

datele proiectantului:

Linea srl. Sf. Gheorghe

numărul proiectului / contractului / anul:

103 / 2018

faza de proiectare:

Proiect tehnic de execuție - P.T.

volum: structură

data elaborării proiectului:

2018

denumirea proiectului:

LUCRĂRI DE REPARARE, CONSERVARE, RESTAURARE ȘI
INTRODUCERE ÎN CIRCUITUL TURISTIC AL ANSAMBLULUI BISERICII
EVANGHELICE FORTIFICATE DIN CODLEA

denumirea obiectivului, codul LMI și adresa:

Ansamblul bisericii evanghelice fortificate, LMI: BV-II-m-A-11643,
adresa: Codlea, str. Lungă, nr. 113, jud. Brașov

numele proprietarului / beneficiarului / deținătorului imobilului:

BISERICA EVANGHELICĂ C.A. CODLEA



STRUCTURĂ

borderou piese scrise și desenate

faza de proiectare: **Proiect tehnic de execuție**

denumirea proiectului: **Lucrări de reparare, conservare, restaurare și introducere în circuitul turistic al ansamblului bisericii evanghelice fortificate din Codlea**

mele proprietarului / beneficiarului / deținătorului imobilului: **Biserica Evanghelică C.A.**

numărul proiectului / contractului / anul: **103 / 2018**

Referatul de verificare a proiectului

Memoriu tehnic de rezistență

Breviar de calcul

Caiete de sarcini

- Terasamente și fundații directe
- Zidării noi și reabilitare zidării prin plombare, reșesere, injectare, împănare și rostuire
- Pentru structuri portante noi din lemn și consolidare structuri portante din lemn prin înlocuire, completare și prin majorarea capacității portante existente
- Urmărirea curentă a comportării construcțiilor
- Program de control

Planșe de structură

Plan general	R – 01
Plan biserică: cota ±0.00	R – 02
Plan biserică: cota +2.75	R – 03
Secțiune longitudinală biserică	R – 04
Secțiuni transversale biserică	R – 05
Plan nivele turnul clopotniță	R – 06
Plan nivele turnul clopotniță	R – 07
Secțiune turn clopotniță	R – 08
Plan fundații grup sanitar, detaliu de fundare	R – 09

Proiectantul general: **Linea srl.**
520003 Sf. Gheorghe, st. Gróf Mikó Imre 4/1/E/24, jud. Covasna; J14/122/1999; RO 11942771
Telefon/Fax : 00-40-267-316768; E-mail: office@linea-proiect.ro



Detalii de execuție

Reabilitare zidării,

remediarea fisurilor din zidărie cu plombe din zidărie și

remediarea fisurilor din zidărie prin injectare R – d.01

Reabilitare planșee din lemn

și îmbinare de prelungire la grinzi R – d.02

Reabilitare șarpantă: îmbinare de prelungire la elem. din lemn,

completare elemente degradate R – d.03

Scară de lemn pentru întreținere și

detaliu de îmbinare pentru prelungire

la structuri noi din lemn R – d.04

Memoriu tehnic de rezistență

denumirea proiectului:

LUCRĂRI DE REPARARE, CONSERVARE, RESTAURARE ȘI INTRODUCERE ÎN CIRCUITUL TURISTIC AL ANSAMBLULUI BISERICII EVANGHELICE FORTIFICATE DIN CODLEA

denumirea obiectivului, codul LMI și adresa:

Ansamblul bisericii evanghelice fortificate, LMI: BV-II-m-A-11643,
adresa: Codlea, str. Lungă, nr. 113, jud. Brașov

numele proprietarului / beneficiarului / deținătorului imobilului:

BISERICA EVANGHELICĂ C.A. CODLEA

datele proiectantului:

Linea srl. Sf. Gheorghe

numărul proiectului / contractului / anul:

103 / 2018

faza de proiectare:

Proiect tehnic de execuție

data elaborării proiectului:

2018



Borderou

Date generale.....	3
Sistemul structural.....	6
1. Descriere generală	6
2. Caracteristici geometrice	6
3. BISERICĂ (1)	7
3.1 Șarpante	7
3.2 Planșee	7
3.3 Pereții portanți	7
3.4 Fundațiile	7
4. TURNUL CLOPOTNIȚĂ (2)	8
4.1 Șarpanta	8
4.2 Planșee	8
4.3 Pereții portanți	8
4.4 Fundațiile	8
5. ZID INCINTĂ CU ANEXE (3)	9
Evaluare siguranței structurale	9
1. Generalități	9
2. Informații rezultate din cercetări vizuale.....	9
Descrierea degradărilor	10
1. Șarpante	10
2. Planșee.....	11
3. Pereții portanți	11
4. Fundații.....	12
5. Amplasament	12
Intervenții anterioare la nivelul structurii de rezistență.....	13
Testarea capacități portante structurale	13
1. Date generale	13
2. Condiții verificate.....	14
3. Identificarea zonelor vulnerabile ale suprastructurilor portante.....	14
4. Verificarea fundațiilor.....	15
Lucrări propuse	15
1. LUCRĂRI GENERALE	16
2. BISERICĂ (1).....	18
3. TURNUL CLOPOTNIȚĂ (2)	18
4. ZID DE INCINTĂ CU ANEXE (segment 3-4, 4-5, 5-3).....	19
5. AMENAJĂRI EXTERIOARE	19
Notă de prezentare pentru caiete de sarcini.....	20
Asigurarea și păstrarea exigențelor de performanță.....	20
Măsuri – protecția securității și sănătății în muncă, prevenirea și stingerea incendiilor.....	20
Recepția lucrărilor	21
Mențiuni	21



Date generale

Prin **tema de proiectare** se cere o intervenție de **lucrări de reparare, conservare și restaurare** asupra structurilor de rezistență a obiectivului¹ (**a. biserică și turnul clopotniță, b. zid incintă cu anexe, c. sistematizare verticală**) cu efort intelectual maxim, în strict concordanță cu condițiile financiare prin respectarea cerințelor fundamentale aplicabile de calitate (realizare și menținere, pe întreaga durată de existență a construcțiilor) conform Legea nr. 10 din 2016: a). rezistență mecanică și stabilitate, b). siguranță și accesibilitate în exploatare, g). utilizarea sustenabilă a resurselor naturale.

Cercetarea s-a făcut în perioada 2015-2018, folosind:

- ridicare topografică, relevee de arhitectură și de structură | cercetare arheologică | studiu de parament | studiu preliminar de istoria arhitecturii | analiza vizuală cu înregistrarea degradărilor, avariilor | cercetarea cu mijloace mecanice simple | dezveliri fundații, studiul terenului de fundare prin foraje geotehnice | expertiză biologică | expertiză tehnică | analize prin calcul |

Clasa de importanță la cutremur este II, cu factorul de importanță $\gamma = 1,2$

- conform P100/1-2013

Clasa de risc seismic – conform Expertiză tehnică

- existent: **R_sIII** / propus: **R_sIII**

Categoria de importanță: B - conform H.G. 766/97

Cutremurele istorice majore din sursa sub-crustală Vrancea

(extras pentru intensitate > 9, magnitudine > 7):

1471, 29 august	7,4 grade	1802, 26 octombrie	7,5 grade
1516, 08 noiembrie	7,2 grade	1908, 6 octombrie	7,1 grade
1620, 24 decembrie	7,2 grade	1940, 10 noiembrie	7,7 grade
1681, 8 august	7,4 grade	1977, 4 martie	7,4 grade
1738, 31 mai	7,4 grade	1986, 30 august	7,1 grade

Terenul de fundație² al ansamblului bisericii, conform studiului geotehnic, este constituit din **nisip argilos cu pietriș, cafeniu-gălbui, cu plasticitate mijlocie, plastic consistent, cu umiditate ridicată**, având presiunea convențională de calcul de bază **P_{conv} = 200 kPa**.

Până la adâncimea de 5,50 m în foraje nu s-a observat prezența apei.

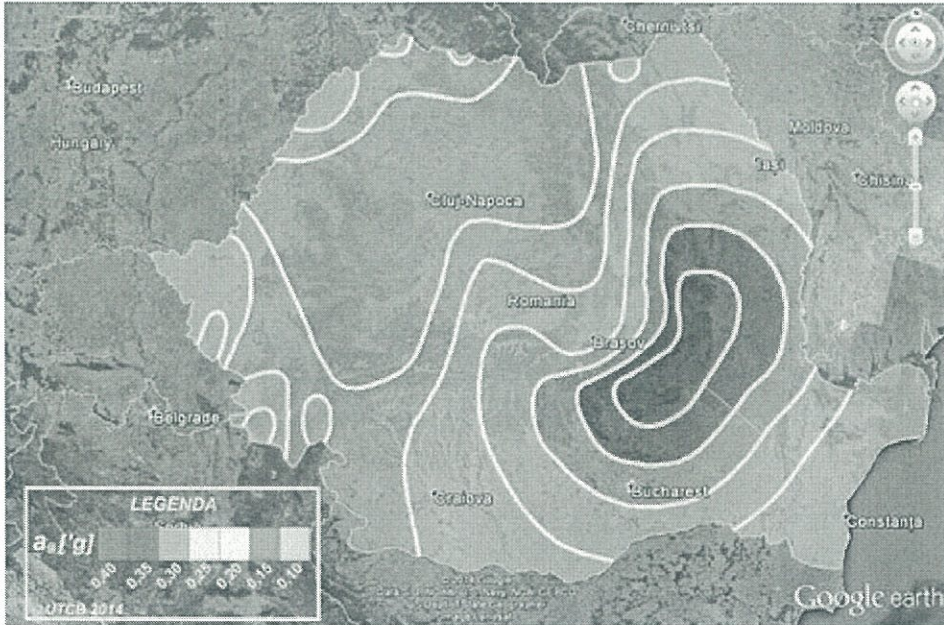
¹ Ansamblul bisericii evanghelice

² Conform Studiu Geotehnic



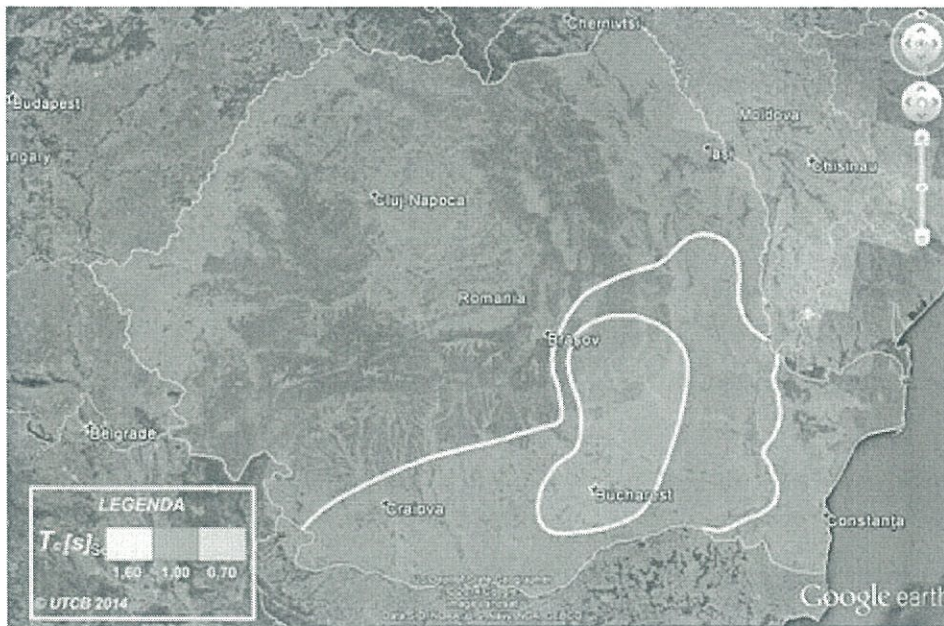
Hărți de zonare

Hazardul **SEISMIC** este caracterizat de accelerația orizontală a terenului pentru intervalul mediu de recurență IMR = 100 ani: $a_g=0,20g$ conform P100-1/2013



Harta de zonare în termeni de valori de vârf ale accelerației terenului

Perioada de control (colț): $T_c=0,7s$ conform P100-1/2013

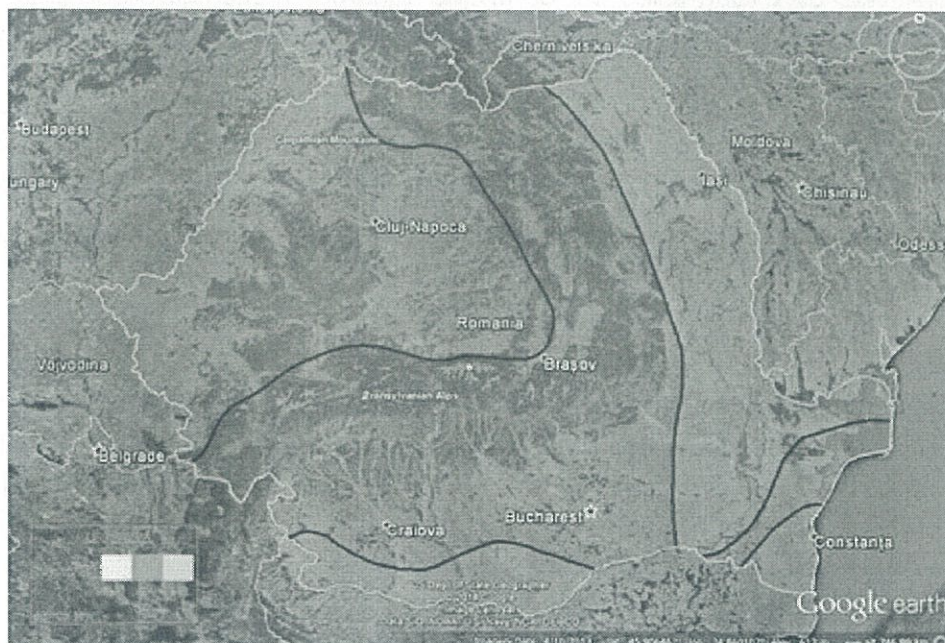


Harta de zonare în termeni de perioada de control (colț) a spectrului de răspuns

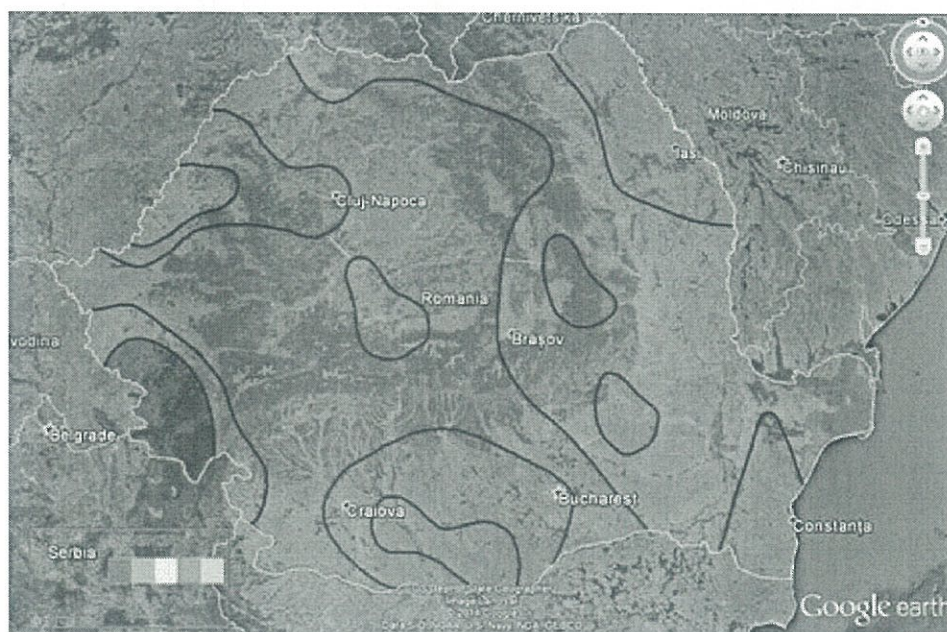


Valoarea caracteristică a încărcării din **ZĂPADĂ** pe sol, în amplasament: $s_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$

($C_e = 1,0$ - expunere normală, $C_t = 1,0$ - coeficient termic) conform CR-1-1-3/2012



Harta de zonare în termeni de valori caracteristice ale încărcării din zăpadă pe sol
Amplasamentul este caracterizat prin valoarea de referință a presiunii dinamice a **VÂNTULUI**:
 $q_b = 0,4 \text{ kPa}$ conform CR-1-1-4/2012



Harta de zonare în termeni de valori de referință ale presiunii dinamice a vântului



Sistemul structural

Ansamblul bisericii evanghelice se compune din mai multe subansambluri. Descrierea structurală conține toate subansamblurile, divizate pe următoarele: **Biserica (1), turnul clopotniță (2), zid incintă cu anexe (3).**

Subansamblurile structurale sunt alcătuite din (I.) șarpanta de lemn, (II.) planșee din lemn, bolti, (III.) pereți portanți din zidărie de piatră/ cărămidă și (IV.) fundații din zidărie de piatră.

În vederea clarificării tipurile materialelor care alcătuiesc ansamblul structural au fost efectuate sondaje pentru a se identifica tipul și modul de alcătuire al acestor elemente structurale.

1. Descriere generală

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 lung de lățime mai mică decât lățimea navei, terminându-se cu o absidă poligonală la capătul estic. Corul este despărțit de navă printr-un arc triumfal semicircular din zidărie din cărămidă. Nava este acoperită cu un planșeu din lemn casetat. Corul se închide cu o boltă semicilindrică cu penetrații cu nervuri din teracotă în rețea.

Nava are un acoperiș în două ape, corul la fel cu excepția terminației poligonale a absidei. Un calcan din zidărie din cărămidă închide latura vestică a acoperișului bisericii.

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

Turnul clopotniță este o construcție simplă, de formă pătratică, cu aspect monumental. Amplasat pe latura estică a incintei fortificate, are ziduri masive și a fost construită din zidărie din piatră. Are 5 nivele, ultimul nivel fiind nivelul clopotelor și a mecanismului ceasului. Un acoperiș înalt în formă octogonală, având învelitoare din tablă zincată acoperă construcția.

Planul **incintei fortificate** este de formă ovală urmărind panta reliefului. Este compus dintr-o centură fortificată – ziduri de incintă, 4 turnuri păstrate și un turn ruinat, 2 anexe pentru depozitare (nord și sud) și un Parch – o incintă pe latura de sud, astăzi la nivel de ruină, amprentă la sol, care delimita un zwinger și cuprindea și construcția școlii, de asemenea în stadiu de ruină. Intrarea se face prin turnul de nord-vest și cel de est, care a fost amenajat ca turn de intrare în locul turnului de sud care s-a prăbușit.

Zidurile de incintă și în special turnurile păstrează urme de elemente de fortificare – găurile grinzilor drumului de strajă, guri de tragere, guri de turnare.

2. Caracteristici geometrice

- **Biserică** (dimensiuni în plan/ grosimi/ înălțimi pereți portanți)
 - cor: 9,60 m x 16,30 m/ 1,00 m (arcul de triumf)/ ~ 10,50 m
 - navă: 14,60 m x 32,00 m/ 1,10 m/ ~ 7,80 m
- **turnurile** (dimensiuni în plan/ grosimi/ înălțimi pereți portanți)
 - turn clopotniță: 13,20 m x 13,45 m/ 4,00 m (5 nivele)/ ~ 57,00 m



- turn nord-est, turn nord-vest: -
- **zidurile de incintă cu anexe**
- segment sud, segment vest, segment nord, segment est: -

3. BISERICĂ (1)

3.1 Șarpante

Șarpantele navei și a corului (1802) cu învelitor din țigle solzi de argilă arsă au fost confecționate din două tipuri de esențe din lemn (molid și brad) de bună calitate, debitat cu porțiuni restrânse de alburn. Lemnăria șarpantelor au fost ignifugate cu soluție pe bază de var.

Sunt șarpante dulgherești, alcătuite astfel: 9+7 ferme principale și 16+5 ferme secundare (navă + cor). Lemnul a fost prelucrat prin cioplire cu bardă, cu îmbinări de prelungire și noduri (țeșire, chertare, cepuire, crestare) dulgherești cu cuie de lemn. O parte din nodurile sunt rigidizate prin șuruburi metalice.

Șarpantele dispun dispozitive de agățare și de tensionare, respectiv sisteme longitudinale de rigidizare dispuse în planul căpriorilor. Fermele transversale sunt principale și secundare cu diferență între ele prin existența a sistemului suplimentar de descărcare.

Sistemele planare longitudinale – de un nivel – este amplasate în planurile înclinate ale căpriorilor. Admit două grinzi longitudinale și perechi de arbaletrieri – ascendenți și descendenți – amplasați între două ferme principale transversale.

3.2 Planșee

Bolțile cilindrică cu penetrații al corului sunt zidite din cărămidă. Bolta a fost realizată cu o grosime de 1/2 cărămidă. Bolta corului a fost consolidat printr-un sistem de tiranți și bare de suspendare metalice a nervurilor de teracotă.

Planșeul navei a fost executată din lemn: grinzi din lemn cu astereală superioară și inferioară.

3.3 Pereții portanți

Pereții portanți au fost construite în continuarea fundațiilor din zidărie de piatră – bolovani, lespezi cu mortar de var. Contraforturile bisericii sunt de diferite dimensiuni (în plan orizontal și vertical) și au fost executate din zidărie din piatră cu mortar din var-nisip.

Zidurile sunt străpunse de goluri de ușă, de fereastră cu ancadramente simple încheiate la partea superioară în arc frânt și guri de tragere. Deasupra golurilor, buiandrugi sunt din zidărie de piatră, din zidărie de cărămidă (arce) și/sau din elemente de lemn.

3.4 Fundațiile

Fundațiile sunt din zidărie de piatră brută de gresie – bolovani de dimensiuni mari și medii, lespezi de piatră, piatră de râu – așezați, zidiți cu mortar de var. Natura rocilor din care este



număr proiectului / contractului / anul: 103 / 2018

alocătură zidăria este în cea mai mare parte gresii silicoase, cenușii-negricioase până la cenușii roșcate cu o densitate de $\sim 2000 \text{ kg/m}^3$.

Conform cercetării și studiul geotehnic pentru investigarea condițiilor de fundare a fost executat o dezvelire de fundație (adâncimea de fundare este măsurate de la CTN):

Dezvelirea de fundație nr. 1 a fost executat pe latura nordică a bisericii. Adâncimea de fundare a navei este la $-2,70 \text{ m}$, a porticului la $-2,40 \text{ m}$. Zidul navei are lățimea de $1,15 \text{ m}$, care se lărgiște spre talpă în formă trapezoidală, ajungând la $1,45 \text{ m}$. Fundația porticului prezintă un decroș de 20 cm către exterior, lățimea fundației devenind astfel cel puțin $60 - 65 \text{ cm}$.

4. TURNUL CLOPOTNIȚĂ (2)

4.1 Șarpanta

Pentru construirea șarpantei turnului au folosit elemente de structură din lemn de brad și de molid (rășinos, asimilat C22, cu densitate de 600 kg/m^3) de bună calitate. Elementele din lemn sunt prelucrate prin ecarisare. Este o șarpantă de tip dulgheresc, purtând amprenta nivelului cunoștințelor tehnice (empirice) ale timpului de execuție, alcătuită dintr-o succesiune de ferme principale, ferme secundare și sisteme planare longitudinale.

Se poate observa o mare grijă la realizarea detaliilor de îmbinare. În general nodurile au fost executate prin teșire pe jumătatea secțiunii (de ex. intersecție între arbaletrieri), chertare înclinată (de ex. coardă – căpriori).

4.2 Planșee

Grinzile planșeelor, stâlpii și tălpile de susținere ale clopotelor precum și rozeta coifului au fost confecționate din lemn rășinos.

Planșeele peste etajele **turnului clopotniță** sunt cu grinzi masive din lemn de brad și molid (asimilat C22, cu densitate de 600 kg/m^3) cu secțiuni de $\sim 25 \times 25 \text{ cm}$, podină din dulapi și scări cu vanguri și trepte din lemn.

Reazemele grinzilor de lemn ale planșeelor – generând deschideri maxime de $\sim 8.30 \text{ m}$ – sunt constituite pe peretele portante din zidărie. Orientarea grinzilor de planșeu sunt în ambele direcții principale al turnului.

4.3 Pereții portanți

Turnul este o construcție de plan pătrat, cu ziduri cu o grosime semnificativă la bază de $4,10 \text{ m}$, cinci nivele din zidărie din piatră (blocuri de gresii silicoase, lespezi de piatră cu un mortar de var) și pe alocuri din cărămidă plină cu mortar de var. Zidurile sunt străpunse de trei goluri de ușă și mai multe goluri de ferestre. Deasupra golurilor, buiandrugii sunt/ au fost din zidărie de piatră, din zidărie de cărămidă (arce) și/sau din elemente de lemn.

Zidurile portante ale turnului s-au executat din zidărie din piatră (gresie) cu cămășuire din zidărie din piatră (tuf calcaros) la partea inferioară. Ansamblul structural al turnului a fost consolidat prin implementarea unor tiranți metalici (bare, platbenzi) la fiecare nivel, pe ambele direcții.



4.4 Fundațiile

Fundațiile turnului sunt din zidărie de piatră brută – bolovani de dimensiuni mari și medii, lespezi de piatră – așezați, zidiți cu mortar de var. Natura rocilor din care este alcătuită zidăria este în cea mai mare parte gresii silicoase, cenușii-negricioase până la cenușii roșcate cu o densitate de ~ 2000 kg/m³.

5. ZID INCINTĂ CU ANEXE (3)

Zidul de incintă este un zid înalt de 8-10,00m de formă ovală care apără biserica. Este înconjurată de camere pentru provizii dispuse pe două nivele. Pe latura estică camerele au fost demolate cu ocazia reconstrucției turnului fărurilor în turnul clopotniță de astăzi. Acoperișul turnului este reînnoit în anul 1794, iar în 1892 acoperișul turnului capătă forma actuală. Turnul este cămășuit cu o zidărie groasă din tuf calcaros. Turnul dogarilor (lat. E - restaurat în 1975) și turnul țesătorilor întregesc incinta fortificată a ansamblului. Un zid mai scund delimitează zvingerul pe laturile sud și vest.

Evaluare siguranței structurale³

1. Generalități

Dacă se consideră o unitate întreagă structură de rezistență și elementele lor componente: șarpantă, planșeu, perete portant și fundație, scurgerea eforturilor de pe zona de acțiune la terenul de fundare este următoare: șarpanta predă reacțiunile provenite din greutatea proprie, greutatea învelitorii, încărcări de vânt și zăpadă, la care se adaugă greutatea proprie a zidurilor, fundațiilor, planșeelor împreună cu încărcările seismice și provenite din procesul de exploatare, încărcările cumulate astfel prin intermediul fundațiilor sunt redare terenului de fundare.

Desfacerea ansamblului în subansambluri se face după criteriile de rigiditate (deformabilitate) dar și după criteriile de execuție, rosturile tehnologice delimitează univoc subansamblurile. În lipsa unui studiu de parament profundă descompunerea ansamblului în subansambluri se bazează doar pe presupuneri conform releve.

2. Informații rezultate din cercetări vizuale

Prin cercetarea vizuală a clădirilor s-a obținut următoarele informații:

- Sunt identificate și examinate vizual sistemele structurale originale și ale celui actual în scopul efectuării analizelor calitative și prin calul.
- Sunt identificate și localizate defectele majore provenite din alcătuirea inițială a construcțiilor (defecte de concepție, detalii constructive necorespunzătoare și defecte de execuție), intervenții suferite de construcției în decursul timpului, utilizări necorespunzătoare și lipsa lucrărilor de întreținere.
- Sunt identificate și localizate avariilor existente în elementele structurale și nestructurale pentru a se obține o imagine a nivelului de extindere al avariilor și a caracterului acestora.

³ Luând în considerare studii și expertize existente



numărul proiectului / contractului / anul: 103 / 2018

Sunt cercetate și localizate nivelul și extinderea degradărilor ale materialelor de construcției datorite acțiunilor agenților fizice, chimice și biologice din mediul înconjurător natural sau antropic.

- Sunt examinate clădirile învecinate în scopul comparării modului de comportare ale acestora.

Descrierea degradărilor

Deoarece structurile de rezistență istorice posedă inclusiv valori de patrimoniu necesare de protejat, determinarea cauzelor insuficientelor pretinde cunoștințe legate deopotrivă de conformarea tehnica, respectiv de valorile de patrimoniu.

În general factorii exteriori și interiori care au afectat în timp starea structurilor de rezistență sunt:

- se pot observa fenomene de degradare fizică superficială datorită unor tencuieli de reparație din mortar de ciment-var, care a favorizat o umiditate accentuată și permanentă în masa zidăriei, corelat cu caracterul rocii, favorizând fenomene de eroziune prin îngheț-dezghet
- liantul este un mortar nisipos cuarțos friabil care a avut mai mult un rol de egalizare decât de liant al zidăriei din piatră
- lipsa protecției infrastructurii (trouare de gardă)
- mișcările seismice, acțiunea vântului
- îmbătrânirea materialelor (piatra, mortarul în mediu umed, lemnul)
- expunerea totală al ansamblului la agenții de mediu exterior, umezirea continuă a structurii (grad ridicat de umiditate în zidăriile suprastructurii, până la o înălțime de cca. 2-3,00m)
- lipsa unor subansambluri structural importante: lipsa legăturilor orizontale de tip șaibă la nivelul planșeelor
- neîntreținerea corespunzătoare a ansamblului
- compunerea pereților portante din zidărie din piatră de diferite dimensiuni cu legături neregulate
- intervenții ulterioare în ansamblul structural al construcției.

1. Șarpante

Învelitoare prezinte de mai multe ani de zile lipsuri de țigle. Mai multe locuri țiglele sunt sparte ori se fărâmițează. În foarte multe locuri sunt scurgeri de ape pluviale. Șipcile sunt subdimensionate, încovoiate ori rupte (cauzate din lipsa țiglelor), ne-mai fiind asigurată protecția împotriva precipitațiilor. Zona streășinilor, doliilor și coamelor reprezintă suprafețele prin care umezeala pătrunde în mod continuu, producând degradarea elementelor structurale componente ale șarpantelor.



Șarpantele din lemn sunt într-o stare corespunzătoare cu degradări locale din punct de vedere structural. Sunt deplasări de corp rigid (tasări și rotiri) între elementele șarpantei, manifestate prin încărcări variabile (încărcarea din vânt și seism). Nu sunt descărcări nesimetrice și încărcări suplimentare pe structura șarpantei. Sunt deformații cu păstrarea continuității materialului (flambaj, săgeată) în lungul elementelor șarpantei, manifestată prin depășirea limitelor admise de prevederile tehnice din stările limite de serviciu. Săgeata prea mare a elementelor orizontale (ex. pană) a șarpantei, în timp reduce impermeabilitatea învelitorii. Sunt deformații cu suprimarea continuității materialului (fisuri, crăpături) în mai multe elemente ale șarpantei, manifestate prin variații de umiditate exagerate, respectiv manifestate prin îmbinări de prelungire inadecvate. Nu sunt degradări grave, deformații remanente în elementele șarpantei. Fermele principale au o rigiditate corespunzătoare în plan transversal, dar rigiditatea lor longitudinală este deficitară. Fermele secundare sunt de rigiditate inferioară celor principale. Exigențele de rezistență sunt asigurate atât la acțiuni verticale și cât și orizontale.

Materialul lemnos nu a fost tratat antifungic, antiinsecticid și ignifug.

Conform expertizei biologice, o parte relativ mică din materialul lemnos este degradată biologic:

- Atacurile biologice au apărut în zonele unde lemnul a fost umezit pe termen lung. Ele au fost produse de insecte xilofage la elementele șarpantelor, căpriori, popi, coarde și grinzi.
- Atacurile fungice au apărut în zonele unde lemnul a fost umezit pe termen lung și au fost identificate la nivelul unor elemente ale șarpantei, turnului.

Atacurile de insecte xilofage la nivelul elementelor din lemn nu afectează rezistența fizico-mecanică a lemnului. Elementele degradate necesită înlocuiri locale, iar atacurile biologice se stopează dacă umiditatea lemnului scade sub 18%. Totodată prin lucrări se asigură o bună ventilație a podului ceea ce contribuie la menținerea lemnului cu un nivel scăzut de umiditate și previne atacul biologic.

Conform evaluării calitative detaliate, șarpanta bisericii nu prezintă neajunsuri structurale.

2. Planșee

În general grinzele planșeelor din lemn, asterea superioară din scândură, scările de acces, balustradele sunt într-o stare corespunzătoare cu degradări locale, cauzate de umiditate, acțiunii factorilor biologici.

Planșeul din lemn nu este capabil să îndeplinească rolul de șaibă orizontală, fapt ce nu constituie un defect structural doar că legătura dintre diaframele construcției nu este asigurată într-un mod unitar la acțiunea sarcinilor orizontale, planșeul fără o rigiditate suficientă în planul ei nu poate asigura transmiterea forțelor orizontale la diaframele portante ale structurii.

Durabilitatea lemnului depinde de specia lui, de zona atacată – alburnul și inima se degradează mai ușor – de umiditate, temperatură, densitate, condițiile de mediu în care este ținut lemnul. Grinzile din lemn s-au comportat foarte bine în timp. S-au observat deteriorări mai importante ale secțiunii lor în zonele marginale, adiacente zidăriei, acolo unde au fost expuse unei umeziri continue.



3. Pereții portanți

Subansamblurile structurale au fost bine concepute inițial, cu ziduri groase, având deschideri puține, în raport cu suprafață plină, raportul plin/gol fiind net favorabil pentru diafragmele portante.

Executate din blocuri și lespezi din gresie de diferite tipuri ca conținut/ cărămidă plină și alcătuire cu mortar din var-nisip cu conținut de prundiș mărunț starea zidurilor au fost determinată de acțiunea distructivă și agresivă a agenților mediului exterior. Fără a fi protejat de o tencuială exterioară, vreme îndelungată, zidăria din gresie a suferit degradări de suprafață importante. Durabilitatea pietrei de gresie/ cărămizii au avut de suferit sub acțiunea umidității continue, a ciclurilor repetate de îngheț-dezgeț. Acțiunea agenților chimici s-a manifestat și prin agresivitatea mortarului de var, prin sfărâmarea pietrelor, datorită reacțiilor dintre componenții mortarului și componenții pietrei, în urma cărora iau naștere săruri care se cristalizează cu expansiune.

Lipsa unor legături orizontale (șaibe), care să asigure o conlucrare a pereților portanți, cel puțin la nivelele mai expuse ale ansamblului structural, a făcut ca avariile să avanseze în timp, fapt ce poate continua dacă nu se intervine pentru îmbunătățirea comportamentului structurii construcției.

Trebuie consemnat că pe parcursul exploatării construcției, din cauza întreținerilor neadecvate au apărut degradări ireversibile, care reduc inclusiv rezistența, deformabilitatea și ductilitatea subansamblurilor de structură portantă.

4. Fundații

Construcțiile nu prezintă degradări structurale cauzate de sistemul de fundare sau de terenul de fundare. Tasarea terenului de fundare al obiectivelor – corespunzătoare gradului de încărcare actual – poate fi considerată terminată.

Fundațiile sunt în permanență în mediu umed din cauza amenajării necorespunzătoare a terenului din jurul lor. Tasarea și rotirea fundațiilor elementelor structurale se poate produce oricând, dacă nu se corectează sistematizarea verticală și amenajarea exterioară a incintei. Adâncimea de îngheț este respectată.

Umezeala din elementele structurale-ziduri-și nestructurale-tencuieli, pardoseli- provine din apele de precipitații. Studiul geotehnic 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 ansamblului.

5. Amplasament

Vegetația de suprafață, poate reține umiditate și nu permite să se usuce structura din zidărie, ar putea duce la deteriorarea mortarului. Vegetația care s-a infiltrat în structura de zidărie, cum ar fi rădăcini, poate provoca o serie de probleme, inclusiv deteriorarea mortarului, fisuri. Necontrolat, vegetația poate duce la daune structurale.

Nu este rezolvată corect sistematizarea verticală a terenului din imediata vecinătate a obiectivelor, astfel apa din precipitații stagnează la baza zidurilor cauzează igrasia accentuată a acestora. Nu există trotuar de gardă în jurul construcțiilor.



Intervenții anterioare la nivelul structurii de rezistență⁴

- **Biserica-sală** a fost ridicată în stil romanic în secolul al XIII-lea și modificată la începutul veacului al XVI-lea. Din prima etapă de construcție se păstrează sala cu fațada de vest din piatră legată cu mortar, timpanul triunghiular străpuns de trei ferestre înguste (obturate în prezent cu zidărie de cărămidă) și portalul principalul, aflat astăzi în spatele unei construcții adosate în secolul al XIX-lea.
- Biserica-sală fără turn-clopotniță, a fost modificată după anul 1500, când sanctuarul a fost reconstruit primind o absidă poligonală și o boltă reticulară gotică târzie, cu nervuri ceramice și console cilindrice decorate cu striaiții.
- Biserica medievală a suferit de pe urma incendiilor din anii 1685 și 1701, fiind în mare parte refăcută în anul 1702, moment în care a fost realizat și tavanul din lemn casetat și pictat al navei.
- **Turnul-clopotniță** al bisericii a fost reconstruit pe zidurile vechiului Turn al Fierarilor, începând cu anul 1619, după ce a fost parțial distrus de trupele lui Gabriel Bathori în 1612. Din construcția medievală se păstrează primele două niveluri care au paramentul dublat de un strat din tuf vulcanic, ajungând la o grosime de 5 m.
- Turnul a fost renovat după planurile inginerului Josef Nekolny din Brașov în anul 1892, primind un acoperiș piramidal și un decor neogotic la nivelul fațadele celor cinci niveluri.
- **Modernizarea urbanistică** din secolul al XIX-lea a afectat și cetatea. Dacă Turnurile Țesătorilor și Dogarilor, zidul de apărare cu drumul de strajă și majoritatea cămărilor de provizii s-au păstrat până astăzi în forma inițială, alte părți ale cetății bisericești au fost demolate și înlocuite cu edificii noi de interes public. În 1829 a fost ridicat sediul Primăriei (pe locul unei construcții mai vechi din 1724-1726, respectiv 1775), lângă Turnul-clopotniță reconstruit în partea de sud-est, iar în 1836 heleșteul a fost umplut și nivelat. În partea de sud-vest, s-au construit Vechea Școală de fete (1853) pe locul vechiului Turn al Rotarilor și Kasino-ul, sediu al Asociației Meșteșugarilor (1922), pe locul zvingerului din partea de sud-vest a cetății.

Testarea capacități portante structurale⁵

1. Date generale

Conform breviar de calcul sunt determinate **încărcările** permanente și utile, respectiv greutatea suprastructurilor și încărcarea seismică. S-a evaluat acțiunii zăpezii și vântului asupra construcțiilor.

Sunt calculate rezistențele caracteristice și medii al **materialelor** (lemn, zidărie din cărămidă/ piatră). Pentru calculul capacității de rezistență și al rigidității elementelor structurale existente s-a folosit valorile medii ale rezistențelor de rupere al zidăriei.

⁴ Cu ocazia evaluării structurii de rezistență s-au semnalat reabilitări/ consolidări anterioare, care nu pot fi date în totalitate

⁵ Vezi Breviar de calcul



Numărul proiectului / contractului / anul: 103 / 2018

Zidurile portanți au fost construite în continuarea fundațiilor din zidărie de piatră. Grosimea zidurilor este considerabilă. Blocurile de piatră au o rezistență medie de rupere/ de calcul la compresiune de 70 N/mm². Rezistența medie la compresiune obținută la mortarele de argilă și var este 0,25 N/mm². Cărămizile au o rezistență medie la rupere de 10 N/mm².

Blocurile de piatră, lespezii din piatră, cu o rezistență medie de rupere/ de calcul la compresiune al blocului de ~ 50 N/mm² și au dimensiuni extrem de variate. Pietrele au fost alese astfel încât să aibă suprafețe netede spre exterior și interior.

Cărămizile pline din argilă arsă au o rezistență medie de rupere/ de calcul la compresiune al blocului de ~ 5 N/mm².

Este stabilit **clasa de risc** prin gradul de asigurare structurală seismică. Construcțiile propuse se încadrează în clasa **Rs III**.

2. Condiții verificate

- condiția privind traseul încărcărilor: acțiunile seismice, ca forțe masice, sunt transmise prin elementele structurale verticale: diafragme portante din zidărie din piatră care la rândul lor le transmit fundațiilor și terenului de fundare. Legătura între elementele structurale verticale nu este asigurată.
- condiția privind redundanța: sunt elemente structurale în care s-a atins efortul capabil (diafragme portante Turnul preotului, buiandrugi de legătură) astfel că se poate pune problema ca structura Turnului preotului să-și piardă stabilitatea. Este foarte greu de apreciat mărimea rezervelor de rezistență și stabilitate a elementelor structurale componente ale ansamblului.
- condiția privind configurația turnurilor este corespunzătoare, având o distribuție tubulară.
- neregularități pe verticală apar datorită micșorării grosimii diafragmelor portante, atât a zidului de apărare, cât și a turnurilor. Avem de a face cu o discontinuitate în distribuția rezistenței laterale pe nivelul parterului și cel al nivelelor superioare.
- condiția privind infrastructura și terenul de fundare. Nu am constatat degradări legate de starea sistemului de fundare. O tasare diferențiată al terenului de fundare s-a produs la porticul sudic al bisericii, datorită faptului că s-a fundat pe umplutură și adâncimea de fundare este insuficientă.

3. Identificarea zonelor vulnerabile ale suprastructurilor portante

Sunt verificate prin modelări și calcul structurile portante din lemn și din zidărie de cărămidă/ piatră ale clădirilor studiate (modelarea s-a făcut prin intermediul programului de calculator AXIS VM). Conform rezultate s-a identificat următoarele deficiențe:

- Pot apărea oricând avarii sau degradări structurale care să agraveze starea actuală, să compromită buna comportare a ansamblului structural la acțiunea încărcărilor gravitaționale sau orizontale, dacă nu se intervine în regim de urgență pentru oprirea degradării din umezeală al ansamblului structural.



- Constatarea și determinarea insuficiențelor structurale se stabilește printr-un ansamblu de operații vulnerabilitatea construcțiilor în raport cu acțiunile 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 (vânt, seism) fără degradări semnificative.
- Mortarul este un mortar de var-nisip (cca. 1/3) agregatul fiind un nisip cuarțitic cu pietriș mărunț. Rolul preponderent al mortarului este cel de egalizare în spațiu și mai apoi cel de liant al elementelor cu care vine în contact.

4. Verificarea fundațiilor

Modelarea s-a făcut în două ipoteze (grupare fundamentală și specială), la determinarea eforturilor sub talpa fundației elementele se consideră separat:

- reacțiunile acoperișului sunt transmise zidului, la care se adaugă greutatea zidului, planșeului și fundației. Valoarea astfel rezultată pe un metru liniar de zid se compară cu valoarea presiunii convenționale a terenului de fundare.

Încărcările care revin terenului de fundare sunt încărcări uniforme distribuite și concentrate: greutatea proprie a elementelor, greutatea învelitorii, încărcări din vânt și din zăpadă, încărcări seismice, încărcări utile.

Calculule au rezultat presiune efectivă maximă din grupare de încărcare fundamentală și din grupare de încărcare specială, VALORI SUB LIMITA ADMISĂ, presiunea convențională corectată.

Lucrări propuse⁶

La intervenția asupra unei structuri istorice pe lângă exigentele de baza formulate fata de orice structura – rezistența, stabilitate, siguranță în exploatare etc., se pune și problema conservării structurii, conservarea conceptelor structurale, a materialelor originale, împreună cu tehnologiile prin care acestea s-au pus în opera, într-un cuvânt a mesajului istoric înglobat în acestea.

Este necesară, în mod obligatoriu, o reexaminare a stării generale a structurilor de rezistență istorice și, în particular, a elementelor care se vor reface/ reconstrui, înainte de începerea lucrărilor. Simpla explicare a terminologiei termenilor ne pot da oferi o imagine de ansamblu a complexității operațiunilor care trebuie efectuate din punctul de vedere al punerii în practică a soluțiilor propuse.

- Consolidarea structurilor de rezistență istorice: intervenție asupra structurilor de rezistență istorice, având drept rezultat majorarea capacității portante existente, în concordanță cu exigențele de performanță.
- Conservarea structurilor de rezistență istorice: intervenție asupra structurilor de rezistență istorice, asigurând condiții de oprire a fenomenelor de degradare structurale, menținând situația actuală. **(PROPUS)**

⁶ În conformitate cu Raportul de expertiză tehnică și tema de proiectare.



numărul proiectului / contractului / anul: 103 / 2018

Restaurarea structurilor de rezistență istorice: intervenție asupra structurilor de rezistență istorice, asigurând revenirea la parametrii istorice, readucerea ansamblului structural la nivelul exigențelor de performanțe aferente unei etape istorice. **(PROPUȘ)**

- Reabilitarea structurilor de rezistență istorice: intervenție asupra structurilor de rezistență istorice, asigurând adoptarea la cerințele actuale privind rezistența și stabilitatea lor. Ridicarea parametrilor structurale la nivelul performanțelor pretinse.
- Intervenții urgente la structurilor de rezistență istorice: intervenție asupra structurilor de rezistență istorice, asigurând condiții minime de supraviețuire al ansamblului construit, prevenirea degradării totale.

1. LUCRĂRI GENERALE

Pentru punerea sub control al fundațiilor, se propune îndepărtarea vegetației din apropierea construcțiilor pe tot perimetrul la o distanță de cca. 10 m.

Se execută o sistematizare verticală și o amenajare corespunzătoare a amplasamentului. Se vor îndepărta apelor din precipitații (de suprafață) din apropierea ansamblului printr-un sistem de evacuare conform propunerile din Memoriu general.

La coborârea nivelului terenului lângă și în interiorul construcției, trebuie verificat adâncimile de fundare. Dacă după coborârea nivelului adâncimea de fundare este sub 1,1m se va consolida local fundația construcției, prin subzidire din beton simplu C12/15.

După se **coboară nivelul din incintă**: se va curăța suprafața și rosturilor zidăriei din piatră; se va înlocui materialul degradat al zidăriei de piatră; dislocările zidăriei vor fi desfăcute și apoi refăcute (plombate) din zidărie din piatră cu mortar de var; se va plomba fisurilor de suprafață; se va reabilita continuității structurale a zidăriei prin injectări în masa zidăriei, respectiv prin injectări fisuri; se va rostui zidăria cu mortar din var-nisip. Se va reabilita fundațiile din zidărie de piatră.

Se vor crea condiții optime de lucru pe toată suprafața zidurilor. **Montare schelă.**

Se va reabilita **pereții portanți** din zidărie de piatră cu mortar de var. Lucrări propuse la reabilitarea zidăriei la nivelul suprastructurii: curățirea suprafeței și a rosturilor zidăriei din piatră; curățirea coronamentului zidăriei și reabilitarea zidăriei coronamentului prin desfaceri parțiale și rezidiri; demolarea zonelor de zidărie deteriorate; injectare în masa zidăriei cu mortar; reabilitarea tronsoanelor degradate cu folosirea materialelor compatibile; reabilitarea **buiandrugilor** din lezepezi de piatră, lemn rășinos sau arcuri din cărămidă; înlocuirea materialului degradat al zidăriei de piatră; refacerea legăturilor elementelor dislocate, plombarea fisurilor de suprafață și rostuirea zidăriei cu mortar din var-nisip.

Prin injectarea cu mortar, cu material compatibil, va fi majorat capacitatea portantă a zidăriei de piatră. Important de luat în considerare faptul, că pereții portanți istorice sunt de regulă realizat triplustart: între două straturi de zidărie prelucrată există un miez de mai slab calitate.

Remedierea fisurilor din zidărie prin împănare (lemn esență tare, stejar) la arcele existente peste goluri (ex. buiandrugii). Arcele vor fi reabilitate și prin plombe, împănări, injectări, rostuirii. Buiandrugii din lemn degradate se vor reabilita prin înlocuire.



Se va reabilita **planșeele** intermediare din lemn la turnul clopotniță. Pentru sporirea rigidității în plan orizontal a planșeelor se va adăuga, pe partea superioară a grinzilor din lemn, un strat de dulapi (perpendicular față de direcția grinzilor), fixat cu șuruburi pentru lemn.

Pentru asigurarea circulației între nivelele intermediare al turnurilor se reabilitează **scările din lemn**.

Învelitoarea trebuie adoptată la cerințele actuale privind rezistența și stabilitatea lor, pentru a preveni degradarea elementelor structurale din lemn. Pentru asigurarea protecției împotriva infiltrațiilor apelor este necesară schimbarea șipcilor cu secțiuni de 5x3,5 cm/17 cm. La lucrările de reparații învelitoare se vor refolosi țiglele solzi, respectiv se vor folosi țigle din același material, de aceeași formă și nuanță de culoare asemănătoare cu cea a țiglelor învelitorii anterioară/existentă.

Se va curăța podul, inclusiv coronamentul zidăriei. Depunerile masive de praf și resturi organice de pe elementele șarpantei necesită îndepărtare cu ajutorul unui aspirator profesional. Se vor verifica elementele, nodurile tuturor fermelor.

Se vor curăța cu perie toate suprafețele de coajă și suprafețele afectate de defibrare la **elemente din lemn**. Se vor îndepărta degradările moderate de suprafață la elemente din lemn, dar nu mai mult decât 1/3 din înălțime/lățime. În cazul slăbirii secțiunilor elementelor structurale prin curățirea suprafeței, respectiv prin îndepărtarea degradărilor de suprafață, secțiunile slăbite se vor consolida prin completare cu dulapi (5 cm) sau cu scândură (2,5 cm) solidarizați cu secțiunea elementului prin șuruburi pentru lemn.

Se va înlocui elemente degradate. Șarpantele vor fi conservate pe loc, fără a fi demontate. Toate reparațiile și remedierile necesare se vor executa local, prin demontarea strict a elementelor sau fragmentelor care prezintă deteriorări fizice (crăpături) sau biologice severe (în special căpriorii auxiliari). Atacurile biologice semnalate se stopează, dacă umiditatea lemnului scade sub 18%.

Se vor verifica starea cuielor de lemn în nodurile existente și care sunt dislocate sau deteriorate se vor schimba.

Se vor consolida local elementele structurale și nodurile degradate. În cazul nodurilor desprinse, se vor reface legăturile dintre elemente prin reșezarea în poziție și solidarizarea prin cuie de lemn noi. Acolo unde va fi necesar se vor adăuga pene din lemn de consolidare a prinderilor sau se vor realiza înlocuiri parțiale pentru a asigura geometria corectă a nodului.

Elementele lipsă, indicate de chertările rămase libere pe elementele suport, vor fi completate cu elemente noi, dimensionate și configurate corespunzător.

Atacurile biologice sunt puține, care apar frecvent la lemnul de rășinoase din construcții. Atacurile sunt parțial active și se impune un tratament curativ cu soluție insecticidă. Soluția se aplică prin pensulare repetată de două ori consecutiv, la zonele identificate cu atac activ.

În porțiunile unde au avut loc infiltrații de ape pluviale de lungă durată, s-a produs o defibrare a lemnului. Pentru stoparea procesului de defibrare propunem, ca la revizuirea învelitorii, să fie utilizate coame care se fixează mecanic, fără mortar.

Zonele infectate se vor îndepărta mecanic (dălțuire, ciuntire, șlefuire, etc.), unde sunt deteriorări biologice de max. 2-3- cm adâncime în scoarța ori la suprafața materialului lemnos.



Numărul proiectului / contractului / anul: 103 / 2018

Deteriorările mai adânce de 3 cm, aflate în porțiuni care mai poate fi folosită din punct de vedere static, în afara de îndepărtarea porțiunii afectate, se va efectua tratamentul la adâncime, prin umplerea orificiilor burghiate. Deteriorare pe jumătatea ori întreaga secțiune transversală, se va trunchia ori se va înlocui zona afectată. Deteriorare mecanică, crăpătura, rupțura, legătura slăbită, etc. se vor consolida prin completare. Lipsa unui întreg element se va înlocui.

Se vor executa **podini și scări de acces mobile pentru ușurarea lucrărilor de întreținere** al învelitorii acoperișurilor. Pentru întreținere acoperișului se va executa straturi de astereală din dulap de 5 cm grosime bine închise, solidarizat cu șuruburi pentru lemn cu elementele șarpantei. La nivele se vor executa balustrade din lemn.

Materialul lemnos va fi ales cu grijă. Materialul lemnos nou trebuie să fie ales din lemn rășinos de bună calitate (C22) și debitat fără porțiuni de alburn și va corespunde clasei 2 de exploatare, având umiditatea de echilibru a lemnului max. 12%. Lemnul nou, se va trata preventiv, înainte de montaj, cu grund de impregnare insecto-fungicide și de ignifugare contra incendiu.

Materialul de piatră va fi ales cu grijă. Piatra nou trebuie să fie ales din roci sedimentare (gresie compactă) cu greutate specifică între $\sim 23 \text{ kN/m}^3$, rezistența la compresiune $\sim 70 \text{ N/mm}^2$.

Mortarul pentru zidărie se va realiza după rețetă tradițională: 1 parte var pastă (minim 6 luni vechime), 2,5 părți nisip de râu spălat, 15% praf de piatră ca aditiv hidraulic. Acest mortar poate fi asimilat cu mortarul M2,5. În ceea ce privește nisipul de râu spălat sorturile utilizate vor fi: 2/3 sort 0-3, 1/3 sort 3-7. Pentru păstrarea aspectului original, mortarul din rosturi trebuie să aibă același culoare cu cel inițial (care s-a mai păstrat nealterat).

După terminarea execuției lucrărilor se va curăța suprafețele planșeelor de lemn și zona coronamentelor din acoperiș, respectiv se va elibera terenul de resturile de materiale nefolosite și se va aduce la parametrii corespunzătoare (vezi amenajări exterioare).

Pentru **întreținerea corespunzătoare** acoperișului se interzice folosirea spațiilor acestora pentru depozitări. Se vor întreține periodic învelitorii șarpantelor într-o stare bună pentru a menține capacitatea de impermeabilitate a acestora.

2. BISERICĂ (1)

Lucrările propuse generale pentru biserică sunt detaliate la capitolul **Lucrări generale**.

Reabilitarea fundațiile dezvelite, perețile portanți, bolțile din zidărie de piatră și structura șarpantei. Se consolidează șarpantele la porticuri cu elemente de rigidizare transversale (traversă, colțar, contrafișă, grindă de talpă).

Se retencuiește extradosul bolților cu mortar din var-nisip (strat subțire de protecție).

Se execută doi nivele de întreținere la nivelul acoperișului bisericii cu scări de accese din lemn între ele.

3. TURNUL CLOPOTNIȚĂ (2)

Lucrările propuse generale pentru turn sunt detaliate la capitolul **Lucrări generale**.

Reabilitarea fundațiilor. Reabilitarea pereților portanți din zidărie de piatră. Se reabilitează nivelele intermediare din grinzi de lemn cu podine din dulap.



Trebuie reparat învelitoarea coifului.

Se verifică reazemele grinzilor de planșeu la fiecare nivel.

Se vor curăța elementele metalice de consolidare anterioare (tiranți) prin șlefuire, respectiv revopsirea cu soluție de protecție.

4. ZID DE INCINTĂ CU ANEXE G.S. (3)

La **coborârea nivelului terenului** lângă construcție, trebuie verificat adâncimile de fundare. Adâncimea minimă de fundare va fi 1,10 m. Dacă se coboară nivelul amenajat sub această valoare se va consolida local fundația construcției.

După se coboară nivelul din incintă se va curăța suprafața și rosturilor zidăriei din piatră; se va înlocui materialul degradat al zidăriei de piatră; dislocările zidăriei vor fi desfăcute și apoi refăcute (plombate) din zidărie din piatră cu mortar de var; se va plomba fisurilor de suprafață; se va reabilita continuității structurale a zidăriei prin injectări în masa zidăriei, respectiv prin injectări fisuri; se va rostui zidăriei cu mortar din var-nisip.

Lucrări propuse la **reabilitarea zidăriei** la nivelul suprastructurii: curățirea suprafeței și a rosturilor zidăriei din piatră; curățirea coronamentului zidăriei și reconstrucția zidăriei coronamentului prin desfaceri parțiale și rezidiri; demolarea zonelor de zidărie deteriorate; injectare în masa zidăriei cu mortar ciment-trass; reconstrucția tronsoanelor prăbușite cu folosirea materialelor compatibile; reconstrucția buiandrugilor din lespezi de piatră, lemn sau arcuri din cărămidă; înlocuirea materialului degradat al zidăriei de piatră; refacerea legăturilor elementelor dislocate, plombarea fisurilor de suprafață și rostuirea zidăriei cu mortar din var-nisip.

În această etapă nu se propun lucrări structurale la ziduri, turnuri (bastioane) și anexe.

Numai pe latura de sud a anexelor se va construi un grup sanitar nou pentru a deservi biserica și toți utilizatorii incintei fortificate. În acest sens, zidul anexelor de sud se va continua tot din caramidă plină pentru a închide latura de sud a anexelor înspre clădirea care adăpostește capela. Intervenția va avea delimitări și structură separate astfel încât să nu fie afectată construcția istorică.

Structura este pe fundații continue din beton simplu C12/15 (adâncime de fundare 1,10 m), pereți structurali din cărămidă cu mortar de var. Planșeele sunt pe structură de lemn cu pardoseală din lemn și plafon din scânduri de lemn.

5. AMENAJĂRI EXTERIOARE

Pentru punerea sub control al fundațiilor, se propune îndepărtarea vegetației din apropierea construcțiilor pe tot perimetrul la o distanță de cca 5 m. În interiorul incintei fortificate se propune numai plantare de arbuști.

Amenajarea exterioară trebuie să rezolve îndepărtarea apelor din precipitații din jurul construcțiilor. Nerezolvarea într-un timp foarte scurt a sistematizării adecvate a terenului poate conduce la periclitatea structurii de rezistență a construcțiilor având în vedere calitatea mortarului zidăriei fundațiilor și zidurilor, la continua degradare a elementelor structurale importante.



numărul proiectului / contractului / anul: 103 / 2018

se va avea în vedere posibilitatea coborârii nivelului incintei, prin înlăturarea umpluturilor a căror compoziție este foarte amorfă.

DESIGUR, ACESTE PROPUNERI STRUCTURALE SE BAZEAZĂ PE REZULTATELE UNOR CERCETĂRI ARHEOLOGICE ȘI GEOTEHNICE PARȚIALE, ȘI ELE VOR TREBUI CONSOLIDATE ȘI COMPLETATE PRIN EXTINDEREA ȘI FINALIZAREA INVESTIGAȚIILOR, ÎN PARALEL CU REABILITAREA ÎNTREGULUI ANSAMBLU.

Notă de prezentare pentru caiete de sarcini

Tehnologiile de execuție și materialele folosibile sunt descrise detaliat în caietele de sarcini structură.

Prezentele instrucțiuni conțin principalele elemente care vor fi urmărite de constructor în procesul de execuție a lucrărilor de construcții. Ele reprezintă extrase din acte normative sintetizate și prelucrate în scopul realizării unui ghid minim de date tehnologice pentru execuție. Instrucțiunile se referă la lucrări de construcții, utilizând tehnologii implementate în execuția lucrărilor de construcții pentru structurile de rezistență. Existența acestor instrucțiuni la punctul de execuție este obligatorie. Ele nu înlocuiesc celelalte acte normative de execuție care vor trebui să fie cunoscute și respectate în procesul de realizare a lucrărilor de execuție.

Asigurarea și păstrarea exigențelor de performanță

Durabilitatea intervențiilor poate fi asigurată deopotrivă de specialiștii antreprenorului general și a subantreprenorilor, de proprietarul (diriginte de șantier) și de proiectantul prin asistență tehnică. Asigurarea durabilității va fi asigurată prin compatibilitatea materialelor, prin compatibilitatea structurală, prin compatibilitatea tehnologică, respectiv prin compatibilitatea în exploatare.

Proprietarul are datoria: asigurarea dirigintelui de șantier responsabil pentru intervențiile de reabilitare; încheierea contractului de asistență tehnică cu proiectantul lucrărilor de intervenție; asigurarea prin personal specializat întreținerea permanentă a obiectivului istoric; inițierea periodică a controalelor din partea echipei de specialiști desemnat de proprietari; solicitarea documentațiilor din partea specialiștilor proiectanți pentru orice modificare dorită legată de obiectiv (dispoziție de șantier); respectarea prescripțiilor de către echipa de specialiști desemnat pentru urmărirea în timp a comportării structurii istorice.

Executanții au următoarele obligații și răspunderi: să înceapă executarea lucrărilor numai pe baza documentației tehnice verificate și avizate spre neschimbare; să respecte prevederile din documentația tehnică aferentă; să realizeze condițiile de calitate prevăzute în documentația tehnică; să instruiască personalul asupra procesului tehnologic, asupra succesiunii fazelor și operațiunilor, precum și asupra măsurilor de protecție a muncii; să ia măsurile de protecție a vecinătăților, prin evitarea de transmitere a vibrațiilor puternice sau a șocurilor, a degajărilor mari de praf, precum și prin asigurarea accesului necesar la aceste vecinătăți.



Măsurile – protecția securității și sănătății în muncă, prevenirea și stingerea incendiilor

Măsurile de securității și sănătății în muncă avute în vedere, ce trebuie respectate de toți factorii care sunt implicați la realizarea obiectivului sunt cuprinse în: # Legea nr. 319/2006 a Securității și Sănătății în Muncă # Norme metodologice de aplicare H.G. 1425/2006 a Legii.

Proiectul nu cuprinde lucrări speciale sau tehnologii care să necesite precizări suplimentare celor incluse în normativul sau codurile existente în vigoare. Unitatea executantă va adopta și concretiza normele generale de protecția muncii la condițiile specifice. La executarea lucrărilor se vor respecta prescripțiile normelor și normativelor de prevenire și stingere a incendiilor: # Norme Generale de Protecția împotriva Incendiilor la proiectarea și realizarea construcțiilor și instalațiilor aprobate de MI și MLPAT prin Ordinul nr. 381/04.03.1994, respectiv 1219/ MC/30.03.1994 # Norme Tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului, indicativ P118-83. # Normativ de Prevenire și Stingere a Incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, indicativ C300-1994 aprobat de MLPAT prin Ordinul nr. 20/N/11.07.1994.

Directiva 89/106/EEC privind produsele pentru construcții stabilește cerințele principale următoare limitarea riscurilor de incendiu: "Lucrările de construcții trebuie proiectate și executate în așa manieră încât, în cazul izbucnirii unui incendiu:

- capacitatea portantă a structurii poate fi asumată pentru un anumit interval de timp determinat;
- izbucnirea și extinderea focului precum și a fumului în interiorul clădirii sunt limitate;
- locatarii pot părăsi clădirea sau pot fi salvați pe alte căi;
- siguranța echipelor de salvare este luată în considerare".

Recepția lucrărilor

Recepția lucrărilor este reglementată de Regulamentul aprobat cu H.G. nr. 273/1994, și se efectuează în două etape: recepția la terminarea lucrărilor și recepția finală la expirarea perioadei de garanție. Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează atunci, când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate, toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile cap. 15. Comisia de recepție examinează lucrările față de prevederile proiectului privind condițiile tehnice și de calitate ale execuției, precum și constatările în cursul execuției de către organele de control. Se încheie proces verbal de recepție, conform prevederilor în vigoare, specificându-se eventualele remedieri necesare. Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție încheindu-se un proces verbal de recepție finală, în care comisia de recepție admite, amână sau respinge lucrarea.

Mențiuni

Se recomandă ca înainte de începerea lucrărilor să se studieze și să se însușească de personalul de conducere al șantierului întreaga Documentație Tehnică. | Eventualele neconcordanțe între prevederile din proiect sesizate cu acest prilej și cele care pot apărea în timpul execuției vor fi imediat aduse la cunoștința proiectantului de specialitate care este singurul în drept

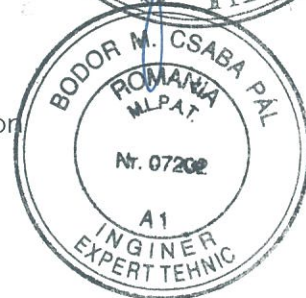


Numărul proiectului / contractului / anul: 103 / 2018

de a dispune măsurile necesare. | Sunt interzise modificări de soluții sau schimbări de materiale fără avizul scris (Dispoziție de șantier) al proiectantului de specialitate.

Prezenta documentație tehnică este elaborată în conformitate cu standardele și prescripțiile în vigoare.

- P 100-1/2006 Cod de proiectare seismică – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri
- P 100-3/2008 Cod de proiectare seismică" Partea a III-a Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente
- P 100-1/2013 Cod de proiectare seismică – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri
- CR 0-2012 Cod de proiectare. Bazele proiectării construcțiilor
- CR 1-1-3-2012 Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor
- CR 1-1-4-2012 Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor
- CR 6 -2013 Cod de proiectare pentru structuri din zidărie
- NP 005-2003 Normativ privind proiectarea construcțiilor din lemn
- NP 112-2014 Normativ pentru proiectare structurilor de fundare directă
- SR EN 1990 Eurocod Bazele proiectării structurilor
- SR EN 1991 Eurocod 1 Acțiuni asupra structurilor
- SR EN 1992 Eurocod 2 Proiectarea structurilor de beton
- SR EN 1993 Eurocod 3 Proiectarea structurilor de oțel
- SR EN 1994 Eurocod 4 Proiectarea structurilor compozite de oțel și beton
- SR EN 1995 Eurocod 5 Proiectarea structurilor de lemn
- SR EN 1996 Eurocod 6 Proiectarea structurilor de zidărie
- SR EN 1997 Eurocod 7 Proiectarea geotehnică
- SR EN 1998 Eurocod 8 Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur
- SR EN 1999 Eurocod 9 Proiectarea structurilor de aluminiu



Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează atunci, când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate, toate verificările sunt efectuate.

Intervențiile propuse în prezentul memoriu, asupra structurii de rezistență istorice, vor asigura condiții de oprire a fenomenelor de degradare structurală, structura se va adapta la cerințele actuale privind a) rezistența mecanică și stabilitate, b). siguranță și accesibilitate în exploatare, g). utilizarea sustenabilă a resurselor naturale.



Întocmit,

ing. Ferenczi Z. Sámuel
specialist M.C.I.N.

22/22

181