de tip șaibă la nivelul bolților bisericii și a planșelor din lemn ale turnului clopotniță.

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
- stabilirea clasei de risc a construcțiilor: **starea actuală – RsIII**, cu coeficienții pentru ansamblul construcției bisericii:
 $R_{3x} = 0,9746$ și $R_{3y} = 0,9364$
- 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, turnurilor, zidurilor de apărare. Tasarea și rotirea fundațiilor elementelor structurale se poate produce oricând, dacă nu se corectează sistematizarea verticală și amenajarea exterioară al 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 și cărămidă, îndepărtându-se tencuielile degradate, reparațiile cu tencuială din mortar cu conținut de ciment.
- se curăță rosturile, se rostuiască din nou, se refac legăturile elementelor dislocate prin plombări, rețeseri.
- un trotuar de gardă din piatră de râu sau lespezi din piatră va proteja zona imediată a fundațiilor, soclului construcțiilor ansamblului.

8.2. SUPRASTRUCTURA

8.2.1. Zidăria din piatră a diaframelor 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,

CONFORM
CU ORIGINALUL



împreună cu tehnologiile prin care acestea s-au pus în opera, într-un 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, cărămidă plină presată de epocă, mortarul de var-nisip etc.)
- refacerea continuității zidăriilor prin rostuiuri, împănări, reșeseri, plombări, injectări (pe traseul fisurilor din cor).

În ceea ce privește zidurile fortificației: trebuie supus unor lucrări de conservare, prin curățirea suprafețelor zidăriilor din piatră și cărămidă. Refacerea continuității prin curățirea rosturilor, reșeseri, plombări, rostuiuri folosind material adevvate. Protejarea coronamentului zidăriilor este o lucrare foarte importantă pentru păstrarea într-o stare corespunzătoare a acestor construcții. Protejarea se poate face cu plăci din piatră, învelitoare din țigle solzi în pat de mortar din var-nisip sau doar printr-un mortar de acoperire în pantă a coronamentului.

8.2.2. Bolțile

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

8.2.3. Planșeele din lemn:

- curățirea și reparații locale la planșeele intermediare
- toate planșeele din lemn trebuie să fie funcționale.
- completarea asterelii lipsă, astereala degradată trebuie schimbată. Astereala din dulapi din lemn fixată cu șuruburi pentru lemn contribuie la rigidizarea în plan orizontal al planșeelor, îmbunătățind comportamentul ansamblului structural.
- reabilitarea scărilor de acces între nivele.
- materialul lemnos se va trata preventiv antifungic și antiinsecticid (vezi expertiza biologică)

8.2.4. Șarpantele din lemn.

- curățirea podului, inclusiv al coronamentului zidăriei, cosoroabele trebuie să fie vizibile.
- consolidarea locală a elementelor structurale: cosoroaba, capetele căpriorilor, căpriorii auxiliari, nodurile degradate. (în special în zona doliilor, la capătul poligonal al absidei).
- completarea elementelor structurale 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.
- rezolvarea zonei de adiacență a învelitorii bisericii cu turnul clopotniță.
- executarea unor podine de acces pentru ușurarea lucrărilor de întreținere al învelitorii acoperișului bisericii și a turnurilor.
- materialul lemnos nou se va trata preventiv antifungic și antiinsecticid (vezi expertiza biologică)

459
357

CONFORM
CU ORIGINALUL



8.3. ELEMENTELE NESTRUCTURALE

8.3.1. Învelitoarea din țigle a bisericii și turnurilor necesită o reabilitare. Simptome 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. Protejarea contraforturilor și a coronamentului zidurilor incintelor trebuie realizate urgent. Verificarea modului de funcționare a sistemului de colectare a apelor din precipitații a acoperișurilor ansamblului, în special a bisericii, este foarte important. Dacă este necesar se vor redimensiona jgheburile și burlanele, eventual se vor repositiona.

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 sau 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 este într-o stare corespunzătoare, totuși există porțiuni cu urme de umezeală, ceea ce înseamnă că grinzile de susținere și dușumeaua sunt supuse unei acțiuni de degradare. Propun refacerea pardoselii în zona perimetrală a pereților, prin execuția unui strat de întrerupere a capilarității, îndepărtarea pardoselii de zidărie prin realizarea unei fișii de aerisire perimetrală.

8.3.5. Tîmplăria 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 paratrâznet** 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 continuă degradare** a elementelor structurale (piatra, mortarul) și nestructurale (tencuiala, pardoseala etc.). Se va verifica starea legăturilor burlanelor în pământ și modul de deversare a apelor colectate.

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

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.

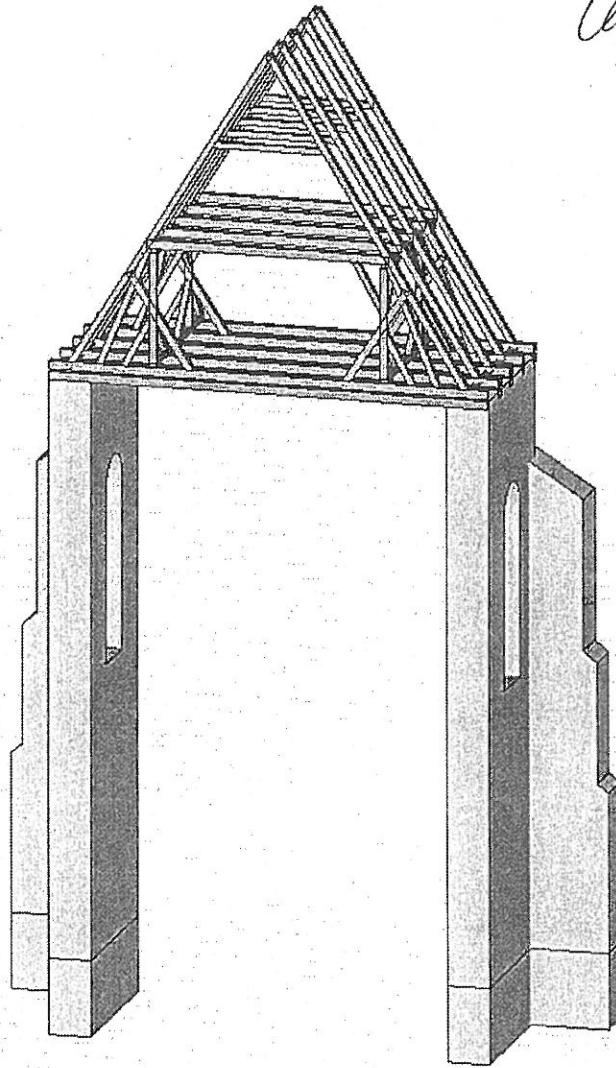
Proiectul Tehnic va fi supus verificării de calitate pentru cerința A1 și va fi însoțit de către expert.



CONFORM
CU ORIGINALUL



*Certific pentru
realizare*



BREVIAR DE CALCUL

461

359.

CONFORM
Caracteristici materiale lemnoase ORIGINALUL

conform NP 005-2003



Denumire proiect: **Lucr. de repar., conserv. și introducere în circuit turistic la Ansamblul Bisericii Evanghelice Fortificate, Sarosu pe Tarnave**

Nr. expertiza: **11/02.02.2015**

Faza: **Expertiza tehnica**

Denumire lemn

Molid, brad, larice pin

Clasa de calitate lemn

Clasa de calitate II

Clasa de exploatare

Clasa de exploatare 2

Esenta lemn

Rasinoase

Clasa de durata a actiunilor

Permanente

Rezistenta caracteristica la incovoiere

$$R_i = 16.8 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistenta caracteristica la intindere

$$R_t = 8.6 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistenta caracteristica la compresiune in lungul fibrelor

$$R_{cII} = 12 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistenta caracteristica la compresiune normala pe fibre

$$R_{cp} = 3 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistenta caracteristica la forfecare in lungul fibrelor

$$R_{fII} = 2.7 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistenta caracteristica la forfecare in plan normal

$$R_{fp} = 10.8 \frac{N}{mm^2}$$

Coefficientul conditiilor de lucru mu la incovoiere statica

$$m_{ui} = 0.9$$

Coefficientul conditiilor de lucru mu la intindere in lungul fibrelor

$$m_{it} = 0.9$$

462

360

Coeficientul conditiilor de lucru mu la compresiune in lungu

$$m_{ucII} = 0.9$$

CONFORM
CU ORIGINALUL

Coeficientul conditiilor de lucru mu la compresiune normala pe fibre

$$m_{ucp} = 0.9$$

Coeficientul conditiilor de lucru mu la forfecare in lungul fibrelor

$$m_{ufII} = 0.9$$

Coeficientul conditiilor de lucru mu la forfecare in lungul fibrelor

$$m_{ufp} = 0.9$$

Coeficientul conditiilor de lucru mu pentru modulul de elasticitate la incovoiere statica

$$m_{uE} = 0.9$$

Coeficientul conditiilor de lucru md la incovoiere statica, forfecare

$$m_{di} = 0.55$$

Coeficientul conditiilor de lucru md la compresiune

$$m_{dc} = 0.8$$

Coeficientul conditiilor de lucru md la intindere

$$m_{dt} = 0.9$$

Coeficientul conditiilor de lucru md pentru modulul de elasticitate

$$m_{dE} = 1$$

Expert tehnic,
ing. Bodor Csaba
specialist M.C.C.

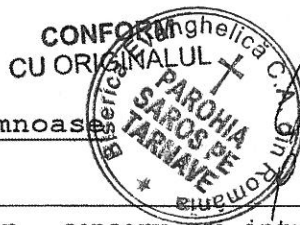


Proiectant de structură,
ing. Popovici Szabolcs



463

361



Caracteristici materiale lemnoase

conform NP 005-2003

Denumire proiect: Lucr. de repar., conserv. și introducere în circuit turistic la

Ansamblul Bisericii Evanghelice Fortificate, Sarosu pe Tarnave

Nr. expertiza: 11/02.02.2015

Faza: Expertiza tehnica

Denumire lemn

Stejar, gorun, cer, salcam

Clasa de calitate lemn

Clasa de calitate II

Clasa de exploatare

Clasa de exploatare 2

Esenta lemn

Foiase

Clasa de durata a actiunilor

Permanente

Rezistenta caracteristica la incovoiere

$$R_i = 28 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistenta caracteristica la intindere

$$R_t = 13.5 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistenta caracteristica la compresiune in lungul fibrelor

$$R_{cII} = 15.8 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistenta caracteristica la compresiune normala pe fibre

$$R_{cp} = 9.4 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistenta caracteristica la forfecare in lungul fibrelor

$$R_{fII} = 5.7 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistenta caracteristica la forfecare in plan normal

$$R_{fp} = 21.6 \frac{N}{mm^2}$$

Coeficientul conditiilor de lucru mu la incovoiere statica

$$m_{ui} = 0.9$$

Coeficientul conditiilor de lucru mu la intindere in lungul fibrelor

$$m_{it} = 0.9$$

464

362

CONFORM
CU ORIGINALUL



Coeficientul conditiilor de lucru mu la compresiune in lungul fibrelor

$$m_{ucII} = 0.9$$

Coeficientul conditiilor de lucru mu la compresiune normala pe fibre

$$m_{ucp} = 0.9$$

Coeficientul conditiilor de lucru mu la forfecare in lungul fibrelor

$$m_{ufII} = 0.9$$

Coeficientul conditiilor de lucru mu la forfecare in lungul fibrelor

$$m_{ufp} = 0.9$$

Coeficientul conditiilor de lucru mu pentru modulul de elasticitate la incovoiere statica

$$m_{uE} = 0.9$$

Coeficientul conditiilor de lucru md la incovoiere statica, forfecare

$$m_{di} = 0.6$$

Coeficientul conditiilor de lucru md la compresiune

$$m_{dc} = 0.85$$

Coeficientul conditiilor de lucru md la intindere

$$m_{dt} = 0.95$$

Coeficientul conditiilor de lucru md pentru modulul de elasticitate

$$m_{dE} = 1$$

*Certificat pentru
pentru
pentru*

Expert tehnic,
ing. Bodor Csaba
specialist M.C.C.

[Signature]



Proiectant de structură,
ing. Popovici Szabolcs

[Signature]

CONFORM
CU ORIGINALUL

Caracteristici zidarie din caramida plina
cu mortar pentru utilizare generala (G)

conform CR6-2013 si P100-2008

Denumire proiect: Lucr. de repar., conserv. și introducere în circuit turistic la

Ansamblul Bisericii Evanghelice Fortificate, Sarosu pe Tarnave

Nr. expertiza: 11/02.02.2015

Faza: Expertiza tehnica

Constanta care depinde de tipul elementului pentru zidarie

Elemente ceramice plin (grupa
1)

Marca mortarului [N/mm²]

M10

Rezistenta standardizata a elementului [N/mm²] (fb)

5

Coeficientul partial de siguranta pentru zidarie

Zidarie executata anterior anul 1900

Constanta care depinde de tipul elementului pentru zidarie

K=0.55

Rezistenta standardizata a elementului [N/mm²]

$$f_b = 5 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistenta medie la compresiune a mortarului [N/mm²]

$$f_m = 10 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistenta unitara caracteristica la compresiune a zidariei

$$f_k = 2.7 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistenta medie la compresiune a zidariei

$$f_{med} = 3.51 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistenta unitara caracteristica initiala la forfecare a zidariei

$$f_{vk0} = 0.045 \frac{N}{mm^2}$$

Coeficientul partial de siguranta pentru zidarie

$\gamma_M = 3$

Factorul de incredere

CF=1.35

*Certificat
pentru
repararea*



466

364



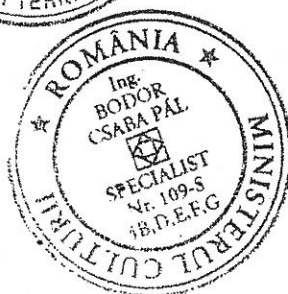
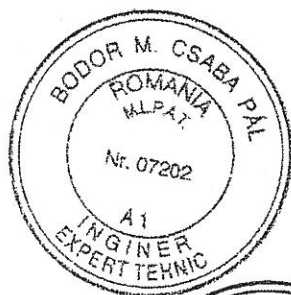
Ruperea in scara sub efectul eforturilor principale de întindere

$$f_{td} = 0.0347 \frac{N}{mm^2}$$

Expert tehnic,
ing. Bodor Csaba
specialist M.C.C.



Proiectant de structură,
ing. Popovici Szabolcs



467

365

Caracteristici zidarie din piatra

conform MP 025-2004



Certificat pentru...



Denumire proiect:

Lucr. de repar., conserv. și introducere în circuit turistic la
Ansamblul Bisericii Evanghelice Fortificate, Sarosu pe Tarnave

Nr. expertiza:

11/02.02.2015

Faza:

Expertiza tehnica

Grupa roca

Roci sedimentare

Denumire roca

Gresie poroasa

Forma piatra

Zidarie din piatra bruta

Marca mortarului

M4

Rezistenta medie de rupere a pietrei [N/mm²]

50

In cazul constatarii neomogenitatii zidariei,
se poate aplica o reducere a rezistentei medii
de rupere prin inmultirea cu coeficienti 0.75-0.90

$\gamma_{rd} = 1.00$

Rezistenta medie de rupere la compresiune a zidariei din piatra

$$R_{cz} = 0.7 \frac{N}{mm^2}$$

Greutatea specifica a blocului de piatra

$$\rho_{min} = 2000 \frac{kg}{m^3}$$

$\rho_{max} = \text{"-"}$

Rezistenta la compresiune minima si maxima a blocului de piatra

$$R_{cmin} = 40 \frac{N}{mm^2}$$

$$R_{cmax} = 60 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistenta medie de rupere la compresiune a blocului de piatra

$$R_{piatra} = 50 \frac{N}{mm^2}$$

$\alpha_z = 750$

Deformatia specifica longitudinala de plastifiere a zidariei

$\epsilon_{cz} = 2.5$

468

366

CONFORM
CU ORIGINALUL

Deformatia specifica longitudinala ultima a zidariei

$$\varepsilon_{cz} = 2.5$$

Modulul de elasticitate longitudinal al zidariei

$$E_z = 525 \frac{N}{mm^2}$$

Modulul de elasticitate transversal al zidariei

$$G_z = 131.25 \frac{N}{mm^2}$$



*Certificat
pentru
necesar*

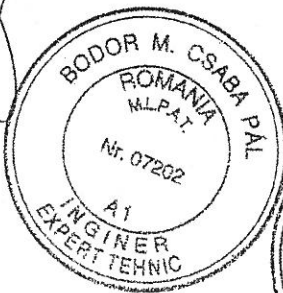


Expert tehnic,
ing. Bodor Csaba
specialist/M.C.C.



Proiectant de structură,
ing. Popovici Szabolcs

[Signature]



469

364

Caracteristici zidarie din piatra

conform MP 025-2004

CONFORM
CU ORIGINALUL
CONFORM
CU ORIGINALUL



Denumire proiect: Lucr. de repar., conserv. și introducere în circuit turistic la
Ansamblul Bisericii Evanghelice Fortificate, Sarosu pe Tarnave

Nr. expertiza: 11/02.02.2015

Faza: Expertiza tehnica

*Certificat pentru
neconformitate*

Grupa roca

Roci sedimentare

Denumire roca

Calcar grosier

Forma piatra

Zidarie din piatra bruta

Marca mortarului

M4

Rezistenta medie de rupere a pietrei [N/mm²]

50

In cazul constatarii neomogenitatii zidariei,
se poate aplica o reducere a rezistentei medii
de rupere prin inmultirea cu coeficienti 0.75-0.90

$\gamma_{rd} = 1.00$

Rezistenta medie de rupere la compresiune a zidariei din piatra

$$R_{cz} = 0.7 \frac{N}{mm^2}$$

Greutatea specifica a blocului de piatra

$$\rho_{min} = 1400 \frac{kg}{m^3}$$

$$\rho_{max} = 2500 \frac{kg}{m^3}$$

Rezistenta la compresiune minima si maxima a blocului de piatra

$$R_{cmin} = 5 \frac{N}{mm^2}$$

$$R_{cmax} = 50 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistenta medie de rupere la compresiune a blocului de piatra

$$R_{piatra} = 50 \frac{N}{mm^2}$$

$\alpha_z = 750$

Deformatia specifica longitudinala de plastifiere a zidariei

$\epsilon_{cz} = 2.5$



470

368

CONFORM
CU ORIGINALUL

Deformatia specifica longitudinala ultima a zidariei

$$\epsilon_{CZ} = 2.5$$

Modulul de elasticitate longitudinal al zidariei

$$E_z = 525 \frac{N}{mm^2}$$

Modulul de elasticitate transversal al zidariei

$$G_z = 131.25 \frac{N}{mm^2}$$

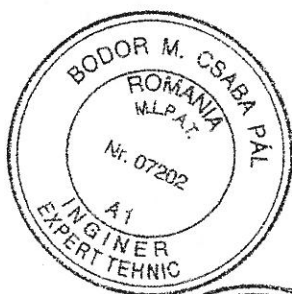


*Certificat
pentru
reabilitare*



Expert tehnic,
ing. Bodor Csaba
specialist M.C.C.

[Signature]



Proiectant de structură,
ing. Popovici Szabolcs

[Signature]

Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcției în cazul când zăpada nu este împiedicată să alunece

conform CR 1-1-3-2012

**CONFORM
CU ORIGINALUL**

Denumire proiect: **Lucr. de repar., conserv. și introducere în circuit turistic la Ansamblul Bisericii Evanghelice Fortificate, Sarosu pe Tarnave**

Nr. expertiza: **11/02.02.2015**

Faza: **Expertiza tehnica**

Valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol, în amplasament

$$s_k = 1.5 \frac{kN}{m^2}$$

Coeficientul de expunere al construcției în amplasament

- în cazul expunerii **Normale**, topografia terenului și prezența altor construcții a copacilor nu permit o spulberare semnificativă a zăpezii de către vânt

$$C_e = 1$$

Coeficientul termic

$$C_t = 1$$

Factorul de importanță-expunere pentru acțiunea zăpezii

pentru **Clasa II - Constructii din patrimoniul cultural**

$$\gamma_{Is} = 1.15$$

- panta acoperișului

$$\alpha_1 = 57 \text{ deg}$$

$$\alpha_2 = 57 \text{ deg}$$

- distanța interax căpriori

$$d = 0.9 \text{ m}$$

Valoarea coeficientului de formă pentru încărcarea din zăpadă pe acoperișuri cu o singură pantă, cu două pante și pe acoperișuri cu mai multe deschideri

$$\mu_{1\alpha 1} = 0.08$$

$$\mu_{1\alpha 2} = 0.08$$

Cazul (I), zăpada neaglomerată

$$s_{\alpha 1} = \gamma_{Is} \cdot \mu_{1\alpha 1} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

$$s_{\alpha 1} = 0.138 \frac{kN}{m^2}$$

$$s_{\alpha 1 \text{ caprior}} = s_{\alpha 1} \cdot d = 0.1242 \frac{kN}{m}$$

$$s_{\alpha 2} = \gamma_{Is} \cdot \mu_{1\alpha 2} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

$$s_{\alpha 2} = 0.138 \frac{kN}{m^2}$$

$$s_{\alpha 2 \text{ caprior}} = s_{\alpha 2} \cdot d = 0.1242 \frac{kN}{m}$$

Cazul (II), zăpada aglomerată

$$s_{\alpha 1} = \gamma_{Is} \cdot 0.5 \cdot \mu_{1\alpha 1} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

$$s_{\alpha 1} = 0.069 \frac{kN}{m^2}$$

$$s_{\alpha 1 \text{ caprior}} = s_{\alpha 1} \cdot d = 0.0621 \frac{kN}{m}$$

$$s_{\alpha 2} = \gamma_{Is} \cdot \mu_{1\alpha 2} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

$$s_{\alpha 2} = 0.138 \frac{kN}{m^2}$$

$$s_{\alpha 2 \text{ caprior}} = s_{\alpha 2} \cdot d = 0.1242 \frac{kN}{m}$$

472
340

Evaluarea acțiunii vântului asupra construcției în cazul acoperișurilor cu două pante

conform CR 1-1-4-2012

CONFORM
CU ORIGINALUL

Denumire proiect: Lucr. de repar., conserv. și introducerea în circuit turistic la Ansamblul Bisericii Evanghelice Fortificate, Sarosu pe Tarnave

Nr. expertiza: 11/02.02.2015

Faza: Expertiza tehnica

Caracteristicile geometrice

- lățime clădire $d_{cl} = 9.5 \text{ m}$
- lungime clădire $b_{cl} = 44 \text{ m}$
- înălțime clădire (cu acoperiș) $z = 17.35 \text{ m}$
- dacă $h \leq b$ $e = \min(d_{cl}, 2 \cdot z)$ $e = 9.5 \text{ m}$
- înălțime acoperiș clădire $z_{acop} = 6.85 \text{ m}$
- panta acoperișului $\alpha_1 = 57 \text{ deg}$ $\alpha_2 = 57 \text{ deg}$
- distanța interax căpriori $d = 90 \text{ cm}$

Clasa de importanță-expunerea acțiunii vântului

pentru Clasa II - Construcții din patrimoniul cultural

$V_{Iw} = 1.1$

Condiții de amplasament

- lungimea de rugozitate pentru categoria de teren III
- zone acoperite uniform cu vegetație, sau cu clădiri, sau cu obstacole izolate aflate la distanțe de cel mult de 20 de ori înălțimea obstacolului (de ex., sate, terenuri suburbane, păduri)

$z_0 = 0.3 \text{ m}$

$z_{min} = 5 \text{ m}$

- valoarea de referință a presiunii dinamice a vântului având IMR=50ani, iar altitudinea sub 1000m

$q_b = 0.4 \text{ kPa}$

Valori de referință ale vitezei și ale presiunii dinamice a vântului pe amplasament

$v_b = 25.2982 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

- valoarea de referință a vitezei vântului

$k_{rz0} = 0.2143$

- factorul de teren

$c_{rz} = 0.8694$

- factorul de rugozitate

$v_{mz} = 21.9932 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

- viteza medie a vântului la înălțimea

$q_{mz} = 0.3023 \text{ kPa}$

- presiunea medie a vântului la înălțimea

$\beta = 5.5306$

- valoarea factorului de proporționalitate

$I_{vz} = 0.2318$

- intensitatea turbulenței la înălțimea



474
372

$$c_{pz} = 2.6229$$

- factorul de rafala pentru presiunea dinamică medie la înălțimea
 $z = 17.35 \text{ m}$

$$q_{pz} = 0.7929 \text{ kPa}$$

- valoarea de vârf a presiunii dinamice a vântului la înălțimea
 $z = 17.35 \text{ m}$

**CONFORM
 CU ORIGINALUL**

Distribuția presiunilor/sucțiunilor pe pereții exteriori ai clădirii

$$w_{pe_A} = \gamma_{Iw} \cdot c_{pe_A} \cdot q_{pz}$$

$$w_{pe_A} = -1.0467 \text{ kPa}$$

$$l_A = \frac{e}{5}$$

$$l_A = 1.9 \text{ m}$$

$$w_{pe_B} = \gamma_{Iw} \cdot c_{pe_B} \cdot q_{pz}$$

$$w_{pe_B} = -0.6978 \text{ kPa}$$

$$l_B = \frac{4 \cdot e}{5}$$

$$l_B = 7.6 \text{ m}$$

$$w_{pe_C} = \gamma_{Iw} \cdot c_{pe_C} \cdot q_{pz}$$

$$w_{pe_C} = -0.4361 \text{ kPa}$$

$$l_C = b_{cl} - e$$

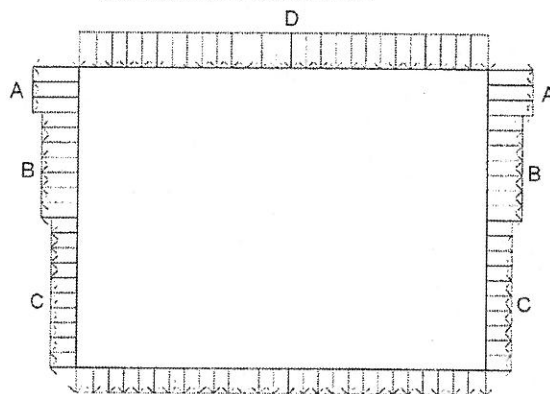
$$l_C = 34.5 \text{ m}$$

$$w_{pe_D} = \gamma_{Iw} \cdot c_{pe_D} \cdot q_{pz}$$

$$w_{pe_D} = 0.7939 \text{ kPa}$$

$$w_{pe_E} = \gamma_{Iw} \cdot c_{pe_E} \cdot q_{pz}$$

$$w_{pe_E} = -0.6283 \text{ kPa}$$



Distribuția presiunilor/sucțiunilor pe acoperișul clădirii

$$w_{pe_F} = \gamma_{Iw} \cdot c_{pe_F} \cdot q_{pz}$$

$$w_{pe_F} = 0.6105 \text{ kPa}$$

$$l_F = \frac{e}{10}$$

$$l_F = 0.95 \text{ m}$$

$$w_{pe_G} = \gamma_{Iw} \cdot c_{pe_G} \cdot q_{pz}$$

$$w_{pe_G} = 0.6105 \text{ kPa}$$

$$l_G = \frac{e}{10}$$

$$l_G = 0.95 \text{ m}$$

$$w_{pe_H} = \gamma_{Iw} \cdot c_{pe_H} \cdot q_{pz}$$

$$w_{pe_H} = 0.5931 \text{ kPa}$$

$$w_{pe_I} = \gamma_{Iw} \cdot c_{pe_I} \cdot q_{pz}$$

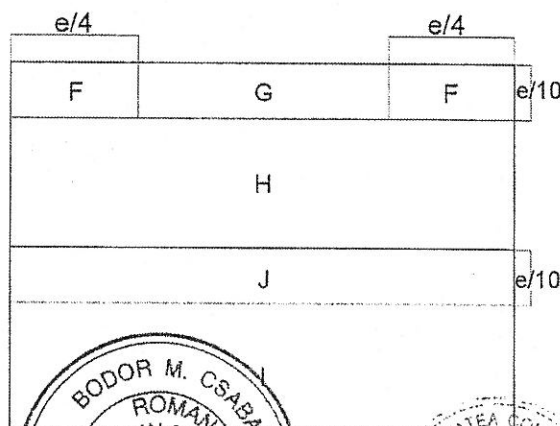
$$w_{pe_I} = -0.1396 \text{ kPa}$$

$$w_{pe_J} = \gamma_{Iw} \cdot c_{pe_J} \cdot q_{pz}$$

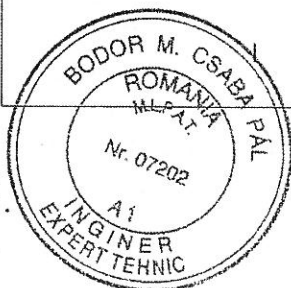
$$w_{pe_J} = -0.2093 \text{ kPa}$$

$$l_J = \frac{e}{10}$$

$$l_J = 0.95 \text{ m}$$



Expert tehnic,
 ing. Bodor Csaba
 specialist M.C.C.



Proiectant de structură,
 ing. Popovici Szabolcs

475
 373

CALCULUL ÎNCĂRCĂRILOR



CONFORM
CU ORIGINALUL



*Certificat pentru
proiectare*

Greutate proprie – zidarie din piatra nava

Nr. crt.	ELEMENT	Dimensiune / Tip	Greutate specivfica	Încărcarea normală	Coeficientul încărcărilor	Încărcarea de calcul
		[m3/m2]	[kN/m3]	[kN/m2]	[-]	[kN/m2]
1	Tencuiala	0.02	18.00	0.36	1.35	0.49
2	Zidarie din piatra	1.00	20.00	20.00	1.35	27.00
3	Tencuiala	0.02	18.00	0.36	1.35	0.49

TOTAL

20.72

1.35

27.97

TOTAL [kN/mc]

19.92

Greutate proprie – planseu nava

Nr. crt.	ELEMENT	Dimensiune / Tip	Greutate specivfica	Încărcarea normală	Coeficientul încărcărilor	Încărcarea de calcul
		[m3/m2]	[kN/m3]	[kN/m2]	[-]	[kN/m2]
1	Scandura	0.03	4.50	0.14	1.35	0.18
2	Grinda	0.03	4.50	0.12	1.35	0.16
3	Scandura	0.03	4.50	0.14	1.35	0.18

TOTAL

0.39

1.35

0.34

Greutate proprie – invelitoare nava

Unghi acoperis	57 deg
Interax capriori	0.9 m
Latime caprior	0.14 m
Inaltime caprior	0.13 m
Interax sipci	0.15 m
Latime sipci	0.05 m
Inaltime sipci	0.035 m

Nr. crt.	ELEMENT	Dimensiune / Tip	Greutate specivfica	Încărcarea normală	Coeficientul încărcărilor	Încărcarea de calcul
		[m]	[kN/mc]	[kN/mp]	[-]	[kN/mp]
1	Tigla din argila arsa	-	-	0.55	1.35	0.74
2	Sipci	0.01	4.50	0.05	1.35	0.07
3	Capriori	0.03	4.50	0.11	1.35	0.15

TOTAL

0.72

1.35

0.97

TOTAL PROIECTIE

1.84

1.31

1.35

1.77

476
344

CALCULUL GREUTATII CLADIRII

CONFORM
CU ORIGINALUL



Greutate – nava

Nr. crt.	ELEMENT	Dimensiune / Tip	Greutate specifica	Încărcarea normală	Coeficientul încărcărilor	Încărcarea de calcul
		[mp]	[kN/mp]	[kN]	[-]	[kN]
1	Zidarie plina din piatra	6.08	231.11	1405.13	1.35	1896.93
2	Zidarie la fereastra/gol (zidarie piatra)	2.04	151.42	308.89	1.35	417.00
3	Zidarie la usa/gol (zidarie piatra)	0.00	231.11	0.00	1.35	0.00
7	Fundatia	9.02	30.00	270.60	1.35	365.31
8	Planseu peste nava	26.02	0.39	10.02	1.35	13.53
9	Invelitoare	34.30	1.31	45.03	1.35	60.79
10	Utile – Pod circulabil	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00

TOTAL PESTE NIVELUL DE
INCASTRARE

1769.07

2388.25

TOTAL

2039.67

2753.56

TOTAL+UTILE

2039.67

2753.56

Greutatea suprastructurii peste nivelul de incastrare

Nr. crt.	ELEMENT	Încărcarea normală	Încărcarea de calcul
		[kN]	[kN]
1	Greutate nava	1769.07	2388.25

TOTAL FARA UTILE

1769.07

2388.25

Greutatea totala a cladirii

Nr. crt.	ELEMENT	Încărcarea normală	Încărcarea de calcul
		[kN]	[kN]
1	Greutate nava	2039.67	2753.56

TOTAL+UTILE

2039.67

2753.56

477
375

Calculul acțiunii seismice asupra construcției

conform indicativ P100-1/2013

Denumire proiect:

Lucr. de repar., conserv. și introducerea în circuit turistic la

Ansamblul Bisericii Evanghelice Fortificate, Sarosu pe Târnavă

Nr. expertiza:

11/02.02.2015

Faza:

Expertiza tehnica

$$\gamma_1 = 1.2$$

- valoarea factorului de importanta-expunere pentru actiunea seismica

Clasa II - Constructii din patrimoniul cultural

$$a_g = 1.9613 \frac{m}{s^2}$$

- acceleratiei terenului pentru proiectare ag cu IMR = 225 ani si 20% probabilitate de depasire in 50 de ani

$$a_{vg} = 0.7 \cdot a_g$$

$$a_{vg} = 1.3729 \frac{m}{s^2}$$

- acceleratiei pentru componenta verticala a miscarii terenului avg

$$T_C = 0.7 s$$

- perioada de control (colt) Tc a spectrului de raspuns

$$T_B = 0.14 sec$$

- perioada de control (colt) TC, TB, TD ale spectrelor de raspuns pentru componentele orizontale ale miscarii seismice

$$T_D = 3 sec$$

$$\beta_0 = 2.5$$

- factorul de amplificare dinamica maxima a acceleratiei orizontale a terenului de catre structura

$$T_{Cv} = 0.32 sec$$

- perioadele de control (colt) al spectrului normalizat de raspuns pentru componenta verticala a miscarii

$$T_{Bv} = 0.03 sec$$

$$T_{Dv} = 3 sec$$

$$H = 17.35$$

- inaltimea cladirii, in metri, masurata de la nivelul fundatiei sau de la extremitatea superioara a infrastructurii considerata rigida.

$$C_t = 0.05$$

- coeficient in functie de tipul structurii

$$T_1 = C_t \cdot H^{\frac{3}{4}} s$$

$$T_1 = 0.425 sec$$

- estimarea perioadei fundamentale de translatie, pana la 40 m.

$$T = 0.4251 s$$

$$\beta_T = 2.5$$

- spectrul normalizat de raspuns elastic ale acceleratiilor absolute pentru componentele orizontale ale miscarii terenului

$$\beta_{0v} = 2.5$$

- factorul de amplificare dinamica maxima a acceleratiei verticale a miscarii terenului pentru valoarea conventionala

$$\beta_{vT} = 1.8527$$

- spectrul normalizat de raspuns elastic al acceleratiilor absolute pentru componenta verticala a miscarii terenului

$$n = 1$$

- numarul nivelurilor

$$\lambda = 1$$

- factor de corectie care tine seama de contributia modului propriu fundamental prin masa modala efectiva asociata acestuia

$$q = 2.00$$

- factorul de comportare al structurii denumit si factorul de modificare a raspunsului elastic in regimul inelastic



*Certific pentru
reabilitare*

478

376

$$q_v = 1.50$$

- factorul de comportare al structurii în cazul spectrului de proiectare pentru componenta verticală a mișcării seismice

$$\xi = \text{perc}(8, 100)$$

- amortizarea zidăriei

$$\eta = 0.88$$

- factorul de reducere care ține seama de amortizarea zidăriei

$$c = 2.589 \frac{m}{s^2}$$

- coeficient seismic

$$S_{dT} = 0.25 g_e$$

- spectrul de proiectare pentru componentele orizontale ale mișcării terenului corespunzătoare perioadei fundamentale T_1

$$S_{vT} = 0.17 g_e$$

- spectrul de proiectare pentru componentele verticale ale mișcării terenului corespunzătoare perioadei fundamentale T_1

$$G = 1769.07 \text{ kN}$$

$$m = \frac{G}{g_e} = 1.8039 \cdot 10^5 \text{ kg}$$

- masă totală a clădirii supusă acțiunii seismice

$$F_b = \gamma_1 \cdot S_{dT} \cdot m \cdot \lambda \cdot \eta$$

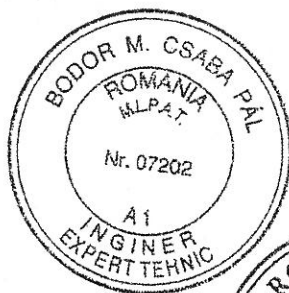
$$F_b = 467.034 \text{ kN}$$

- forța tăietoare de bază pentru ansamblul clădirii

$$F_{bv} = \gamma_1 \cdot S_{vT} \cdot m \cdot \lambda \cdot \eta$$

$$F_{bv} = 323.04 \text{ kN}$$

Expert tehnic,
ing. Bodor Csaba
specialist M.C.C.



Proiectant de structură,
ing. Popovici Szabolcs

R

479
377

Evaluarea siguranței a clădirii - Gradul de asigurare R3

conform P100-3/2008

Denumire proiect:

Lucr. de repar., conserv. și introducerea în circuit turistic la
Ansamblul Bisericii Evanghelice Fortificate, Sarosu pe Tarnave

Nr. expertiza:

11/02.02.2015

Faza:

Expertiza tehnica

CONFORM
CU ORIGINALUL

*Certific pentru
necesar*

Evaluare preliminară de ansamblu prin calcul,
numai pentru efectele acțiunii seismice în
planul pereților

- aria de zidărie pe cele două direcții principale

$$A_{zx} = 6.12 \text{ m}^2$$

$$A_{zy} = 5.88 \text{ m}^2$$

$$G = 1769.07 \text{ kN}$$

$$m = \frac{G}{g_e} = 1.8039 \cdot 10^5 \text{ kg} \quad - \text{ masa totală a clădirii supusă acțiunii seismice}$$

$$q_{\text{clădire}} = m \cdot g_e$$

$$q_{\text{clădire}} = 1769.07 \text{ kN}$$

q.clădire - încărcarea totală verticală,
considerată uniform distribuită (kN/m²)

$$\sigma_0 = \frac{q_{\text{clădire}}}{A_{zx} + A_{zy}}$$

$$\sigma_0 = 0.1474 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Azx și Azy - ariile de zidărie pe cele două
direcții principale ale clădirii (m²)

Forța tăietoare capabilă se calculează pentru direcția în care aria de zidărie
este minimă Az,min = min (Azx, Azy)

$$A_{z\min} = \min(A_{zx}, A_{zy})$$

$$A_{z\min} = 5.88 \text{ m}^2$$

$$\tau_k = 0.04 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

- valoarea caracteristică de referință a rezistenței
la forfecare pentru zidărie din piatră și mortar M4

Notă. Valoarea τ_k se referă la zidăriile pereților neavariați;
în cazul zidăriilor pereților avariați expertul va aprecia nivelul
de reducere care se impune).

$$F_{\text{bcap}} = A_{z\min} \cdot \tau_k \cdot \sqrt{1 + \frac{2 \cdot \sigma_0}{3 \cdot \tau_k}}$$

$$F_{\text{bcapx}} = A_{zx} \cdot \tau_k \cdot \sqrt{1 + \frac{2 \cdot \sigma_0}{3 \cdot \tau_k}}$$

$$F_{\text{bcapy}} = A_{zy} \cdot \tau_k \cdot \sqrt{1 + \frac{2 \cdot \sigma_0}{3 \cdot \tau_k}}$$

$$F_{\text{bcap}} = 437.3102 \text{ kN}$$

$$F_{\text{bcapx}} = 455.1596 \text{ kN}$$

$$F_{\text{bcapy}} = 437.3102 \text{ kN}$$

Forța tăietoare de bază corespunzătoare modului propriu fundamental pentru direcție
orizzontală principală

$$F_b = 467.034 \text{ kN}$$

Gradul de asigurare seismică, R3

$$R_{3x} = \frac{F_{\text{bcapx}}}{F_b}$$

$$R_{3x} = 0.9746$$

- gradul de asigurare după direcția X

$$R_{3y} = \frac{F_{\text{bcapy}}}{F_b}$$

$$R_{3y} = 0.9364$$

- gradul de asigurare după direcția Y

$$R_{3\text{global}} = \sqrt{R_{3x}^2 + R_{3y}^2}$$

$$R_{3\text{global}} = 1.3515$$

- gradul de asigurare globală

420
378

CONFORM
CU ORIGINALUL



Coefficient R_3	< 0.4	$0.4 \div 0.6$	$0.6 \div 1.0$	> 1.0
Clasa de risc	I	II	III	IV

Clasa de risc seismic -> IV

*Certificat pentru
restructurare*

Expert tehnic,
ing. Bodor Csaba
specialist M.C.C.

[Signature]



Proiectant de structură,
ing. Popovici Szabolcs

[Signature]

421
379

Proiectant: LINEA SRL

CONFORM
CU ORIGINALUL

*Certificat pentru
necesarul de*

Materiale

Nume	Tip	Model	E_x [N/mm ²]	E_y [N/mm ²]	ν	α_x [1/°C]	ρ [kg/m ³]	Culoare material	Culoare contur
1Zidarie din piatra	Alte	Liniar	525	525	0.25	0	2000		
2Zidarie din caramida	Alte	Liniar	3340	3340	0.25	0	1800		
3C20	Lemn	Liniar	9500	320	0.20	8E-6	390		
4D50	Lemn	Liniar	14000	930	0.20	4E-6	780		

Nume	Textura	P_1	P_2	P_3	P_4
1Zidarie din piatra	Pebbles B				
2Zidarie din caramida	Old Red Brick				
3C20	Wood 1	Moale	$E_{0.05}$ [N/mm ²] = 6400	G_{mean} [N/mm ²] = 590	f_{mk} [N/mm ²] = 20.00
4D50	Corn	Tare	$E_{0.05}$ [N/mm ²] = 11800	G_{mean} [N/mm ²] = 880	f_{mk} [N/mm ²] = 50.00

Nume	P_5	P_6	P_7	P_8
1Zidarie din piatra				
2Zidarie din caramida				
3C20	f_{10k} [N/mm ²] = 12.00	f_{190k} [N/mm ²] = 0.50	f_{c0k} [N/mm ²] = 19.00	f_{c90k} [N/mm ²] = 2.30
4D50	f_{10k} [N/mm ²] = 30.00	f_{190k} [N/mm ²] = 0.60	f_{c0k} [N/mm ²] = 29.00	f_{c90k} [N/mm ²] = 9.70

Nume	P_9	P_{10}	P_{11}	P_{12}
1Zidarie din piatra				
2Zidarie din caramida				
3C20	f_{vk} [N/mm ²] = 2.20			
4D50	f_{vk} [N/mm ²] = 4.60			

Combinatii de incarcari personalizate in functie de ipoteze de incarcare

Nume	Tip	Greutate prop (PERMANENTE)	Zapada 1 (ZAPADA)	Zapada 2 (ZAPADA)	Vant (VANT)	SM + (SEISM)	SM - (SEISM)	Observatie
1Ci 1	SLU (a, b)	1.00	0	0	0	0	0	
2Ci 2	SLU (a, b)	1.00	1.05	0	0	0	0	
3Ci 3	SLU (a, b)	1.00	1.05	0	1.05	0	0	
4Ci 4	SLU (a, b)	1.00	0	1.05	0	0	0	
5Ci 5	SLU (a, b)	1.00	0	1.05	1.05	0	0	
6Ci 6	SLU (a, b)	1.00	0	0	1.05	0	0	
7Ci 7	SLU (a, b)	1.35	0	0	0	0	0	
8Ci 8	SLU (a, b)	1.35	1.05	0	0	0	0	
9Ci 9	SLU (a, b)	1.35	1.05	0	1.05	0	0	
10Ci 10	SLU (a, b)	1.35	0	1.05	0	0	0	
11Ci 11	SLU (a, b)	1.35	0	1.05	1.05	0	0	
12Ci 12	SLU (a, b)	1.35	0	0	1.05	0	0	
13Ci 13	SLU (a, b)	1.00	1.50	0	0	0	0	
14Ci 14	SLU (a, b)	1.00	1.50	0	1.05	0	0	
15Ci 15	SLU (a, b)	1.00	0	1.50	0	0	0	
16Ci 16	SLU (a, b)	1.00	0	1.50	1.05	0	0	
17Ci 17	SLU (a, b)	1.00	0	0	1.50	0	0	
18Ci 18	SLU (a, b)	1.00	1.05	0	1.50	0	0	
19Ci 19	SLU (a, b)	1.00	0	1.05	1.50	0	0	
20Ci 20	SLU (a, b)	1.35	1.50	0	0	0	0	
21Ci 21	SLU (a, b)	1.35	1.50	0	1.05	0	0	
22Ci 22	SLU (a, b)	1.35	0	1.50	0	0	0	
23Ci 23	SLU (a, b)	1.35	0	1.50	1.05	0	0	
24Ci 24	SLU (a, b)	1.35	0	0	1.50	0	0	
25Ci 25	SLU (a, b)	1.35	1.05	0	1.50	0	0	
26Ci 26	SLU (a, b)	1.35	0	1.05	1.50	0	0	
27Ci 27	SLU (Seismic)	1.00	0.40	0	0.40	1.00	0	
28Ci 28	SLU (Seismic)	1.00	0	0.40	0.40	1.00	0	
29Ci 29	SLU (Seismic)	1.00	0.40	0	0.40	0	1.00	
30Ci 30	SLU (Seismic)	1.00	0	0.40	0.40	0	1.00	

422
380

Proiectant: LINEA SRL

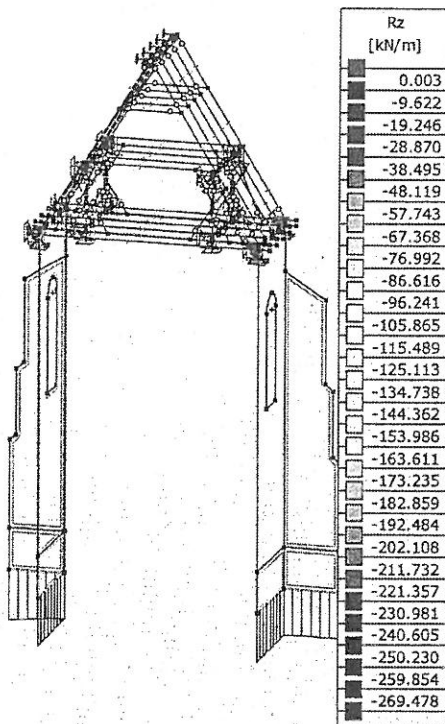
CONFORM
CU ORIGINALUL



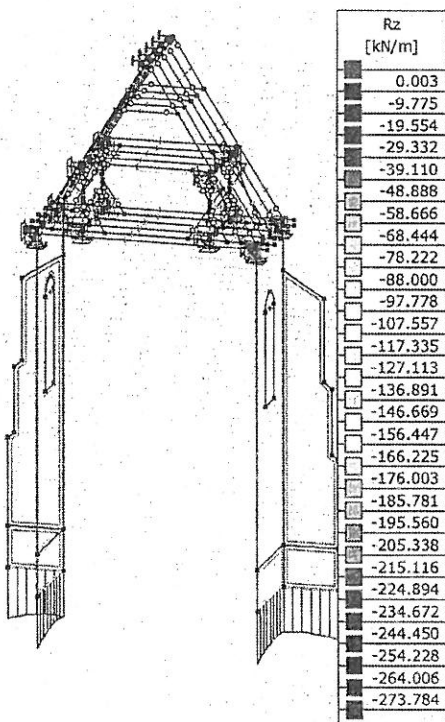
Utilizator legal: LINEA SRL



*Certific pentru
necesarul*



[I], Linear, Infasuratoare Min. (SLU (a, b)), Rz (Reactiuni in reazeme liniare), Diagrama



[I], Linear, Infasuratoare Min. (SLU (seismic)), Rz (Reactiuni in reazeme liniare), Diagrama

483

381

Verificarea presiunii la bazele fundației clădirii

conform NP 112-2004

Denumire proiect: Lucr. de repar., conserv. și introducerea în circuit turistic la Ansamblul Bisericii Evanghelice Fortificate, Sarosu pe Tarnave

Nr. expertiza: 11/02.02.2015

Faza: Expertiza tehnica

CONFORM
CU ORIGINALUL

Presiunea conventionala de baza:

$$p_{convb} = 240 \text{ kPa}$$

Situatia existenta:

Latimea fundatiei: $B = 1.10 \text{ m}$

Adancimea de fundare: $D_f = 1.80 \text{ m}$

Greutate specifica: $\gamma_{teren} = 18 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$

Terenul de fundare: - nisip fin, slab argilos, cafeniu

Presiunea conventionala de calcul:

Coefficientul K1

Nisipuri prafoase si pamanturi coezive

Coefficientul K2

Nisipuri prafoase si pamanturi coezive cu plasticitate redusa si mijlocie

$C_B = 1.2 \text{ kPa}$ - corectii de latime

$C_D = -12 \text{ kPa}$ - corectii de adancime

$$p_{convcalc} = p_{convb} + C_B + C_D$$

$$p_{convcalc} = 229.2 \text{ kPa}$$

Presiunea de contact fundatie-teren $R_{ef} = 269.478 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot B$

Tipul incarcarii: cu excentricitate dupa o singura directie
Grupa de incarcare: grupa fundamentala - GF

$$p_{ef} = \frac{R_{ef}}{1.2 \cdot B} \quad p_{ef} = 224.56 \text{ kPa}$$

Presiunea de contact fundatie-teren $R_{ef} = 273.784 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$

Tipul incarcarii: cu excentricitate dupa o singura directie
Grupa de incarcare: grupa speciala - GS

$$p_{ef}' = \frac{R_{ef}}{1.4 \cdot B} \quad p_{ef}' = 177.78 \text{ kPa}$$

Presiunea la baza fundației clădirii, pentru gruparea fundamentala se verifica

Presiunea la baza fundației clădirii, pentru gruparea specială se verifica

Expert tehnic,
ing. Bodor Csaba
specialist M.C.C.



Proiectant de structură,
ing. Popovici Szabolcs



Ce este pentru
nucleele



484

382



2019

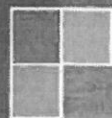
BISERICA PAROHIALĂ EVANGHELICĂ ȘAROȘ PE TÂRNAVĂ

RAPORT ARHEOLOGIC PRELIMINAR I

*RESTAURARE ANSAMBLUL FORTIFICAT BISERICA EVANGHELICĂ
DIN ȘAROȘ PE TÂRNAVĂ, JUDEȚUL SIBIU*

485

Prof.univ.dr.habil. Ioan Marian ȚIPLIC
Universitatea "Lucian Blaga" din Sibiu
C.Ș. II dr. Maria Emilia ȚIPLIC
Institutul de Cercetări Socio-Umane din Sibiu





UNIVERSITATEA „LUCIAN BLAGA” DIN SIBIU

Departamentul de Istorie, Patrimoniu și Teologie Protestantă

Centrul pentru Cercetarea Patrimoniului și Istoriei Culturale (CCPIC)

BISERICA PAROHIALĂ EVANGHELICĂ ȘAROȘ PE TÂRNAVĂ RAPORT ARHEOLOGIC PRELIMINAR

Etapă I

IANUARIE 2019

Colectiv de cercetare:

Coordonator:

Prof.univ.dr.habil. Ioan Marian ȚIPLIC

Arheolog expert

AM-E-408

Membrii:

CȘ II dr. Maria Emilia ȚIPLIC

Arheolog specialist

AM-S-474

drd. Alexandru Florin Cioltei

Arheolog debutant

AM-D-



SIBIU

IANUARIE 2019

426

BISERICA PAROHIALĂ EVANGHELICĂ DIN ȘAROȘ PE TÂRNAVĂ
RAPORT ARHEOLOGIC PRELIMINAR.
ETAPA I



AMPLASARE

Șaroș pe Târnave, (*Șaroșu Săsesc*, *Șaroșul pe Târnave*, *Șaroș*, *Șaroșul*, în dialectul săsesc *Schuersch*, *Šuerš*, - a se pronunța "Șuărș", în germană *Scharosch*, *Gross-Scharss*, *Scharesch*, în maghiară *Szászsáros*) este o localitate componentă a orașului Dumbrăveni din județul Sibiu.¹

Coordonatele geografice ale monumentului sunt: 46°12'39.46"N 24°32'41.39"E 46°12'39.46"N 24°32'41.39"E

CONTEXT ISTORIC ȘI ARHITECTURAL

Biserica fortificată din Șaroș pe Târnave este o biserică fortificată clasată ca monument istoric (cod LMI SB-II-a-A-12556) și formată din următoarele monumente:

- *Biserica evanghelică*, cod LMI SB-II-m-A-12556.01
- *Incintă fortificată, cu turn, trei bastioane, capelă (fragment), turn de poartă*, cod LMI SB-II-m-A-12556.02
- *Casa parohială*, cod LMI SB-II-m-A-12556.03

Atestare documentară. Prima atestare documentară a localității datează din anul 1283, când într-un document emis de episcopul Petrus al Transilvaniei este menționată localitatea în contextul unei solicitări din partea a 8 *sacerdotes de Medies*. Documentul respectiv le arendează celor 8 (printre care și celui din Șaroș), trei părți din dijele Mediașului din bucate, vin, albine și miere, pentru suma de 40 de "argint bun de Alba". Între cei opt preoți este menționat și primul preot cunoscut al parohiei Șaroș – *Henricus de Sarus*.²

Atestare arhitecturală. Biserica fortificată din localitate a făcut obiectul interesului multor cercetători (arhitecți, istorici ai artei, istorici) de-a lungul timpului. Printre primele studii dedicate se numără cel al lui Walter Horwath, care face și prima propunere de datare spre sfârșitul secolului al XIII-lea, considerând-o edificată de o comunitate numeroasă și cu capacitate economică mare, date fiind dimensiunile bisericii³. Preluând informațiile lui Horwath, Virgil Vătășianu analizând planimetria (bazilica cu trei nave, fără turn) datează biserica în primajumătate a secolului al XIV-lea⁴. De la Vătășianu nici unul dintre cei care s-au ocupat de arhitectura ecleziastică săsească din Transilvania nu a mai adăugat elemente notabile privind datarea bisericii din Șaroș⁵.

În zidul fortificației la sud de biserică, se disting resturile unei capele cu absidă semicirculară, pe care Vătășianu o consideră de factură romanică, fiind edificată după anul 1260⁶. Nu avem nici o informație documentară directă sau indirectă la existența acestei capele/biserici, dar este posibil ca

¹ https://ro.wikipedia.org/wiki/%C8%98aro%C8%99_pe_T%C3%A2rnave, Sibiu (10 IANUARIE 2019)

² Urkundenbuch zur Geschichte der Deutschen in Siebenburgen, I, nr. 203, pp. 144-145; DIR, C., Veacul XIII, vol. II, nr. 283, pp. 249-250; Maria Crîngaci Țiplic, "Oaspeții germani în sudul Transilvaniei". Istorie, arheologie și arhitectură (sec. XII-XIII), București, 2011, p. 301.

³ W. Horwath, *Siebenburgisch-sächsische Kirchenburgen baugeschichtlich untersucht und dargestellt*, 1940, p. 9.

⁴ V. Vătășianu, *Istoria artelor feudale în țările române*, I, 1959.

⁵ Vezi H. Fabini, *Atlas der siebenbürgisch-sächsischen Kirchenburgen und Dorfkirchen*, Heidelberg, Hermannstadt, 1998, vol. I, p. 659.

⁶ V. Vătășianu, *Istoria artelor feudale*, p. 80, 119; Maria Crîngaci Țiplic, "Oaspeții germani din sudul Transilvaniei", p. 301-302.

preoții menționați în Sarus/Șaroș, în anii 1283 și 1289, în două documente referitoare la arhitectura unei cote părți din dijma Mediașului către 8 preoții și parohiile lor, să fi slujit în aceasta. Cele două documente arheologice viitoare ar putea furniza mai multe date legate de momentul de edificare a construcției.

W. Horvath, de la care preai apoi și Fabini, menționează o inscripție, aflată în sacristie, considerată ca făcând referire la o etapă de refacere masivă a planimetriei bisericii în preajma anului 1422⁷. H. Fabini pune această inscripție în legătură cu realizarea boltei cu nervuri de piatră și chei de boltă de deasupra corului⁸. Tereza Sinigalia consideră că ferestrele corului sunt totuși mai târzii, având în mulurile lor forme de trifoi cu patru foi, de inimă și flacăra⁹.

Planul publicat de Horvath – preluat și de Fabini – prezintă în faza inițială o biserică cu trei nave, ce ulterior a fost modificată prin renunțarea la colaterale și înzidirea golurilor cu arce frânte, modificare pusă pe seama invaziilor turcești, când, de altfel, multe biserici transilvane au suferit modificări majore de planimetrie. Deosebirea majoră față de toate bisericile modificate în cursul secolului al XV-lea este că la nici una nu au fost transformate în transept ultimele trei travei din capele de est ale navei centrale, colateralei sudice și colateralei nordice¹⁰. Tereza Sinigalia consideră că această transformare este mai timpurie și poate fi legată, ca model, de planul bisericii din Ațel, datând realizarea transeptului cândva în a doua jumătate a secolului al XIV-lea, când planimetria cruciformă era în uz în Europa Centrală (Kosice) și Transilvania (Sibiu) înainte de preluarea tipului hală¹¹.

Turnul aflat pe latura de vest a bisericii este construit cu clare valențe militare, fiind edificat într-o etapă ulterioară construirii bisericii, ocazie cu care portalul de vest a fost dezafectat. Cel mai probabil turnul este ridicat odată cu construirea zidului de incintă ale cărui an de începere este considerat 1483.

Anul 1605 este unul dificil pentru această localitate: satul este atacat, jefuit și ars până la temelii în luptele împotriva rebelului Ștefan Bocskai. Până la 1690 satul suferă cumplit de pe urma războaielor care decimează populația redusă la doar 5 familii. Abia în a doua jumătate a secolului XVIII se mai execută diferite lucrări la biserică: este cumpărat de la Mediaș potirul și este turnat din nou clopotul mijlociu care funcționează și în zilele noastre. În 1772 încep lucrări de renovare ale lăcașului de cult ruinat: se reconstruiește plafonul, iar maestrul Johan Folbart din Sighișoara montează altarul baroc în corul bisericii în 1774. Un incendiu devastator cuprinde satul în 1776 și mistuie 60 de case, avariind și acoperișurile turnurilor de apărare. Acestea vor fi refăcute în anii următori.

În 1808 turnul bisericii este înălțat cu încă un etaj și primește forma actuală. Apoi meștrii Friedrich și Wilhelm Maetz din Biertan construiesc orga. În 1966 un fulger distruge complet acoperișul, iar ceasurile și instalația electrică sunt aruncate din pereți. În cursul aceluiași an se efectuează toate reparațiile necesare.

SITUAȚIA ARHEOLOGICĂ.

⁷ Tereza Sinigalia, *Două biserici gotice din zona Mediașului*, în: *Arhitectura religioasă medievală din Transilvania*, V, 2012, p. 242: "Dedicatio huius Ecclesiae peragitur Domenica post 11000 Virginum Anno Domini 1422.

⁸ W. Horvath, *Siebenburgish-sachsische*, p. 10; H. Fabini, *Atlas der siebenburgisch-sachsichen*.

⁹ Tereza Sinigalia, *Două biserici gotice*, p. 242.

¹⁰ Tereza Sinigalia, *Două biserici gotice*, p. 242

¹¹ Tereza Sinigalia, *Două biserici gotice*, p. 242

În vederea obținerii unor date preliminare privind adâncimile de fundație și evoluția planimetrică a bisericii au fost trasate 4 casete (vezi plan 1) :

C1 - în exteriorul bisericii, la intersecția laturii de sud a turnului cu colțul de sud-vest al navei.

Dimensiuni: 2,30x1,90 m

Fundația laturii de sud a turnului pare a fi realizată în aceeași etapă de construcție cu fundația laturii de vest a părții sudice a navei, zidurile fiind țesute la nivelul fundațiilor și elevației. La -1,94 față de limita de jos a tencuielii turnului se află un decroș de fundație atât la turn, cât și la umărul de prindere al fundației navei de sud. Talpa fundației turnului și a navei se afla la aceeași adâncime, ambele fundații fiind realizate din același tip de piatră.

Decroșul afla la -1,94 față de limita de jos a tencuielii turnului pare a indica un nivel de călcare la momentul realizării fundațiilor. Acest fapt este ilustrat și de existența la acest nivel a unei lentile de mortar ce a fost străpunsă de groapa lui M1.

M1 - adult, orientat V-E, surprins doar în zona gleznelor și a labelor picioarelor; fără inventar. Groapa lui taie lentila de mortar, ceea ce face ca datarea lui relativă să fie ulterioară realizării elevației turnului și a capătului vestic al zidului de sud al bisericii.

C2 - în exteriorul bisericii, pe latura de nord, între transept și ultimul contrafort.

Dimensiuni: 3,00x2,00 m

Cercetarea acestei unități arheologice a pus în evidență fundația laturii de nord a bisericii și fundația unui contrafort adosat pe fundația bisericii. Fundația laturii de nord a bisericii are un decroș relativ îngust (cca. 0,10 m) la -0,74 m față de limita de jos a tencuielii și un al doilea decroș mai consistent (cca. 0,20 m) aflat la -1,20 m, în timp ce decroșul de fundație al contrafortului este la -0,96 m. Paramentul fundației și elevației laturii de nord a bisericii pune în evidență un gol de intrare (înzidit) cu un prag din piatră masivă de origine calcaroasă. Talpa fundației zidului de nord se află la -2,00 m față de limita de jos a tencuielii.

În elevație zidul de nord al bisericii și cel a contrafortului se țes, sugerând că a existat o refacere importantă la nivelul elevațiilor, ambele fiind realizate în aceeași etapă de construcție

Pe profilul de est și pe o porțiune mică de pe latura de nord a C2 a fost descoperit un fragment de pavaj din cărămidă pătrată cu latura de 0,20 m, pavaj ce pare a fi în conexiune cu pragul golului înzidit și ale cărui urme au fost depistate pe toată suprafața C2. Pavajul este suprapus de un nivel consistent de moloz, ce sugerează o demolare masivă în această zonă a zidului bisericii.

Deși au fost descoperite fragmente disperate de oase umane, nu a fost găsit nici un mormânt în zona C2.

C3 - în exteriorul bisericii, pe latura de nord, la intersecția contrafortului de colț al transeptului cu zidul sacristiei.

Dimensiuni: 2,00x2,00 m

Contrafortul transeptului este realizat anterior construirii sacristiei, fundația acesteia fiind adosată pe fundația contrafortului.

M5 - adult, orientat V-E, din zona sternului intră sub profilul de vest. Groapa este săpată în sol negru cu urme de cărbune și este suprapusă de un nivel ce conține moloz, cărămidă și pietricele. Fără inventar.

M6 - adult, orientat V-E, din zona genunchilor a fost deranjat de fundația contrafortului de colț al transeptului.

489

M7 – copil/adolescent, orientat V-E, din zona sternului intră sub profilul de est. A fost partea dreaptă lipită de fundația sacristiei. Fără inventar.



C4 – în exteriorul bisericii, pe latura de est, pe axul corului.

Dimensiuni: 3,00x2,00 m

Fundațiile absidei corului și contrafortului de sud-est al acesteia se Țes, fiind realizate în aceeași etapă de construcție. Elevațiile sunt mai înguste și realizate din alt tip de piatră și mortar, ceea ce sugerează o refacere importantă sau o stopare a construcției în faza de fundații. Decroșul de fundației este cca. 0,10 m la ambele structuri (absidă și contrafort) și se află la -0,52 m față de limita de jos a tencuielii.

M2 – adult, orientat N-S, din zona superioară a femurelor intră sub profilul de sud. Fără inventar. Umplutura gropii este realizată din piatră și spărturi de cărămidă. Suprapune un al mormânt (**M3**).

M3 – orientat N-S, fiind vizibile de sub **M2** doar capetele tibiilor.

M4 - adult, orientat V-E, din zona sternului intră sub profilul de est. Groapa a fost săpată până în solul galben nisipos (argilă prăfoasă), iar conturul ei pare a sugera o formă antropomorfă.

Concluzii preliminare.

Ca urmare a cercetării celor 4 unități arheologice pot fi trase câteva concluzii ce se constituie în ipoteze de lucru pentru cercetările arheologice viitoare:

1. În ceea ce privește planimetria bisericii se poate spune că aceasta a suferit modificări importante, după cum sugerează fragmentele de pavaj din cărămidă, ce inițial a fost pavaj de interior, el fiind actualmente situat în afara spațiului interior al construcției (vezi **C1** – profil de vest, **C2** – profil de est și **C2** – plan).
2. Cronologia absolută a monumentului nu a putut fi clarificată, dar din punct de vedere al celei relative se poate spune că avem de a face cu cel puțin două etape principale de construcție:
 - una contemporană cu pavajul din cărămidă și de care se leagă nivelul de înmormântări ilustrat de **M4** (posibil mormânt cu groapă cu nișă pentru cap – vezi **C4**) și **M5** (**C3** - groapa suprapusă de un strat cu mult cărbune și moloz).
 - cealaltă ilustrată de mormintele **M1** – **M3** care sunt contemporane și se leagă de momentul de după edificarea turnului de vest al bisericii, după cum rezultă din stratigrafia de vest a **C1**.

Deci, putem spune că a existat o construcție cu trei nave (sugerate de pavajul de cărămidă), transformată radical prin renunțarea la colaterale și realizarea unei planimetrii cruciforme prin construirea unui transept, urmată de o refacere importantă a părții de vest, când a fost construit turnul (vezi pl. 2).

Ca urmare a acestor date preliminare se impune cu necesitate realizarea unor cercetări arheologice extinse în perioada de demarare a proiectului de restaurare a monumentului.

Arheolog expert
prof.univ.dr. Ioan Marian Țiplic

490



Bibliografie

Urkundenbuch zur Geschichte der Deutschen in Siebenburgen, I, nr. 203, pp. 144-145

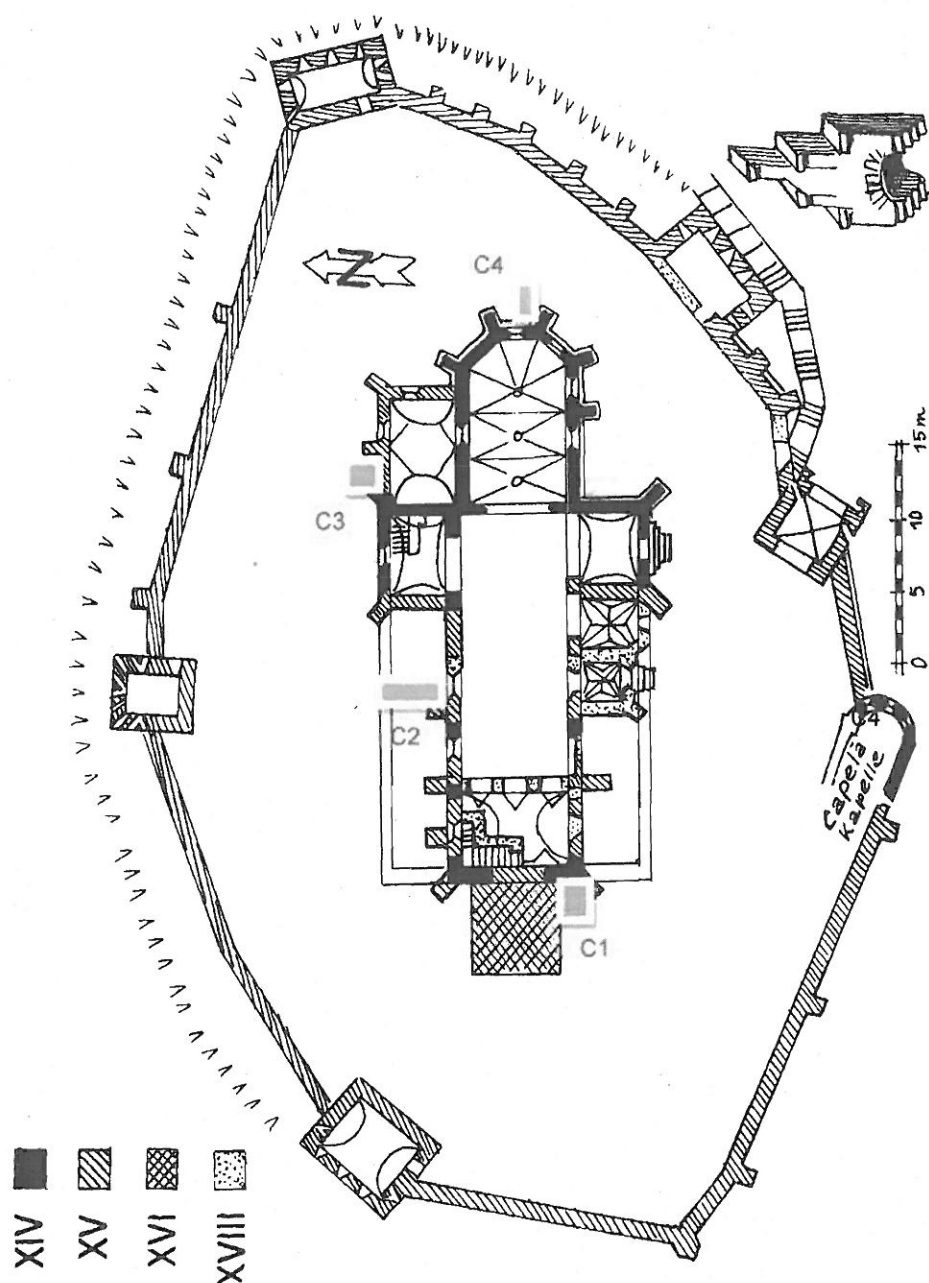
Hermann Fabini, *Atlas der siebenbürgisch-sächsischen Kirchenburgen und Dorfkirchen*, Bde. I-II, Heidelberg, Hermannstadt, 1998

Walter Horvath, *Siebenburgish-sachsiche Kirchenburgen baugeschichtlich untersucht und dargestellt*, 1940

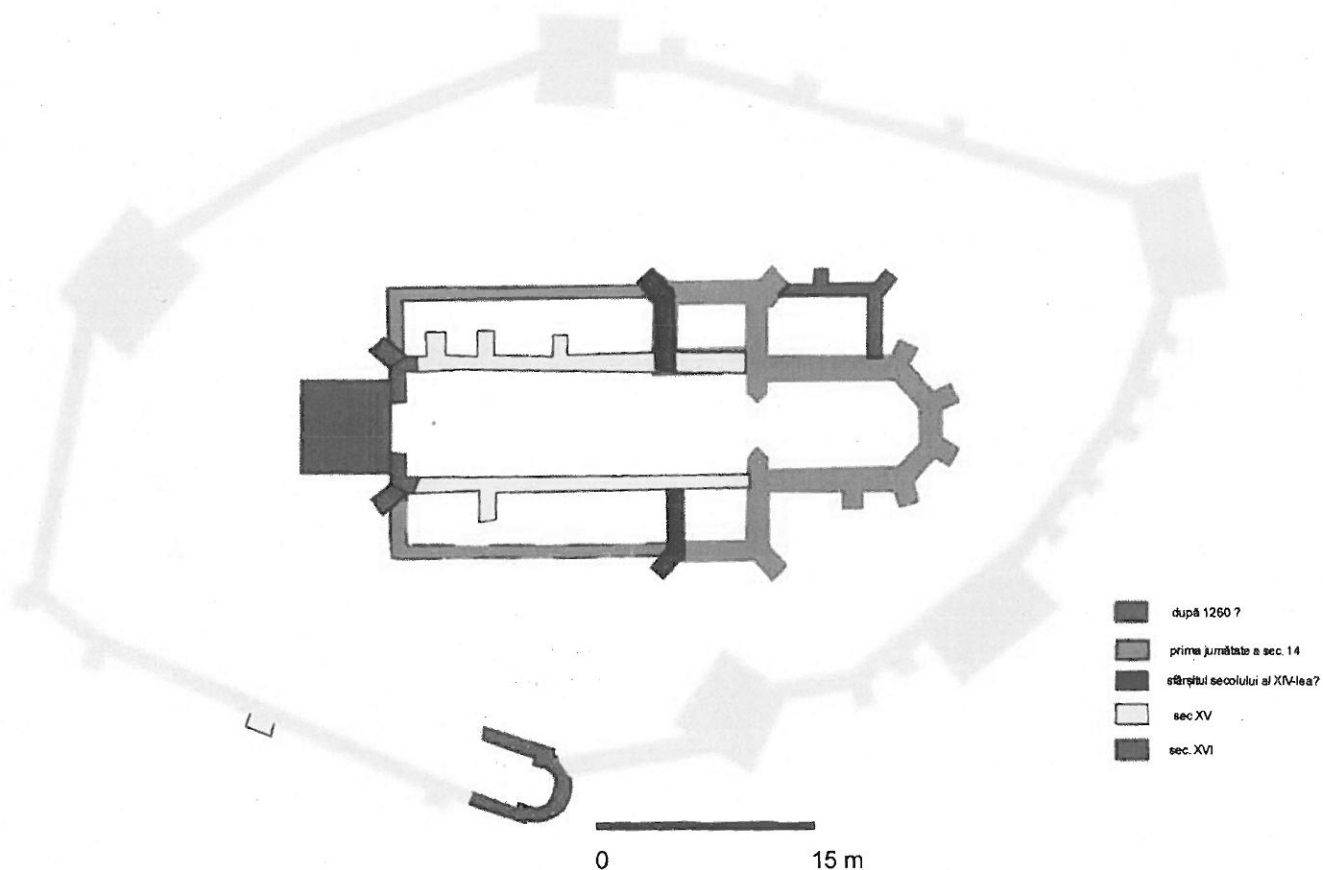
Tereza Sinigalia, *Două biserici gotice din zona Mediașului*, în: *Arhitectura religioasă medievală din Transilvania*, V, 2012

Maria Crîngaci Țiplic, *"Oaspeții germani în sudul Transilvaniei". Istorie, arheologie și arhitectură (sec. XII-XIII)*, București, 2011

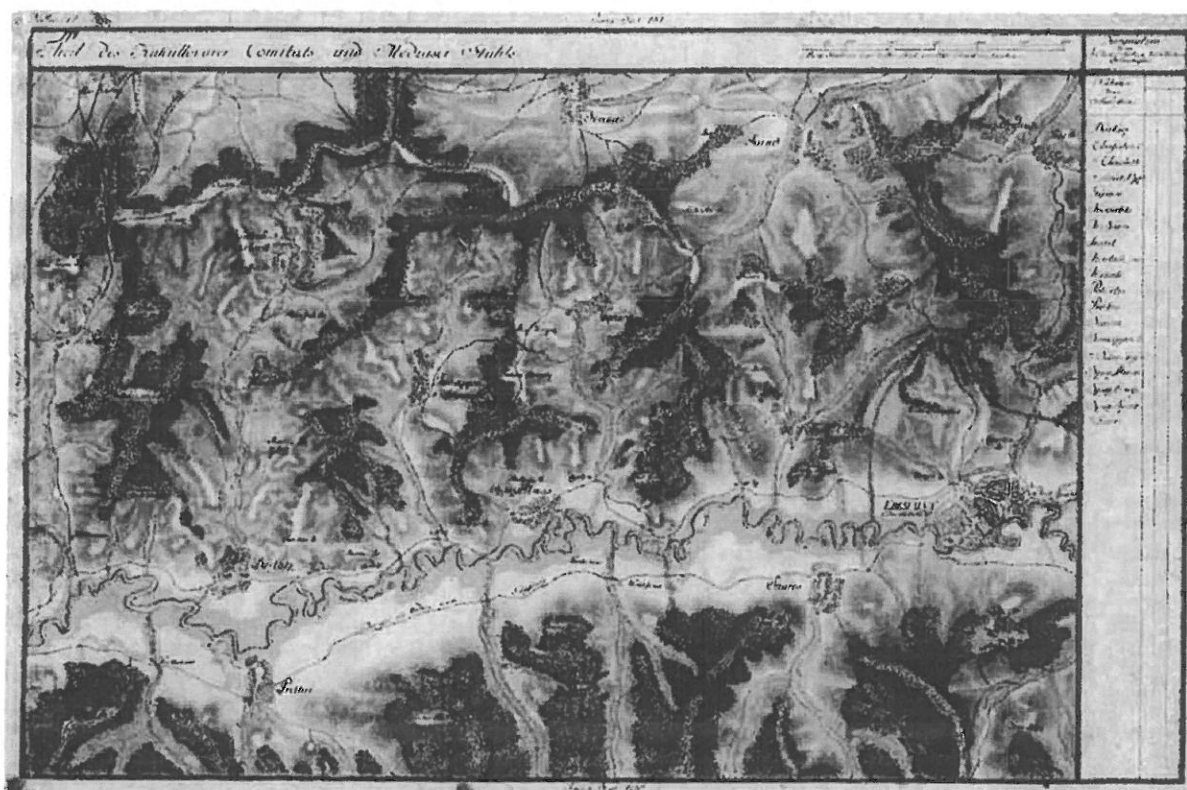
Virgil Vătășianu, *Istoria artelor feudale în țările române*, I, 1959



Pl. 1. Șaros pe Târnăvă – plan general (prelucrare după J. Fabritius Dancu)



Pl. 2. Șaroș pe Târnăvă – propunere etape de construcție (prelucrare după J. Fabritius Dancu)



Pl. 3. Șaros pe Târnăvă – Ridicarea Josefină

(https://ro.wikipedia.org/wiki/%C8%98aro%C8%99_pe_T%C3%A2rnave,_Sibiu#/media/File:Josephinische_Landaufnahme_pg174.jpg)



Fig. 1. Șaroș pe Târnavă - vedere dinspre vest



Fig. 2. Șaroș pe Târnavă - vedere dinspre est

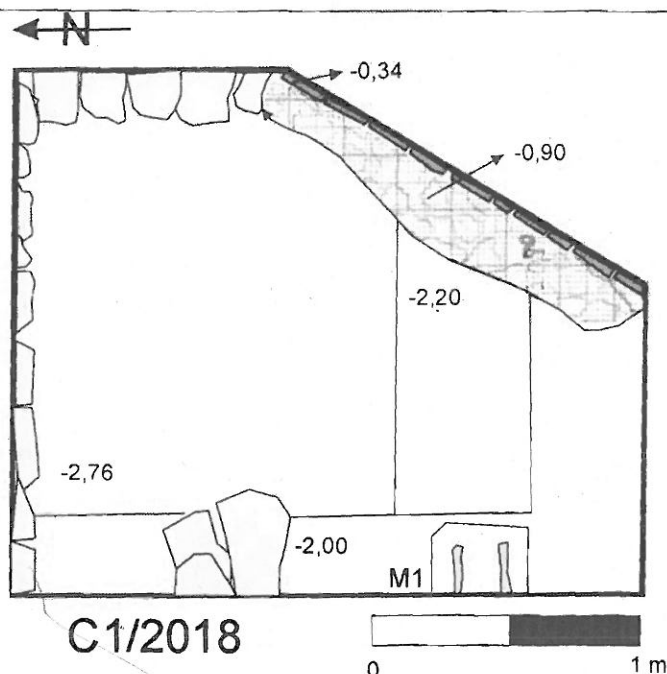


Fig. 3. Plan C1

C1 - profil de vest

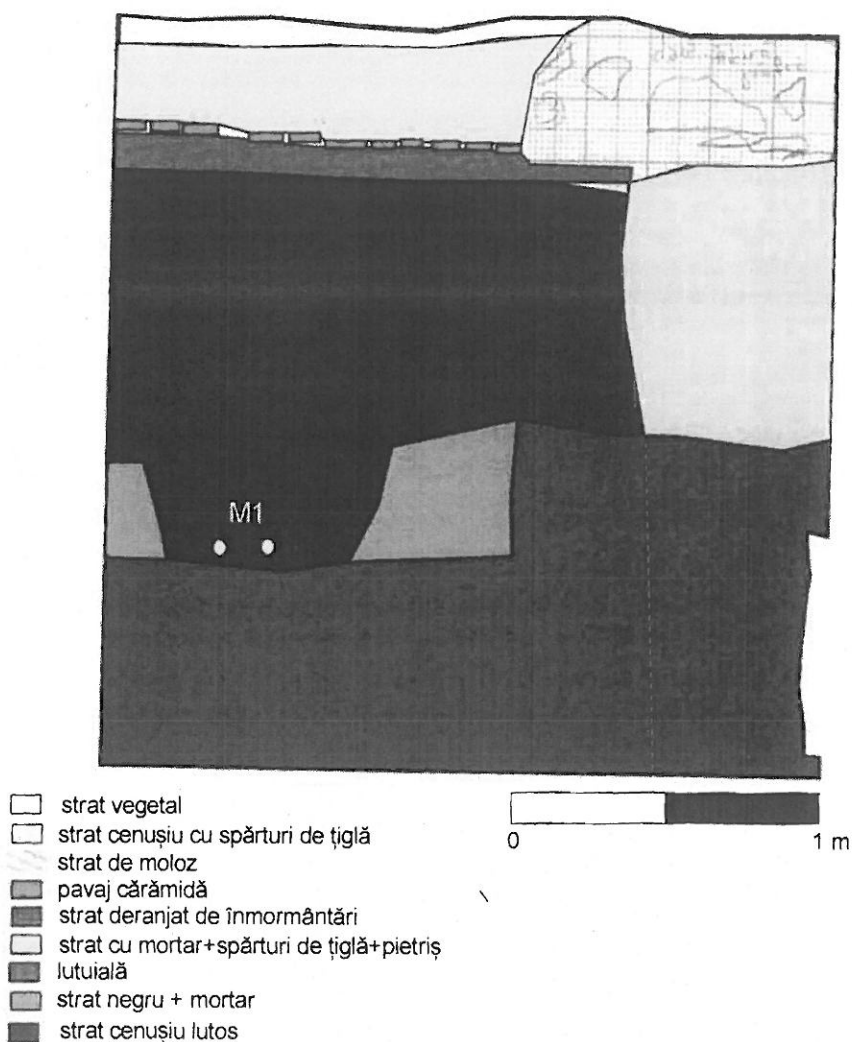


Fig. 4. Plan C1 - profil stratigrafic de est

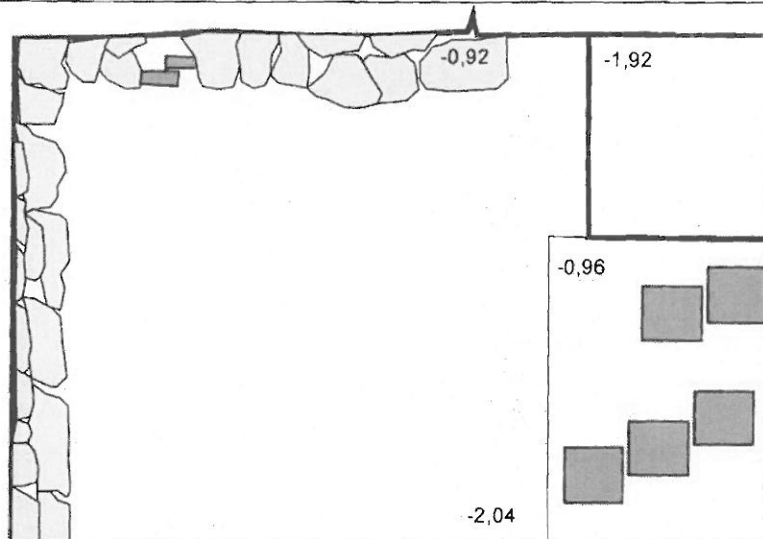


Fig. 4a. C1 – detaliu fundație a laturii de sud a turnului și a laturii de vest a navei



Fig. 4b. C1 – detaliu fundație a laturii de sud a turnului și a laturii de vest a navei

497

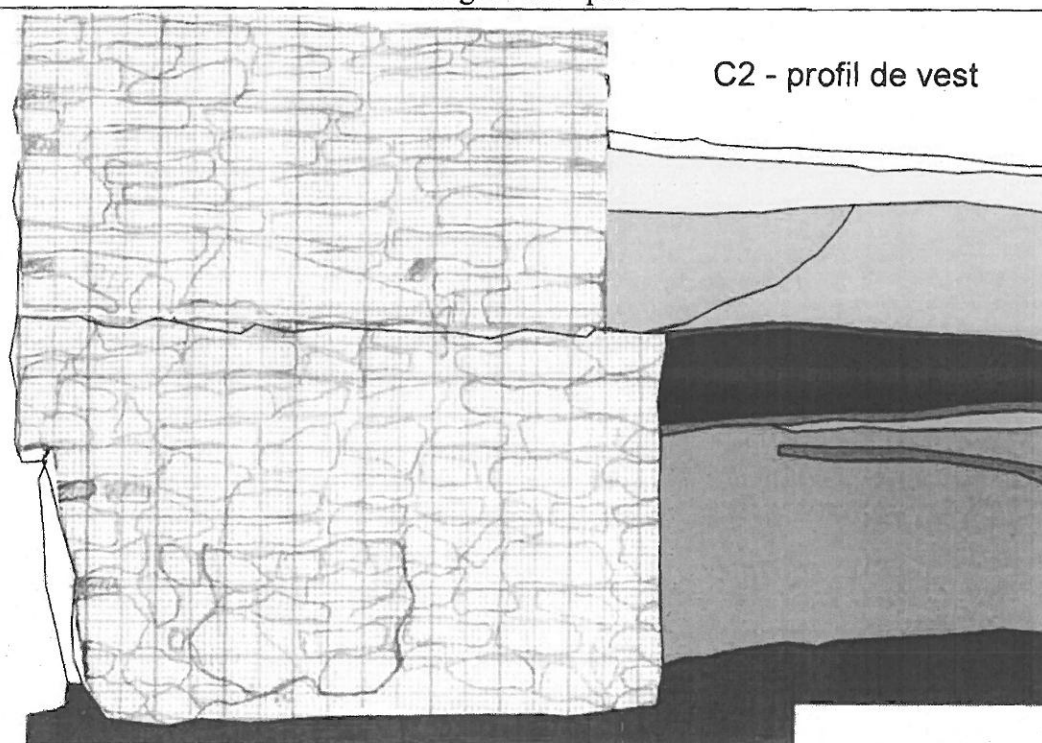


—N→

C2/2018

0 1 m

Fig. 5. C2 - plan



0 1 m

- strat vegetal
- strat cenușiu cu spărturi de cărămidă
- strat de moloz
- strat de moloz + cărămizi
- lentilă de tencuială
- strat galben cu fragmente de cărămidă
- lutuială
- strat cenușiu lutos
- argilă prăfoasă (steril arheologic)

498

Fig. 6. C2 - profil stratigrafic de vest

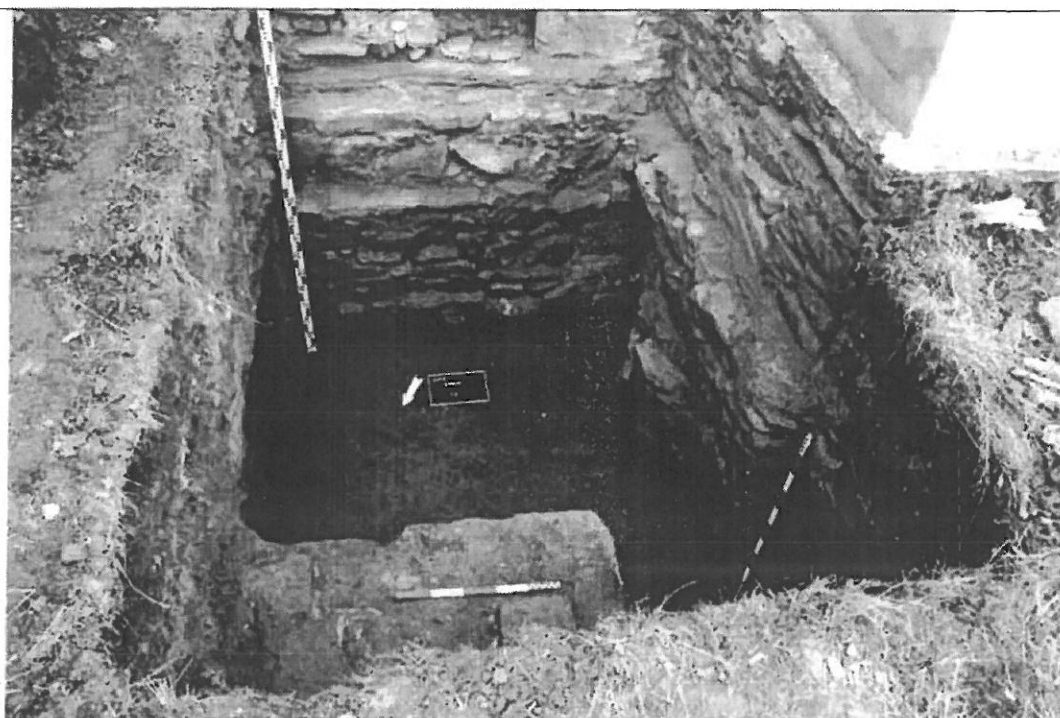


Fig. 6a. C2 – detaliu cu fragmentul de pavaj de cărămidă și fundațiile laturii de nord a navei și a contrafortului adosat



Fig. 6b. C2 – detaliu cu fundațiile laturii de nord a navei și a contrafortului adosat

499

C2 - profil de est

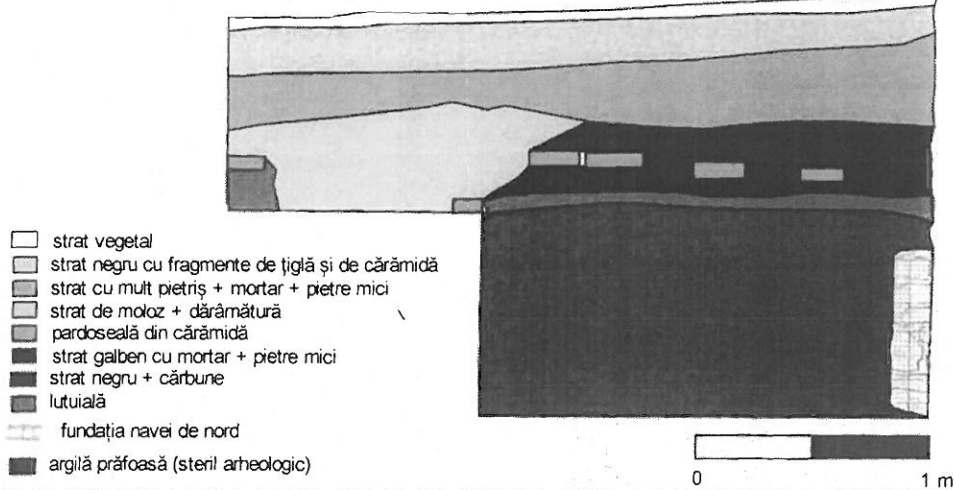


Fig. 7. C2 - profil stratigrafic de est

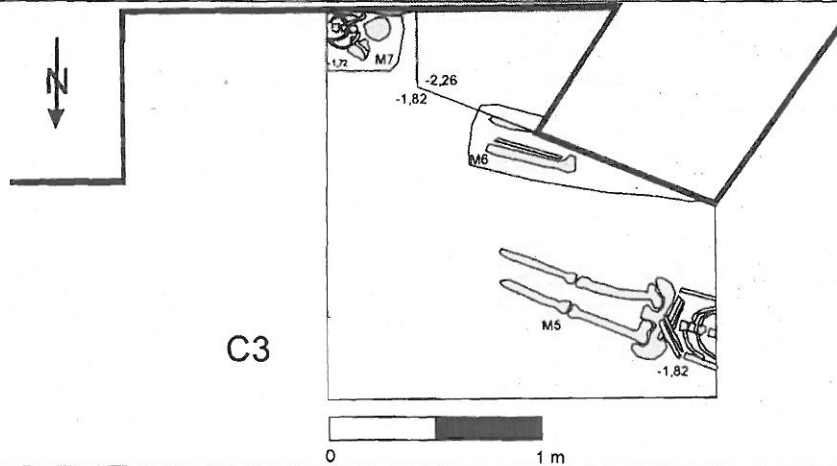


Fig. 8. C3 - plan

C3 - profil de est

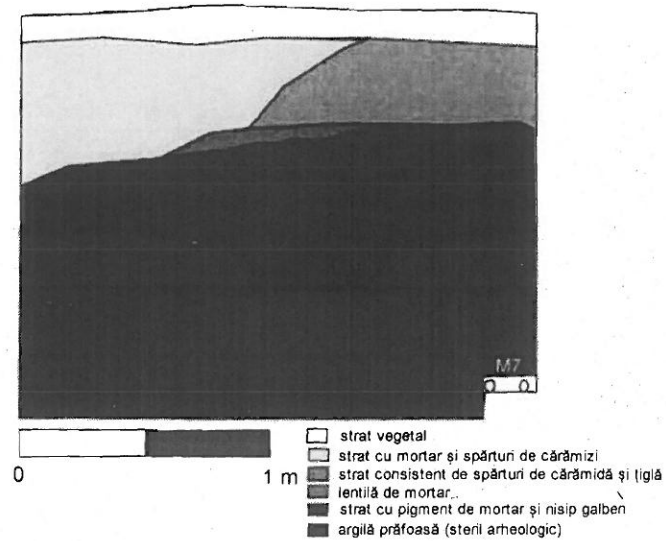


Fig. 9. C3 - profil stratigrafic de est

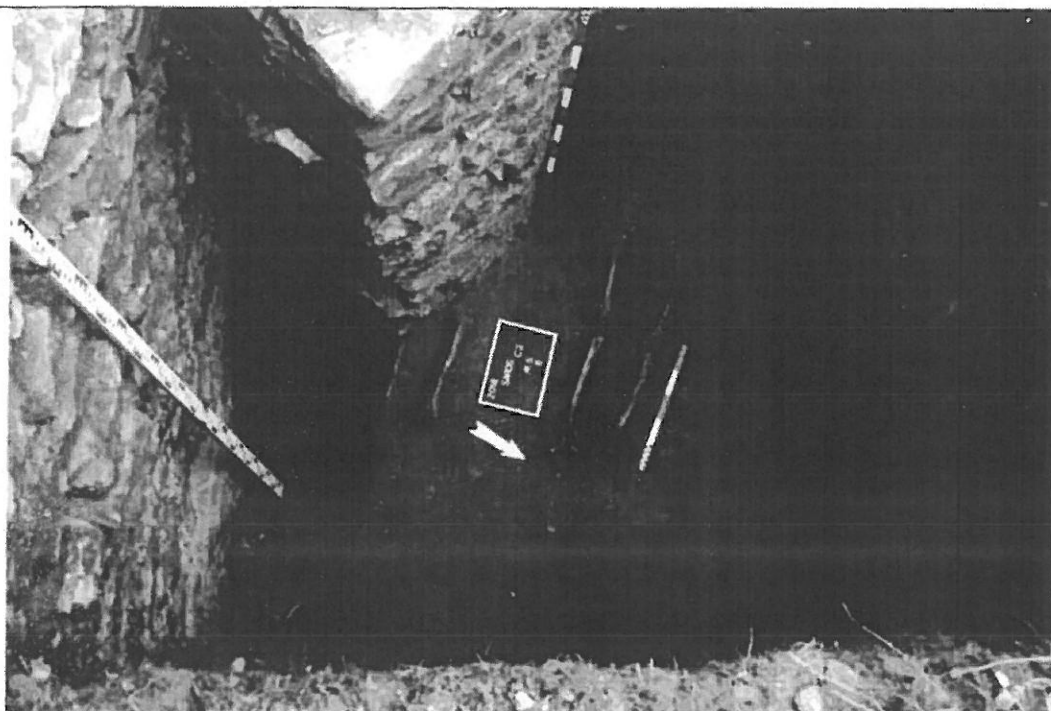


Fig 9a. C3 – detaliu cu M5-M7 și adosarea fundației sacristiei pe contrafortul transeptului

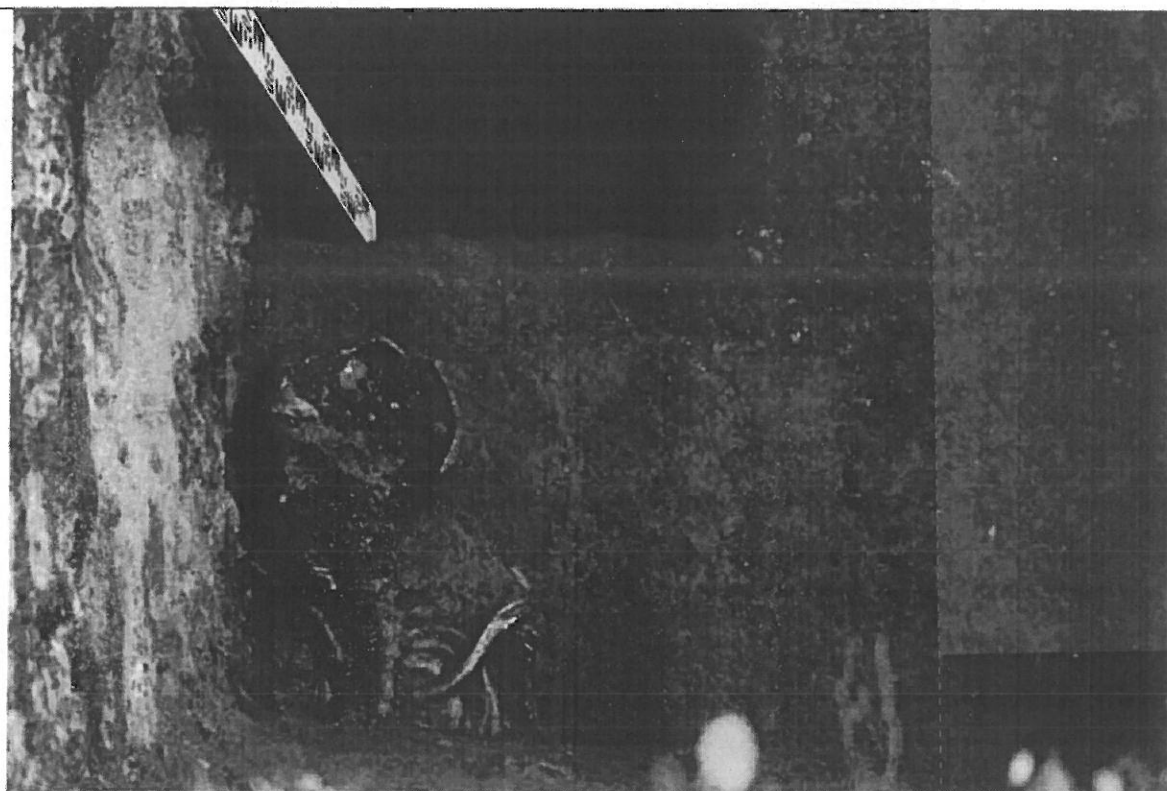


Fig 9b. C3 – detaliu cu M7

501

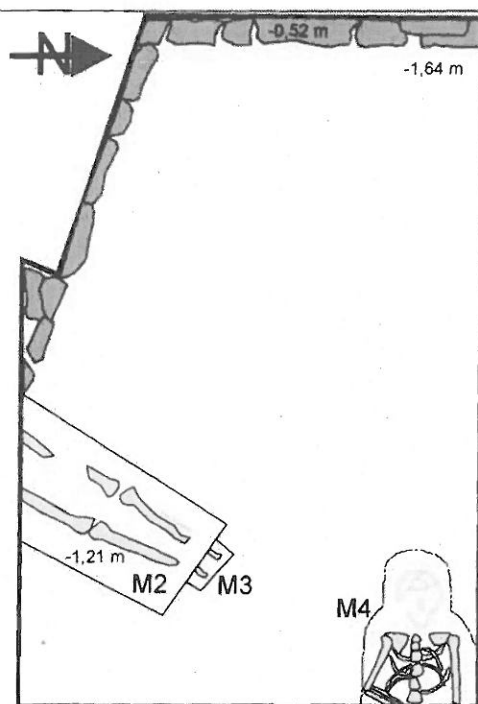
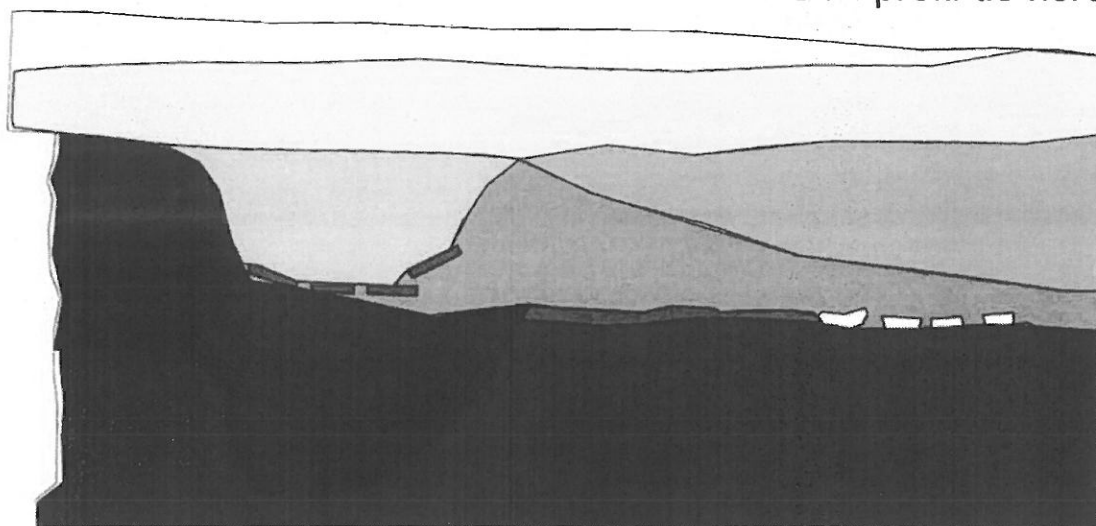


Fig. 10. C4 - plan

C4 - profil de nord



- strat vegetal
- strat cenușiu cu spărturi de cărămidă
- groapă cu mortar + cărămizi
- strat cu pigment de mortar
- strat cu pigment de mortar și nisip galben
- strat galben cu fragmente de cărămidă
- lentilă de mortar
- argilă prăfoasă (steril arheologic)

Fig. 11. C4 - profil stratigrafic de nord

502

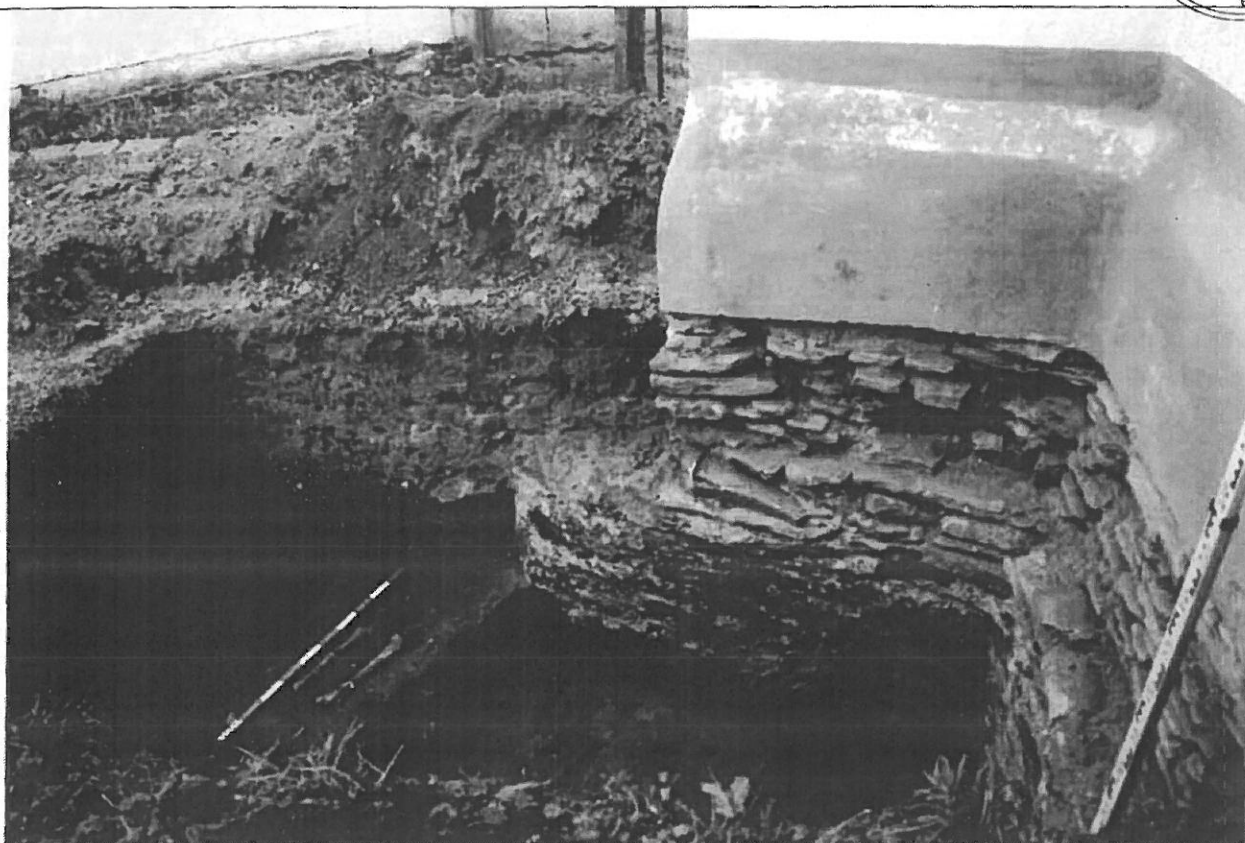


Fig. 11a. C4 - detaliu privind fundația contrafortului de sud-est al absidei

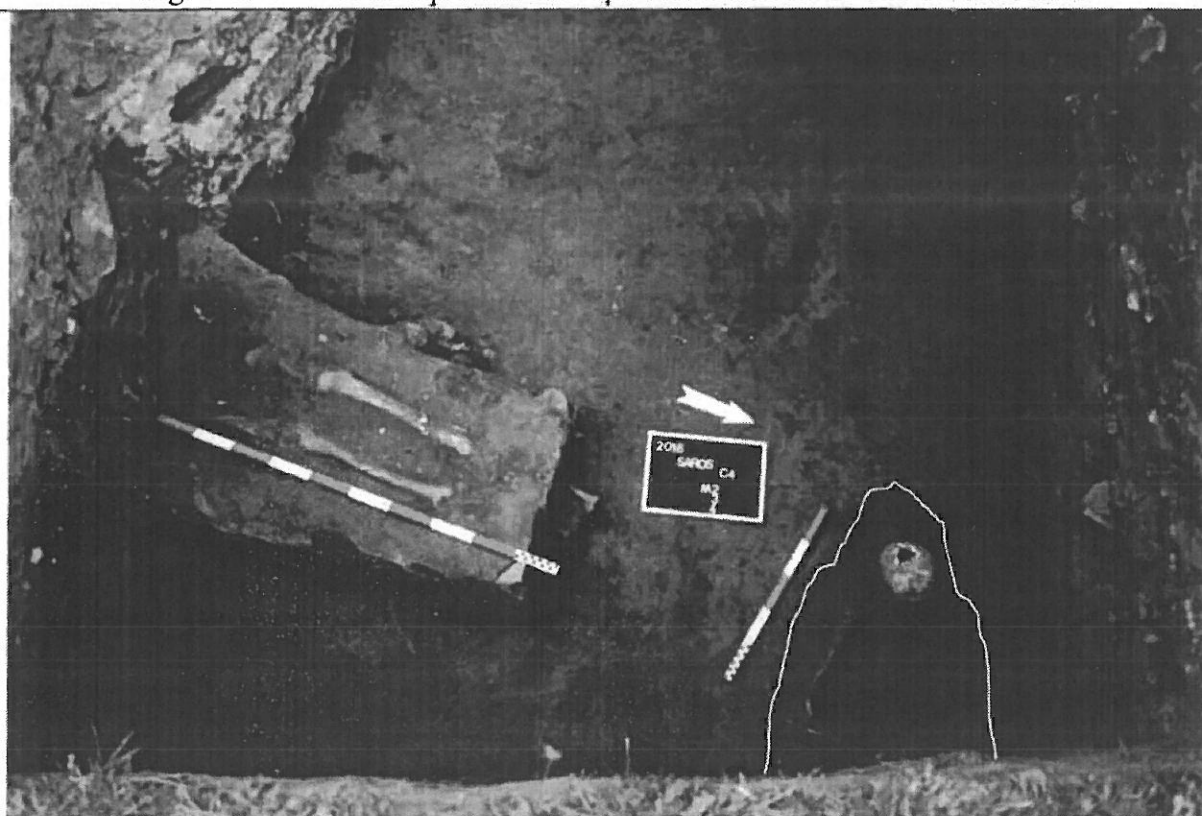


Fig. 11b. C4 - detaliu cu M2, M3 suprapus și cu M4

503



*Certificat
recomandat*



RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ

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

loc. SAROSU PE TARNAVE, JUD. SIBIU

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

504
346