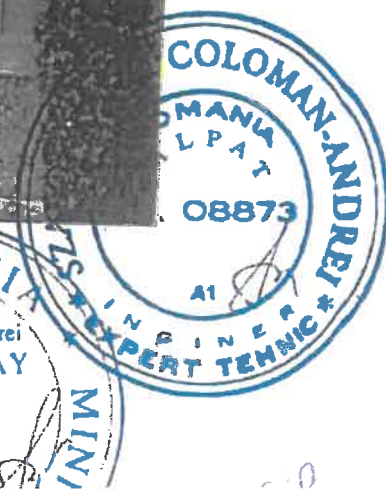


EXPERTIZĂ TEHNICĂ BISERICA "SCHIMBAREA LA FAȚĂ" DIN CADRUL ANSAMBLULUI MĂNĂSTIRII VĂRATEC

BENEFICIAR:
PAROHIA MĂNĂSTIRII VĂRATEC, SAT VĂRATEC, COMUNA AGAPIA, JUD. NEAMȚ





197

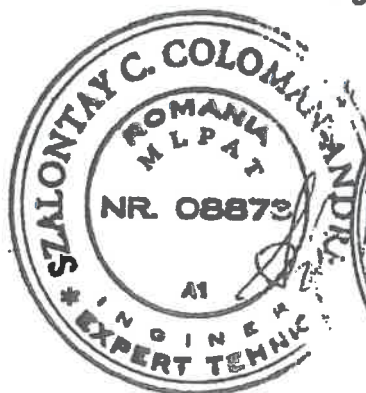
RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ

Conform P100/3-2008 – Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente

PRIVIND

**CONSOLIDAREA, RESTAURAREA ȘI VALORIFICAREA TURISTICĂ A
BISERICII "SCHIMBAREA LA FAȚĂ", SAT VĂRATEC, COMUNA AGAPIA
NT-II-M-A-10732.04**

EXPERT TEHNIC M.C.C. NR. 74E ȘI
M.L.P.A.T. NR. 08873,
Dr. ing. Szalontay Coloman Andrei



2016

ROMANIA
MINISTERUL CULTURII ȘI CULTELOR



CERTIFICAT DE ATESTARE

Nr. 74 E / 06.12.2005



SEMNĂTURĂ TITULAR

[Signature]

Se atestă Dl.(Dna.) **SZALONTAY Coloman-Andrei**
Inginer constructor
de profesie născut(ă) în anul **1945** luna **aprilie** ziua **22**
localitatea **Satu Mare** județul(sectorul) **Satu Mare**
legitimat cu C.I. seria **MX** nr. **164746** eliberat de **Politia Mun. Iasi**
..... la data de **21, 11, 2000** CNP **1450422227794**

pentru a desfășura activități în domeniul protejării monumentelor istorice,
având calitatea de

EXPERT

în domeniile:

4 - Inginerie-consolidare și/sau restaurare structuri istorice:

D - șef proiect; E - executare lucrări; F - dirigentare lucrări; G - Inspecția și urmărirea comportării în timp a monumentelor istorice

prof. univ. dr. **Adrian IORGULESCU**



COMISIE ATESTARE
SECRETAR,

[Signature]



MINISTERUL DEZVOLTĂRII
REGIONALE ȘI TURISMULUI

CERTIFICAT DE ATESTARE

TEHNICO-PROFESIONALĂ

În conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare și ale Hotărârii Guvernului nr. 163/2009 privind organizarea și funcționarea Ministerului Dezvoltării Regionale și Turismului, referitoare la atestarea tehnico-profesională a specialiștilor cu activitate în construcții,

urmare cererii nr. 8087 / 10.02.2010 și a documentelor din dosarul nr. 1257.

Semnătura titularului

Data eliberării:

26.08.2011

Seria U Nr. 08873

SE ATESTĂ

PENTRU COMPETENȚA: EXPERT TEHNIC
ÎN DOMENIILE: CONSTRUCȚII CIVILE, INDUSTRIALE, AGRICOLE, PISCINE, CONSTRUCȚII DIVERSE, REȚEA DE CĂLĂRI, TENNIS,

ÎN SPECIALITATEA:

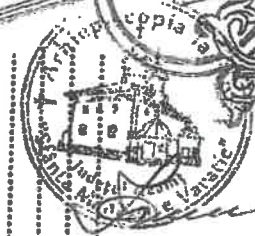
PRIVIND CERINȚELE ESENȚIALE: REZISTENȚĂ MECANICĂ ȘI STABILITATE (A)

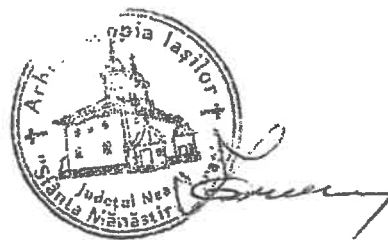
MINISTRU

D-nu / Dl. SĂLONDHY C. COLDHAM - ANDREI

Cod numeric personal: 145104222275914

de profesie INGINER, cu domiciliul în localitatea I.P.S.
str. VASILE ALEXANDRU, nr. 13 bl. 23 s. 1
et. 4 județul sectoarei I.P.S.





200

- CUPRINS -

1. CONDIȚII CONTRACTUALE	4
2. MOTIVAREA EXPERTIZEI	5
3. COLECTAREA INFORMAȚIILOR PENTRU EVALUAREA STRUCTURALĂ	6
3.1. Informații generale și istoric	6
3.2. Informațiile pentru evaluarea structurală	7
3.3. Nivelul de cunoaștere	7
4. DOCUMENTAȚIA PENTRU EXPERTIZARE	8
4.1. Legislația în vigoare	8
4.2. Reglementări tehnice utilizate la expertizare	9
5. ÎNCADRAREA ÎN REGLEMENTĂRILE TEHNICE	9
5.1. Condițiile seismice ale amplasamentului	9
5.2. Încadrarea conform STAS 10100/0-75	10
5.3. Încadrarea conform HG 766 - 97	11
5.4. Încadrarea mediului	11
6. METODOLOGIA DE EXPERTIZARE	11
6.1. Metode de investigare	11
6.2. EVALUARE CALITATIVĂ	12
6.2.1 Evaluarea structurală (Indicator R1)	12
6.2.2 Evaluarea stării de degradare (Indicator R2)	14
6.3. EVALUARE PRIN CALCUL ANALITIC (INDICATOR R3)	15
7. DESCRIEREA CONSTRUCȚIEI	17
7.1. Amplasament	17
7.2. Arhitectura și funcționalitatea clădirii	17
7.3. Structura de rezistență	17
8. STAREA CONSTRUCȚIEI	18
8.1. Relevul degradărilor	18
8.2. Cauzele degradărilor	19
9. ÎNCADRAREA ÎN CLASE DE RISC SEISMIC	19
10. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI	20
11. ANEXA A – RELEVU GEOMETRIC	23
12. ANEXA B – RELEVU FOTOGRAFICE	24
13. ANEXA C – RELEVU DEGRADĂRI	27
14. ANEXA D – SOLUȚII PROPUSE	28
15. ANEXA E – BREVIAR DE CALCUL	29
15.1. Caracteristici materiale	29
15.2. Evaluarea încărcărilor	30
15.3. Caracteristici geometrice și greutate de proiectare	30
15.4. Acțiunea seismică	31
15.5. Calculul forței seismice și al momentului încovoietor la baza grupurilor de pereți	32
15.6. Calculul valorii de proiectare a momentului încovoietor capabil	32
15.7. Calculul rezistenței la forță tăietoare	33
15.8. Calculul modului de rupere și a indicatorului R3	34





EXPERTIZĂ TEHNICĂ
BISERICA "SCHIMBAREA LA FAȚĂ", SAT VĂRATEC, COMUNA
AGAPIA, NT-II-M-A-10732.04

1. CONDIȚII CONTRACTUALE

La solicitarea beneficiarului, parohia mănăstirii Văratec, jud. Neamț, subsemnatul dr. ing. Szalontay Coloman Andrei – expert tehnic atestat M.C.C. nr.74E și M.L.P.A.T. nr. 08873, am procedat la analiza situației din teren a clădirii bisericii "Schimbarea la față" din sat Văratec, comuna Agapia, jud. Neamț, pentru a se stabili:

- ✓ nivelul de asigurare la seism a structurii de rezistență, în condițiile prevăzute de prescripțiile tehnice și legislația în vigoare;
- ✓ decizia de intervenție asupra structurii de rezistență, în vederea consolidării, restaurării și valorificării turistice a obiectivului mai sus menționat;

Ansamblul Mănăstirii Văratec a fost inclus pe Lista monumentelor istorice din județul Neamț în anul 2004, având codul LMI NT-II-a-A-10732, acesta fiind alcătuit din următoarele 5 obiective:

- ✓ Biserica "Adormirea Maicii Domnului" – ce datează de la începutul secolului al XIX-lea și având codul NT-II-m-A-10732.01;
- ✓ Turnul clopotniță de poartă - datând din secolul al XIX-lea și având codul NT-II-m-A-10732.02;
- ✓ Biserica "Sf. Ioan Botezătorul" - atestată în anul 1844, cu adăugiri în jurul anului 1880, și având codul NT-II-m-A-10732.03;
- ✓ Biserica "Schimbarea la Față", ce datează din 1847 și având codul NT-II-m-A-10732.04;
- ✓ Chiliile ce au fost atestate în secolele XIX-XX și având codul NT-II-m-A-10732.05;

Biserica "Schimbarea la Față" a fost construită în perioada 1845-1847, prin strădania stareței Eufrosina Lazu, fiind sfințită la 2 noiembrie 1847. Construcția acestei biserici a avut loc ca urmare a extinderii așezării mănăstirești spre sud și sud-vest. Hramul lăcașului de cult este Schimbarea la Față, sărbătorită în fiecare an la 6 august.

Pe zidul sudic al edificiului a fost amplasată o pisanie în limba română cu caractere chirilice, având următorul text: "Această s. bisărică sau făcut cu cheltueala făcătorilor de bine prin osărdiea și ostăneala sfinți(ei) sale, maicei E(u)frosina Laz(u) stărița sn. mon. Varatecul, și sau sfințit la a. 1847, noemvri(e) 2".

Biserica are o lungime de 17.59 m și o lățime de 13.26 m, prezintă o formă regulată în plan fără rosturi de separație. Structura de rezistență a bisericii este alcătuită din pereți din cărămidă



202

presată plină de epocă, în grosimi de 0,99 m cu excepția pridvorului extins care este din lemn. Infrastructura este realizată din fundații de piatră, cu grosimi egale cu grosimile zidurilor de la suprastructură. Adâncimea acestora este cuprinsă între -1,50 m - -2,00 m față de C.T.A.

Șarpanta existentă este confecționată din lemn de brad, iar învelitoarea este realizată din tablă zincată fâlfuită.

Expertiza face referire la structura de rezistență a clădirii, iar raportul este întocmit în conformitate cu legislația și prescripțiile tehnice în vigoare (vezi cap.4).

2. MOTIVAREA EXPERTIZEI

Expertizarea structurii de rezistență a clădirii este motivată de:

- ✓ Degradările și avarile care se semnalează în prezent la zidurile existente (fisuri), la șarpantă și învelitoare; de asemenea este posibilă existența unor degradări grave la nivelul structurii de rezistență care în prezent sunt ascunse de tencuieli și zugrăveli;
- ✓ Selsemele suferite pe parcursul duratei de folosință;
- ✓ Încadrarea în prevederile legislației în vigoare, astfel:

Potrivit legislației în vigoare, punerea în siguranță a fondului construit existent constituie o acțiune de interes național în sensul limitării sau evitării unui potențial dezastru. În acest scop, proprietarii construcțiilor sunt obligați să adopte prevederile impuse de lege, scop în care vor expertiza obiectivele vizate conform codului de proiectare seismică – Partea III-a "Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente", indicativ P100-3/2008.

HG 486/93 privind creșterea siguranței în exploatare a construcțiilor și instalațiilor care reprezintă surse de mare risc, prevede inventarierea și ierarhizarea construcțiilor în funcție de mărimea pericolului potențial de avarie pe care îl reprezintă, urmând ca apoi acestea să fie expertizate tehnic.

OG nr. 20/1994 privind măsuri pentru reducerea riscului seismic al construcțiilor existente și normele metodologice de aplicare ale acestora emise de M.F și M.L.P.A.T (30654/1994 și 2162/1994) prevede ca proprietarii care au identificat anumite degradări sau avarieri (fapt ce poate duce la un nivel insuficient de protecție la acțiuni seismice) ale construcțiilor din posesie să comande expertizarea tehnică a acestora de către experți tehnici atestați, în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare. Astfel aceștia au obligația să-și însușească decizia de intervenție și concluziile fundamentate în raportul de expertiză tehnică.

Legea 10/1995 (cu completările ulterioare) privind calitatea în construcții prevede ca lucrările de reparații ce se fac asupra unei construcții existente să se realizeze numai pe baza unei expertize tehnice întocmite de un expert tehnic atestat, definite ca fiind lucrări de



403

reconstituire, transformare, consolidare, extindere, desființare parțială sau totală, precum și lucrări de reparații.

Conform codului de proiectare seismică – Partea I- "Prevederi de proiectare pentru clădiri", indicativ P100/1-2008, cap. 2, pct. 2.1, este menționat faptul că proiectarea seismică urmărește satisfacerea a două cerințe fundamentale (niveluri de performanță):

- ✓ Cerința de siguranță a vieții, care impune ca valoarea de proiectare a acțiunii seismice să corespundă unui cutremur cu interval mediu de recurență (IMR) de 225 ani (probabilitate de depășire de 20% în 50 ani);
- ✓ Cerința de limitare a degradărilor care impune ca acțiunea seismică considerată la proiectare să corespundă unui interval mediu de recurență de referință (IMR) de 40 ani (probabilitate de depășire de 20% în 10 ani).

Îndeplinirea cerințelor prezentate mai sus se controlează prin verificările a două categorii de stări limită:

- ✓ Starea limită ultimă (SLU), ce corespunde ruperii elementelor structurale și alte forme de cedare care pot pune în pericol viața oamenilor;
- ✓ Starea limită de serviciu (SLS), care are în vedere dezvoltarea degradărilor până la un nivel dincolo de care nu mai sunt satisfăcute exigențele unei exploatări normale.

Principalul scop al activității de expertizare este acela de a evalua din punct de vedere calitativ și cantitativ capacitatea de rezistență a clădirii, ținându-se cont de alcătuirea de ansamblu a acesteia, dimensiunile elementelor portante, caracteristicile materialelor utilizate precum și starea de uzură a acestora.

Având în vedere prevederile legilor amintite, în condițiile în care se dorește aducerea construcției la un nivel de asigurare conform reglementărilor în vigoare, expertiza construcției rezultă ca necesară și obligatorie din punct de vedere tehnic și legislativ.

3. COLECTAREA INFORMAȚIILOR PENTRU EVALUAREA STRUCTURALĂ

3.1. INFORMAȚII GENERALE ȘI ISTORIC

Biserica "Schimbarea la Față" a fost construită până în anul 1847, prin strădania stareței Eufrosina Lazu, fiind sfințită la 2 noiembrie 1847. Construcția acestei biserici a avut loc ca urmare a extinderii așezării mănăstirești spre sud și sud-vest. Hramul lăcașului de cult este Schimbarea la Față, sărbătorită în fiecare an la 6 august.



415



[Signature]

201

Construcția în formă de navă, cu altarul semi-circular simbolizează discret forma de cruce prin două decroșuri pe laturile de nord și sud, iar la interior se poate observa tratarea diferențiată a naosului prin două abside realizate în grosimea zidurilor.

Biserica are plan dreptunghiular, având atașat un pridvor de lemn în colțul sud-vestic. Pe acoperișul lăcașului de cult se află trei turle înalte, din lemn. Inițial era compartimentată în pronaos, naos și altar, dar ulterior a fost construit un pridvor de lemn pentru a proteja intrarea situată la sud-vest. Acest lăcaș de cult are o catapeteasmă veche, care datează de la jumătatea secolului al XIX-lea. Biserica a fost pictată abia în anul 1965 de către Eremia Profeta (1914-2002).

La intrarea în curtea bisericii, înspre est, a fost zidit un turn-clopotniță, în care se afla un clopot de pe vremea maicii Olimpiada (1838) și unul rămas de la Eufrosina Lazu (1851). În prezent, prin curtea acestei biserici se intră în cimitirul actual al mănăstirii, amplasat spre nord-vest.

Pe parcursul timpului, biserica a suportat acțiunea a numeroase seisme în timpul cărora structura de rezistență a suferit, cu siguranță, degradări și avarii despre care însă nu avem informații scrise. Dintre acestea multe au înregistrat o magnitudine mai mare de 6 grade pe scara Richter.

- ✓ seismul din 4 martie 1977;
- ✓ seismul din 30 august 1986;
- ✓ seismul din 31 mai 1990;
- ✓ seismul din 27 octombrie 2004;

3.2. INFORMAȚIILE PENTRU EVALUAREA STRUCTURALĂ

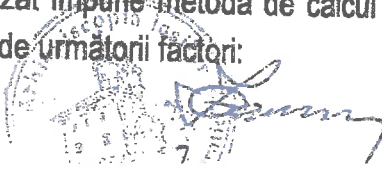
Sistemul structural a fost identificat prin relevarea structurii (descrierea acestuia este prezentată în cap.7, iar releveele geometrice fiind prezentate în anexa A).

Biserica are o lungime de 17.59 m și o lățime de 13.26 m, prezintă o formă regulată în plan fără rosturi de separație. Structura de rezistență a bisericii este alcătuită din pereți din cărămidă presată plină de epocă, în grosimi de 0,99 m – 1,93 m, cu excepția pridvorului extins care este din lemn. Infrastructura este realizată din fundații de piatră, cu grosimi egale cu grosimile zidurilor de la suprastructură. Adâncimea acestora este cuprinsă între -1,50 m - -2,00 m față de C.T.A.

Degradările structurale actuale au fost relevate vizual și sunt prezentate detaliat în anexa C, sub forma unui relevu fotografic.

3.3. NIVELUL DE CUNOAȘTERE

Nivelul de cunoaștere realizat impune metoda de calcul permisă și valorile factorilor de încredere și se determină funcție de următorii factori:



[Signature]



206

- geometria de ansamblu a structurii. a fost determinată prin relevare (măsurători in situ);

- alcătuirea elementelor structurale și nestructurale: alcătuirea structurii din zidărie a fost relevată prin măsurători și sondaje directe; alcătuirea planșeelor a fost relevată de asemenea prin măsurători și sondaje directe;

- materialele utilizate: rezistența la compresiune a zidăriei, modulul de elasticitate și rezistența la forfecare în rost orizontal au fost determinate în conformitate cu standardele valabile în perioada construcției;

Astfel, nivelul de cunoaștere se consideră ca fiind KL1, cunoaștere limitată, cu factor de încredere $CF = 1.35$ (cf. tab. 4.1 din P100-3/2008).

4. DOCUMENTAȚIA PENTRU EXPERTIZARE

4.1. LEGISLAȚIA ÎN VIGOARE

- ✓ Legea 10 din 18 ianuarie 1995 (cu completările ulterioare) privind calitatea în construcții;
- ✓ H.G. nr. 644/30.05.1990 completare la Legea 8/1977, privind reducerea riscului de avariere a construcțiilor afectate de seismele din perioada 1940-1990;
- ✓ Ordonanța Guvernului nr. 20 din 27 ianuarie 1994 privind punerea în siguranță a fondului construit existent;
- ✓ Ordonanța Guvernului nr. 67 din 28 august 1997 privind modificarea și completarea Ordonanței Guvernului nr. 20/1994 privind punerea în siguranță a fondului construit existent;
- ✓ Legea 72 din 8 aprilie 1998 privind aprobarea Ordonanței guvernului nr. 67/1997 pentru modificarea și completarea Ordonanței Guvernului nr. 20/1994 privind punerea în siguranță a fondului construit existent;
- ✓ Hotărârea Guvernului nr. 925 din 20 noiembrie 1995 pentru aprobarea Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor;
- ✓ Hotărârea Guvernului nr. 486 din 23 septembrie 1993 privind creșterea siguranței în exploatare a construcțiilor și instalațiilor care reprezintă surse de mare risc;
- ✓ Hotărârea Guvernului nr. 766 din 21 noiembrie 1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții. Regulament privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor;
- ✓ Legea nr. 422/2001 privind protejarea monumentelor istorice;
- ✓ Legea nr. 259/2006 privind modificarea și completarea Legii nr. 422/2001;

Aceste legi, ordonanțe și normative au fost elaborate după distrugătorul seism din 04.03.1977 care a produs enorme pagube materiale (mii de clădiri distruse parțial sau



total), dar mai ales imensele pierderi omenești (peste 1100 morți). În zonele afectate de seismul din 1977 s-au prăbușit sau avariat grav 33000 de locuințe și clădiri socio-culturale.

4.2. REGLEMENTĂRI TEHNICE UTILIZATE LA EXPERTIZARE

Pentru întocmirea expertizei s-au avut în vedere prevederile următoarelor normative, instrucțiuni tehnice, standarde și îndrumare:

- ✓ P100/92 – Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor de locuințe , social – culturale, agrozootehnice și industriale;
- ✓ P100/1-2006 – Cod de proiectare seismică - Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri;
- ✓ P100/3-2008 – Cod de proiectare seismică - Partea a III-a – Prevederi privind evaluarea seismică a clădirilor existente;
- ✓ CR0 - 2005 – Cod de proiectare. Bazele proiectării structurilor în construcții
- ✓ CR 6-2006 – Cod de proiectare pentru structuri din zidărie;
- ✓ SR EN 1991-1-1 – Acțiuni asupra structurilor, cu anexa națională SR EN 1991-1-1/NA;
- ✓ SR EN 1991-1-3 – Încărcări date de zăpadă;
- ✓ NP 112 – 2004 – Normativ privind proiectarea structurilor de fundare directă;
- ✓ P7- 2000 – Normativ de fundare a construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire (proiectare, execuție, exploatare);
- ✓ Ordin 31/N - 2.10.1995 – MLPAT - ISCLPUAT – Regulament privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor. Metodologie de stabilire a categoriei de importanță a construcțiilor.

5. ÎNCADRAREA ÎN REGLEMENTĂRILE TEHNICE

5.1. CONDIȚIILE SEISMICE ALE AMPLASAMENTULUI

Încadrarea structurii conform prevederilor normativului P100-1/2013:

- ✓ clasa de importanță: **clasa a II -a**, clădiri din patrimoniul național;
- ✓ coeficientul de importanță al construcției: $\gamma_1 = 1.2$ pentru clasa a II -a de importanță (tabel 4.2);
- ✓ conform H.G. nr. 766/1997, anexa 3, cap. II – Categoria de importanță, clădirea se încadrează în categoria C – Construcții cu caracteristici și funcțiuni obișnuite, dar cu valori de patrimoniu;
- ✓ accelerația terenului pentru proiectare: $a_g = 0,25g$ (zona Neamț, fig. 5.1);
- ✓ perioada de colț corespunzătoare amplasamentului: $T_c = 0,7s$ (fig. 5.2);
- ✓ factorul de comportare: $q=1,5$ (tab. 6.1, P100-3/2008), structuri din zidărie simplă, nearmată.



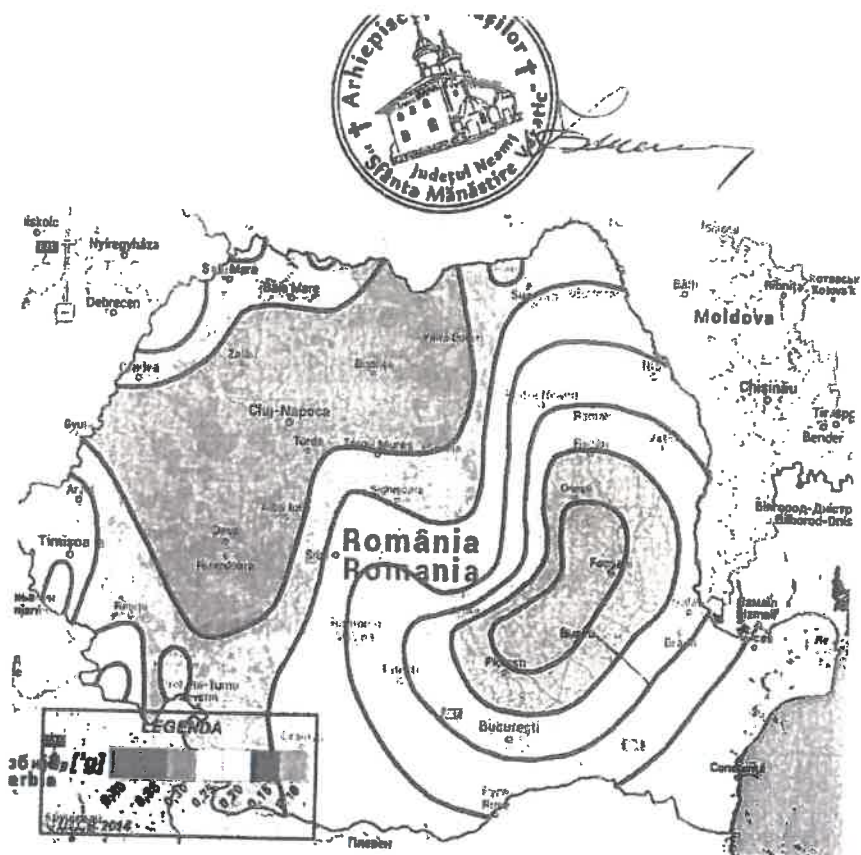


Fig. 5.1. Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare, a_g

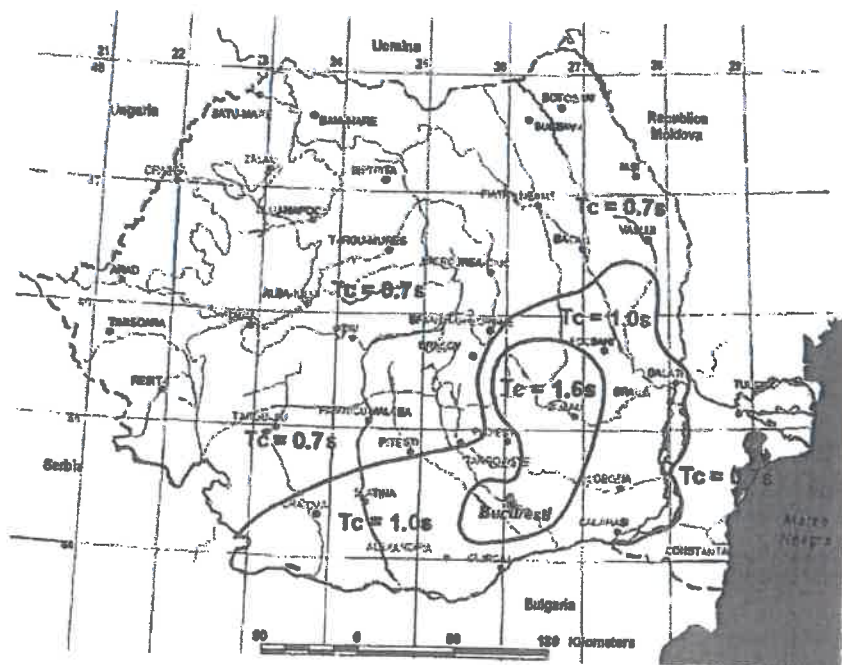


Fig. 5.2. Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de colț, T_c a spectrului de răspuns

5.2. ÎNCADRAREA CONFORM STAS 10100/0-75

STAS 10100/0-75 reglementează clasificarea construcțiilor după importanță în vederea considerării în calcule a valorilor acțiunilor excepționale și a intensităților excepționale ale acțiunilor temporare, considerate în grupările speciale.





108

În conformitate cu prevederile acestui standard, structura expertizată se încadrează în clasa a III-a de importanță, **construcții de importanță deosebită – construcții de valoare culturală deosebită**, pentru care se utilizează unele sporuri ale coeficienților în verificarea siguranței (cf. tabel din anexa II din STAS 10100/0-75).

5.3. ÎNCADRAREA CONFORM HG 766 - 97

Conform HG 766-1997 încadrarea imobilului în categoriile de importanță se face în conformitate cu metodologia prezentată în regulamentul adoptat prin Ordinul MLPAT nr. 31/N-1995. Prin acordarea unui punctaj pentru criteriile asociate factorilor detereminanți pentru stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor. Punctajul obținut pentru construcția expertizată se încadrează în limitele prevăzute în categoria de importanță normală C (cf. tab.3 din regulament).

5.4. ÎNCADRAREA MEDIULUI

În conformitate cu instrucțiunile tehnice C170-87, mediul în care este exploatat imobilul nu este agresiv în sensul definit de instrucțiunile C170-87, deoarece nu se află într-o zonă cu noxe sau implică un proces tehnologic poluant.

Mediul natural prezintă însă o agresivitate pentru zidăria din cărămidă plină , expusă direct intemperiorilor.

6. METODOLOGIA DE EXPERTIZARE

6.1. METODE DE INVESTIGARE

Evaluarea siguranței seismice și încadrarea în clasele de risc seismic se face analizând trei categorii de condiții, după cum urmează:

R1 – *gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, conformare structurală și alcătuire a elementelor structurale și a regulilor constructive pentru structuri care preiau efectul acțiunii seismice;*

R2 – *gradul de afectare structurală produs de acțiunea seismică precum și de alte cauze;*

R3 – *gradul de asigurare structurală seismică, ce reprezintă raportul dintre capacitatea și cerința structurală seismică, se determină pentru starea limită ultimă (ULS).*

Conform prescripțiilor codului de proiectare seismică P100-3/ 2008 "Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente", sunt sugerate trei metodologii de evaluare a construcțiilor, definite pe bază conceptuală, nivelul de rafinare a metodelor de calcul și nivelul de detaliere a operațiunilor de verificare, după cum urmează:

- ✓ Metodologia de nivel 1 (metodologia simplificată);
- ✓ Metodologia de nivel 2 (de tip curent pentru construcțiile de orice tip);



[Signature]

[Signature]

- ✓ Metodologia de nivel 3 (metodologie ce utilizează metode de calcul nelinier aplicabilă la structuri de o importanță deosebită);

În conformitate cu prevederile codului de proiectare seismică P100-3/2008, pentru întocmirea expertizei a fost utilizată *metodologia de nivel 2*. Această metodologie de investigare se aplică tuturor clădirilor cu pereți portanți din zidărie nearmată și planșee cu rigiditate în plan orizontal și constă în:

- ✓ *evaluare calitativă* implică verificarea listelor de condiții cu privire la alcătuirea structurală;
- ✓ *evaluare prin calcul* liniar elastic bazat pe factori de comportare diferențiați pe tipuri de elemente;

6.2. EVALUARE CALITATIVĂ

În conformitate cu prevederile cap. 5 din codul de proiectare seismică P100-3/2008, evaluarea calitativă constă în:

- ✓ analiza de ansamblu a întregului sistem structural și determinarea condițiilor de pierdere a stabilității;
- ✓ influența elementelor nestructurale asupra comportării ansamblului structural;
- ✓ măsura în care planșeele îndeplinesc rolul de diafragmă orizontală;
- ✓ analiza sistemului de fundare.

6.2.1 EVALUAREA STRUCTURALĂ (INDICATOR R1)

Indicatorul R1 ia valori pe baza punctajului atribuit fiecărei categorii de condiții de alcătuire, dat în lista specifică tipului de construcție analizat, din anexa corespunzătoare tipului de material structural utilizat.

Conform Anexei D, în cazul structurilor din zidărie, evaluarea calitativă detaliată (pentru metodologia de nivel 2) se face ținând seama de principiile de alcătuire constructivă favorabilă care, conform experienței cutremurelor trecute, au influențat favorabil comportarea seismică a clădirilor din zidărie și de amploarea fenomenului de deteriorare din cauza cutremurului și/sau a altor acțiuni.



[Signature]



Tabelul 1

A. Îndeplinirea condițiilor pentru siguranțele din zidărie în metodologia de nivel 2				
Criteriul	Îndeplinit	Neîndeplinire minoră	Neîndeplinire moderată	Neîndeplinire majoră
Intervale de punctare	10	8...9	4...7	0...3
(1) Calitatea sistemului structural: eficiența conlucrării spațiale				
Natura și calitatea legăturilor între pereții de pe direcțiile ortogonale (legătură prin țesere, fără sămburi din beton armat)			6	
Natura și calitatea legăturilor între pereți și bolți de zidărie			6	
Arii de zidărie neegale pe cele două direcții (suprafață medie a construcției, fără rosturi de tasare/seismice)				3
Media criteriul (1)	5,00			
(2) Calitatea zidăriei				
Calitatea elementelor (zidărie relativ omogenă)			7	
Omogenitatea țeserii (țesere relativ omogenă, posibile defecte)			7	
Regularitatea rosturilor			6	
Gradul de umplere cu mortar			7	
Existența unor zone slăbite (canale aerisire, nișe)		8		
Media criteriul (2)	7,00			
(3) Tipul planșeelor				
Rigiditatea în plan orizontal			5	
Eficiența legăturilor cu pereții (planșee din bolți de cărămidă rezemate direct pe zidărie)				3
Media criteriul (3)	4,00			
(4) Configurația în plan				
Compactitate și simetrie geometrică în plan		8		
Compactitate și simetrie structurală în plan		8		
Media criteriul (4)	8,00			
(5) Configurația în elevație				
Uniformitatea geometrică în elevație		9		
Uniformitatea structurală în elevație		9		
Media criteriul (5)	9,00			
(6) Distanța dintre pereți				
Distanțele dintre pereții structurali, pe fiecare direcție (distanțe relativ medii, neregulate)				3
Media criteriul (6)	3,00			
(7) Elemente care dau împingeri laterale:				



Existența arcelor, bolților, cupolelor, șarpantelor cu/fără elemente care preiau/limitează efectele împingerilor			4	
Media criteriul (7)			4,00	
(8) Tipul terenului de fundare				
Natura terenului de fundare		7		
Capacitatea fundațiilor de a prelua și transmite la teren încărcările verticale, eforturile din tasări diferențiate și din cutremur		7		
Media criteriul (8)			7,00	
(9) Interacțiuni posibile cu clădirile adiacente				
Existența/absența riscului de ciocnire cu clădiri alăturate		8		
Media criteriul (9)			8,00	
(10) Elemente nestructurale				
Existența unor elemente de zidărie majore, placaje grele, elemente decorative importante	9			
Media criteriul (10)			9,00	
Total			64,0	

Indicatorul care caracterizează starea structurii în această analiză este denumit R_1 (gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică) și a rezultat cu valoarea de $R_1 = 64,0$, situând construcția în clasa a III-a de risc seismic (cf. tab. 8.1 din P100/3-2008).

6.2.2 EVALUAREA STĂRII DE DEGRADARE (INDICATOR R_2)

Indicatorul R_2 ia valori pe baza punctajului atribuit diferitelor categorii de degradări structurale și nestructurale dat în lista specifică tipului de construcție analizat, din anexa corespunzătoare materialului structural utilizat. Evaluarea acestui indicator este prezentată în tabelul 2 (pentru elementele verticale) și tabelul 3 (pentru elementele orizontale).

Tabelul 2

B. Starea de degradare a elementelor structurale verticale				
Criteriul	Nesemnificative	Moderate	Grave	Foarte grave
Intervale de punctare	70	65	50	30
(I) Fisuri verticale în parapete, buiandrugi și arce deasupra golurilor de uși și ferestre	-	65	-	-
(II) Fisuri înclinate și/sau în X în parapete, buiandrugi și arce deasupra golurilor de uși/ferestre	-	65	-	-
(III) Fisuri înclinate și/sau în X în șpaletii dintre două goluri alăturate	-	65	-	-
(IV) Zdrobirea zidăriei provocată de concentrarea locală a eforturilor de compresiune, eventual cu expulzarea materialului	-	65	-	-



(v) Fisuri orizontale la extremitățile spaletelor	-	65	-	-
(vi) Avarii la intersecțiile pereților exteriori/interiori cu tendință de desprindere	-	65	-	-
(vii) Fisuri/crăpături verticale la legăturile dintre pereți perpendiculari	-	65	-	-
(viii) Expulzarea locală a zidăriei din elementele orizontale pe care reazemă planșeele	-	65	-	-
Total (suprafața afectată este $\leq 1/3$ din suprafața totală a pereților)	65			

Tabelul 3

C. Starea de degradare a elementelor structurale orizontale				
Criteriul	Nesemnificative	Moderate	Grave	Foarte grave
Suprafața afectată $\leq 1/3$				
Planșee fisurate	25	-	-	-
Total	25			

Tabelul 4

Tabelul 4

Tip degradări	Elemente verticale (A_v)			Elemente orizontale (A_h)			Total
	Suprafața afectată			Suprafața afectată			
	$\leq 1/3$	$1/3 \dots 2/3$	$> 2/3$	$\leq 1/3$	$1/3 \dots 2/3$	$> 2/3$	R_2
Nesemnificative	-	-	-	-	-	-	-
Moderate	65	-	-	25	-	-	-
Grave	-	-	-	-	-	-	-
Foarte grave	-	-	-	-	-	-	-

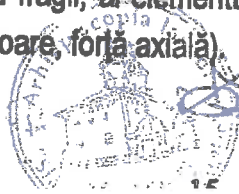
Indicatorul R_2 a rezultat egal cu 90 de puncte, ceea ce situează structura în clasa a III-a de risc seismic (cf. tab. 8.2 din P100/3-2008).

6.3. EVALUARE PRIN CALCUL ANALITIC (INDICATOR R_3)

Evaluarea efectelor acțiunii seismice de proiectare asupra construcției s-a făcut în conformitate cu prevederile codului P100/3 – 2008.

Efectele cutremurului sunt approximate printr-un set de forțe convenționale aplicate construcției. Mărimea forțelor laterale este stabilită astfel încât deplasările (deformațiile) obținute în urma unui calcul liniar al structurii la aceste forțe să aproximeze deformațiile impuse structurii de către forțele seismice.

La acțiunea cutremurului de proiectare structura depășește pragul elastic de comportare, iar eforturile în elementele structurii rezultate ca urmare a aplicării forței laterale convenționale depășesc eforturile capabile corespunzătoare rezistențelor efective. Relația de verificare depinde de modul de cedare, ductil sau fragil, al elementului structural considerat la diferitele tipuri de solicitare (încovoiere, forță tăietoare, forță axială).





213

În cazul cedării ductile, verificarea se face comparând efortul înregistrat sub acțiunea forțelor laterale și gravitaționale, împărțit la un factor de comportare a cărui valoare este specifică naturii ruperii elementului la tipul de efort considerat, cu efortul capabil. Acesta din urmă se determină cu rezistențele medii ale materialelor împărțite la factorii de încredere și coeficienții parțiali de siguranță.

În cazul cedărilor neductile (cedări fragile) verificarea constă în compararea efortului rezultat sub acțiunea forțelor laterale și gravitaționale, asociate plastificării elementelor structurale ductile ale structurii, cu valoarea efortului capabil calculat cu valorile minime ale rezistențelor materialelor (cu valorile caracteristice împărțite la CF și coeficienții parțiali de siguranță). Altfel spus, elementele/mecanismele fragile se verifică la valori ale cerințelor calculate din condițiile de echilibru, pe baza eforturilor transmise elementelor neductile de către elementele ductile.

Valorile factorului de comportare q corespunzătoare proprietăților structurilor de diferite tipuri, din beton armat, oțel, zidărie, sunt date în anexele P 100-3/2008 pentru structurile realizate din aceste materiale.

Calculul structural în domeniul elastic poate utiliza una dintre cele două metode prezentate în P 100-3/2008, în condițiile specificate de cod:

- ✓ metoda forțelor seismice statice echivalente;
- ✓ metoda de calcul modal cu spectre de răspuns.

Distribuția pe verticală a forțelor seismice orizontale, în cazul utilizării metodei forțelor statice echivalente, se face conform P 100-1/2006, 4.5.3.2.3.

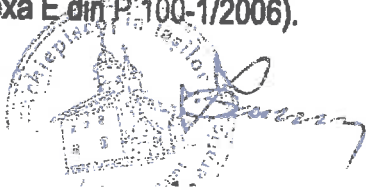
În cazul structurilor din materiale cu rigiditate degradabilă prin fisurare (structuri de beton și zidărie) în calculul structural se aplică prevederile P 100-1/2006 privitoare la determinarea valorilor de proiectare ale rigidităților, împreună cu precizările suplimentare date în Anexa E din P 100-1/2006.

Verificarea elementelor structurale se face la starea limită ultimă și, respectiv, starea limită de serviciu, similar condițiilor prevăzute de P 100-3/2008 la proiectarea structurilor noi.

În cazul SLU se efectuează verificări ale rezistenței și ale deplasărilor laterale, în timp ce în cazul SLS se efectuează numai verificări ale deplasărilor laterale.

Valorile deplasărilor laterale în SLS sunt furnizate de calculul structural cu forțele seismice elastice (nereduse) asociate acestei stări limită.

În cazul ULS cerințele de deplasare se determină înmulțind valorile deplasărilor obținute din calculul structural cu încărcările seismice elastice (nereduse) asociate acestei stări limită cu coeficientul de amplificare c (Anexa E din P 100-1/2006).



215



8/1
2017

Efectuarea verificărilor de rezistență în cazul se depinde de modul de cedare ductil sau fragil al elementului structural sub acțiunea efortului (efectul acțiunii) considerat. Definirea caracterului cedării elementelor este definit în anexele P 100-3/2008.

Valoarea indicatorului R3 este obținută în urma calculului analitic prezentat în detaliu în Anexa E.

7. DESCRIEREA CONSTRUCȚIEI

7.1. AMPLASAMENT

Comuna Agapia se află în zona central-nordică a județului, la poalele subcarpaților Moldovei, în depresiunea Ozana-Topolița, la sud de orașul Târgu Neamț, pe malurile râurilor Filioara și Agapia. Este străbătută de șoseaua națională DN15C (cu micile ramificații DN15F și DN15G), care leagă Piatra Neamț de Fălticeni. Din acest drum, lângă Săcălușești, se ramifică șoseaua județeană DJ155D, care o leagă spre est de Grumăzești. În comuna Agapia se află două arii protejate: Codrii de Aramă (pentru gorun) și Codrii de Argint (pentru mesteacăn), ambele de tip forestier.

7.2. ARHITECTURA ȘI FUNCȚIONALITATEA CLĂDIRII

Arhitectura eclectică tradițională, cu influențe neoclasice și rusești (turle bulbare) este armonioasă, bine proporționată și calmă. În același timp, cele trei turle de peste corpul bisericii, cât și semicupola de peste pridvor asigură o anumită zveltețe și totodată o dinamică arhitecturală obiectivului.

Biserica în formă de navă, cu altarul semi – circular, simbolizează discret forma de cruce, având atașat un pridvor, având structura din lemn, în colțul sud-vestic și un diaconicon în colțul de sud-est. Pe acoperișul lăcașului de cult se află trei turle înalte, din lemn.

Interiorul este compartimentat în pridvor, pronaos, naos și altar. Pronaosul este separat de naos prin câte două coloane grupate ce susțin cafasul. Altarul ovoidal prelungit cuprinde spre nord, în grosimea zidului proscomidia și spre sud, diaconiconul.

7.3. STRUCTURA DE REZISTENȚĂ

În urma analizei releveului construcției rezultă o concepție cu rezolvări relativ corecte la nivelul posibilităților de la acea vreme, în ceea ce privește ansamblul structural al clădirii.

Biserica are o lungime de 17.59 m și o lățime de 13.26 m, prezintă o formă regulată în plan fără rosturi de separație. Structura de rezistență a bisericii este alcătuită din pereți din cărămidă



[Signature]

215

presată plină de epocă, în grosimi de 0,99 m - 1,93 m cu excepția pridvorului extins care este din lemn. Infrastructura este realizată din fundații de piatră, cu grosimi egale cu grosimile zidurilor de la suprastructură. Adâncimea acestora este cuprinsă între -1,50 m - -2,00 m față de C.T.A. Înălțimea la cornișă este de +7.20 m.

Pridvorul are o suprafață de 17.5 mp, realizat folosind elemente structurale din lemn, deasupra acestuia fiind realizată o turleă tot din lemn cu înălțimea la cornișă de +3.56 m. Tavanul este realizat folosind elemente structurale din lemn.

Pronaosul are o suprafață de 20.54 mp și este separat de naos prin două coloane grupate ce susțin cafasul. Cafasul este delimitat pe verticală de pronaos prin intermediul unui planșeu din lemn. Accesul în cafas se face cu ajutorul unor scări din lemn.

Naosul are o suprafață de 45.27 mp și este luminat prin intermediul a două ferestre ce au dimensiunile de 1.17 m x 2.34 m, încadrate în cele două abside ale bisericii. Separarea transversală este realizată prin arcade duble - puternice, care susțin totodată sistemul de acoperire compus din cupole, semicalote sferice, pandantivi și semicalota de peste altar.

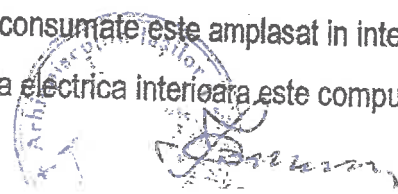
Altarul este despărțit de naos printr-un arc care sprijină pe două rezalite. Spațiul altarului este terminat cu absidă semicirculară în axul căreia se află același tip de fereastră de 1,17 x 2,34 m. În grosimea peretelui de nord este realizată proscomidia, iar accesul către diaconicon, în partea de sud a bisericii, se face prin intermediul unui gol de ușă.

Corpul diaconiconului este o construcție mult mai joasă decât biserica propriu-zisă cu dimensiuni modeste în plan, grosimea pereților fiind de numai 41 cm. Adâncimea de fundare a acestuia este mult mai mică în comparație cu cea a restului bisericii. Profilatura cornișei este de același tip cu cea a restului bisericii. Tavanul este realizat folosind elemente structurale din lemn.

Structura acoperișul bisericii este de tip șarpantă din lemn de brad, cu învelitoare din tablă fălțuită zincată. Pe acoperișul lăcașului de cult sunt poziționate trei turle înalte realizate din lemn, cu înălțimea maximă de +18.42 m. Turlele sunt realizate din lemn, poligonale, cu baza pătrată, fisisate inițial în lambriu vertical din scândură, acum învelit cu tablă zincată.

Trotuarele de protecție, de circa 65 cm lățime, realizate din beton armat, cu rigole pe contur, deschise, umplute cu spărturi de piatră. Pardoselile sunt realizate din lemn de brad, pe rigle, dispuse direct pe umplutură.

În prezent biserica este alimentată cu energie electrică din rețeaua furnizorului E-ON, din firida de bransament amplasată în interiorul bisericii în holul de la intrare. Contorul electric pentru măsurarea energiei electrice consumate este amplasat în interiorul bisericii în holul de la intrare lângă tabloul electric. Instalația electrică interioară este compusă din circuite pentru iluminat și



557



OK

prize de utilizare generala alimentate dintr-un tablou amplasat in aceeași incapere. Tabloul electric este echipat cu sigurante automate.

Circuitele electrice sunt formate din conductoare de aluminiu protejate in tuburi din PVC montate atat sub tencuiala cat si aparent prezentand un grad de uzura fizica si pericol la incendiu. Corpurile de iluminat sunt preponderant cu surse (becuri) incandescente dar si fluorescente, neasigurand nivelul de iluminare recomandat de normative.

8. STAREA CONSTRUCȚIEI

8.1. RELEVUL DEGRADĂRILOR

Relevul fotografic al degradărilor la este prezentat în anexa C, starea actuală a construcției fiind relevată vizual și prin sondaje. În principiu, ele se referă la:

- ✓ fisuri și crăpături în nașterile arcadei ce separă pronaosul de naos, vizibile la interior;
- ✓ fisuri verticale la nivelul buiandrugilor, în zona altarului, vizibile la interior;
- ✓ infiltrații de umezeală la soclu, vizibile la exterior;
- ✓ elemente de șarpantă parțial degradate, deformate și cu secțiuni pe alocuri subdimensionate;
- ✓ astereală degradată din cauza infiltrațiilor de apă;
- ✓ tencuială desprinsă pe alocuri, vizibile la exterior;

8.2. CAUZELE DEGRADĂRILOR

Degradările semnalate mai sus se datorează în principal următoarelor cauze:

- ✓ acțiunile seismice repetate suferite de construcție, au provocat probabile crăpături, fisuri acoperite de straturile de tencuieli ulterioare;
- ✓ acțiunea intemperțiilor sub formă de infiltrații prin învelitoare au condus la degradări ale șarpantei și infiltrații în pereți;
- ✓ tasări inegale ale terenului de fundare provocate de infiltrațiile de apă la nivelul fundațiilor;

9. ÎNCADRAREA ÎN CLASE DE RISC SEISMIC

Clasele de risc seismic sunt definite astfel:



558



217

- ✓ Clasa Rsl, din care fac parte construcțiile cu risc seismic ridicat de prăbușire la cutremurul de proiectare corespunzător stării limită ultime;
- ✓ Clasa RslI, în care se încadrează construcțiile care sub efectul cutremurului de proiectare pot suferi degradări structurale majore dar la care pierderea stabilității este puțin probabilă;
- ✓ Clasa RslII, care cuprinde construcțiile care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante;
- ✓ Clasa RslIV, corespunzătoare construcțiilor la care răspunsul seismic așteptat este similar celui obținut la construcțiile proiectate pe baza prescripțiilor în vigoare.

Din evaluarea calitativă și prin calcul, au rezultat următoarele încadrări în clasele de risc seismic:

Încadrarea în clasele de risc seismic		
Factorul analizat	Punctaj	Clasa de risc seismic
Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică	$61 < R_1 = 64 < 90$	Rs III
Gradul de afectare structurală	$71 < R_2 = 90 < 90$	RslII
Nivelul de asigurare	$40 < R_3 = 44 < 70$	RslI

10. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

Concluziile și recomandările expertizei tehnice s-au stabilit funcție de următorii parametri:

- ✓ clasa de importanță: clasa a II -a;
- ✓ coeficientul de importanță al construcției: $\gamma_1 = 1.2$ pentru clasa a II -a de importanță (tabel 4.2);
- ✓ accelerația terenului pentru proiectare: $a_g = 0,25g$ (zona Neamț, fig. 3.1);
- ✓ perioada de colț corespunzătoare amplasamentului: $T_c = 0,7s$ (fig. 3.2);
- ✓ factorul de comportare: $q=1,5$ (tab. 8.10, P100-1/2013), structuri din zidărie simplă, nearmată.

Având în vedere următoarele:

- ✓ criteriile de evaluare a performanțelor seismice ale construcției existente;



559



- ✓ natura și gravitatea degradărilor și avariei produse de acțiunile care au solicitat în timp construcția;
- ✓ clasa de importanță a construcției;
- ✓ implicațiile unor avarii potențiale grave, în caz de cutremur;

În conformitate cu prevederile din Anexa F, paragraful F.5.6.1 din P 100-3/ 2008 pentru efectuarea lucrărilor de intervenție prin reparație și consolidare individuală a unor elemente structurale, au fost analizate două posibilități de consolidare structurală:

Soluția minimală – Consolidarea suprastructurii utilizând tiranți forajți introduși în galerii orizontale

și realizarea unor injectări hidrofobe perimetrale.

Lucrările de consolidare și reabilitare propuse se vor materializa prin:

- ✓ consolidarea zidurilor prin utilizarea de tiranți introduși în galerii orizontale, dispuse în grosimea zidurilor și injectate cu lapte de ciment;
- ✓ îmbunătățirea capacității portante a zidăriei și protejarea acesteia împotriva infiltrațiilor prin realizarea unor injectări hidrofobe perimetrale;
- ✓ refacerea troțoarelor perimetrale din dale de piatră și realizarea unui dren perimetral;
- ✓ reparații și înlocuiri la nivelul structurii șarpantei și a asterelei;
- ✓ ignifugare și blocare structură șarpantă;
- ✓ înlocuirea învelitorii existente din tablă fălțuită zincată cu tablă fălțuită din cupru;
- ✓ refacerea/ schimbarea pardoseli existente din dușumea;
- ✓ desființare coșuri de fum;

Din punct de vedere arhitectural se impune realizarea următoarelor categorii de lucrări:

- ✓ Schimbarea tâmplăriei existente cu profil PVC în tâmplărie din lemn stratificat;
- ✓ Reabilitare finisaje exterioare;
- ✓ Restaurarea picturii;
- ✓ Reabilitare placaje din piatră naturală;
- ✓ Realizarea unor rampe de acces pentru persoane cu dizabilități;
- ✓ Refacerea instalațiilor electrice, termice și de curenți slabi. În acest sens, se propune reproiectarea sistemului de iluminat interior, suplimentarea circuitelor de prize de utilizare generală, înlocuirea tablourilor electrice cu echipamente performante și montarea circuitelor noi pentru situația finală.



219

- ✓ În cadrul lucrărilor exterioare se vor reabilita aleile de acces, amenajarea parcării și de asemenea se vor realiza împrejurimi ale incintei;

Soluția maximală – presupune adoptarea măsurilor din soluția minimală, completate cu:

- ✓ Injectarea în volum a pereților structurali din zidărie

Ținând cont de factorii tehnico-economici (raport cost. efectiv / grad de asigurare seismică), expertul optează pentru soluția minimală.

Detaliile de execuție se vor prezenta în faza P.Th. +D.E. și vor fi avizate de expertul tehnic.

Lucrările de intervenție propuse nu vor afecta în sens negativ rezistența și stabilitatea construcțiilor învechinate existente, atât în perioada de serviciu a construcției la care se intervine, cât și pe durata de exploatare a construcției, ulterioară intervenției, cu condiția respectării stricte a măsurilor de consolidare enumerate mai sus.

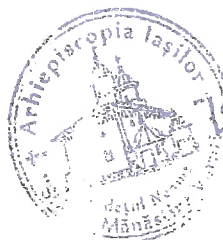
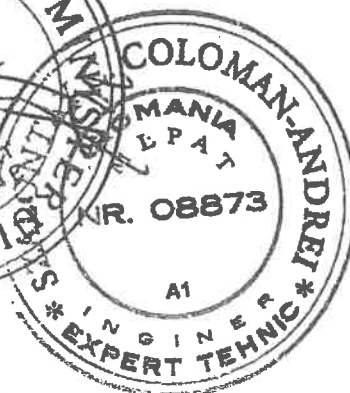
Prin măsurile de intervenție propuse în cadrul **Soluției minimele** se aduce construcția în clasa de risc Rs IV, corespunzând construcțiilor la care răspunsul seismic așteptat este similar celui obținut la construcțiile proiectate pe baza prescripțiilor în vigoare, conform Normativului P100-3/2008.

Pentru efectuarea lucrărilor se vor respecta normele de protecția muncii și se va avea o deosebită grijă pentru protejarea mediului.

Orice modificare a soluțiilor propuse se va face numai cu acordul expertului tehnic.

Rezultatele prezentei expertize tehnice nu pot fi aplicate la alte obiective.

EXPERT TEHNIC M.C.C. NR. 74E ȘI
M.L.P.A.T. NR. 08873,
Dr. ing. Szalontay Coloman Andrei



561



~~220~~

II. ANEXA A – RELEVU GEOMETRIC

1. Planșa E.01 – Plan cota ± 0.00
2. Planșa E.02 – Secțiune A-A
3. Planșa E.03 – Fațadă sud
4. Planșa E.04 – Fațadă vest
5. Planșa E.05 – Fațadă nord
6. Planșa E.06 – Fațadă est





act

12. ANEXA B – RELEVEE FOTOGRAFICE



Foto 12.1 Fațadă sud



Foto 12.2 Fațadă nord

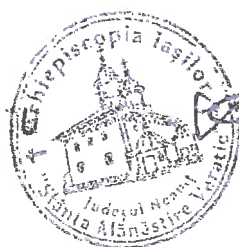




Foto 12.3 Vedere fațadă vest



Foto 12.4 Vedere fațadă est





113
Bun



Foto 12.5 Vedere interioară naos

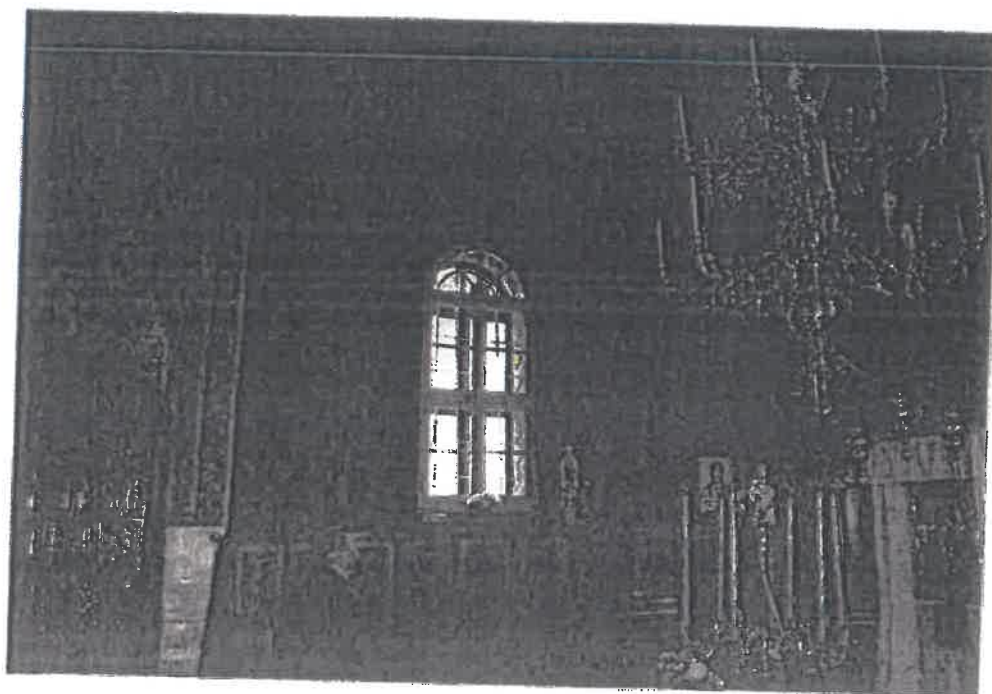


Foto 12.6 Vedere interioară naos, absidă lateral stânga



Bun



13. ANEXA C - RELEVEE DEGRADĂRI

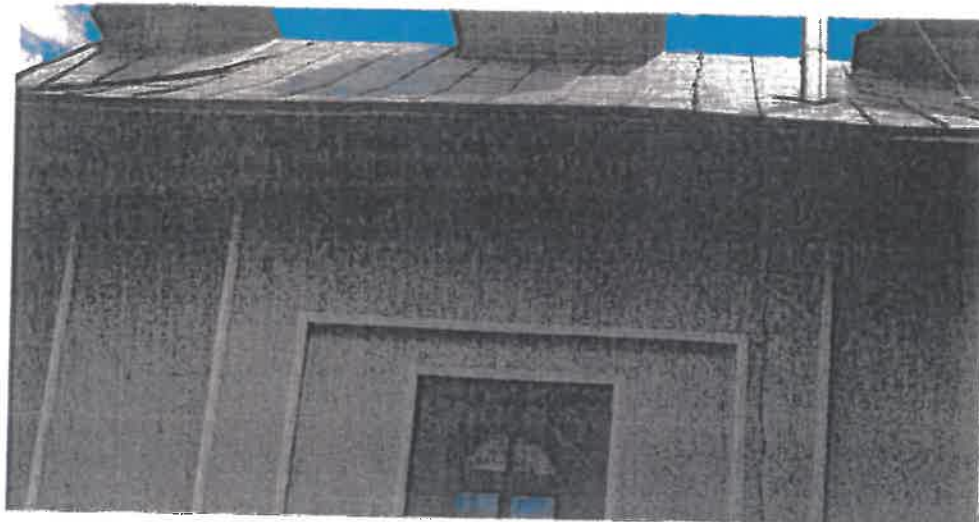


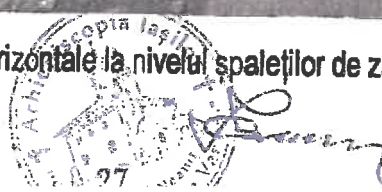
Foto 13.1 Fisuri înclinate buiandrugii, în zona naosului



Foto 13.2 Infiltrații apă pe toată fațada de nord a bisericii



Foto 13.3 Fisuri orizontale la nivelul spaleților de zidărie





Handwritten signature in blue ink.

14. ANEXA D – SOLUȚII PROPUSE

1. Planșa E.07 – Plan dispunere tiranți foraj. Detaliu ancorare tiranți foraj
2. Planșa E.08 – Detalii injectare hidrofobă a pereților





15. ANEXA E – BREVIAR DE CALCUL

15.1. CARACTERISTICI MATERIALE

Rezistențele de proiectare ale zidăriei pentru evaluarea capacității portante au fost determinate în conformitate cu prescripțiile codului P100-3/2008. Factorul de încredere: $CF=1.35$

Rezistența la compresiune (valoare de proiectare)

$$f_d = \frac{f_m}{\gamma_M \cdot CF} = \frac{1,30 \cdot f_k}{\gamma_M \cdot CF} = \frac{1,30 \cdot 1,10}{3,00 \cdot 1,35} = 0,353 \text{ N/mm}^2 ;$$

unde:

f_d – valoarea rezistenței de proiectare la compresiune pentru pereții solicitați la încovoiere cu forță axială;

f_m – rezistența medie la compresiune a zidăriei;

f_k – rezistența caracteristică la compresiune a zidăriei (CR 6-2013, tabelul 4.2);

γ_M – coeficient de siguranță pentru material ($\gamma_M = 3,00$).

Rezistența la forță tăietoare (valoare de proiectare)

Valoarea rezistenței unitare de proiectare pentru pereții solicitați la forță tăietoare se stabilește în funcție de mecanismul de rupere, după cum urmează:

✓ Rupere prin lunecare în rost orizontal:

$$f_{vd} = \frac{f_{vm}}{\gamma_M \cdot CF} = \frac{1,33 \cdot f_{vk}}{\gamma_M \cdot CF} = \frac{1,33 \cdot (f_{vk0} + 0,7\sigma_d)}{\gamma_M \cdot CF}$$

unde:

f_{vd} – rezistența de proiectare la forfecare, rupere prin lunecare în rost orizontal;

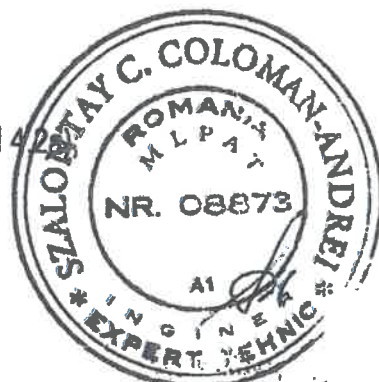
f_{vm} – rezistența medie de rupere la forfecare în rost orizontal;

f_{vk} – rezistența caracteristică la forfecare;

f_{vk0} – rezistența caracteristică inițială la forfecare fără efort unitar de compresiune, $f_{vk0}=0,015 \text{ N/mm}^2$;

σ_d – valoarea efortului unitar mediu de compresiune perpendicular pe direcția forței tăietoare în element, la nivelul considerat, determinat din gruparea de încărcări de proiectare (valoare de proiectare), care se exercită pe zona comprimată a peretelui care asigură rezistența la forță tăietoare;

✓ Rupere în scară sub efectul eforturilor de întindere;





$$f_{td} = \frac{0,04 \cdot f_m}{\gamma_M \cdot CF} = \frac{0,04 \cdot f_m}{3,00 \cdot 1,35} = 0,014 \text{ N/mm}^2$$

f_{td} – rezistența de proiectare la forfecare, rupere în scară sub efectul eforturilor de întindere, (relația D.4, codul P100/3 – 2008)

15.2. EVALUAREA ÎNCĂRCĂRILOR

Încărcările permanente au fost calculate în conformitate cu SREN 1991-1-1.

Greutățile elementelor structurale au fost calculate în funcție de greutatea volumică și dimensiunile acestora.

La nivelul acoperișului

Nr. crt.	Denumire element	Grosime (m)	Greutate tehnică (kN/m³)	Încărcare normală (kN/m²)
1	Greutate învelitoare + astereală + căpriori+pane	-	-	1.20
Total încărcări				1.20

Încărcări la nivelul planșelor

Nr. crt.	Denumire element	Grosime (m)	Greutate tehnică (kN/m³)	Încărcare normală (kN/m²)
1	Bolți din zidărie	-	18.0	4.5
Total încărcări				2.6

Greutatea zidăriei din cărămidă

Nr. crt.	Denumire element	Grosime (m)	Greutate tehnică (kN/m³)	Încărcare normală (kN/m²)
1	Greutatea volumică a zidăriei	-	18.0	18.0
Total încărcări				18.0

15.3. CARACTERISTICI GEOMETRICE ȘI GREUTĂȚI DE PROIECTARE

Aria planșeiului: 150,00 mp

Aria zidăriei: 41,63 mp

Arie zidărie tencuită: 45,79 mp





Volumul de zidărie tencuită: 255,05 mc

Greutate zidărie tencuită: 4614,09 kN

Greutate planșeu: 570,46 kN

Greutate supusă acțiunii seismice: 2877,50 kN

15.4. ACȚIUNEA SEISMICĂ

Forța tăietoare de bază pentru clădire, F_b , se determină conform P100-3/ 2008, D.3.4.1.1(1), cu trimitere la codul P100-1/2006.

Forța tăietoare de bază într-o direcție orizontală a clădirii se calculează cu expresia 4.4 din P100-1/2006:

$$F_b = \gamma_I \cdot S_d(T_1) \cdot m \cdot \lambda$$

unde:

$S_d(T_1)$ – ordonata spectrului de răspuns de proiectare corespunzătoare perioadei fundamentale;

T_1 – perioada proprie fundamentală de vibrație a clădirii în planul vertical ce conține direcția orizontală considerată;

$$T_1 = k_T \cdot H^{3/4}$$

m – masa totală a clădirii, considerată la verificarea ULS în cazul acțiunii seismice, conform CR 0-2005;

γ_I – factorul de importanță al construcției, P 100-1/2006, 4.4.5;

λ – factor de corecție care ține seama de contribuției modului propriu fundamental prin masa modală efectivă asociată.

Conform 6.7.2. din P 100- 2008, spectrul de răspuns elastic se corectează prin înmulțire cu coeficientul $\eta = 0,88$, determinat admitând că fracțiunea din amortizarea critică este de 8%.

$$F_b = \eta \cdot \gamma_I \cdot S_d(T_1) \cdot m \cdot \lambda$$

$$T_1 = 0,045 \cdot 3,15^{3/4} = 0,11 < T_B = 0,16$$

$$S_d(T_1) = a_g \cdot \left[1 + \frac{\frac{\beta_0 - 1}{T_B}}{T} \right] = 0,311g$$
$$\gamma_I = 1,00$$

$$F_b = 0,88 \cdot 1,00 \cdot 0,28 \cdot G \cdot 1,00 = 0,4102 \cdot G$$





$$m = \frac{G}{g}, q = 1,50$$

$$\lambda = 1,00$$

$$\eta = 0,88$$

$$F_b = 0,4102 \times 2877,50 = 1180,39 \text{ kN}$$

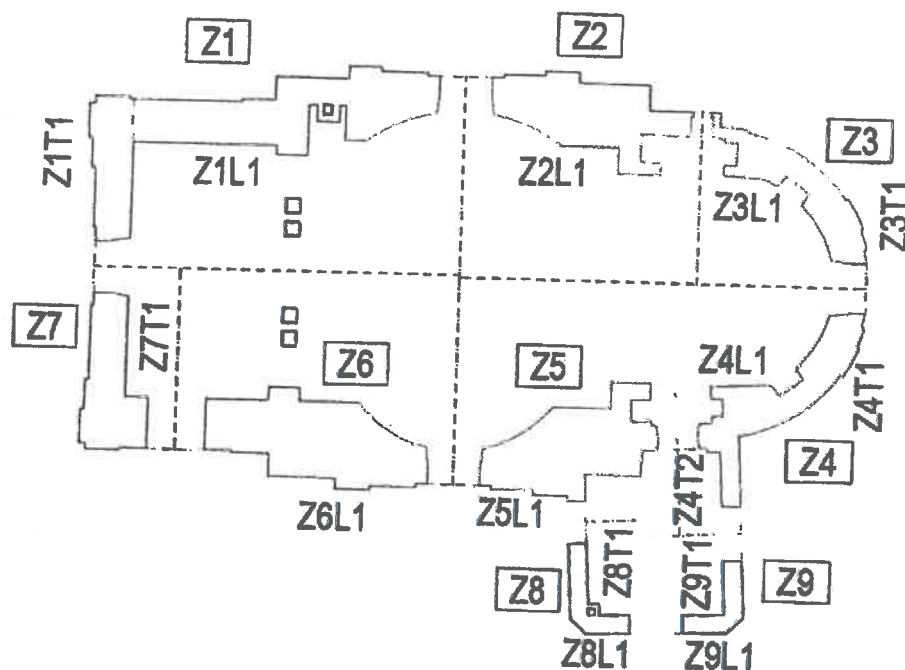


Fig. 15.1 Împărțirea construcției pe grupuri de pereți. Arii aferente

15.5. CALCULUL FORȚEI SEISMICE ȘI AL MOMENTULUI ÎNCOVOIETOR LA BAZA GRUPURILOR DE PEREȚI

Elem	A_{ad} m^2	A_{plusea} m^2	G_{ad} kN	G_{plusea} kN	G_{plusea} kN	N_{ad} kN	G_{ad} kN/m^2	G_{ad} kN	$G_{ad}/\Sigma G_{ad}$	F_{ad} kN	M_{ad} kNm
Z1	10,060	33,470	1032,16	108,95	127,19	1268,29	126,07	697,74	0,242	286,22	1631,46
Z2	5,460	22,680	560,20	59,13	86,18	705,51	129,21	395,85	0,138	162,38	925,58
Z3	3,150	10,290	323,19	34,11	39,10	396,41	125,84	217,75	0,076	89,33	509,16
Z4	4,170	14,430	427,84	45,16	54,83	527,84	126,58	291,34	0,101	119,51	681,20
Z5	5,930	24,630	608,42	64,22	93,59	766,23	129,21	429,91	0,149	176,36	1005,23
Z6	7,300	27,650	748,98	79,06	105,07	933,11	127,82	519,09	0,180	212,94	1213,74
Z7	3,550	8,190	364,23	38,45	31,12	433,80	122,20	232,46	0,081	95,36	543,54
Z8	1,030	4,680	55,62	5,87	17,78	79,28	76,97	48,53	0,017	19,91	113,47
Z9	0,980	4,100	52,92	5,59	15,58	74,09	75,60	44,83	0,016	18,39	104,83

15.6. CALCULUL VALORII DE PROIECTARE A MOMENTULUI ÎNCOVOIETOR CAPABIL

În direcție longitudinală:





230

Elem	Dir.	α kN/m^2	l_w m	t m	N_{dL} kN	$v_d (s_d)$	$1-1.15v_d$	M_{dL} kNm	V_{dL} kN
Z1	L1	126,07	6,770	0,940	802,302	0,491	0,44	1182,46	207,45
Z2	L1	129,21	4,450	1,360	782,007	0,503	0,42	733,10	128,61
Z3	L1	125,84	1,480	0,790	147,136	0,490	0,44	47,52	8,34
Z4	L1	126,58	1,850	1,020	238,856	0,493	0,43	95,70	16,79
Z5	L1	129,21	3,930	1,600	812,492	0,503	0,42	672,68	118,01
Z6	L1	127,82	4,980	1,450	923,011	0,498	0,43	982,66	172,40
Z8	L1	76,97	0,920	0,400	28,323	0,300	0,66	8,54	1,50
Z9	L1	75,60	1,020	0,400	30,844	0,294	0,66	10,40	1,83

În direcție transversală:

Elem	Dir.	α kN/m^2	l_w m	t m	N_{dT} kN	$v_d (s_d)$	$1-1.15v_d$	M_{dT} kNm	V_{dT} kN
Z1	T1	126,07	3,160	0,810	322,696	0,491	0,44	221,99	38,95
Z3	T1	125,84	2,280	0,880	252,492	0,490	0,44	125,62	22,04
Z4	T1	126,58	2,160	0,790	215,995	0,493	0,43	101,04	17,73
	T2	126,58	1,500	0,420	79,745	0,493	0,43	25,91	4,54
Z7	T1	122,20	2,270	0,810	224,683	0,476	0,45	115,46	20,26
Z8	T1	76,97	1,580	0,410	49,859	0,300	0,66	25,81	4,53
Z9	T1	75,60	1,420	0,420	45,087	0,294	0,66	21,17	3,71

15.7. CALCULUL REZISTENȚEI LA FORȚĂ TĂIETOARE

Forța tăietoare asociată cedării prin compresiune excentrică, V_{f1} :

Forța tăietoare asociată cedării prin compresiune excentrică, V_{f1} , a fost evaluată la nivelul corespunzător atingerii valorii M_{Rd} – momentul încovoietor capabil la baza pereților – pentru toți pereții de pe ambele direcții (L și T), (relația D.5, codul P100/3 – 2008):

$$V_{f1} = \frac{N_d}{c_p \cdot \lambda_p} (1 - 1,15v_d) = \frac{N_d l_w}{2 \cdot H} \left(1 - 1,15 \frac{\sigma_0}{f_d} \right); \quad \sigma_0 = \frac{N_d}{t \cdot l_w}$$

unde:

N_d – forța axială de proiectare;

c_p – coeficient care depinde de condițiile de fixare la extremități; λ_p – factor de formă al peretelui;

H – înălțimea peretelui; l_w – lungimea peretelui; t – grosimea peretelui

σ_0 – valoarea efortului unitar mediu de compresiune corespunzător forței axiale de proiectare;

Capacitatea de rezistență la forța tăietoare a peretelui de zidărie, V_{f2} :

Capacitatea de rezistență la forța tăietoare a peretelui de zidărie, V_{f2} este dată de relația D.6 din codul P100/3 – 2008:

$$V_{f2} = \min(V_{f21}; V_{f22})$$

unde valorile V_{f21} , V_{f22} au fost determinate după cum urmează:

✓ Valoarea de proiectare a forței tăietoare de rupere prin lunecare în rostul orizontal, V_{f21} :



231

Valoarea de proiectare a forței tăietoare de rupere prin fisurare în rostul orizontal, V_{f21} , a fost calculată conform relației D.7 din Erata la codul P100/3 – 2008:

$$V_{f21} = \frac{1,33}{\gamma_M \cdot CF} \left(f_{w0} \frac{l_{ad}}{l_c} + 0,7\sigma_d \right) \cdot t \cdot l_c$$

unde:

l_c – lungimea zonei comprimate a secțiunii care ține seama de efectul alternant al forței seismice (D.7b); l_{ad} – lungimea pe care aderența este activă (D.7c)

$$l_c = 1,5 \cdot l_w - 3 \frac{M_{Rd}}{N_d}; \quad l_{ad} = 2l_c - l_w$$

✓ Valoarea de proiectare a forței tăietoare de rupere prin fisurare diagonală, V_{f22} :

Valoarea de proiectare a forței tăietoare de rupere prin fisurare diagonală (în scară), V_{f22} , a fost calculată conform relației D.8 din codul P100/3 – 2008:

$$V_{f22} = \frac{t \cdot l_w \cdot f_{td}}{b} \sqrt{1 + \frac{\sigma_0}{f_{td}}}; \quad 1,0 \leq b = \lambda_p \leq 1,5$$

În direcție longitudinală:

Elem	Dir.	σ kN/m ²	l_w m	t m	A_{wt} m ²	N_{Ed} kN	V_{Ed} kN	l_c m	V_{f21} kN	λ_p	b	V_{f22} kN
Z1	L1	126,07	6,770	0,940	6,364	802,302	207,45	5,73	206,179	0,842	1,000	238,15
Z2	L1	129,21	4,450	1,360	6,052	782,007	128,61	3,86	201,707	1,281	1,281	178,84
Z3	L1	125,84	1,480	0,790	1,169	147,136	8,34	1,25	37,801	3,851	1,500	29,15
Z4	L1	126,58	1,850	1,020	1,887	238,856	16,79	1,57	61,420	3,081	1,500	47,17
Z5	L1	129,21	3,930	1,600	6,288	812,492	118,01	3,41	209,570	1,450	1,450	164,10
Z6	L1	127,82	4,980	1,450	7,221	923,011	172,40	4,28	237,694	1,145	1,145	237,61
Z8	L1	76,97	0,920	0,400	0,368	28,323	1,50	0,48	6,573	6,196	1,500	7,34
Z9	L1	75,60	1,020	0,400	0,408	30,844	1,83	0,52	7,122	5,588	1,500	8,08

În direcție transversală:

Elem	Dir.	σ kN/m ²	l_w m	t m	A_{wt} m ²	N_{Ed} kN	V_{Ed} kN	l_c m	V_{f21} kN	λ_p	b	V_{f22} kN
Z1	T1	126,07	3,160	0,810	2,560	322,696	38,95	2,68	82,928	1,804	1,500	63,86
Z3	T1	125,84	2,280	0,880	2,006	252,492	22,04	1,93	64,869	2,500	1,500	50,01
Z4	T1	126,58	2,160	0,790	1,706	215,995	17,73	1,84	55,541	2,639	1,500	42,65
	T2	126,58	1,500	0,420	0,630	79,745	4,54	1,28	20,506	3,8000	1,500	15,75
Z7	T1	122,20	2,270	0,810	1,839	224,683	20,26	1,86	57,462	2,511	1,500	45,22
Z8	T1	76,97	1,580	0,410	0,648	49,859	4,53	0,82	11,570	3,608	1,500	12,93
Z9	T1	75,60	1,420	0,420	0,596	45,087	3,71	0,72	10,410	4,014	1,500	11,81

15.8. CALCULUL MODULULUI DE RUPERE ȘI A INDICATORULUI R3

Capacitatea de rezistență se calculează separat, pe ambele direcții principale, pentru fiecare dintre pereții orientați cu axa majoră în direcția de acțiune a forței seismice. Pentru





ansamblul clădirii capacitatea de rezistență (indicatorul R_3) se calculează aproximativ conform relației (D.15 - P100/3 - 2008):

$$R_3 = \left(\sum_{jd} V_{jd} + \sum_{jf} V_{jf} \right) / F_b$$

unde:

$\sum_{jd} V_{jd}$ - suma capacităților de rezistență ale pereților cu rupere ductilă ($V_{f1} < V_{f2}$);

$\sum_{jf} V_{jf}$ - suma capacităților de rezistență ale pereților cu rupere fragilă ($V_{f2} < V_{f1}$)

În sumele respective, capacitățile de rezistență ale pereților se introduc cu valorile:

$$V_{jd,i} (V_{jd,i}) = 0 \text{ dacă } R_{3i} < 0,50 \quad V_{jd,i} (V_{jd,i}) \leq 1,5 \cdot F_{b,i}$$

Coeficientul R_{3i} se calculează, pentru fiecare perete, și pentru fiecare direcție, cu relația (D.14 - P100/3 - 2008):

$$R_{3i} = V_{cap,i} / F_{b,i}$$

unde:

$V_{cap,i}$ - forța tăietoare capabilă a peretelui "i" (exprimată, după caz, prin V_{fd} sau V_{ff});
 $F_{b,i}$ - forța tăietoare de bază pentru peretelui "i"

Calculul indicatorului R_{3i} pentru fiecare perete structural în parte pe cele două direcții considerate este sintetizat în tabelele următoare. Forța tăietoare de bază ($F_{b,i}$) pentru fiecare perete se determină prin distribuirea forței F_b proporțional cu greutatea G_{oi} corespunzătoare peretelui respectiv, calculată cu:

$$F_{b,i} = (G_{oi} / \sum G_{oi}) F_b$$

Indicatorul R_3 pentru ansamblul structurii se calculează conform celor prezentate anterior, după cum urmează:

- în direcție longitudinală:

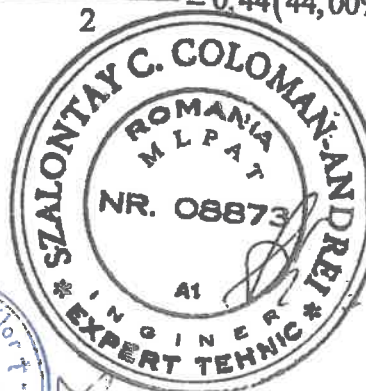
$$R_{3,L} = \frac{V_{cap,L} (F_b)}{F_{b,L}} = \frac{625,20}{860,69} = 0,726 (72,64\%)$$

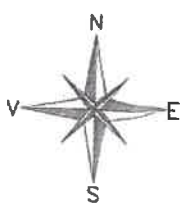
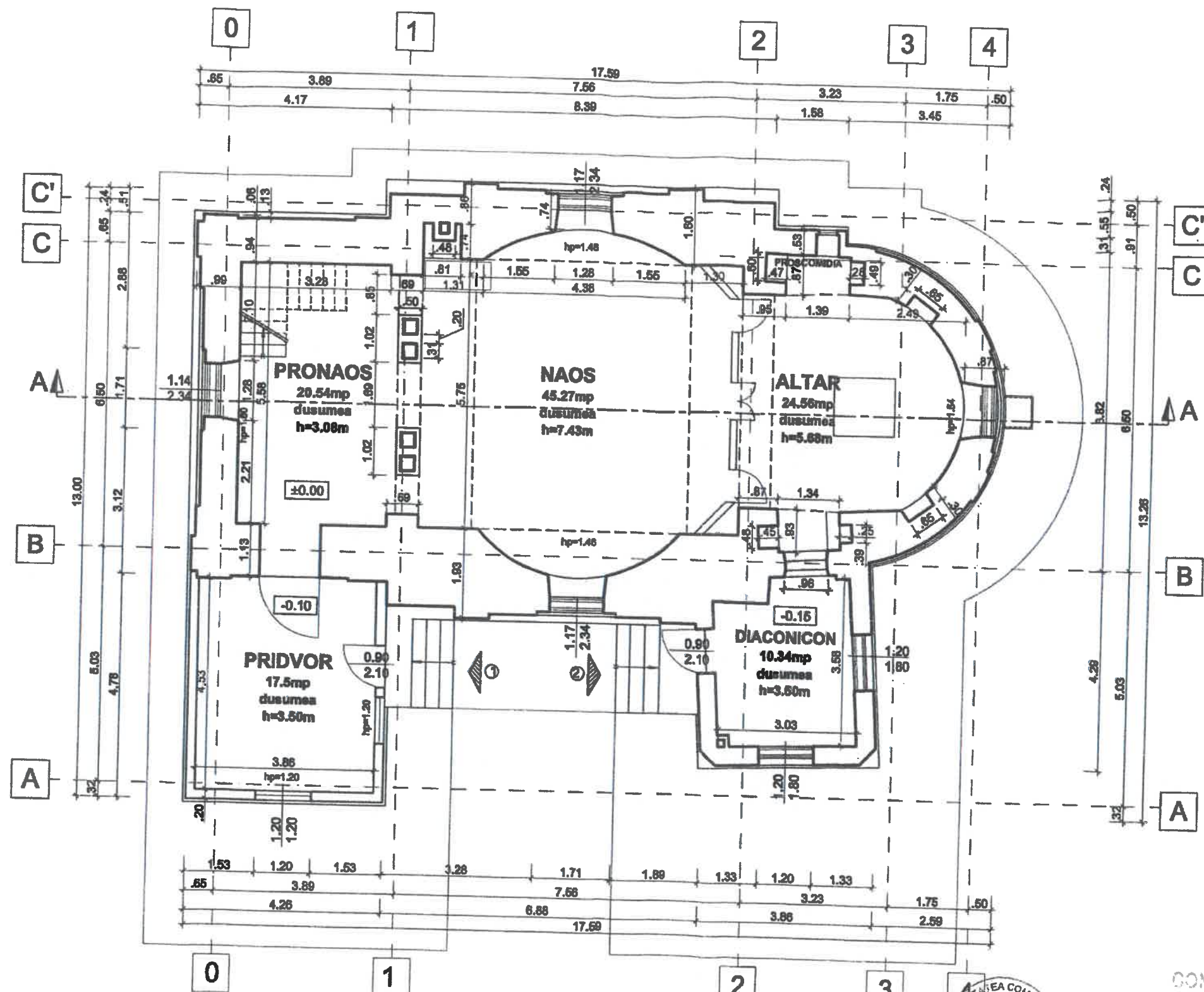
- în direcție transversală:

$$R_{3,T} = \frac{V_{cap,T} (F_b)}{F_{b,T}} = \frac{38,95}{269,78} = 0,144 (14,44\%)$$

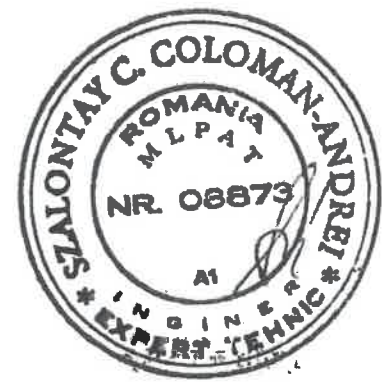
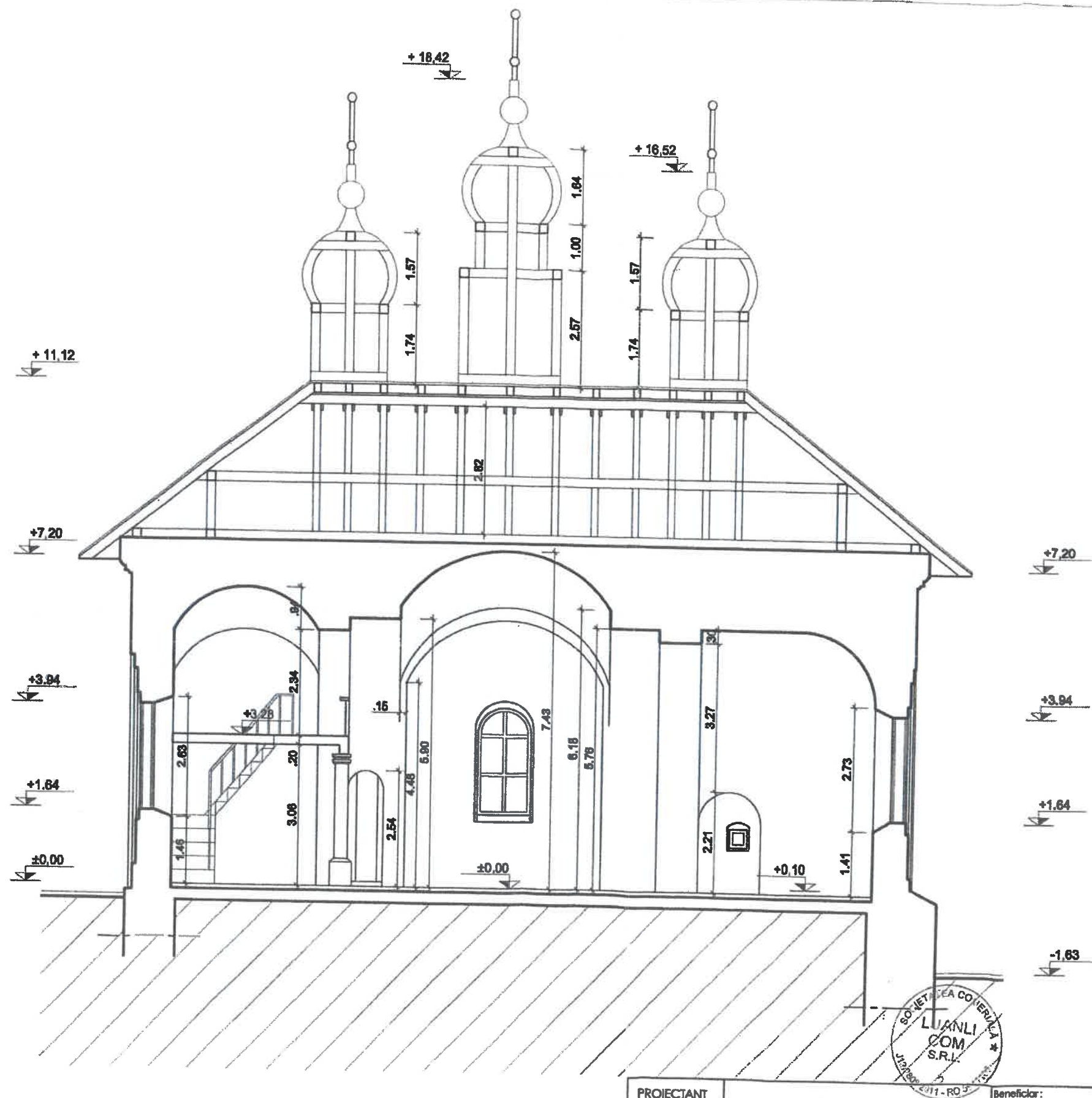
- pentru ansamblul structurii:

$$R_3 = \frac{0,726 + 0,144}{2} = 0,44 (44,00\%)$$

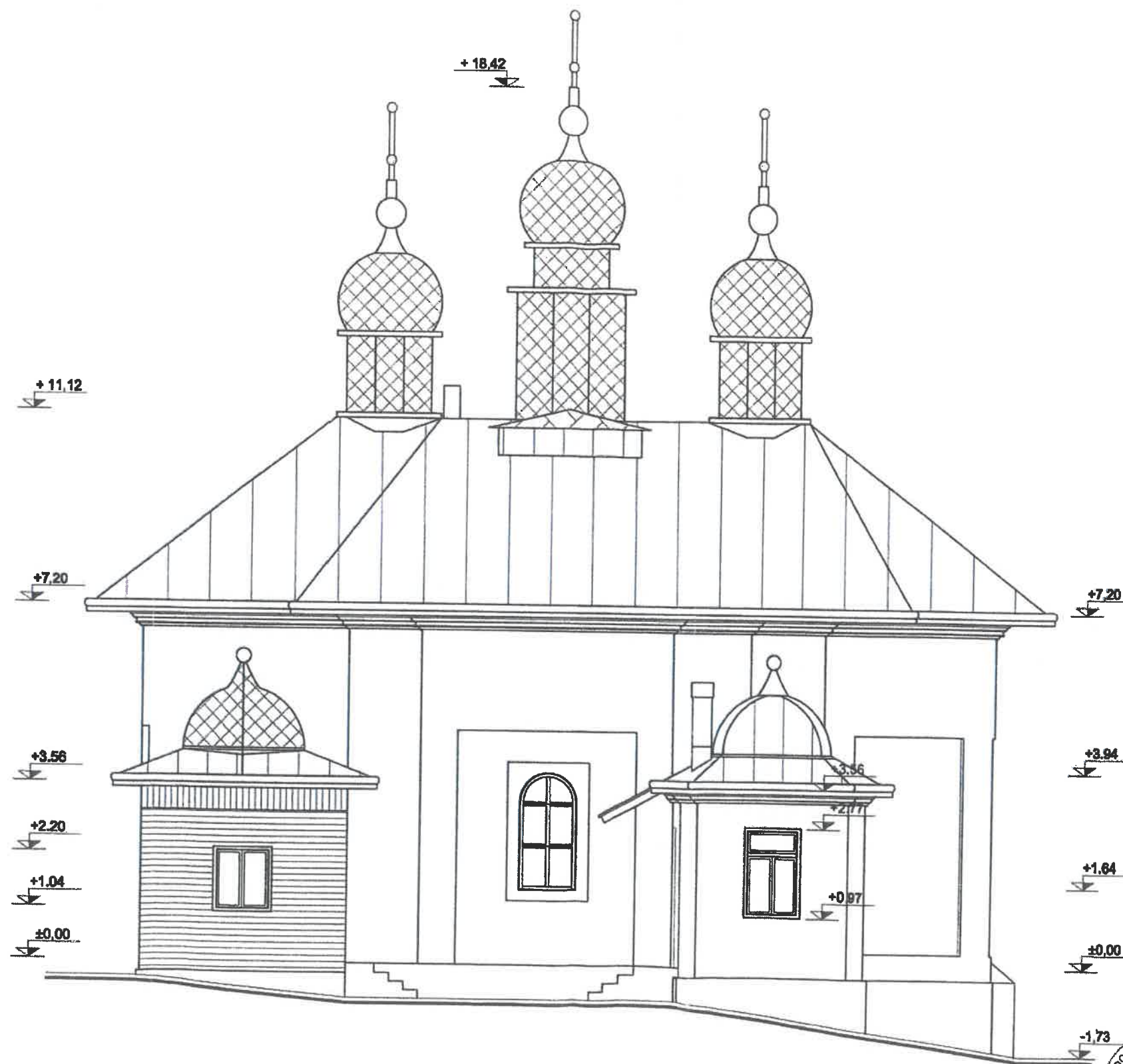




PROIECTANT GENERAL	S.C. LUANLI COM S.R.L.	Beneficiar:	MĂNĂSTIREA VĂRATEC Jud. Neamț, com. Agapia, sat Văratec	PROIECT 29 / 2016
PROIECTANT SPECIALITATE REZISTENȚĂ	S.C. RECONS INJECT S.R.L.	Amplasament:	Jud. Neamț, com. Agapia, sat Văratec	
SEF PROIECT	arh. Alexevid Ovidiu-Dorin	sc 1:100	Titlu proiect: Consolidarea, restaurarea și valorificarea turistică a Bisericii "Schimbarea la față" sat Văratec, comuna Agapia NT-II-m-A-10732.04	FAZA EXPERTIZĂ TEHNICĂ
EXPERT TEHNIC	dr. Ing. Szalontay Andrei	DATA:		
PROIECTAT	dr. Ing. Ciobanu Paul	Iunie 2016	Denumire planșă:	PLANSA E.01
RELEVAT	arh. Ioana Zbranca		PLAN COTA ±0.00	

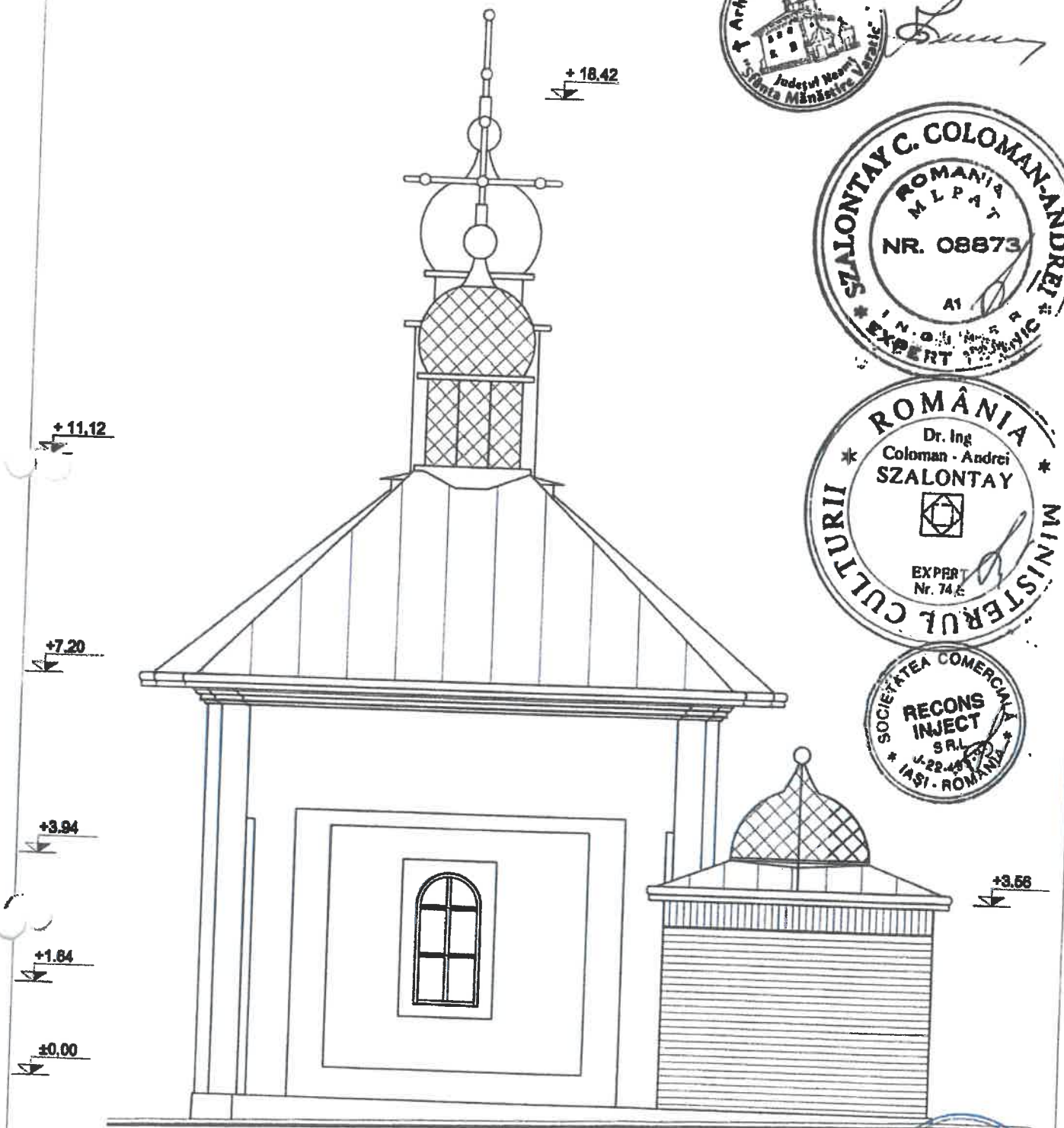


PROIECTANT GENERAL	S.C. LUANLI COM S.R.L.		Beneficiar:	MĂNĂSTIREA VĂRATEC Jud.Neamț, com. Agapia, sat Văratec	PROIECT 29 / 2016
PROIECTANT SPECIALITATE REZISTENȚĂ	S.C. RECONS INJECT S.R.L.		Amplasament:	Jud.Neamț, com. Agapia, sat Văratec	
SEF PROIECT	arh. Alexevidu Ovidiu-Dorin	sc 1:100	Titlu proiect: Consolidarea, restaurarea și valorificarea turistică a Bisericii "Schimbarea la față" sat Văratec, comuna Agapia NT-II-m-A-10732.04		FAZA EXPERTIZĂ TEHNICĂ
EXPERT TEHNIC	dr. Ing. Szalontay Andrei	DATA:			
PROIECTAT	dr. Ing. Ciobanu Paul	10 iunie	Denumire planșă:		PLANSA E.02
RELEVAT	arh. Ioana Zbranca	2016			
			SECȚIUNE A-A		



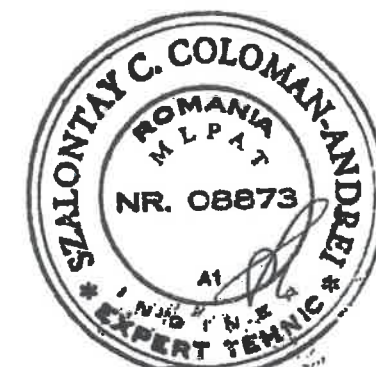
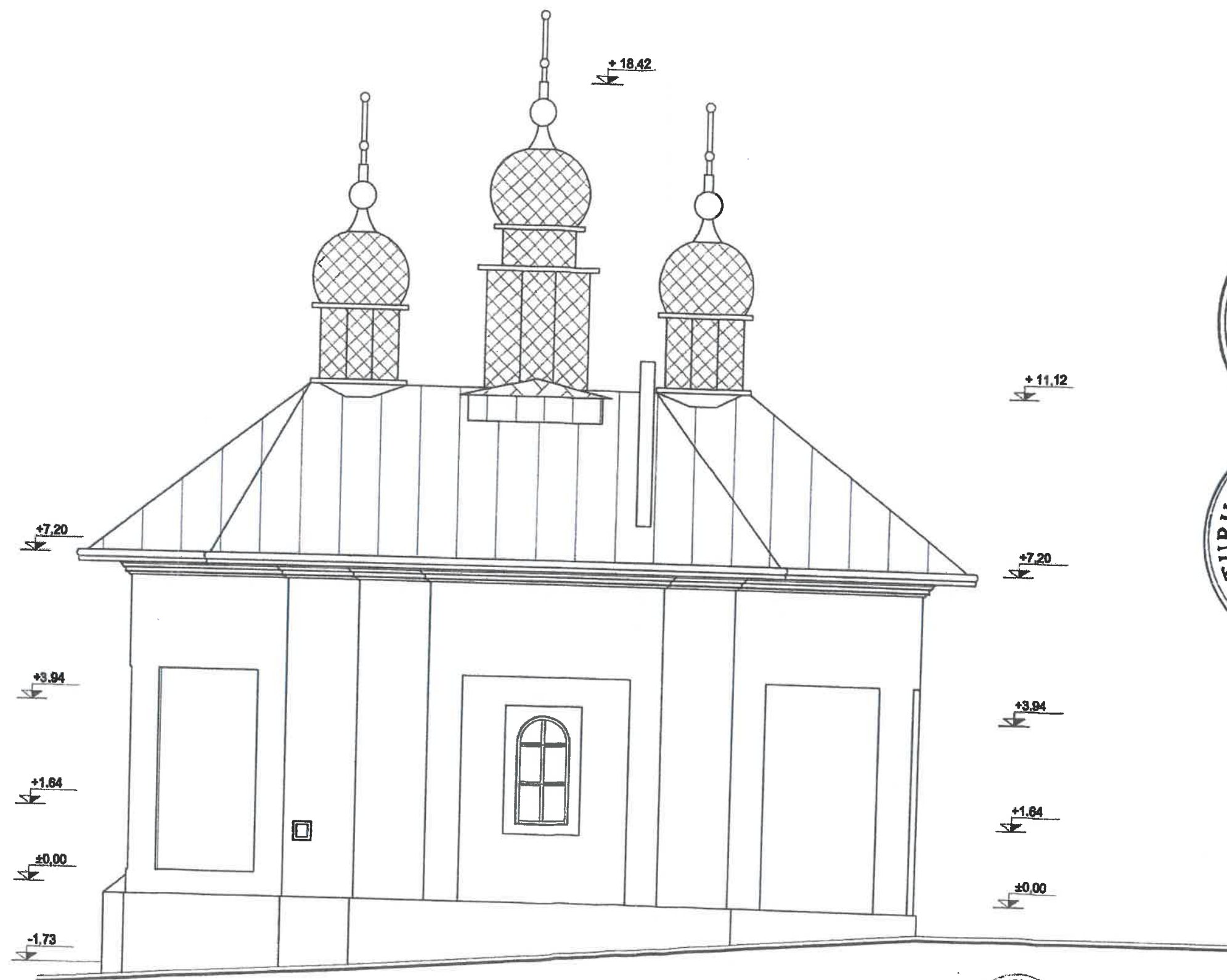
PROIECTANT GENERAL	S.C. LUANLI COM S.R.L.	Beneficiar: MĂNĂSTIREA VĂRATEC Jud. Neamț, com. Agapia, sat Văratec	PROIECT 29 / 2016
PROIECTANT SPECIALITATE REZISTENTA	S.C. RECONS INJECT S.R.L.	Amplasament: Jud. Neamț, com. Agapia, sat Văratec	
SEF PROIECT	arh. Alexeici Ovidiu-Dorin	sc 1:100	FAZA EXPERTIZĂ TEHNICĂ PLANSĂ E.03
EXPERT TEHNIC	dr. Ing. Szalontay Andrei	DATA:	
PROIECTAT	dr. Ing. Clobanș Paul	Junie 2016	
RELEVAT	arh. Ioana Zbranca		
		Denumire planșă:	FAȚADĂ SUD

236



PROIECTANT GENERAL	S.C. LUANLI COM S.R.L.	Beneficiar:	MĂNĂSTIREA VĂRATEC Jud. Neamț, com. Agapia, sat Văratec	PROIECT	29 / 2016
PROIECTANT SPECIALITATE REZISTENTA	S.C. RECONS INJECT S.R.L.	Amplasament:	Jud. Neamț, com. Agapia, sat Văratec	FAZA	EXPERTIZĂ TEHNICĂ
SEF PROIECT	arh. Alexevici Ovidiu-Dorin	Scara:	1:100	Titlu proiect:	Consolidarea, restaurarea și valorificarea turistică a Bisericii "Schimbarea la față" sat Văratec, comuna Agapia NT-II-m-A-10732.04
EXPERT TEHNIC	dr. Ing. Szalontay Andrei	DATA:	iunie 2016	Denumire planșă:	FAȚADĂ VEST
PROIECTAT	dr. Ing. Ciobanu Paul				PLANSĂ E.04
RELEVAT	arh. Ioana Zbranca				

238



PROIECTANT GENERAL	S.C. LUANLI COM S.R.L.	Beneficiar: 2	MĂNĂSTIREA VĂRATEC	PROIECT 29 / 2016
PROIECTANT SPECIALITATE REZISTENTA	S.C. RECONS INJECT S.R.L.	Amplasament:	Jud. Neamț, com. Agapia, sat Văratec	
SEF PROIECT	arh. Alexevid Ovidiu-Dorin	sc 1:100	Titlu proiect: Consolidarea, restaurarea și valorificarea turistică a Bisericii "Schimbarea la față" sat Văratec, comuna Agapia NT-II-m-A-10732.04	FAZA EXPERTIZĂ TEHNICĂ
EXPERT TEHNIC	dr. Ing. Szalontay Andrei	DATA:		
PROIECTAT	dr. Ing. Ciobanu Paul	Iunie 2016	Denumire planșă:	PLANSĂ E.05
RELEVAT	arh. Ioana Zbranca		FAȚADĂ NORD	



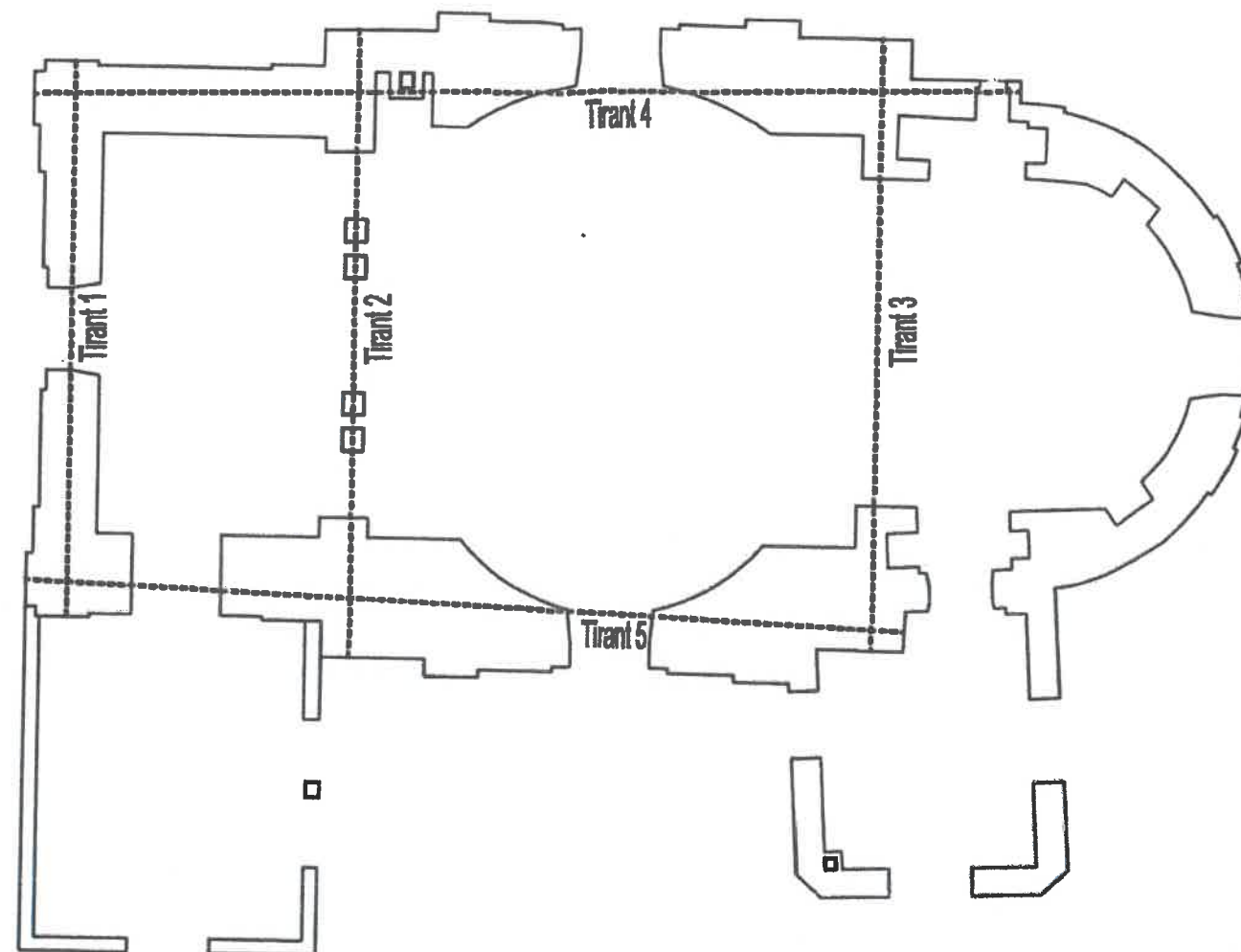
+3.58
+2.77
+0.97
±0.00

+18.42
+11.12
+7.20
+3.84
+1.84
±0.00

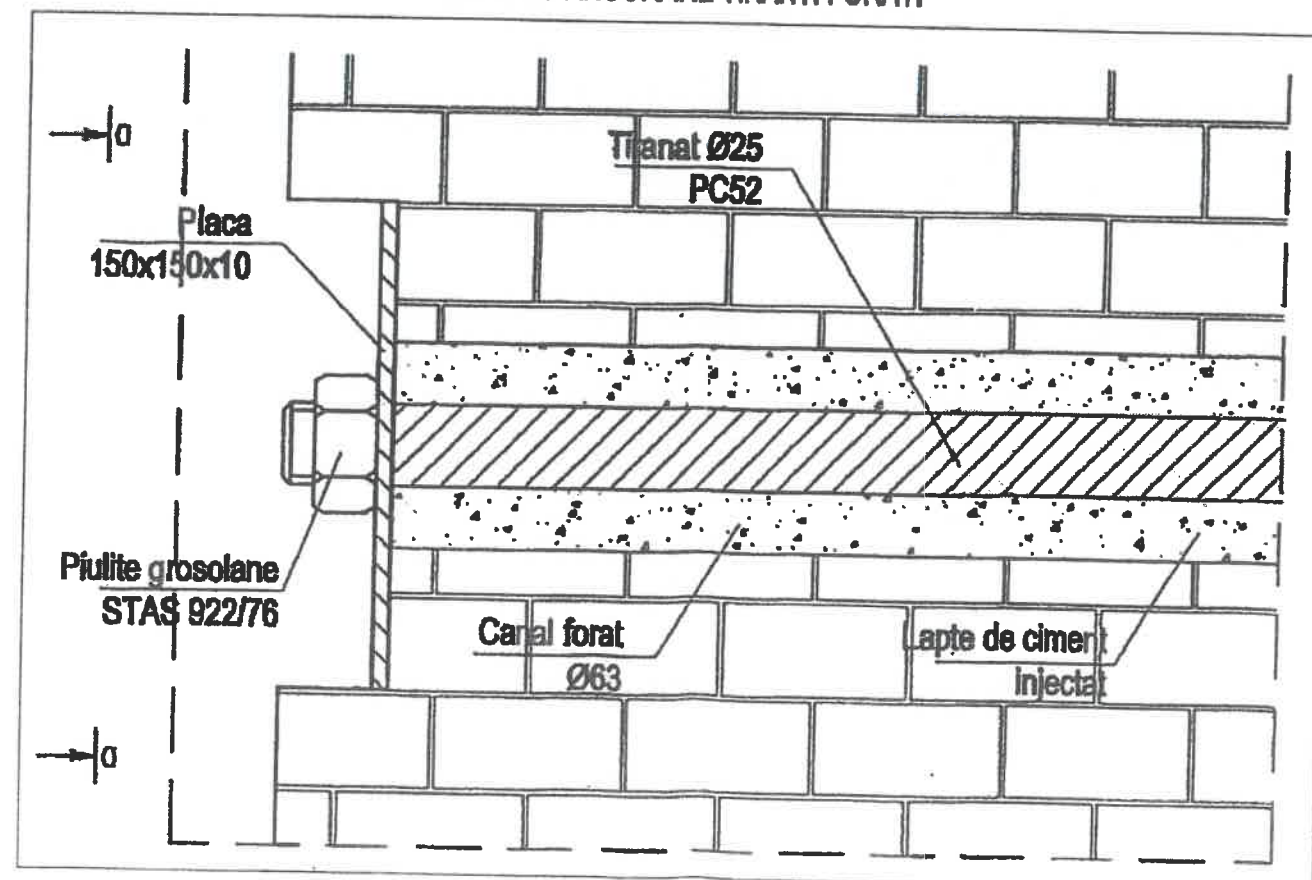


PROIECTANT GENERAL	S.C. LIUNLI COM S.R.L.			Beneficiar:	MĂNĂSTIREA VĂRATEC	PROIECT 29 / 2016
PROIECTANT SPECIALITATE REZISTENTA	S.C. RECONS INJECT S.R.L.			Amplasament:	Jud.Neamț, com. Agapia , sat Văratec	
SEF PROIECT	arh. Alexevid Ovidiu-Dorin	sc 1:100	Titlu proiect: Consolidarea, restaurarea și valorificarea turistică a Bisericii "Schimbarea la față" sat Văratec, comuna Agapia NT-II-m-A-10732.04			FAZA EXPERTIZĂ TEHNICĂ PLANSĂ E.06
EXPERT TEHNIC	dr. Ing. Szalontay Andrei	DATA:	Denumire plansa: FAȚADĂ EST			
PROIECTAT	dr. Ing. Ciobanu Paul	Junie 2016				
RELEVAT	arh. Ioana Zbranca					

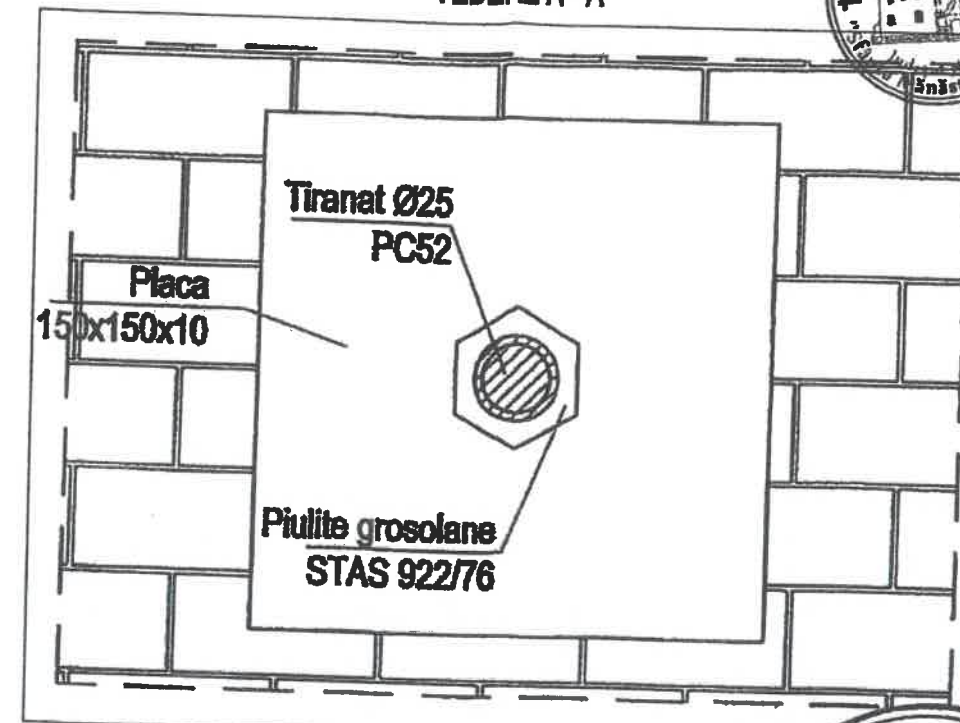
520



DETALIU ANCORARE TIRANTI FORATI



VEDERE A - A



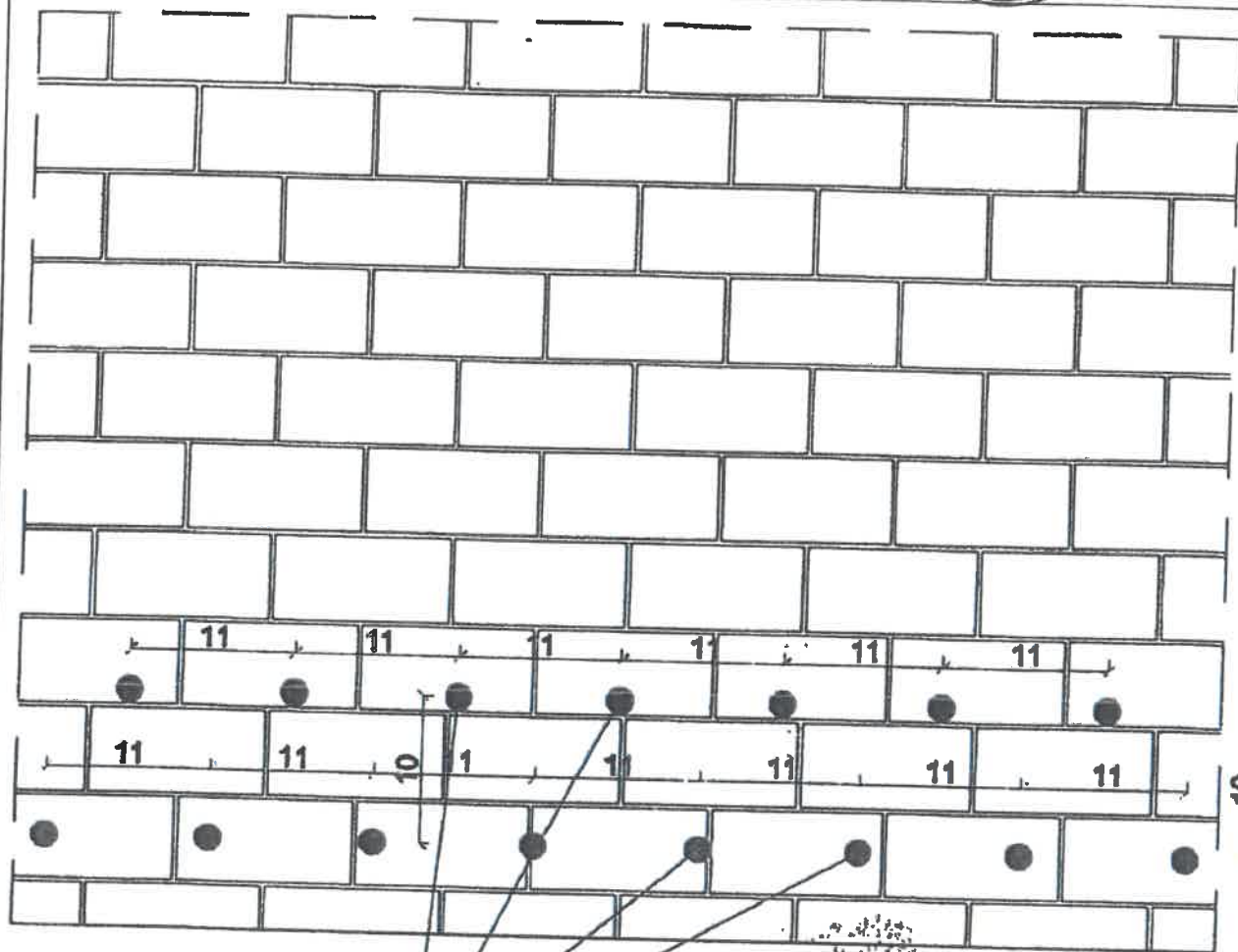
Marca	Denumire element	Tip otel	Diametru (mm)	Lungime (cm)
T1	Tirant forat 1	PC52	Ø25	775
T2	Tirant forat 2	PC52	Ø25	880
T3	Tirant forat 3	PC52	Ø25	855
T4	Tirant forat 4	PC52	Ø25	1415
T5	Tirant forat 5	PC52	Ø25	1265
TOTAL (m)				51.90



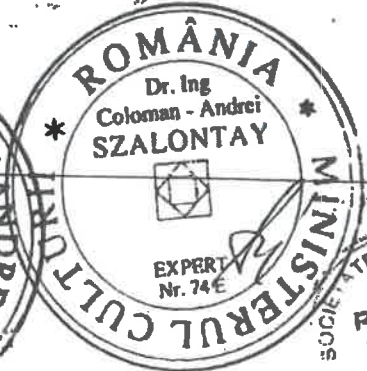
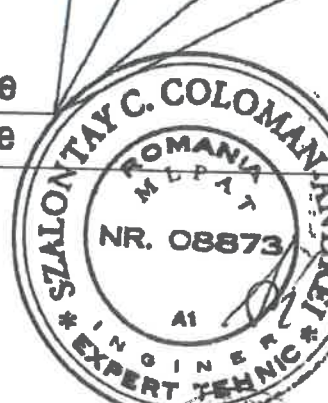
PROIECTANT GENERAL	S.C. LUANLI COM S.R.L.	Beneficiar:	MĂNĂSTIREA VĂRATEC Jud. Neamț, com. Agapia, sat Văratec	PROIECT 29 / 2016
PROIECTANT SPECIALITATE REZISTENTA	S.C. RECONS INJECT S.R.L.	Amplasament:	Jud. Neamț, com. Agapia, sat Văratec	FAZA EXPERTIZĂ TEHNICĂ
SEF PROIECT	arh. Alexevidu Ovidiu-Dorin	sc 1:100	Titlu proiect: Consolidarea, restaurarea și valorificarea turistică a Bisericii "Schimbarea la față" sat Văratec, comuna Agapia NT-B-m-A-10732.04	PLANSĂ E.07
PROIECTAT	dr. Ing. Szalontay Andrei	DATA:		
PROIECTAT	dr. Ing. Ciobanu Paul	Junie 2016	Denumire planșă: PLAN DISPUNERE TIRANTI FORATI DETALIU ANCORARE TIRANTI FORATI	
DESENAT	dr. Ing. Ciobanu Paul			



Luianli



Stuturi de
injectare



CONFORM CU
C.A. 1.1.



PROIECTANT GENERAL	S.C. LUANLI COM S.R.L.			Stampa circulară: S.C. LUANLI COM S.R.L. Biserica: S.R.L. 7911/100	MĂNĂSTIREA VĂRATEC Jud.Neamț, com. Agapia, sat Văratec	PROIECT 29 / 2016
PROIECTANT SPECIALITATE REZISTENTA	S.C. RECONS INJECT S.R.L.				Amplasament: Jud.Neamț, com. Agapia, sat Văratec	
SEF PROIECT	arh. Alexevid Ovidiu-Dorin		sc 1:100	Titlu proiect: Consolidarea, restaurarea și valorificarea turistică a Bisericii "Schimbarea la față" sat Văratec, comuna Agapia NT-II-m-A-10732.04	FAZA EXPERTIZĂ TEHNICĂ	
PROIECTAT	dr. Ing. Szalontay Andrei		DATA:			
PROIECTAT	dr. Ing. Ciobanu Paul		Iunie 2016	Denumire planșă:	PLANSA E.08	
DESENAT	dr. Ing. Ciobanu Paul			DETALII INJECTARE HIDROFOBĂ A PEREȚILOR		

582