

REABILITAREA BISERICII REFORMATE DIN SĂCUENI, JUD. BIHOR str. Crișana, nr. 34., BH-II-m-B-01194

Elaborat pe baza proiectului 258 / 2025

Beneficiar: Parohia Reformată Săcueni, jud. Bihor



Faza: PTh-DE

PROIECT TEHNIC ȘI DETALII DE EXECUȚIE

VOLUM II – STRUCTURI PORTANTE

aprilie 2025, Cluj-N.

Coordonator fază: **Sc IROD M Srl. Cluj-N.**
Expert tehnic atestat: **ing. BENKE István, SC Expert Benke Srl, Tg. Mureș**
Proiectant general: **SC Restitutor Srl, Oradea**
Beneficiar: **Parohia Reformată Săcueni, jud. Bihor**

Faza: **PTH-DE**

Reabilitarea Bisericii Reformate din Săcueni, jud. Bihor,
str. Crișana, nr. 34., BH-II-m-B-01194

FIȘA PROIECTULUI ȘI LISTA DE SEMNĂTURI

1. Denumirea lucrării: Reabilitarea Bisericii Reformate din Săcueni – str. Crișana nr. 34.
2. Faza: PTh-DE – Proiect tehnic și detalii de execuție
3. Amplasament: str. Crișana, nr. 34., Săcueni, jud. Bihor, nr. topo: 1125
4. Cod lista națională a monumentelor: BH-II-m-B-01194
5. Beneficiar: Parohia Reformată Săcueni
6. Proiectant general: **RESTITUTOR Srl. Oradea**
arh. EMÓDI Tamás
7. Expert tehnic atestat: **EXPERT "BENKE" Srl. – Târgu-Mureș.**
ing. BENKE István
8. Verificator cerința A: ing. CSAKÁNY Desideriu
9. Proiectant structuri: **IROD M Srl. – cu punctul de lucru în Cluj-N.**
Str. Pitești nr. 9
dr. ing. MAKAY Dorottya
- Șef proiect structuri: **VABOHU STRUCTURE SRL**
Colaboratori structuri: **VABOHU Structure Srl. – Cluj-N.**
ing. VASS László
10. Relevu arhitectural, arhitectură: **RESTITUTOR Srl. – Oradea**
Șef proiect: arh. EMÓDI Tamás

aprilie 2025, Cluj-N.

3. BORDEROU DE PIESE SCRISE ȘI DESENATE

A. Piese scrise

Foaia de capăt	pag. 1
Fișa proiectului și lista de semnături	pag. 3
Borderou de piese scrise și desenate	pag. 4
Memoriu de rezistență	pag. 7
Date generale	pag. 7
Documentații care au stat la baza elaborării proiectului	pag. 9
Situția existentă și starea tehnică actuală	pag. 9
Situția proiectată	pag. 12
Tehnologii de execuție	pag. 13
Protecția muncii	pag. 13
Dispoziții finale	pag. 14
Program de control al proiectantului de structuri portante	pag. 15
Faze determinante pentru rezistența și stabilitatea construcțiilor	pag. 18
Anexa 1 – Breviar de calcul	pag. 19
Anexa 2. – Caiete de sarcini	pag. 25
Anexa 3 – Lista cantităților de lucrări	pag. 69

B. Piese desenate

1. Plan parter – sinteza intervențiilor structurale	sc. 1:100	R-01
2. Plan tribune – sinteza intervențiilor structurale	sc. 1:100	R-02
3. Șarpantă – propunere	sc. 1:100	R-03
4. Fermă principală navă nr. 05	sc. 1:50	R-03/01
5. Fermă secundară navă nr. 06	sc. 1:50	R-03/02
6. Fermă secundară navă nr. 07	sc. 1:50	R-03/03
7. Fermă principală navă nr. 20	sc. 1:50	R-03/04
8. Fermă principală navă nr. 22	sc. 1:50	R-03/05
9. Fermă principală cor nr. 28	sc. 1:50	R-03/06
10. Fermă secundară cor nr. 29	sc. 1:50	R-03/07
11. Fermă secundară cor nr. 30	sc. 1:50	R-03/08
12. Fermă principală cor nr. 36	sc. 1:50	R-03/09
13. Detaliu 1 șarpantă	sc. 1:10	R-03/10
14. Detaliu 2 și 3 șarpantă	sc. 1:10	R-03/11
15. Detaliu 4, 5, 6 și 7 șarpantă	sc. 1:10	R-03/12
16. Detaliu 8 și 9 șarpantă	sc. 1:10	R-03/13
17. Detaliu 10 șarpantă	sc. 1:10	R-03/14
18. Detaliu 11, 12 și 13 șarpantă	sc. 1:10	R-03/15
19. Detaliu 14 și 15 șarpantă	sc. 1:10	R-03/16
20. Detaliu 16, 17 și 18 șarpantă	sc. 1:10	R-03/17
21. Detaliu 19 șarpantă	sc. 1:10	R-03/18
22. Piese metalice 1 șarpantă	sc. 1:5	R-03/19
23. Piese metalice 2 șarpantă	sc. 1:5	R-03/20
24. Extras de material lemnos șarpantă	sc. –	R-03/21
25. Detaliu de execuție centuri C30x20	sc. 1:20	R-03/22
26. Secțiunea A-A – propunere	sc. 1:100	R-04
27. Secțiunea B-B și C-C – propunere	sc. 1:100	R-05

Coordonator fază: **Sc IROD M Srl. Cluj-N.**
Expert tehnic atestat: **ing. BENKE István, SC Expert Benke Srl, Tg. Mureș**
Proiectant general: **SC Restitutor Srl, Oradea**
Beneficiar: **Parohia Reformată Săcueni, jud. Bihor**
Faza: **PTh-DE**

Reabilitarea Bisericii Reformate din Săcueni, jud. Bihor,
str. Crișana, nr. 34., BH-II-m-B-01194

28. Fațada Sud - propunere

sc. 1:100 R-06

29. Fațada Est și Vest – propunere

sc. 1:100 R-07

30. Fațada Nord – propunere

sc. 1:100 R-08

Întocmit
ing. VASS László



Coordonator fază: **Sc IROD M Srl. Cluj-N.**
Expert tehnic atestat: **ing. BENKE István, SC Expert Benke Srl, Tg. Mureș**
Proiectant general: **SC Restitutor Srl, Oradea**
Beneficiar: **Parohia Reformată Săcueni, jud. Bihor**

Faza: **PTH-DE**

Reabilitarea Bisericii Reformate din Săcueni, jud. Bihor,
str. Crișana, nr. 34., BH-II-m-B-01194

4. MEMORIU DE REZISTENȚĂ

privind

REABILITARE BISERICII REFORMATE DIN SĂCUENI, JUD. BIHOR BH-II-m-B-01194

4.1. DATE GENERALE

4.1.1. Baza juridico-contractuală a elaborării prezentei

Primul document care atestă în mod direct existența unei biserici la Săcueni - conform Studiului de istoria artei întocmit de Emődi Tamás- este conscripția de dijmă papală din anii 1333-1335. Conform aceluiași studiu biserica și-a dobândit forma actuală trecând prin mai multe etape de construire de la primul edificiu romanica până la adosarea turnului la sfârșit de secol XVIII, respectiv al porticului sudic în 1808.

Date fiind dimensiunile clădirii, precum și starea precară atât a unor subansambluri structurale, cât și uzura fizică și morală a detaliilor arhitecturale (tencuieli exterioare etc.), dar și al instalațiilor, investiția necesară pentru reabilitarea completă a clădirii ar depăși mult posibilitățile financiare a beneficiarului. Cheltuielile fiind semnificativ ridicate și prin existența componentelor artistice de diferite tipuri în cadrul clădirii: picturi murale (ascunse), ferestre / uși istorice (componente artistice din lemn), respectiv ornamente din piatră sculptată precum și decorațiuni de tencuială etc.

Astfel s-a decis de către beneficiarul lucrării – Parohia Reformată din Săcueni – comandarea unei documentații pentru avizarea lucrărilor de intervenții DALI pentru a sta la baza cererii de finanțare din cadrul programelor operaționale POR în cadrul finanțărilor de la UE prin ADR.

Prezenta documentație tehnică se întocmește la solicitarea beneficiarului și are ca scop evaluarea intervențiilor necesare pentru reabilitarea arhitecturală și structurală al Bisericii Reformate din Săcueni, construcție la care se impune efectuarea unor lucrări de reabilitare, care să conducă la conservarea ei, constatându-se degradări de diferite natură, conform Expertizei Tehnice întocmite în acest sens.

Construcția prezintă valori arhitectural-istorice, figurând pe Lista Monumentelor Istorice al județului Bihor sub codul BH-II-m-B-01194 – biserică reformată sec. XV, transformat sec. XVIII..

4.1.2. Note introductive, extras din istoria construirii clădirii

Clădirea bisericii reformate se compune dintr-o navă dreptunghiulară de 21x9 m (dimensiuni interioare), un cor cu lățimea de 6,5-6,9 m și lungimea interioară maximă de 11,3 m, flancat de contraforți, un turn baroc adosat fațadei vestice între 1792-1796 și un portic construit în 1808 în fața portalului sudic. Decroșul corului încheiat poligonal cu una dintre colțuri în ax, este asimetric: are 0,85 m în interior în partea nordică și 1,32 m în cea sudică. Cele trei, respectiv două perechi de ferestre simple ale navei și corului, încheiate semicircular, încadrate de chenare neprofilate cu imposte și bolțari marcați, datând din secolul al XVIII-lea, contraforții cu pinioane triunghiulare, dispuși neregulat în jurul navei și fațada porticului cu cele trei turnulețe ale timpanului conferă edificiului un aspect de iz eclectic camuflând oarecum originea sa medievală. Spațiul interior pare unitar datorită lipsei arcului triumfal – demolat cu ocazia unor transformări – și al tavanului cilindric aplatizat pe structură de lemn, ce acoperă atât nava cât și corul sugerând o anumită continuitate. Parterul turnului este boltit cu o calotă boemă. Accesul la cele două tribune din lemn de la extremitățile spațiului interior se realizează prin scări exterioare închise, una amplasată la racordarea dintre turn și zidul vestic al navei, – rezidită în 1996 – iar cealaltă flancată de doi contraforți estici ai corului. Ancadramentele în arc frânt ale portalurilor au profilaturi simple, compuse dintr-o baghetă și o cavetă în cazul portalului sudic respectiv din câte două baghete și două cavete la portalul vestic, secționate la bază de planuri înclinate.

Cu ocazia ultimelor restaurări ale clădirii, în 1995 au ieșit la iveală goluri și ancadramente medievale înzidite precum și rosturi în țesătura zidăriei, care au permis delimitarea a trei faze de construcții. Prima biserică avea o navă de 11,2x7,2m și un cor – probabil boltit – dreptunghiular, ușor dezaxat, de 5,8x4,8m (dimensiuni interioare), toate colțurile fiind marcate de contraforți dispuși în diagonală. Deschiderea arcului triumfal era de 4 m. S-a dovedit existența unui portal în ax și a unei tribune vestice, iar o parte din fundațiile sacristiei par să fi aparținut acestui prim edificiu romanica. Din această perioadă s-a păstrat în întregime zidul nordic al navei.

În a doua etapă biserica devenită neîncăpătoare a fost extinsă în ambele direcții: corul a fost demolat și înlocuit cu un nou cor gotic poligonal, flancat de contraforți, și prevăzut cu o sacristie probabil supraetajată, iar nava a fost prelungită cu 9 m înglobând integral zidul nordic și parțial zidul sudic al navei romanice, astfel rezultând un spațiu disproporționat de 21x7m. Planul astfel conturat prezintă un decalaj cu 0,7m al axului corului și implicit un decroș al acestuia înspre exterior.

Faza: PTh-DE

Corul de lungimea a două travei a fost prevăzut cu o boltă în cruce, nava în schimb, judecând după dispunerea neregulată a contraforților nordici nu a fost niciodată boltită. Una din cele trei ferestre gotice ale corului a rămas intactă sub tencuială, două au fost desființate de ferestrele baroce. Cele două portaluri gotice aparțin și ele acestei perioade.

În cea de-a treia etapă a fost adosată navei o nouă încăpăre cu rol necunoscut, probabil cel de capelă funerară. În etapa a patra nava a fost lărgită cu 2m înspre sud, portalurile medievale fiind remontate în poziții noi – cel sudic de astăzi fiind probabil amplasat în perioada gotică în axul peretelui vestic – iar ferestrele corului au fost transformate, respectiv înzidite.

Turnul cu fațadele ritmate de pilaștri a fost ridicat între 1792-1796 și adăpostea un clopot medieval până în 1895. Porticul sudic a fost realizat în 1808 iar majoritatea elementelor mobilierului – strana, ușa sudică, amvonul, băncile – de factură empire datează din jurul anului 1810, fiind opera unui meșter din Diosig, pe numele de Kerekes. Tribuna estică care adăpostește orga, datează din 1820. În 1865 s-au efectuat lucrări de reabilitare a tavanului iar în 1886 s-a realizat o șarpantă nouă.

Caracteristica planimetriei perioadei gotice este închiderea poligonală a corului, cu colț și contrafort în ax, întâlnită mai rar, astfel încât adoptarea soluției poate ridica problema unor relații stilistice. Configurația spațială a colțului în ax constituie un experiment interesant al arhitecturii central europene din a doua jumătate a secolului al XIV-lea.

4.1.3. Încadrarea structurii / clădirii

Categoria de importanță:	C	conform HG 766 / 1997;
Clasa importanță-expunere:	III.	conform CR-0-2012;
Clasa importanță-expunere la cutremur:	III.	conform P100-1/2013
Grad de rezistență la foc:	III	conform NP 118/1999
Cod lista monumentelor istorice:	BH-II-m-B-01194	
Caracteristici seismice:	ag=0.20g, T_c= 0.7sec. P100-1/2013	
Amplasament:	Presiunea de referință a vântului: q_b = 0.5kPa pentru Săcueni, conform CR 1-1-4-2012; zona 1,5kN/mp – din punctul de vedere al acțiunii zăpezii, conform CR 1-1-3-2012;	

Orașul Săcueni din punct de vedere geomorfologic se situează în extremitatea sudică a Câmpiei Ierului parte a Câmpiei de Vest. Relieful are un caracter plat, de câmpie, cu cote între 105–110 m.

Structura geologică este determinată de sistemul fluvial din estul bazinului Pannonic care a format câmpii extinse formate din conuri de dejecție. În aria studiată acestea sunt compuse din depozitele fluviale recente (holocene) ale râului Ier, formate preponderent din nisip, pietriș și argile cu consistență redusă și conținut ridicat în materie organică. Zona fiind în subsidență continuă, s-a format un mediu mlăștinos extins. În partea a doua a secolului XX. prin lucrări de hidroameliorare extinderea acestor zone mlăștinoase s-a redus considerabil.

Stratul de bază este format din depozite marine de vârstă panoniană (miocen superior), cuprinzând strate de nisipuri și argile cenușii. Stratul de bază este situat la adâncimi peste zona de influență a proiectului actual.

În vederea identificării, descrierii succesiunii litologice și prelevării de eșantioane a fost executat 1 foraj geotehnic la nord de cor, dublat de 1 penetrare dinamică grea până la adâncimea de 6 m.

În exteriorul clădirii s-au executat manual, de către arheologi, 4 sondaje: S1 la intersecția pereților vestic a I navei cu peretele nordic al turnului; S2 la peretele nordic al navei; S3 la peretele sudic al corului; S4 la peretele sudoc al navei la intersecția cu peretele estic al porticului. Din săpături, nu au fost prelevate probe și nu s-au realizat relevee, din cauza nivelului ridicat al apei subterane (aflat la -0,70m de la CTN).

Succesiunea litologică întâlnită în foraj se prezintă astfel:

- 0,0 – 1,0m Sol vegetal + umplutură (argilă prăfoasă nisipoasă cafeniu/cenușie, consistentă cu pietriș și fragmente de materiale de construcții și resturi vegetale);
- 1,0 – 2,5m Argilă prăfoasă nisipoasă cafeniu-gălbui, consistentă;
- 2,5 – 6,0m Praf argilos nisipos gălbui afânat (ID = 20 %).

Stratul de fundare (Df=1,90m) este argila prăfoasă nisipoasă, cafeniu-gălbui, consistentă, (PUCM) având pconv=330kPa.

Adâncimea de îngheț este de -0,70...-0,80 m, conform STAS 6054-77, iar nivelul apei subterane a fost întâlnit la -0,7m. Amplasamentul se încadrează în categoria geotehnică 3, datorită: stratului de argilă prăfoasă cu un potențial de umflare mediu, respectiv categoria de importanță deosebită a clădirii.

4.2. DOCUMENTAȚII CARE AU STAT LA BAZA ELABORĂRII PROIECTULUI

Expertiza tehnică privind structura portantă al bisericii – elaborat de ing. BENKE István, 2022.

Completat de studiile:

- Releveul arhitectural al clădirii elaborat de arh. EMŐDI Tamás, Sc Restitutor Srl, și oferit de beneficiar;
- Releveul degradărilor – deficiențele structurale s-au marcat pe relevul arhitectural de ing. VASS László Vabohu structure srl,
- Studiu geotehnic Reabilitarea Bisericii Reformate din Săcueni, str. Crișana, nr. 34. – realizat de SC Geosearch Srl,
- Propunerile de intervenții arhitecturale la nivel PTh-DE elaborate de arh. EMŐDI Tamás, Sc Restitutor Srl.

4.3. SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI STAREA TEHNICĂ ACTUALĂ

Obiectul prezentei reprezintă clădirea bisericii - urmăind clasică compoziție spațială a lăcașurilor catolice de cult - de la Vest spre Est din turn clopotniță, navă și cor, la peretele sudic al navei fiind atașat un portic în dreptul intrării.

Din punct de vedere arhitectural clădirea poartă amprente periodice stilistice caracteristice etapelor principale de construire: turnul baroc, nava și corul gotic cu ferestre barocizate și portic eclectic clasicizant.

Din punct de vedere structural ansamblul studiat se prezintă în felul următor:

- turnul: are formă dreptunghiulară în plan, având dimensiuni de 6,00x6,10m la parter. Se desfășoară între axele 1-2 și D-E pe cinci niveluri + zona cu structură de lemn ce adăpostește clopotul. Înălțimea coifului este de 32,74m. Pereții parterului au 1,7-1,8m grosime, la nivelul etajelor grosimea scade la 1,40m, iar la nivelul coifului ajung la 0,7m. Pereții sunt din zidărie de cărămidă. Structura din lemn din turn este de esență tare, excepție făcând materialul lemnos al coifului, aceasta fiind de rășinoase.

- nava: are formă dreptunghiulară în plan cu dimensiuni de 22,8x10,4m. Pereții sunt întăriți cu șase contraforturi pe laturile sudică și nordică. Grosimea pereților este de 70-80cm, fiind realizați din zidărie de cărămidă. Accesul se face prin portalul sudic protejat de un portic, respectiv prin cel vestic sub turn. Interiorul navei este iluminat de șase ferestre. Portalurile de intrare sunt realizate din lemn de rășinoase, frumos ornamentate, având ancadramente din piatră. Tribuna vestică este susținută de stâlpi din lemn, iar ce estică de stâlpi de lemn și un profil metalic. Planșeul navei este o boltă semicirculară din lemn, ce reazemă pe pereții longitudinali. Acoperișul plat este susținut de o șarpantă cu caracter eclectic din lemn de rășinoase, format din ferme principale și secundare transversale și rigidizări longitudinale susține parțial și planșeul. Învelitoarea este de țigle.

- corul: dispune de o planimetrie caracteristică goticului cu închiderea poligonală a corului, cu colț și contrafort în ax, fiind format – împreună cu pereții longitudinali - din șase laturi ale unui octogon. Cele patru colțuri ale octogonului sunt întărite cu contraforturi. Interiorul este luminat de patru ferestre, iar grosimea pereților din zidărie de cărămidă este de 90cm. Planșeul corului este o boltă semicirculară din lemn, ce reazemă pe pereții longitudinali. Acoperișul plat este susținut de o șarpantă cu caracter eclectic din lemn de rășinoase, format din ferme principale și secundare transversale și rigidizări longitudinale susține parțial și planșeul. Învelitoarea este de tablă.

- porticul: are formă dreptunghiulară în plan cu dimensiuni de 4,6x5,1m, grosimea pereților din zidărie de cărămidă este de 0,70m. Planșeul este boltă de tip calotă boemă din zidărie de cărămidă, iar șarpanta acoperișului se presupune a fi cu caracter eclectic din lemn de rășinoase (nefiind accesibil). Învelitoarea este de tablă.

Structura portantă al ansamblului de corpurilor este realizată cu o **concepție unitară** pe structură „celulară” (deși celulele sunt de dimensiuni în plan mult mai mari decât cele prescrise de standardele actuale) cu pereți din **zidărie** preponderent **din cărămidă** de format vechi cu mortar de var, nearmat sau confinat (conform denumirilor standardelor contemporane).

Zidurile sunt așezate pe **fundații continue rigide** din cărămidă de format vechi cu mortar de var, fără hidroizolație, identificate prin patru sondaje geotehnice (Anexa nr. 3) ca fiind la cota -1,90m de la CTN.

Planșeele sunt realizate cu diverse soluții structurale pe diversele niveluri:

Parterul turnului și porticul dispun de planșee boltite din zidărie de ce descarcă pe pereții adiacenți.

Etajele turnului dispun de planșee simple din lemn, iar nava și corul de planșee boltite din lemn -romanade așezate echidistant, podite și tencuite-, ce reazemă pe pereții longitudinali.

Șarpantele

Turnul dispune de o structură spațială de șarpantă cu caracter eclectic, ce poartă învelitoarea de tablă.

Nava și corul dispun de șarpante cu caracter eclectic timpuriu, formate din ferme principale și secundare transversale și rigidizări longitudinale. Închiderea polygonală al corului este acoperit cu o structură spațială. Fermele principale sunt formate din corzi, perechi de căpriori, perechi de arbaletieri, bare de agățare dispuși simetric față de axa de simetrie al acoperișului, bară dublă de agățare central, antretoază și traversă, iar cele secundare de grinzișori, perechi de căpriori și traverse. Sistemele de rigidizare longitudinale sunt formate din barele de agățare ale fermelor principale, pane intermediare și contrafișe. În dreptul barelor de agățare sunt dispuși grinzi longitudinali de susținere al romanadelor planșeului boltit din lemn.

Șarpanta porticului nu este accesibil. Învelitoarea navei este de țiglă, iar al corului și al porticului de tablă.

Biserica nu dispune de coșuri de fum.

Accesul în tribuna vestică și la nivelurile superioare ale turnului se realizează prin scara de lemn adosată peretelui sudic al turnului, iar în tribuna estică se ajunge printr-o scară amplasată între contraforții corului.

O caracteristică importantă a clădirii – care va avea efect asupra soluțiilor tehnice acceptabile – este existența diferitelor tipuri de **componente artistice din clădire**, de exemplu picturi murale, sau componentele de piatră sculptată, respectiv tâmplăriile originale păstrate.

Ansamblul de structură portantă este alcătuită din patru subansambluri caracteristice: fundații, elemente verticale portante (pereți portanți, stâlpi, coloane), planșee și bolți, respectiv șarpantă.

Fundațiile sunt dispuse continuu sub pereții de rezistență ai clădirii, dimensiunile în plan sunt identice cu grosimea zidurilor de la parter.

Adâncimile de fundare sunt date în coloana 3, sunt în jur de 1,9m. În cazul tuturor fundațiilor acestea sunt realizate din zidărie de cărămidă cu mortar de var.

Stratul de încastrare al fundației este stratul de argilă prăfoasă nisipoasă cafeniu-gălbuie, valoarea presiunii convenționale de bază fiind: $p_{conv}=330kPa$.

Terenul este caracterizat de o sensibilitate la apă (PUCM) – ceea ce însă nu este prea semnificativ, nivelul apei fiind la -0,70m constant.

Starea tehnică actuală al fundațiilor:

Clădirea la repetatele vizite *in situ* și analiză vizuală nu prezintă probleme derivate din cedarea, insuficiența sau degradarea fundațiilor.

Singura problemă caracteristică atât la nivelul fundațiilor, cât și la zidurile parterului este umiditatea ridicată. Conform studiului geotehnic nivelul apei subterane este la aproximativ 0,70m de la cota terenului amenajat.

Elementele verticale:

- **turnul**: are formă dreptunghiulară în plan, având dimensiuni de 6,00x6,10m la parter. Se desfășoară între axele 1-2 și D-E pe cinci niveluri + zona cu structură de lemn ce adăpostește clopotul. Pereții parterului au 1,7-1,8m grosime, la nivelul etajelor grosimea scade la 1,40m, iar la nivelul rezemării coifului ajung la 0,7m. Pereții sunt din zidărie de cărămidă.

- **nava**: are formă dreptunghiulară în plan cu dimensiuni de 22,8x10,4m. Pereții sunt întăriți cu șase contraforturi pe laturile sudică și nordică. Grosimea pereților este de 70-80cm, fiind realizați din zidărie de cărămidă. Accesul se face prin portalul sudic protejat de un portic, respectiv prin cel vestic sub turn. Interiorul navei este iluminat de șase ferestre. Tribuna vestică este susținută de stâlpi din lemn, iar ce estică de stâlpi de lemn și un profil metalic.

- **corul**: dispune de o planimetrie caracteristică goticului cu închiderea polygonală a corului, cu colț și contrafort în ax, fiind format – împreună cu pereții longitudinali - din șase laturi ale unui octogon. Cele patru colțuri ale octogonului sunt întărite cu contraforturi. Interiorul este luminat de patru ferestre, iar grosimea pereților din zidărie de cărămidă este de 90cm.

- **porticul**: are formă dreptunghiulară în plan cu dimensiuni de 4,6x5,1m, grosimea pereților din zidărie de cărămidă este de 0,70m.

Încărcările din șarpante și planșeele din lemn sunt preluate de pereții longitudinali, iar planșeele de tip bolți calote boeme concentrează încărcările la colțuri, unde sunt preluate de pereții adiacenți.

Starea tehnică actuală a elementelor verticale portante:

Zidurile portante ale ansamblului la vizita organizată pentru analiza vizuală se prezintă în **stare de conservare globală bună**, în ciuda faptului că există tronsoane insuficient rigidizate în direcție transversală conform principiilor de

Faza: PTh-DE

proiectare antiseismică contemporane. S-au observat totuși câteva fisuri de buiandrug (reprezentate în planșele de relevee al degradărilor), ale căror deschideri sunt de ordinul milimetrilor.

Pe lângă fisurile elocvente există și un set de microfisuri, care pot fi doar la nivelul tencuielii, sau pot ascunde starea reală de degradare a zidăriei. Aceste zone trebuie verificate cu ocazia execuției.

Problemele acestui subansamblu se prezintă sub forma igrasiei excesive. Igrasia este prezentă pe tot conturul pereților exteriori. Faptul că nivelul apei subterane este la -0,70m de la cota curții, proveniența umidității este evidentă.

Planșeele – sunt realizate cu diverse soluții structurale pe diversele niveluri:

Parterul turnului și porticul dispun de planșee boltite din zidărie de ce descarcă pe pereții adiacenți.

Etajele turnului dispun de planșee simple din lemn, iar nava și corul de planșee boltite din lemn -romanade așezate echidistant, podite și tencuite-, ce reazemă pe pereții longitudinali.

Starea tehnică actuală a planșeelor:

Planșeele navei și corului se prezintă în stare acceptabilă, excepție făcând zonele de colț, unde sunt prezente fisuri datorate suspendării elastice de elementele șarpantei (incorect concepută și executată), respectiv în planșeul boltit al porticului, ce prezintă infiltrații prin învelitoarea degradată.

În general subansamblul planșee se află în stare mediocră/bună de conservare, problemele semnalate având caracter local. În afara punctelor de vedere strict structurale se impun și cele istorico-estetico-arhitecturale, conform cărora planșeul boltă semicirculară din lemn al navei și corului este străin bisericii medievale.

Scările –clădirii studiate sunt cele două adosate de acces în tribune și scările de acces la nivelurile superioare ale turnului. Toate sunt scări simple din lemn.

Starea tehnică actuală a scărilor: Treptele scărilor prezintă doar degradări datorate uzurii, fiind în stare acceptabilă.

Șarpantele: Turnul dispune de o structură spațială de șarpantă cu caracter eclectic, ce poartă învelitoarea de tablă.

Nava și corul dispun de șarpante cu caracter eclectic timpuriu, formate din ferme principale și secundare transversale și rigidizări longitudinale. Închiderea poligonală al corului este acoperit cu o structură spațială. Fermele principale sunt formate din corzi, perechi de căpriori, perechi de arbaletrieri, bare de agățare dispuși simetric față de axa de simetrie al acoperișului, bară dublă de agățare central, antretoază și traversă, iar cele secundare de grinzișori, perechi de căpriori și traverse. Sistemele de rigidizare longitudinale sunt formate din barele de agățare ale fermelor principale, pane intermediare și contrafișe. În dreptul barelor de agățare sunt dispuși grinzi longitudinali de susținere al romanadelor planșeului boltit din lemn. Grinzișorii fermelor secundare sunt prinse de longeroni, cu rolul de a prelua încărcările orizontale și de a le transfera corzilor fermelor principale. Între două ferme principale sunt intercalate câte (două) trei ferme secundare, unghiul de înclinare este de 35 grade, iar deschiderea acoperită este de 10,1m (nava) și 7,8m (cor), între cosoroabe.

Șarpanta porticului nu este accesibil. Învelitoarea navei este de țiglă, iar al corului și al porticului de tablă.

Starea tehnică actuală a șarpantelor: ansamblului poate fi sintetizată ca fiind mediocră/rea. La acest calificativ contribuie atât calitatea materialului, cât și sistemul structural adoptat, dar în cea mai mare măsură calitatea detaliilor de consolidare folosite de-a lungul timpului. Unghiul relativ redus al acoperișului, pe lângă majorarea încărcărilor provenite din zăpadă, a dus inclusiv la un defectuos comportament al sistemelor de suspendare/tensionare, care s-au mai supraîncărcat și cu încărcările provenite din planșeu. Odată ce în zonele sensibile (doli, colțuri) au apărut elemente biodegradate, comportamentul defectuos s-a accentuat. Reparațiile ulterioare au prelungit viața structurii, dar – fiind defecuoase – nu pot fi considerate soluții pe termen lung. Aceste neajunsuri coroborate cu existența a numeroase elemente biodegradate, cu considerente estetico-arhitecturale, respectiv cu doleanța beneficiarului duc la luarea deciziei de schimbare în totalitate al planșeului și al șarpantei actuale

Construcția se încadrează în clasă de risc seismic Rs III, care cuprinde construcțiile, care sub efectul cutremurelor de proiectare pot prezenta degradări structurale, care nu vor afecta semnificativ siguranța structurală. Intervențiile structurale, care ar conduce la o clasă de risc seismic de Rs IV ar fi dificil de realizat și foarte costisitoare.

Prin măsurile propuse se obține reabilitarea și conservarea dorită, fără însă a se modifica clasa actuală de risc seismic (Rs III).

4.4. SITUAȚIA PROIECTATĂ - conform cu prevederile expertizei tehnice și cerințele beneficiarului

Structura portantă a clădirii deși se află în stare acceptabilă, necesită intervenții asupra majorității subansamblurilor structurale pentru a satisface cerințele de siguranță și exploatare normală, în concordanță cu tema de proiectare și prevederile expertizei tehnice – varianta optimă.

Intervențiile propuse se împart în următoarele subgrupe:

- (a) intervenții de asanare;
- (b) intervenții de consolidare zidăriei și redeschideri de goluri istorice de fereastră;
- (c) intervenții de înlocuire a planșeului și șarpantei navei și corului;

Intervențiile sintetizate pe subansamblurile structurale sunt după cum urmează:

Fundațiile – Intervențiile la fundații astfel se rezumă de fapt la refacerea sistemului de colectare și evacuare a apelor pluviale, pentru a nu permite precipitațiilor să ajungă la nivelul fundațiilor. Aceste soluții se vor detalia în proiectele de arhitectură respectiv instalații, conform legii. Lipsa hidroizolației orizontale se tratează la subansamblul elementelor portante verticale.

Elementele verticale – Ascensiunea umidității din zidurile portante se propune a se elimina prin introducerea unei hidroizolații orizontale ulterioare. Pentru realizarea hidroizolației ulterioare se poate opta pentru metoda care se bazează pe difuzia lentă a unei soluții alcaline de silicoanați de metil și potasiu în porii comunicanți unde, prin procesul de hidrofobizare, se obține în final un mediu impermeabil la ascensiunea capilară, formând un baraj stabil din punct de vedere chimic, ce realizează izolația hidrofugă în pereți sau metoda electroosmotică care induce curent electric slab în perete printr-un număr de anodi din titaniu, introduși între cărămizi. Efectul acestei metode constă în schimbarea polilor și respingerea moleculelor de apă ascensionale. Decizia privind metoda agreeată se va lua în funcție de prețul oferit, respectiv de termenul de garanție după consultarea cu furnizorii. Poziționarea hidroizolației ulterioare orizontale se va face consultând specialitățile colaterale, respectiv furnizorii.

Asanarea propriu-zisă a pereților se propune a se realiza după introducerea hidroizolației prin îndepărtarea tencuielilor pe bază de ciment și uscarea pereților cel puțin patru luni pe timp calduros. Extragerea sărurilor se va realiza prin aplicarea straturilor de lapte de var sau amorsă de asanare, funcție de detaliile proiectate. Zidurile se vor rerostui (și / sau se va aplica tencuială respirantă, dacă este cazul de asanare), la alegerea echipei de proiectare arhitecturală.

Fisurile la nivelul cornișei se vor trata prin completarea, împănarea, consolidarea zidăriei, după caz. La partea interioară se propune ridicarea cotei tavanului casetat propus, ceea ce presupune completarea zidăriei în grosimea ei. La partea superioară al completării se va introduce o centură de beton armat, pe care se vor rezama elementele planșeului/șarpantei. Fisurile buiandrug din exterior se vor întrepese și se vor consolida cu bare metalice elicoidale.

Se va acorda atenție deosebită zonelor cu goluri de ferestre istorice, după îndepărtarea pe alocuri a tencuielilor se va decide de la caz la caz deschiderea și punerea în valoare ale acestor, conform arhitectură.

Golurile de uși de acces în tribune se vor înzidii, asigurându-se întrețeserea dintre zidăria veche și cea nouă introdusă.

După finalizarea intervențiilor de consolidare toate discontinuitățile structurale adică: fisurile/crăpăturile se vor trata prin restabilirea continuității structurale – indiferent de cauza acestora, determinat de deschiderea fisurilor:

- (i) Fisurile sub 5-8mm deschidere se vor trata prin injectare cu lapte de var hidraulic sau de ciment trass;
- (ii) Fisurile între 5-15(20mm) se vor trata prin împănare cu pene de lemn de esență tare, combinate cu injectări;
- (iii) Cele cu deschideri peste 15(20)mm, și / sau care antrenează cărămizi rupte sau fisurate se vor trata prin rețesere în adâncime minimă de 1 cărămidă, având în vedere grosimile mari ale zidurilor.

În zonele cu picturi murale existente sau posibile se va lucra sub supravegherea restauratorului de picturi murale. Pe baza studiului de parament, documentația DALI va identifica pe planșele de sinteză de intervenții structurale zonele cu picturile murale cunoscute dar și cele posibile.

Caracteristicile diminuate de rezistență ale zidăriei se vor trata prin rerostuirea fețelor pe toate zonele umede, respectiv zona fisurilor tratate și aplicarea detaliilor arhitecturale respirante (tencuieli și zugrăveli).

Detaliile arhitecturale, finisajele, ornamentele se vor executa în conformitate cu prevederile proiectului de arhitectură, cu maximă atenție asupra respirabilității materialelor puse în operă.

Elemente verticale portante noi - nu se cunosc astfel de intervenții. Se propune completarea contraforților în forma propusă prin arhitectură. Completările se vor realiza asigurându-se întrețeserea dintre zidăria veche și cea nouă introdusă.

Demolări de elemente verticale – se referă la desfacerea scărilor exterioare de acces în tribune.

Planșeele – Umiditatea din bolta porticului se elimină prin înlocuirea învelitorii.

Fisurile tuturor bolților din zidărie de cărămidă se vor trata similar cu discontinuitățile structurale ale zidurilor după executarea intervențiilor de consolidare a bolților. Descrierea tratării fisurilor prin injectare, împănare sau țesere sunt date la 5.2.2(b). Lucrările similar vor fi supravegheate de către restauratori de picturi murale unde este cazul..

Construiri de planșee noi / demolările de planșee: – se propune înlocuirea planșeului boltit din lemn din navă și cor cu unul nou, plan, casetat. Grinzile de planșeu vor constitui inclusiv corzile șarpantei nou propuse.

Scări – se propune realizarea unor scări noi de acces la tribune – conform propunerilor arhitecturale.

La poziționarea scărilor se va ține cont de recomandările istoricului de artă.

Șarpanta – Se propune realizarea unei **șarpante noi** deasupra navei și al corului. Corzile șarpantei vor constitui grinzile planșeului casetat propus. Structura șarpantei noi va fi formată din ferme transversale principale și secundare și sisteme de rigidizare longitudinale. Fermele principale vor fi alcătuite din corzi, perechi de căpriori, perechi de arbaletieri inferiori și superiori, bare de agățare inferioare așezați simetric față de axa de simetrie al acoperișului, bară centrală superioară de agățare, antretoază, clești și aruncători, iar fermele secundare din corzi, perechi de căpriori, clești și aruncători. Între două ferme principale vor fi câte trei ferme secundare, cal din mijloc dispunând de traversă. Rigidizările longitudinale vor fi amlasate în dreptul barelor de agățare pe două nivele, fiind formate din bare de agățare inferioare și superioare, pane intermediare și de coamă, și de contrafișe. Corzile/grinzile de planșeu ale fermelor secundare vor fi suspendate de fermele principale în dreptul barelor de agățare inferioare.

Unghiul de înclinare va fi de 50 grade, învelitoarea din țigle solzi.

Toate materialele lemnoase nou introduse se vor trata antiseptic și ignifug, iar cele metalice anticoroziv.

Se vor asigura podini de întreținere – conform planșe.

Șarpanta porticului se va analiza în următoarele faze, momentan fiind inaccesibil.

4.5. TEHNOLOGII DE EXECUTIE

În vederea realizării lucrărilor de intervenții cu caracter de: demolare, consolidare boltă din zidărie de cărămidă, consolidare pereți din zidărie de cărămidă, execuție planșeu și șarpantă pe structură din lemn, și refacere a tencuielii se vor folosi tehnologii de execuție obișnuite, specifice acestor genuri de lucrări.

Se va acorda atenție sporită următoarelor lucrări:

Lucrări de demolări – la toate tipurile de subansambluri structurale – demolarea se va face din sus în jos, și se vor folosi de propțiri/eșafodaje provizorii.

Se va asigura schelă (care însă poate să fie locală, demontabilă și se poate muta de la zonă la zonă) pe întreaga durată de execuție.

Se va acorda atenție sporită respectării tehnologiilor pentru consolidarea pereților din zidărie de piatră/cărămidă.

Se va acorda atenție sporită respectării tehnologiilor pentru consolidarea bolților din zidărie de cărămidă.

Se va acorda atenție sporită respectării tehnologiilor pentru realizarea lucrărilor de betoane (cofrare-armare-turnare centuri).

Se va acorda atenție sporită respectării tehnologiilor pentru realizarea planșeelor și șarpantelor din lemn.

Cotele și dimensiunile tuturor elementelor vor fi verificate la fața locului după realizarea eşafodajelor respectiv executarea demolărilor. Eventualele neconcordanțe față de cele prevăzute se vor soluționa prin consultarea proiectantului, respectiv al expertului tehnic.

4.6. PROTECȚIA MUNCII

La realizarea lucrărilor de consolidare, reabilitare sunt valabile prescripțiile și legislație privind protecția muncii valabile în domeniul construcții-montaj.

Este responsabilitatea executantului lucrării respectarea tuturor măsurilor de protecția muncii prevăzute în legislația țării aflate în vigoare.

Se atrage atenția beneficiarului și executantului lucrării asupra faptului că ne-enumerarea tuturor actelor în vigoare nu scutește executantul de respectarea tuturor normelor de protecția muncii.

Astfel se vor respecta prevederile legii nr. 319/14 iulie 2006 adică: Legea securității și sănătății în muncă.

Se vor respecta toate prevederile conexe tehnologiilor specifice și generale, și se vor organiza instructajele de protecția muncii.

Pe șantier executantul va aduce la cunoașterea salariaților a prevederilor legale în domeniul protecției muncii, va ține evidența lucrărilor de muncă periculoase și va lua măsuri pentru evitarea accidentelor de muncă (lucrul la înălțime, lucrări de zidărie și finisaj)

Se va acorda atenție deosebită capitolelor privind:

Faza: PTh-DE

Instructajul de protecția muncii,
Transportul, manipularea și depozitarea materialelor,
Executarea lucrărilor de cofraje, cintre, eșafodaje și schele,
Executarea lucrărilor de dulgherie: planșeu și șarpantă,
Executarea lucrărilor de finisaje, tencuieli, rosturi, reparații și injectări crăpături și fisuri,
Executarea lucrărilor de tratamente biologice cu substanțe chimice ale elementelor din lemn împotriva agenților biologici,
ignifugarea lemnului cu substanțe ignifuge omologate de organele PSI.

4.6. DISPOZIȚII FINALE

Prezenta documentație trebuie verificat de către verficatori atestați (la exigențele conform normativului).

Executarea lucrărilor de construcții se pot începe după obținerea autorizației de construcție conform prevederilor legii 50/1991, inclusiv completările ulterioare.

Clădirea este monument istoric, astfel se vor respecta prevederile legii protecției monumentelor istorice 422/2001, republicată în 2006.

Înainte de începerea execuției cu 10 zile va fi anunțată ISC Bihor, comunicând data la care se începe execuția.

Lucrarea se va executa de executant autorizat, sub conducerea unui responsabil tehnic cu execuția, atestat.

Asigurarea verificării execuției corecte a lucrărilor de construcții din partea beneficiarului va fi asigurată prin diriginți de specialitate sau agenți economici de consultanță specializați, pe tot parcursul lucrării.

Se va acorda atenție deosebită respectării programului de control pe faze determinante și a întocmirii documentelor aferente.

Proiectantul își asumă răspunderea pentru faptul că intervențiile proiectate sunt în conformitate cu prevederile legislației tehnice în vigoare.

Executantul lucrării se recomandă să fie firmă specializată și autorizată de către Ministerul Culturii și Patrimoniului Național (sau minim cu experiență în domeniul reabilitării clădirilor istorice).

Întocmit:

ing. VASS László



Coordonator proiect:

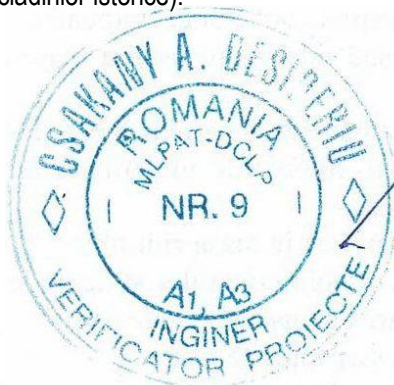
dr.ing. MAKAY Dorottya

specialist atestat MC



Verficator atestat:

ing. CSÁKÁNY Desideriu



Expert tehnic atestat:

ing. BENKE István



Obiectiv: **REABILITAREA BISERICII REFORMATE DIN SĂCUENI, JUD.**

Amplasament: **str. Crișana, nr. 34, Săcueni, jud. Bihor**

Beneficiar / investitor: **PAROHIA REFORMATĂ SĂCUENI**
 Proiectant general: **RESTITUTOR SRL, arh. EMŐDI Tamás**
 Proiectant de structuri portante: **IRODM SRL, dr. ing. MAKAY Dorottya**
 Subproiectant de structuri portante: **VABOHU STRUCTURE SRL, ing. VASS László**
 Specialist de rezistență atestat MCC: **IRODM SRL, dr. ing. MAKAY Dorottya**
 Categoria de importanță cf. 766/97: **C**

PROGRAM DE CONTROL AL PROIECTANTULUI DE STRUCTURI PORTANTE

Nr. crt	Faza de lucrare supusă controlului	Note privind obiectul controlului	Participanți				Actele încheiate	Data elaborării semnături
			Beneficiar	Executant	Proiectant	ISC		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I.	CONTROL ASUPRA INFRASTRUCTURII							
I.1.	Predare primire amplasament		X	X	A, Ps		PV	
I.2.	Trasare poziție hidroizolație orizontală ulterioară		X	X	A		PV-TR	
I.3.	Realizare hidroizolație orizontală ulterioară	Certificat de calitate.	X	X	L		PV-RC	
II.	CONTROL ASUPRA SUPRASTRUCTURII							
II.1.	Trasarea și realizarea dezmembrărilor/demolărilor (desfacere scări exterioare de acces în tribune, deschidere de goluri de ferestre gotice)		X	X			PV-TR	
II.2.	Trasarea poziției zidurilor noi realizate. (închideri de goluri de acces la tribune, modificare goluri de ferestre ulterioare din cor, completări zidărie deasupra cotei +6,655)		X	X	A, Ps		PV-TR	
II.3.	Verificarea continuității zidăriei în structurile verticale portante	Se va verifica fiecare axă și fiecare față în parte a zidurilor din zonele fisurilor care se vor trata prin injectare / împănare rețesere.	X	X	Ps		PV-LA	
II.4.	Verificarea suprafeței exterioare, pe fețe de ziduri, îndepărtarea mortarului de ciment din rosturi	Pe axe, fețe / tronsoane, se verifică adâncimea rostului, modul de rerostuire. Se întocmește pe axe/nivele/fisuri.	X	X	Ps		PV-LA	
II.5.	Verificarea calității materialelor puse în operă, mortare, pietre, cărămidă de zidărie, oțel, piese metalice, bare elicoidale etc.	Pe șarje, fisuri. Se întocmește pe axe/nivele/fisuri. Certificat de calitate.	X	X	Ps		PV-RC	

Faza: PTh-DE

II.6	Recepția calitativă a tratamentelor fisurilor și suprafețelor de ziduri și bolți pe axe.	Se realizează pe axe / fisuri, se verifică corectitudinea țeserii, adâncimea rostului). Se întocmește pe axe/nivele/fisuri.	X	X	Ps	X	PV-LA	
II.7.	Trasarea pozițiilor scăriilor.		X	X	A, Ps		PV-TR	
II.8	Verificarea înainte de fixarea definitivă a scăriilor.	Se verifică poziția grinzilor, îmbinările și rezemările pe grinzi existente.	X	X	A, Ps		PV-LA	
II.9.	Verificarea calității materialelor puse în operă: lemn.	Certificat de calitate.	X	X	L		PV-RC	
II.10.	Recepția calitativă a tratamentului ignifug și antiseptic aplicat pe elementele de lemn.	Executat de firmă specializată și atestată pentru aplicarea materialului ignifug. Toate elementele noi se tratează antiseptic, inclusiv fețele tăiate și care devin ascunse. Se vor prezenta certificate de calitate / rapoarte de încercări pt. materialul folosit.	X	X	Ps		PV-RC	
II.11.	Trasarea centurilor.	Se realizează pe axe.	X	X	Ps		PV-TR	
II.12.	Recepția lucrărilor pregătitoare pentru realizarea centurii de beton armat (Cofraje).	Se verifică poziția, dimensiunile .	X	X	Ps		PV-LA	
II.13.	Verificarea armării premergător turnării betonului în centuri.	Se verifică modul de armare și corectitudinea cofrării (diametre, poziții armături, dispuneri).	X	X	Ps	X	PV-LA PV-FD	
II.14.	Verificarea calității materialelor puse în operă: armătură, beton.	Pe șarje la beton. Certificate de calitate, buletin de încercare.	X	X	L		PV-RC	
III. CONTROL ASUPRA LUCRĂRILOR LA NIVELUL ȘARPANTEI								
III.1.	Trasarea și realizarea dezmembrărilor/demolărilor la nivelul acoperișului. (desfacere învelitoare, șarpantă)	Se va realiza de sus în jos începând cu elementele secundare ale șarpantei.	X	X			PV-TR	
III.2.	Verificarea înainte de fixarea definitivă pe centură a grinziișoarelor, arbaletrierilor	Se verifică poziția grinzilor, îmbinările cu șuruburi și rezemările pe centură.	X	X	A, Ps		PV-TR	
III.3.	Realizare structură șarpantă.	Se verifică secțiuni, poziție de montaj, mod de continuizare dacă este cazul, modul de realizare a îmbinărilor.	X	X	Ps		PV-LA	
III.4.	Verificarea calității materialelor puse în operă la șarpantă.	Calitatea lemnului nou introdus: lemn de esență moale, piese metalice: dimensiuni, conform proiectului.	X	X			PV-RC	

III.5.	Recepția calitativă a tratamentului ignifug și antiseptic aplicat pe elementele de lemn.	Executat de firmă specializată și atestată pentru aplicarea materialului ignifug. Toate elementele noi se tratează antiseptic, inclusiv fețele tăiate și care devin ascunse. Se vor prezenta certificate de calitate / rapoarte de încercări pt. materialul folosit.	X	X	B		PV-RC	
III.6.	Stadiul fizic premergător montării șipilor și a învelitorii peste structura șarpantei.	Se verifică îmbinările, elementele metalice, șuruburi și tije.	X	X	Ps	X	PV-LA PV-FD	
III.7.	Recepția la terminarea lucrărilor	Finalizarea tuturor lucrărilor.	X	X	X	X	PV-RTL	

Notațiile folosite prin prezentul program de control:

Membri echipei de prezenți la verificarea calității:

P – reprezentantul proiectantului **A** arhitect și / sau inginer structuri portante **Ps**;

Ps – proiectant structuri portante (**Pi** – proiectant instalații sanitare / încălzire / ventilație; **Pe** – proiectant instalații electrice);

E – expert tehnic atestat;

G – geolog;

Arheo. – arheolog

B – expert de biologia construcțiilor;

PM – restaurator de picturi murale

R-CAP – rest. de comp. artistice din piatră

R-CAL – rest. de comp. artistice din

lemn

L – laborator autorizat

Procesele verbale sunt:

PV-PA – de predare amplasament / fronton de lucru;

PV-LA – a lucrărilor ce devin ascunse;

PV-NTF – de verificarea naturii terenului de fundare;

PV-RC – de recepție calitativă (agrement, certificate de calitate după caz);

PV-TR – de trasare

PV-FD – de fază determinantă

PV-RTL – la terminarea lucrărilor

Prezentul document este programul de control al proiectantului, care va desfășura activitatea de asistență în strictă concordanță cu prezentul document și doar pe baza unui contract de asistență tehnică încheiat în acest sens.

Prezentul document s-a întocmit în conformitate cu legea nr. 10/1995 "Asigurarea calității în construcții" (inclusiv completările și actualizările ulterioare) și "Regulamentul privind conducerea și asigurarea calității în construcții", aprobat prin HG 766/1997; respectiv MLPTL-ISC, ISC-Cluj nr. 1425/02.04.2003.

Antreprenorul trebuie să anunțe în scris ceilalți factori interesați pentru participare cu minim 3 zile lucrătoare înaintea datei la care urmează să se facă verificările. Neconvocarea în timp util a proiectantului pentru controlul pe șantier va prezenta preluarea de către executant a atribuțiilor și răspunderilor proiectantului pentru verificarea calității execuției prevăzute de Lege nr. 10/1995" (inclusiv completările și actualizările ulterioare).

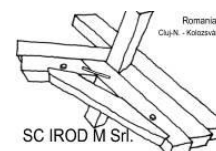
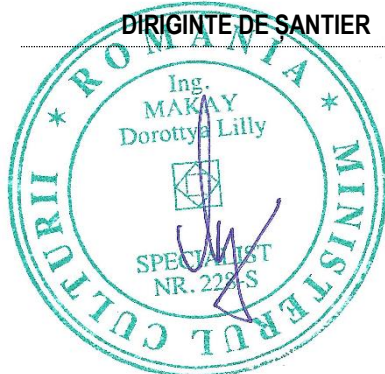
Beneficiarul este obligat în baza legii nr. 10/1995 să anexeze la Cartea Construcției un exemplar din prezentul program, împreună cu toate documentele întocmite, încheiate și semnate (împreună cu anexele) pe parcursul efectuării lucrărilor.

Asigurarea verificării execuției corecte a lucrărilor de construcții din partea beneficiarului va fi asigurată prin diriginti de specialitate sau agenți economici de consultanță specializați, pe tot parcursul lucrării.

BENEFICIAR
DIRIGINTE DE ȘANTIER

EXECUTANT
RESPONSABIL TEHNIC CU EXECUȚIA

PROIECTANT REZISTENȚĂ
IROD M SRL
VABOHU STRUCTURE SRL



Coordonator fază: **Sc IROD M Srl. Cluj-N.**
Expert tehnic atestat: **ing. BENKE István, SC Expert Benke Srl, Tg. Mureș**
Proiectant general: **SC Restitutor Srl, Oradea**
Beneficiar: **Parohia Reformată Săcueni, jud. Bihor**
Faza: **PTH-DE**

Reabilitarea Bisericii Reformate din Săcueni, jud. Bihor,
str. Crișana, nr. 34., BH-II-m-B-01194

VIZAT I.S.C.

Direcția Regională în Construcții Centru
Director:

Denumire lucrare: **REABILITAREA BISERICII REFORMATE DIN SĂCUENI, JUD. BIHOR**
Amplasament: **str. Crișana, nr. 34, Săcueni, jud. Bihor**
Investitor: **Parohia Reformată Săcueni**
Proiectant: **RESTITUTOR Srl / IROD M Srl**
Proiect nr.: **258/2025**

FAZE DETERMINANTE PENTRU REZISTENȚA ȘI STABILITATEA CONSTRUCȚIILOR

1. Faza determinantă la stadiul fizic premergător turnării betonului în centuri;
2. Faza determinantă la stadiul fizic premergător montării învelitorii (recepția structurii șarpantei și planșeului tratate antiseptic și ignifug);
3. Recepția la terminarea lucrărilor.

Întocmit:
Proiectant:

Accept:
Investitor/Beneficiar:

Diriginte de șantier:

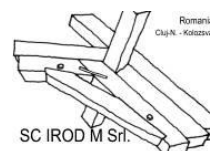


D.R.C. NORD-VEST C.C.I.C.L.C.

Propun spre avizare cu participarea ISC la fazele de la punctele: **1, 2, și 3**

Inspector de specialitate:

Semnătura/Ștampila



ANEXA 1: BREVIAR DE CALCUL

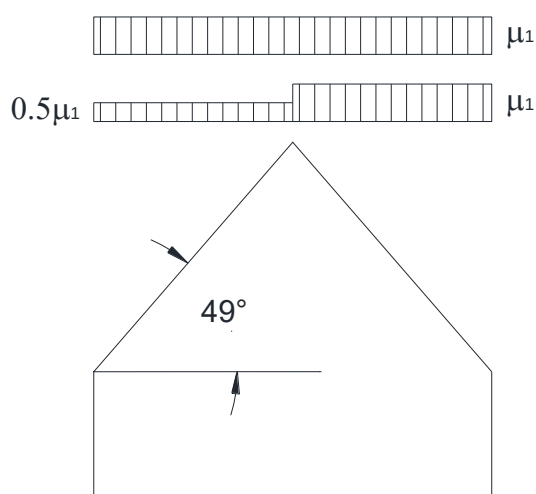
(1) EVALUAREA ÎNCĂRCĂRII DIN ZĂPADĂ (COD DE PROIECTARE SR EN 1991-1-3:2005/NA:2006; CR 1-1-3/2012)

Valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol $S_{0,k}$ este:

$$S_{0,k} = 150 \frac{daN}{m^2} \text{ pentru Săcueni}$$

Valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe acoperiș S_k se determina cu relația:

$$S_k = \gamma_{Is} \cdot \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_{0,k}$$



Coeficienții de formă pentru încărcarea din zăpadă pe acoperiș vor fi ($\alpha=49^\circ$):

$$\mu_1 = 0.8 \cdot \frac{60 - \alpha}{30} = 0.8 \cdot \frac{60 - 49}{30} = 0.29$$

Coeficientul de expunere, C_e a amplasamentului, considerând o expunere parțială, va fi: $C_e = 1.0$

Coeficientul termic C_t este considerat 1.0 pentru acoperișuri cu termoizolații uzuale

Factorul de importanță-expunere pentru acțiunea zăpezii pentru clasa II (clădire din patrimoniul cultural național) este $\gamma_{Is} = 1.10$

Valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă va fi:

$$S_k^1 = \gamma_{Is} \cdot \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_{0,k} = 1.10 \cdot 0.29 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 150 = 48 \frac{daN}{m^2}$$

$$S_k^2 = \gamma_{Is} \cdot 0.5 \cdot \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_{0,k} = 1.10 \cdot 0.5 \cdot 0.29 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 150 = 24 \frac{daN}{m^2}$$

Evaluarea încărcării din vânt (cod de proiectare sr en 1991-1-4:2006/Nb:2007; cR 1-1-4/2012):

Presiunea de referință a vântului: $q_b = 0.5 kPa$ pentru Săcueni

coeficientul de expunere: $c_e(z) = 1.80$ - categoria de teren III (zonă rurală), la înălțimea de referință $z_e = h = 14.50m$

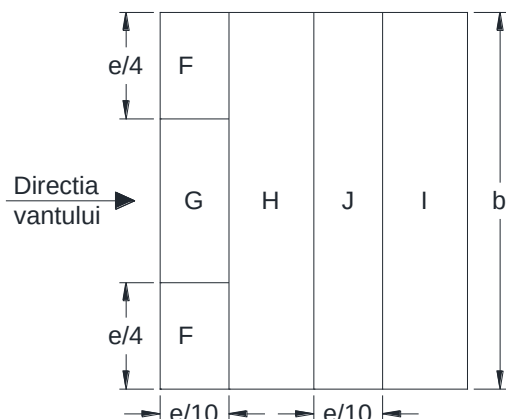
presiunea dinamică de vârf de referință a vântului: $q_p(z_e) = c_e(z) \cdot q_b = 1.80 \cdot 0.50 = 0.90 \text{ kPa}$

presiunea vântului se determină cu relația: $W_e = \gamma_{Iw} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe}$

factorul de importanță-expunere pentru acțiunea vântului pentru clasa II (clădire din patrimoniul cultural național) este $\gamma_{Iw} = 1.15$

coeficientul aerodinamic de presiune: c_{pe}

Acoperișul va fi divizat în zone, conform fig.



$$e = \min(b, 2h) = \min(33.65, 2 \times 14.50) = 29.00 \text{ m}$$

$$c_p(F) = c_p(G) = +0.70, c_p(H) = +0.63, c_p(I) = -0.07, c_p(J) = -0.10,$$

Valoarea încărcării din vânt:

$$W_F = W_G = 1.15 \cdot 0.90 \cdot (+0.70) = +72 \frac{\text{daN}}{\text{m}^2}$$

$$W_H = 1.15 \cdot 0.90 \cdot (+0.63) = +65 \frac{\text{daN}}{\text{m}^2}$$

$$W_I = 1.15 \cdot 0.90 \cdot (-0.07) = -07 \frac{\text{daN}}{\text{m}^2}$$

$$W_J = 1.15 \cdot 0.90 \cdot (-0.10) = -10 \frac{\text{daN}}{\text{m}^2}$$

EVALUAREA ÎNCĂRCĂRILOR DIN ÎNVELITOARE:

Învelitoarea din țigle solzi: $G = 85 \frac{\text{daN}}{\text{m}^2}$

EVALUAREA ÎNCĂRCĂRILOR PENTRU PLANȘUL DE LEMN:

Nr. crt.	Element	Grosimea [cm]	Densitatea [daN/mc]	Încărcarea normată [daN/mp]	n	Încărcarea de calcul [daN/mp]
1	Tablă de lemn	1,50	800	12	1,35	16
2	Podire scândură	2,40	380	9	1,35	12
3	Vată minerală	20,00	100	20	2,35	47
4	Podire scândură	2,40	380	9	1,35	12
TOTAL				50		88
5	Utile (pod necirculabil)	—	—	75	1,50	113

gruparea acțiunilor – conform cr-0-2005

- combinația C1: $1.35 \cdot G + 1.50 \cdot S_{0,ksim} + 1.50 \cdot U$
- combinația C2: $1.35 \cdot G + 1.50 \cdot S_{0,ksud} + 1.50 \cdot U$
- combinația C3: $1.35 \cdot G + 1.50 \cdot S_{0,knord} + 1.50 \cdot U$
- combinația C4: $1.35 \cdot G + 1.50 \cdot S_{0,ksud} + 1.05 \cdot W_{sud} + 1.50 \cdot U$
- combinația C5: $1.35 \cdot G + 1.50 \cdot S_{0,knord} + 1.05 \cdot W_{nord} + 1.50 \cdot U$
- combinația C6: $1.35 \cdot G + 1.50 \cdot W_{sud} + 1.50 \cdot U$
- combinația C7: $1.35 \cdot G + 1.50 \cdot W_{nord} + 1.50 \cdot U$
- combinația C8: $1.35 \cdot G + 1.50 \cdot W_{sud} + 1.05 \cdot S_{0,ksud} + 1.50 \cdot U$
- combinația C9: $1.35 \cdot G + 1.50 \cdot W_{nord} + 1.05 \cdot S_{0,knord} + 1.50 \cdot U$, unde

G – încărcări permanente

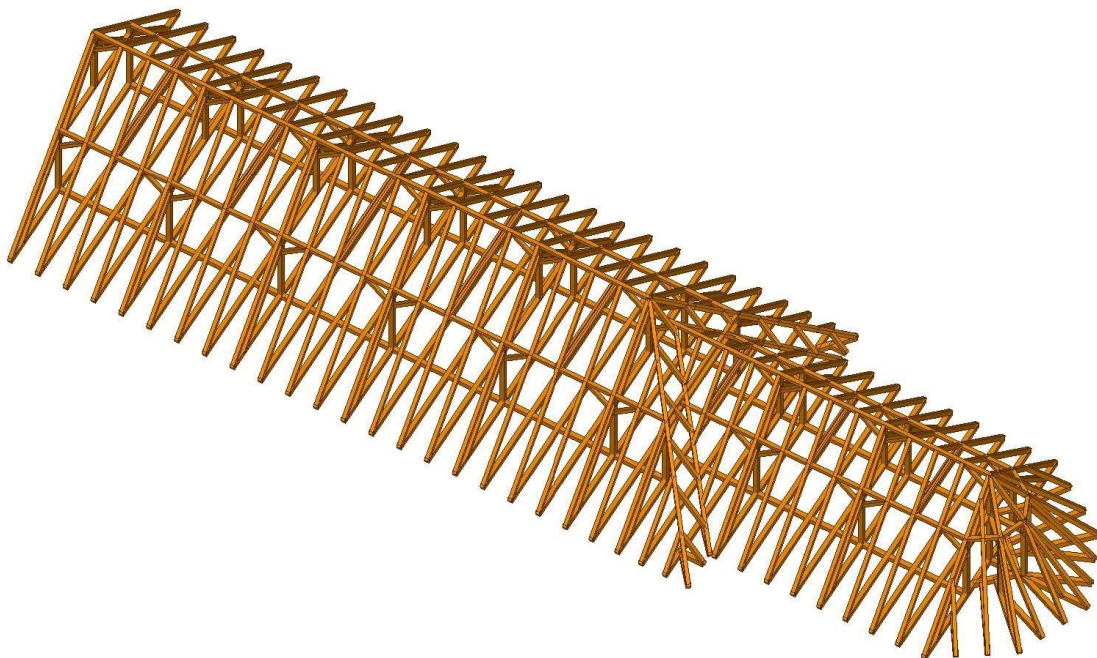
S – încărcări din zăpadă

W – încărcări din vânt

U – încărcări utile

CALCUL STATIC ȘARPANTĂ

Calculul static al șarpantei s-a efectuat printr-un model spațial cu ajutorul programului de calcul, iar verificările s-au efectuat tabelar, conform SR-EN-1995-1-1-2004/NB-2008, în ipotezele de încărcări considerate cele mai defavorabile. Modelul static a fost realizat pentru întregul ansamblu de șarpantă.



Vedere axonometrică

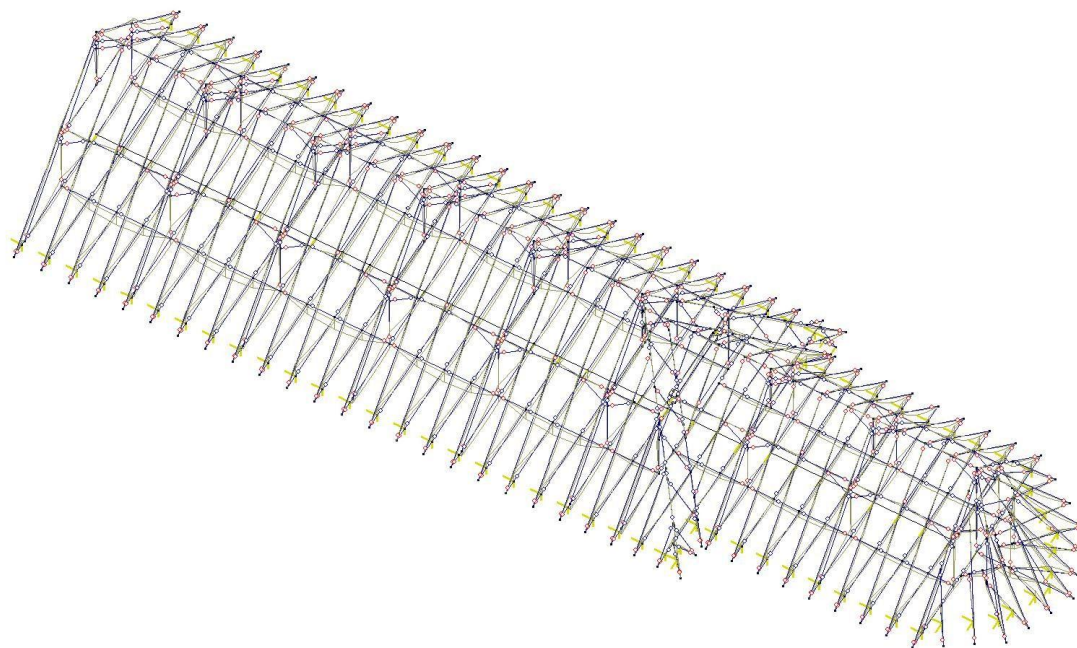
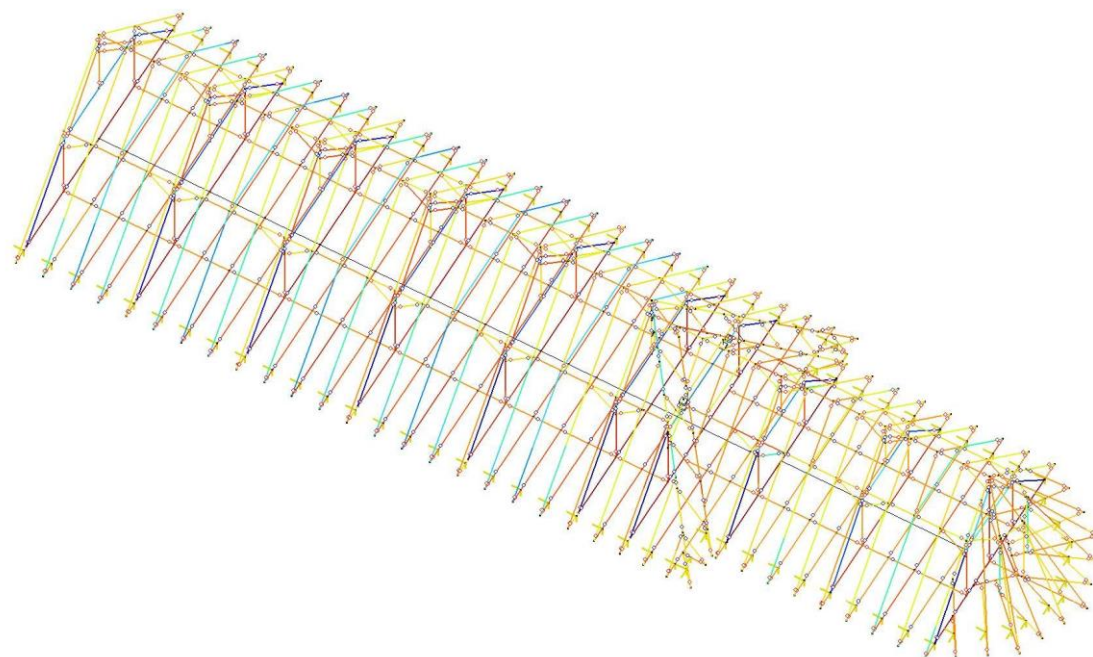


Diagrama momentelor încovoietoare



Variația forțelor axiale

VERIFICARE ELEMENTELOR DIN LEMN

Elementele și construcțiile din lemn, conform SR-EN-1995-1-1:2004/NB-2008 se verifică în domeniul elastic al comportării materialului, ținând seama de cele mai defavorabile ipoteze de solicitare și cele mai defavorabile caracteristici ale materialului, în condițiile considerate.

În cazul de față, fiind vorba de solicitări compuse, relațiile generale de verificare vor fi:

1.) Încovoiere cu întindere centrică

Faza: PTh-DE

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad , \quad \frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

unde:

$\sigma_{t,0,d}$ – valoarea de calcul a tensiunii de întindere în lungul fibrei

$f_{t,0,d}$ – valoarea de calcul a rezistenței la întindere în lungul fibrei

$\sigma_{m,y,d} - \sigma_{m,z,d}$ – valoarea de calcul a tensiunii din încovoiere în raport cu axele principale

$f_{m,y,d} - f_{m,z,d}$ – valoarea de calcul a rezistenței la încovoiere în raport cu axele principale

k_m – factor ce ține seama de redistribuirea tensiunilor pe secțiune și de eventualele neomogenități ale materialului

2.) Încovoiere cu compresiune centrică fără flambaj

$$\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad , \quad \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

unde:

$\sigma_{c,0,d}$ – valoarea de calcul a tensiunii de compresiune în lungul fibrei

$f_{c,0,d}$ – valoarea de calcul a rezistenței la compresiune în lungul fibrei

3.) Încovoiere cu compresiune centrică cu flambaj

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{cy} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad , \quad \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{cz} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

unde:

$k_{cy} - k_{cz}$ – factor de instabilitate

4.) forfecare

$$\tau_d \leq f_{v,d}$$

unde:

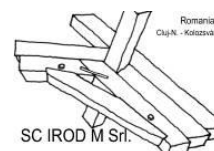
τ_d – valoarea de calcul a tensiunii tangențiale de forfecare

$f_{v,d}$ – valoarea de calcul a rezistenței la forfecare

OBS. Tabelele de verificări (semi-automate) sunt structurate pe două părți: prima parte conține datele de intrare – caracteristici geometrice și eforturi obținute din fișierul de rezultate al modelului calculat în programul de calcul, iar a doua parte efectuează verificările propriu-zise la diferite solicitări – întindere sau compresiune axială (N_x), încovoiere oblică (M_y, M_z) și forfecare după două direcții (Q_y, Q_z). Tabelul – din datele geometrice introduse – calculează capacitățile portante aferente diferitelor secțiuni la diferite solicitări, după care aplică formula solicitare efectivă/capacitate portantă la fiecare tip de solicitare. Penultima coloană însumează rezultatele acestor rapoarte - exprimând starea de solicitare globală raportat la capacitatea portantă globală a elementului verificat - iar ultima este rezultatul unui algoritm "IF, THEN, ELSE", în care condiția pusă este ca această sumă să fie subunitară. Dacă condiția este îndeplinită, apare "OK", dacă nu este îndeplinită, apare "!".



întocmit:
ing. Vass László



Coordonator fază: **Sc IROD M Srl. Cluj-N.**
Expert tehnic atestat: **ing. BENKE István, SC Expert Benke Srl, Tg. Mureș**
Proiectant general: **SC Restitutor Srl, Oradea**
Beneficiar: **Parohia Reformată Săcueni, jud. Bihor**

Faza: **PTH-DE**

Reabilitarea Bisericii Reformate din Săcueni, jud. Bihor,
str. Crișana, nr. 34., BH-II-m-B-01194

ANEXA 2: CAIETE DE SARCINI

R.0. – Caiete de sarcini speciale pentru executarea lucrării: REABILITAREA BISERICII REFORMATE DIN SĂCUENI, JUD. BIHOR

I. Caiete de sarcini pentru execuția lucrărilor de structuri portante

Nr. crt.	Cod caiet de sarcini	Denumirea caietului de sarcini	Este inclus în documentație	
1	CS-ELSP-TR	CAIET DE SARCINI pentru EXECUȚIA LUCRĂRILOR de STRUCTURI PORTANTE – TRASAREA CONȘTRUCȚIILOR – PREDARE AMPLASAMENT	da	
2	CS-ELSP-ER	CAIET DE SARCINI pentru EXECUȚIA LUCRĂRILOR de STRUCTURI PORTANTE – EXECUTAREA EȘAFODAJELOR ȘI ROMANATELOR	da	
3	CS-ELSP-D	CAIET DE SARCINI PENTRU EXECUȚIA LUCRĂRILOR DE STRUCTURI PORTANTE – LUCRĂRI DE DEMOLARE ELEMENTE STRUCTURALE ȘI NESTRUCTURALE	da	
4	CS-ELSP-BA	CAIET DE SARCINI PENTRU EXECUȚIA LUCRĂRILOR DE STRUCTURI PORTANTE – LUCRĂRI DE BETON ARMAT	da	
5	CS-ELSP-CZ	CAIET DE SARCINI pentru EXECUȚIA LUCRĂRILOR de STRUCTURI PORTANTE – CONSOLIDARE ELEMENTE DIN ZIDĂRIE (PEREȚI, ARCE, BOLȚI)	da	
6	CS-ELSP-SL	CAIET DE SARCINI pentru EXECUȚIA LUCRĂRILOR de STRUCTURI PORTANTE – LUCRĂRI DE STRUCTURI, SUBANSAMBLURI DIN LEMN NOI (PLANȘEE ȘI ȘARPANTE)	da	
7	CS-ELSP-TL	CAIET DE SARCINI pentru EXECUȚIA LUCRĂRILOR de STRUCTURI PORTANTE – TRATAREA ANTISEPTICĂ ȘI IGNIFUGĂ A MATERIALULUI LEMNOS	da	

II. Caiete de sarcini pentru furnizorii materialelor

Nr. crt.	Cod caiet de sarcini	Denumirea caietului de sarcini	Este inclus în documentație	
8	CS-FMSP-B	CAIET DE SARCINI PENTRU FURNIZORII DE MATERIALE PENTRU STRUCTURI PORTANTE – BETON	da	
9	CS-FMSP-Z	CAIET DE SARCINI pentru FURNIZORII DE MATERIALE pentru STRUCTURI PORTANTE – MORTAR DE ZIDĂRIE + CĂRĂMIZI + PIETRE DE ZIDĂRIE	da	
10	CS-FMSP-L	CAIET DE SARCINI pentru FURNIZORII DE MATERIALE pentru STRUCTURI PORTANTE – LEMN ECARISAT ȘI PRODUSE DIN LEMN PENTRU STRUCTURĂ	da	
11	CS-FMSP-TAI	CAIET DE SARCINI pentru FURNIZORII DE MATERIALE pentru STRUCTURI PORTANTE – MATERIALE DE TRATAMENT ANTISEPTIC ȘI IGNIFUG	da	

III. Caiete de sarcini pentru recepții, teste, probe, verificări și punere în funcțiune

Sunt concepute ca parte integrantă a caietelor de sarcini pentru execuția lucrărilor, respectiv caietele de sarcini pentru furnizorii materialelor.

Faza: PTH-DE

IV Caiete de sarcini pentru urmărire în timp a execuției (ca parte a cărții tehnice a construcțiilor)

Nr. crt.	Cod caiet de sarcini	Denumirea caietului de sarcini	Este inclus în documentație	
14	CS-UT-RCS	CAIET DE SARCINI pentru URMĂRIREA ÎN TIMP A EXECUȚIEI – PENTRU REABILITARE, CONSOLIDARE STRUCTURALĂ	da	nu

PMS – PSI Pentru asigurarea prevederilor legislației tehnice de protecția muncii și de prevenirea și stingerea incendiilor pe timpul executării lucrărilor se realizează pe baza sistemului de protecția muncii a executantului și cu respectarea legislației în vigoare:

Nr. crt.	Numărul actului	Denumirea actului
1	Legea nr. 319/14 iulie 2006 (inclusiv actualizările și completările ulterioare)	Legea securității și sănătății în muncă
2	–	Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții
3	NP 008-97	Normativ privind igiena compoziției aerului în spații cu diverse destinații, în funcție de activitățile desfășurate, în regim de iarnă-vară
4	C 300 – 1994	Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora
5	NP 073 – 2002	Norme de prevenire și stingere a incendiilor specifice activităților din domeniul lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora
6	NC 001/1999	Normativ cadru privind detalierea conținutului cerințelor stabilite prin legea nr.10/1995
7	GT 051-2002	Ghid de interpretare a cerințelor esențiale ale construcției în vederea stabilirii adecvării la o utilizare prevăzută a produselor pentru construcții
8	PCC 021/2015	Procedură de inspecție tehnică a mașinilor și echipamentelor tehnologice de construcții aflate în exploatare sau importate la mâna a doua

V. Caiete de sarcini speciale pentru executarea lucrării:

REABILITAREA BISERICII REFORMATE DIN SĂCUENI, JUD. BIHOR

Lucrările de intervenții la clădirea sus menționată se împart în lucrări specifice pentru **zidării**, respectiv cele pentru **structuri din de lemn**:

Lucrările specifice pentru **zidării** se realizează în concordanță cu prevederile planșelor de arhitectură; prezentul caiet de sarcini, caietele de sarcini pentru executarea lucrărilor:

CS-ELSP-TR; (trasare și predare amplasament); **CS-ELSP-ER**; (executarea romanatelor / schelelor / sprijinirilor); respectiv **CS-ELSP-CZ**; (executarea consolidării elementelor din zidărie: pereți, arce, bolti) și caietele de sarcini pentru furnizorii de materiale: **CS-FMSP-MZ**; (furnizarea mortarului de zidărie, a cărămizilor și pietrelor de zidărie);

Înainte de demararea lucrărilor se precizează următoarele:

- (1.) Lucrările de demolare, dezmembrare în general se realizează de sus în jos; iar Lucrările de consolidare-construire se realizează de jos în sus.
- (2.) Se vor respecta prevederile privind controlul de calitate al proiectantului și al expertului tehnic asupra diverselor faze de execuție, în conformitate cu programul cu fazele determinante;
- (3.) Toate dimensiunile / cotele se verifică la față locului;
- (4.) Diferențele minore de cote se compensează la distanțele față de elementele existente ale construcției, se păstrează dimensiunile structurii noi; în cazul identificării unor abateri majore se contactează proiectantul și expertul tehnic atestat;
- (5.) Înaintea comenzii sau confecționării elementelor confecționate în ateliere specializate toate dimensiunile se verifică la față locului; în cazul abaterilor se contactează proiectantul și expertul tehnic atestat;
- (6.) Toate materialele folosite vor fi agrementate în țară și vor fi compatibile cu materialele din clădire.
- (7.) Pentru toate lucrările (armare, piese înglobate, etc) se încheie procese verbale ale lucrărilor ce devin ascunse.

Lucrările pentru consolidare structuri se realizează în concordanță cu prevederile setului de planșelor de rezistență, prezentul caiet de sarcini, caietele de sarcini pentru executarea lucrărilor:

CS-ELSP-TR; (trasare și predare amplasament); **CS-ELSP-ER;** (executarea romanatelor / schelelor / sprijinirilor); **CS-ELSP-M;** (executarea lucrărilor de structuri, subansambluri metalice); **CS-ELSP-CL;** (executarea lucrărilor de structuri, subansambluri din lemn); **CS-ELSP-TL;** (executarea lucrărilor de tratare a materialului lemnos); respectiv

caietele de sarcini pentru furnizorii de materiale:

CS-FMSP-M; (furnizarea pieselor metalice); **CS-FMSP-L;** (furnizarea materialului lemnos); **CS-FMSP-TAI;** (furnizarea materialelor de tratament antiseptic și ignifug)

Lucrările propuse a fi executate sunt pe deplin prezentate în Memoriul Tehnic.

CS-ELSP-TR – Caiet de sarcini pentru EXECUȚIA LUCRĂRILOR de structuri portante **– Trasarea construcțiilor – predare amplasament**

I. CONȚINUTUL CAIETULUI DE SARCINI CS-ELSP-TR

Nr. crt.	Materiale de referință	Referințe pe proiect	Detalii
(a)	Breviar de calcul privind trasarea și predarea de amplasament	R01, R-02, R-03	Nu este cazul
(b)	Planșele pe baza cărora se execută trasarea lucrării / predare amplasament		Vor folosi planșele de sinteză de intervenții structurale și volumul de arhitectură
*	Alte note semnificative		Prevederile prezentului CS se referă la trasarea intervențiilor pe subansambluri structurale existente și a elementelor noi în cadrul acestora.

II. ORDINEA DE EXECUȚIE, DIMENSIUNI, FORME, ASPECTUL EXECUȚIEI (d+e)

II.1. Lucrări pregătitoare

Se va proceda la predarea amplasamentului prin încheierea proceselor verbale de predare-primire.

II.2. Trasarea pe teren (se aplică doar pentru elemente noi din lucrări existente sau construcții noi)

Trasarea pe teren cuprinde fixarea poziției construcțiilor pe amplasamentele proiectate și marcarea fiecărei construcții conform proiectului.

Trasarea lucrărilor de terasamente pentru fundații face parte din trasarea lucrărilor de detaliu și se efectuează pe baza planului de trasare, după fixarea poziției construcției pe amplasamentul proiectat.

Prin trasarea pe teren se înțelege:

- fixarea pe teren a reperelor la care se vor raporta elementele construcțiilor, atât în plan cât și în elevație;
- fixarea pe teren a axelor principale ale construcțiilor;
- raportarea pe teren a liniilor după care urmează să se execute lucrările de terasamente și elementele de construcție, pe baza planului general de situație, planului de trasare și planului de săpătură și fundații.

Fixarea elementelor trasării constă în:

Reperele de nivel alese trebuie să prezinte maximum de garanție din punct de vedere a stabilității lor, ori pe obiecte existente, construcții masive, ori repere plantate din beton, fondate sub limita de îngheț.

Elementele trasării la clădiri se vor materializa prin cuie fixate pe capre din lemn bine fixate în teren, așezate pe conturul clădirii și între care se întind sfori sau sârme susținute intermediar de țărui. Conturul săpăturilor va fi însemnat cu scânduri fixate de țărui. Coborârea trasării pe fundul gropii de fundație se va face cu firul cu plumb de la rețeaua de sfori (sârme) întinse la nivelul caprelor de trasare.

Cu cel puțin 5 zile înainte de începerea lucrărilor de bază, delegatul titularului de investiții și cu delegatul constructorului vor fixa pe teren axele principale ale construcțiilor.

În același timp se va fixa un reper de nivel din beton, care se va raporta la un reper de nivel din apropiere, ferit de orice posibilitate de distrugere.

Reperele sau țăruii de axă și reperul de nivel se vor preda cu proces verbal constructorului, care rămâne responsabil pentru păstrarea lor intactă până la recepția lucrărilor.

Trasarea pe teren a construcțiilor se execută de constructor, potrivit planurilor de execuție avizate și autorizate.

Constructorul are obligația să semnaleze titularului de investiții în termen de 8 zile de la data încheierii procesului verbal de fixare a reperelor, eventualele erori sau nepotriviri ale proiectului cu situația de la fața locului.

Fiecare reper va fi prevăzut cu un cui sau bulon de trasare, capul acestuia reprezentând cota de nivel a reperului, cota ce se va înscrie pe reper.

Faza: PTh-DE

II.3. Detalii tehnice privind predarea amplasamentului (în cazul lucrărilor de reabilitare)

Nr. crt.	Denumirea zonei ce se recepționează	Este cazul	Nu este cazul	Prevederi tehnologice specifice
1	Subansamblul șarpantă	da		
2	Planșee peste nivele		nu	
3	Elemente verticale portante	da		După realizarea schelelor pe fiecare fațadă / zid în parte, se vor realiza recepțiile suprafețelor, identificarea fisurilor și îndepărtarea tencuielilor pentru identificarea intervențiilor.

La clădirile existente este necesară însușirea și înțelegerea pe deplin a sitului de către executantul lucrării, astfel executantul este obligat să marcheze și să semnaleze toate zonele care prezintă pericol de prăbușire. Trebuie să înțeleagă sensibilitățile structurale, respectiv modul de descărcare a încărcărilor: Șarpantele încarcă zidurile portante, și se permit rezemări pe planșee sensibile la încărcări punctuale: bolțile.

II.4. Verificarea trasării pe parcursul execuției (g)

Pentru siguranță se vor verifica pozițiile axelor față de reperele sus descrise, ori de câte ori aceasta este necesară, înaintea turnării betonului în fundații, la așezarea carcaselor în elevații, cușineți, înaintea turnării acestora, la armarea suprastructurii, respectiv turnarea acestora, etc.

III. STANDARDELE, NORMATIVELE ȘI ALTE PRESCRIPTII CARE TREBUIE RESPECTATE (f)

Nr. crt.	Denumirea actului normativ	Indicativ al actului normativ	Indicativ al actului înlocuit
1	Normativ privind executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale	C169 – 1988	C169-1983

La realizarea prezentului caiet de sarcini s-a consultat și *Îndrumătorul privind executarea trasării de detaliu în construcții (C 83-75)*, anulat între timp, s-au preluat anumite prevederi care nu contravin prescripțiilor tehnice aflate în vigoare.

CS-ELSP-ER – CAIET DE SARCINI pentru EXECUȚIA LUCRĂRILOR de STRUCTURI PORTANTE – EXECUTAREA EȘAFODAJELOR ȘI ROMANATELOR

I. CONȚINUTUL CAIETULUI DE SARCINI CS-ELSP-ER

Nr. crt.	Materiale de referință	Referințe pe proiect	Detalii
(a)	Breviar de calcul privind dimensionarea eșafodajelor și romanatelor;		Nu este cazul – eșafodajele și romanatele se vor dimensiona pe parcursul execuției, ceea ce intră în responsabilitatea executantului.
(b)	Planșee pe baza cărora se execută eșafodajele și romanatele		Schelele din interiorul și exteriorul clădirii se vor dimensiona pe planimetriile și secțiunile date prin volumul de arhitectură și planșeele de sinteză din prezentul volum.
*	Alte note semnificative		Schelele se vor dimensiona pentru a suporta încărcări tehnologice de minim 2kN/mp.

II. ORDINEA DE EXECUȚIE, DIMENSIUNI, FORME, ASPECTUL EXECUȚIEI (d+e)

În cazul lucrărilor de execuție: reabilitare, consolidare, reparații la clădiri existente pot fi necesare schele, proptiri, eșafodaje, cintre-romante speciale, atât pentru asigurarea elementelor și subansamblurilor portante aflate în stare de precolaps, cât și pentru asigurarea accesibilității, respectiv pentru refacerea formei / continuității structurale.

Faza: PTh-DE

II.1. Tipurile de eșafodaje și eșafodaje

Nr. crt.	Denumirea tipului de eșafodaj / romanat / sprijinire	Este cazul	Nu este cazul	Prevederi tehnologice specifice pentru lucrarea în cauză
1	Eșafodaje grele pentru asigurarea stabilității elementelor verticale portante (Iziduri)		nu	
2	Sprijiniri / cintre / romanate locale pentru asigurarea golurilor din pereți	da		Toate arcele / toți buiandrugii la care modul de lucru este compromis prin discontinuități (fisuri de ordinul 1-2cm, și lipsă de material), atât pentru asigurare, cât și pentru refacerea continuității vor fi sprijiniți cu romanate locale, executate cu metode dulgherești pe baza măsurătorilor realizate în situ.
3	Schele speciale pentru depozitarea materialelor / pietrelor demontate și care urmează să se reintroducă în structură	da		Schelele atât pe interior, cât și pe conturul exterior trebuie astfel dimensionate încât fiecare tronson să fie capabil pentru depozitare material (deci capacitate minimă de 2kN/mp pe podest).
4	Sprijiniri, romanate, cintre pentru asigurarea bolților și arcelor		nu	
5	Sprijiniri locale, sistematice pentru elementele, subansamblurile șarpantei		nu	
6	Podini de lucru la nivelul șarpantei	da		

II.2. Lucrări pregătitoare

Prin lucrări pregătitoare se înțeleg:

- II.2.1. Asigurarea îndepărtării molozului, curățirea și asigurarea accesului la elementul sau subansamblul pentru care se execută eșafodajul / romanatul;
- II.2.2. Îndepărtarea pietrelor, tencuielii, sau bucățelelor de diverse materiale desprinse din structură.
- II.2.3. Relevul exact al dimensiunilor elementului care necesită realizarea eșafodajului sau romanatului pentru tăierea elementelor de lemn a structurii de susținere.

II.3. Condiții tehnologice specifice

II.3.1. Pentru eșafodajele grele se va avea în vedere următoarele:

- se recomandă ca sprijinirile grele să se realizeze pe baza unor proiecte de specialitate;
- a se evita sprijinirile punctuale;
- se recomandă introducerea elementelor de rezemare care repartizează eforturile pe suprafețe cât mai mari, și a se îngloba elemente verticale pentru a distribui împingerea la mai multe rosturi orizontale;

II.3.2. Pentru romanate:

- atât arcele cât și bolțile trebuie susținute de pe suprafața lor. Nu se permit proptiri punctiforme;
- suprafața de rezemare se realizează din scânduri și/sau șipci care se așează pe romanate (cintre) realizate din dulapi la forma geometrică a elementului pentru care s-a executat;
- pentru rezemări perfecte se pot introduce spumă poliuretanică sau gips;
- Cintrele / romanatele se așează la distanța maximă de 2,5-4,00m,
- În cazul bolților cu dublă curbă – de exemplu bolțile a velă – se eșafodează astfel încât suprafețele formate între două cintre să fie cât mai reduse (astfel abaterile suprafețelor realizate cu elemente liniare: scânduri, șipci să fie cât mai mici față de curbura bolților). Cintre se așează atât după medianele cât și după diagonalele suprafețelor.

II.3.3. Pentru sprijinirile locale ale șarpantei și podinile de lucru de la acest nivel:

- se vor realiza astfel încât să nu se rezeme pe planșee, doar în cazul în care executantul se asigură că forțele suplimentare, eventual dinamice să nu dăuneze elementului suport;

II.3.4. Note generale:

- Sprijinirile verticale, popii se vor realiza în așa fel încât să fie contravântuite după ambele direcții ortogonale;
- Sub popi se vor dispune tălpi de distribuție a încărcărilor; în cazul în care sprijinirea nu se face pe sol, executantul are obligația de a verifica siguranța și capacitatea elementului pe care așează sprijinirea;
- În cazul în care sprijinirea se realizează peste o boltă sau planșeu, peste un nivel inferior planșeul respectiv se va asigura cu romanat / eșafodaj propriu;

Faza: PTH-DE

- Materialul lemnos se recomandă a se alege din lemn ecarisat;
- Detaliile de îmbinare se recomandă a se executa cu piese metalice pentru o mai bună re folosibilitate;
- Materialul lemnos se recomandă a se trata ignifug pentru mărirea siguranței la foc;

Șantierul se va dota în mod obligatoriu cu stingătoare.

II.4. Verificarea executării romanatelor / sprijinirilor pe parcursul execuției (g)

Se vor verifica calitățile materialelor puse în operă: lemn, piese metalice, conform caietelor de sarcini pentru furnizorii de materiale; CS – FMSP.

Se vor verifica îmbinările, se vor verifica contravântuirile;

Se va verifica forma și rezemarea corectă a elementului, subansamblului sprijinit.

Pentru recepția lucrărilor se vor încheia procese verbale de recepție calitativă.

III. STANDARDELE, NORMATIVELE ȘI ALTE PRESCRIPTII CARE TREBUIE RESPECTATE (f)

A se consulta normele de bază aferente elementelor sprijinite, precum și cele pentru structurile din lemn și cele pentru furnizorii de materiale de construcții: lemn și piese metalice.

**CS-ELSP-D – CAIET DE SARCINI pentru EXECUȚIA LUCRĂRILOR de STRUCTURI PORTANTE
– DEMOLAREA ELEMENTELOR STRUCTURALE ȘI NESTRUCTURALE**

I. CONȚINUTUL CAIETULUI DE SARCINI CS-ELSP-D

Nr. crt.	Materiale de referință	Referințe pe proiect	Detalii
(a)	Breviar de calcul privind demolările;	R-01, R-02, R-03	Nu este cazul.
(b)	Planșele pe baza cărora se executată demolări		Planșe R-01, R-02, R-03 (de intervenții structurale) – se referă în primul rând la desfaceri locale de zidărie și îndepărtarea elemente șarpantei.
*	Alte note semnificative		

II. ORDINEA DE EXECUȚIE, DIMENSIUNI, FORME, ASPECTUL EXECUȚIEI (d+e)

În cazul lucrărilor de execuție: reabilitare, consolidare, reparații la clădiri existente în majoritatea subansamblurilor se includ și lucrări de demolare, care se pot detalia funcție de subansamblu: demolări de fundații, ziduri portante; planșee din zidărie sau din lemn (sau din beton armat); șarpante (respectiv elementele arhitecturale aferente).

Prescripțiile specifice privind demolarea diverselor subansambluri sunt sintetizate în tabelul II.1.

Se atrage atenția executantului asupra următoarelor prescripții cu caracter general:

- demolările în general se fac de sus în jos; în permanență se asigură ca să nu existe căderi de unelte, scule, material asupra subansamblurilor sau asupra personalului, cu ocazia demolărilor;
- pentru demolări de multe ori sunt necesare realizarea schelelor și eșafodajelor adecvate;
- înaintea demolării structurii (subansamblului structural) portant propriu-zis, se îndepărtează și se dezmembrează mobilierul, elementele purtate, instalațiile aferente, respectiv elementele arhitecturale: **(1) la șarpantă** se îndepărtează prima dată sistemul de îndepărtare a apelor pluviale (jgheaburi și burlane); a învelitorii și după aceea se poate trece la dezmembrarea structurii portante; **(2) în cazul planșelor** similar se îndepărtează în primul rând mobilierul, dacă există; după aceea se îndepărtează straturile aferente pardoselii, și doar după aceea se trece la dezmembrarea structurii portante în sine; **(3) Zidurile portante** – demolarea se face de pe o schelă / eșafodaj care nu se reazemă pe zidul supus demolării; demolarea se poate demara doar dacă s-a asigurat că toate elementele structurale care s-au rezemat pe elementul supus demolării s-au îndepărtat (sau s-au proptit); **(4) Fundațiile** – desigur pot fi extrase doar după ce suprastructura s-a îndepărtat.
- Înaintea demarării demolărilor structurale se va asigura ca toate circuitele de curent electric să fie deconectate (se asigură de către executant specializat în lucrări electrice);
- În clădirile în care există componente artistice (de piatră, lemn sau picturi murale) înaintea demarării demolărilor se încheie procese verbale de predare de front de lucru PV-PFL – contrasemnat și de restauratorul de specialitate în cauză.
- La îndepărtarea instalațiilor de încălzire și alimentare cu apă, se va asigura – de către sub-antreprenor de specialitate – ca rețelele să fie deconectate și golite.
- În cazul demolării șarpantelor – se va asigura învelitoare temporară pe tot parcursul execuției.
- Demolările se vor executa cu unelte, utilaje și scule astfel alese încât vibrațiile și șocurile mecanice să fie minime, în loc de percuții, se recomandă tăieri cu discuri diamantate.

Faza: PTh-DE

II.1. Condiții tehnologice specifice demolării unor subansambluri structurale(integrale):

Nr. crt.	Denumirea tipului de eșafodaj / romanat / sprijinire	Este ca zul	Nu este cazul	Prevederi tehnologice specifice pentru lucrarea în cauză
1	Demolarea șarpantelor: – se va asigura schelă de lucru – se va îndepărta învelitoarea SIMETRIC ;	da		Specificate pe planșele de rezistență.
2	Demolarea planșelor: 2.1. Demolarea bolților: – Bolțile în general fac parte integrantă din structurile istorice originale, deci demolarea lor trebuie să fie justificat, și trebuie să se realizeze cu acordul specialiștilor atestați MCC arhitecți și ingineri; – În cazul în care bolțile sunt atât de degradate, încât nu pot fi reabilitate prin completare sau rețesere, sau bolțile trebuie înlocuite cu alte subansambluri, din motive arhitecturalo-funcționale, se recomandă demolarea peste romanat / cintru construit sub bolta supusă demolării pentru a împiedica colapsul și surparea bruscă. – Înaintea demolării bolții popriu-zise se îndepărtează mobilierul; instalațiile (după prealabilă deconectare); – Se îndepărtează umplutura; – Se îndepărtează cărămizi din zona cheii bolții, după care se poate trece la demolarea zidăriei din boltă. 2.2. Demolarea planșelor din grinzi de lemn: – Se asigură deconectarea de la curent electric a tuturor circuitelor montate pe // în planșeu; – Se recomandă asigurarea planșeului supus demolării prin sprijiniri și proptiri pentru a împiedica colapsul și surparea bruscă. – Se îndepărtează mobilierul, pereții de compartimentare; – Se îndepărtează straturile aferente pardoselii / izolației; – se îndepărtează astereala și: – se îndepărtează grinzile de planșeu, se recomandă tăierea cu fierăstrău (drujba) la un capăt, și dacă este posibil scoaterea capătului înzidit la celălalt capăt. – se vor îndepărta și capetele de grinzi înzidite. 2.3. Planșee din bolțișoare de cărămidă pe grinzi metalice: Se aplică prescripțiile prezentate la bolți, iar în urmă se îndepărtează grinzile metalice. Se poate lăsa la alegerea executantului pentru a se opta la tăierea capătului, sau demolarea zidăriei în jurul capetelor înzidite. 2.4. Planșee de beton armat: Se recomandă sprijinirea și tăierea de pe reazeme. (Precedat de îndepărtarea straturilor		nu	

Faza: PTh-DE

	purtate conform celor prezentate la subcapitolele precedente).			
3	Demolarea zidurilor portante: – se realizează după prealabila verificare a îndepărtării tuturor subansamblurilor structurale care se reazemă peste aceste elemente; – se demolează de sus în jos și fără șocuri, respectiv cu eliminarea riscului de colaps, sau pierdere a stabilității unor zone mai extinse din zidărie.	da		
4	Demolarea fundațiilor: – se realizează după demolarea suprastructurii; – blocurile de fundație se extrag cu șocurile și săpăturile minime		nu	

Cele sus descrise se referă la demolările integrale ale unor subansambluri structurale, în cazul în care se intervină pentru dezmembrări sau demolări locale, care la rândul lor sunt necesare pentru înlocuiri parțiale ale unor elemente, se vor respecta următoarele prevederi.

II.2. Lucrări de demolare parțială

II.2.1. Îndepărtarea unor elemente sau porțiuni în elemente structurale la nivelul șarpantei:

Sunt lucrările pregătitoare ale reparațiilor elementelor de lemn din cadrul șarpantelor, deci prevederile specifice pot fi regăsite sau completate la acel caiet de sarcini: CS-ELSP-CL.

Ca prevederi generale se subliniază următoarele:

- un element se îndepărtează prin dezmembrare în ordine inversă montării șarpantei (dacă este vorba de element complet, care necesită înlocuire); sau prin:
- tăiere cu ferăstrău cu lanț (drujba) sau fierăstrău de mână sau circular,
- se îndepărtează doar porțiune de element biologic degradat;
- înaintea îndepărtării elementului sau porțiunii de element se asigură ca toate elementele care se descarcă pe elementul supus îndepărtării sunt proptite și asigurate;
- la îndepărtarea unei corzi trebuie introduse tiranți temporari (tip fluture sau cordon de transport);
- la îndepărtarea cosoroabelor fermele șarpantei vor fi ridicate cu cricuri;

II.2.2. Îndepărtarea pietrelor din zidărie la bolți

Se referă la îndepărtarea unor cărămizi necesare realizării rețeserilor, completărilor sau realizarea unor goluri – sunt în detaliu prezentate ca parte integrantă a operațiilor de consolidare elemente din zidărie: CS-ELSP-CZ.

II.2.3. Îndepărtarea locală sau integrală a grinzilor de lemn de planșeu

Se realizează similar corzilor de șarpantă și sunt prezentate ca parte integrantă a caietului de sarcini privind lucrările de reabilitare / consolidare ale structurilor din lemn: CS-ELSP-CL.

II.2.4. Îndepărtarea pietrelor din zidărie la pereți portanți

Se referă la îndepărtarea unor cărămizi necesare realizării rețeserilor, completărilor sau realizarea unor goluri – sunt în detaliu prezentate ca parte integrantă a operațiilor de consolidare elemente din zidărie: CS-ELSP-CZ.

Prezintă problemă mai deosebită crearea golurilor noi de uși și ferestre. Se realizează cu buiandrugi metalice sau din lemn sau de beton armat, date pe planșe de specialitate în concordanță cu grosimea zidului.

Se realizează lucrarea pe rând pe o parte și alta a zidului; se va asigura proptire permanentă pe tot parcursul execuției.

II.3. Condiții tehnologice specifice

Șantierul se va dota în mod obligatoriu cu stingătoare.

II.4. Verificarea executării romanatelor / sprijinirilor pe parcursul execuției (g)

Se vor verifica calitățile materialelor puse în operă pentru proptiri și schele / eșafodaje: lemn, piese metalice, conform caietelor de sarcini pentru furnizorii de materiale; CS – FMSP.

Faza: PTh-DE

III. STANDARDELE, NORMATIVELE ȘI ALTE PRESCRIPTII CARE TREBUIE RESPECTATE (f)

A se consulta normele de bază aferente elementelor sprijinite, precum și cele pentru structurile din lemn și cele pentru furnizorii de materiale de construcții: lemn și piese metalice.

CS – ELSP – BA: CAIET DE SARCINI pentru EXECUȚIA LUCRĂRILOR de STRUCTURI PORTANTE – LUCRĂRI DE BETON ARMAT

I. CONȚINUTUL CAIETULUI DE SARCINI CS-ELSP-BA

Nr. crt.	Materiale de referință	Referințe pe proiect	Detalii
(a)	Breviar de calcul privind dimensionarea elementelor de beton armat.	R-03, R-03/22	Nu este cazul
(b)	Planșele pe baza cărora se execută structurile de beton armat.		Planșele R-03, R-03/22
*	Alte note semnificative		Centuri

(c) Proprietățile fizice, chimice, de aspect, calitate sunt date în Caietele de sarcini pentru furnizorii de materiale: **CS-FMSP-B** – beton (care conține: apa, cimentul, agregatele); **CS-FMSP-A** – armături, **CS-FMSP-M**: piese metalice – pentru eventualele piese metalice înglobate, unde este cazul.

II. ORDINEA DE EXECUȚIE, DIMENSIUNI, FORME, ASPECTUL EXECUȚIEI (d+e)

II.1. CERINȚE DE CALITATE PENTRU TEHNOLOGII DE EXECUȚIE

II.1.1. Tipurile de elemente din beton armat din lucrarea de față

Tipul elementului	Caracteristici din prezenta lucrare	Note
Grinzi de fundare, cuzineți;	Nu.	-
Radiere	Nu.	-
Diafragme / elevații	Nu.	-
Grinzi, centuri, cuzineți, buiandrugi de beton armat	Da.	Planșele: R-03, R-03/22.
Stâlpi, (sâmburi) de beton armat	Nu.	-
Planșee de beton armat (plăci, planșee pe grinzi, pe rețea de grinzi, dale)	Nu.	-
Arce din beton armat	Nu.	-

Pentru toate lucrările de beton armat se citește memoriul tehnic, caietul de sarcini special, tabelul de sinteză a intervențiilor și programul de control, respectiv piesele desenate.

II.1.2. Lucrări pregătitoare:

II.1.2.1. Prepararea betonului – se citește în caietul de sarcini pentru furnizori de materiale **CS-FMSP-B** – beton

Pentru clase mai mari de **C6/7,5** în mod obligatoriu se vor utiliza betoane preparate în stații centralizate, stații la care dozarea materialelor se face la greutate cu dozatoare automate.

Prepararea betonului se va face în stații de betoane ce funcționează pe bază de atestat eliberat la punerea în funcțiune și atestate, respectiv autorizate, având atestat ISO.

II.1.2.2. Transportul betoanelor (livrarea betonului – conform SR EN 206-1/2014)

Transportul betonului trebuie efectuat luând măsurile necesare pentru a preveni segregarea, pierderea componentelor sau contaminarea betonului.

Transportul betoanelor în tranșă mai mare de cinci mc se va face cu autoagitatoare, iar betoanele în tranșă maxima de cinci mc cu autobasculante cu bena special amenajată.

Transportul local se va face cu bene, pompe, vagonete, benzi transportoare, jgheaburi, roabă pe pneuri sau tomberoane.

Mijloacele de transport trebuie să fie etanșe pentru a nu permite scurgerea laptelui de ciment.

Pe timp de arșiță sau ploaie, în cazul transportului cu autobasculanta pe o distanță mai mare de 3 km, suprafața liberă a betonului trebuie să fie protejată, evitându-se modificarea caracterului betonului, prin modificarea conținutului apei din beton.

Durata transportului

Durata maximă pentru transportul betonului depinde în special de compoziția acestuia și condițiile atmosferice. Durata de transport a betonului se consideră din momentul încărcării mijlocului de transport și până la terminarea descărcării acestuia și nu poate depăși valorile prezentate în tabelul următor, decât dacă se utilizează aditivi întârziatori.

Temperatura amestecului de beton (° C)	Durata maximă de transport (minute)	
	Cimenturi de clasa 32,5	Cimenturi de clasa ≥ 42,5
10° < t < 30°	50	35
t < 10°	70	50

II.1.3. Fasonarea și montarea armăturilor

II.1.3.1. Fasonarea armăturilor – calitatea armăturilor este dată în caietul de sarcini pentru furnizori de materiale **CS-FMSP-A** – armături

Fasonarea barelor, confecționarea și montarea carcaselor de armatură se va face în strictă conformitate cu prevederile proiectului.

Înainte de fasonarea armăturilor executantul va analiza prevederile proiectului, ținând seama de posibilitățile practice de montare și fixare a barelor, precum și de aspecte tehnologice de betonare și compactare. În cazul în care este necesar se va cere schimbarea dispozițiilor de armare prevăzute în proiect de către proiectant.

Armăturile care se fasonază trebuie să fie curate și drepte, în acest scop se vor îndepărta impuritățile. Rugina de pe suprafața lor se va elimina prin frecare cu perii de sârmă în zona îmbinărilor sudate.

Se interzice fasonarea armăturilor la o temperatură mai mică de minus 10° C.

Barele tăiate și fasonate vor fi depozitate în pachete etichetate în așa fel încât să se evite confundarea lor și să se asigure păstrarea formei și curățeniei lor până în momentul montării. Carcasele gata fasonate vor fi similare etichetate și depozitate în spații uscate.

II.1.3.2. Montarea armăturilor

Montarea armăturilor poate să înceapă numai după:

- recepționarea calitativă a cofrajelor;
- acceptarea de către proiectant a fișei tehnologice de betonare (pentru volume peste 100mc, pentru construcții cu rosturi de tasare / seismice sau de turnare, sau în orice situație prevăzută / cerută de proiectant – în cazul consolidărilor prin subturnare a se respecta CS-ELSP-CF).

Armăturile vor fi montate în poziția indicată în proiect luându-se măsuri care să asigure menținerea acestora în timpul turnării betonului (distanțiere, agrafe, capre, etc.). Se vor prevedea:

- cel puțin două distanțiere pe mp. de placă,
- cel puțin un distanțier pe fiecare metru de grindă,
- cel puțin un distanțier la fiecare doi metri între rândurile de armături dispuse pe mai multe rânduri,
- se vor folosi distanțiere din material plastic (purici) sau mortar de ciment.

Praznurile și piesele metalice înglobate vor fi fixate prin puncte de sudură sau prin legături cu sârma de armatură elementului sau vor fi fixate de cofraj, astfel încât să asigure menținerea lor în timpul betonării.

La încrucișări barele de armare trebuie să fie legate între ele prin legături de sârma neagră sau prin sudura electrică prin puncte.

Rețelele de armături din plăci și din pereți vor avea legate în mod obligatoriu două rânduri de încrucișări marginale pe întregul contur. Restul încrucișărilor din mijlocul rețelelor vor fi legate din două în două pe ambele sensuri.

La grinzi și stâlpi vor fi legate toate încrucișările barelor armăturii cu colțurile etrierilor sau cu ciocurile agraferelor. Restul se va lega în șah din două în două bare.

Barele înclinate se vor lega obligatoriu de primii etrieri cu care se încrucișează. Etrierii și agraferele care se montează înclinat se leagă de toate barele cu care se încrucișează.

II.1.3.3. Verificarea calității montării armăturilor

Se vor încheia procese verbale ale lucrărilor ce devin ascunse, se verifică pozițiile, diametrele, lungimile de ancorare și de suprapunere. (Calitatea oțelului se recepționează conform CS-FMSP-A). Se verifică îndepărtarea ruginii.

Abateri limită pentru armături sunt date în Indicativul NE 012/1 – 2007 și NE 012/2-2010.

II.1.4. Cofrarea elementelor de beton armat

1.4.1. Tipurile și materiale de cofraj

Prezentul caiet de sarcini nu include prezentarea cofrajelor glisante. Elementele obișnuite din beton, în construcțiile noi respectiv din construcții existente, necesită cofraje obișnuite din: scânduri de lemn, refoșabile, panouri din placaj respectiv în cazuri speciale din metal.

Pentru elementele uzuale sistemele de cofraj recomandate se sintetizează în tabelul următor, fiind incluse caracteristicile adoptate pentru prezentul proiect:

Tipul elementului	Tipurile de cofraje folosibile	Relevanța pentru prezentul proiect
Blocuri, grinzi de fundare, cuzineți;	Scânduri, panouri	Nu este cazul.
Radiere	Scânduri perimetral	Nu este cazul.
Diafragme / elevații	Scânduri, panouri, panouri de metal	Nu este cazul.
Grinzi, centuri, cuzineți, buiandrugi de	În clădirile noi și cu dimensiuni modulate	Planșele R-03, R-03/22.

Faza: PTh-DE

beton armat	panouri, în clădiri existente pentru dimensiuni unicate, scânduri, iar sprijinurile cu popi extensibile	
Stâlpi, (sâmburi) de beton armat	Scânduri, panouri	Nu este cazul.
Planșee de beton armat (plăci, planșee pe grinzi, pe rețea de grinzi, dale)	Panouri sau cofraje metalice (nu se recomandă scânduri, consum mare de material și manoperă, pierdere de lapte de ciment), sprijini cu sistem de popi metalice extensibile (pentru suprafețe mai mici sistem de popi din lemn).	Nu este cazul.
Arce din beton armat	Scânduri pentru formarea romanatelor, sprijinuri cu popi extensibile sau popi de lemn;	Nu este cazul.

II.1.4.2. Montarea cofrajelor

Montarea cofrajelor majoritare se face după montarea carcaselor de armătură, dar trasarea lor se face la trasarea elementelor de beton armat pentru care se prevăd.

Înainte de montarea cofrajelor se vor curăța suprafețele ce vin în contact cu betonul, se va verifica și corecta poziția armăturilor. Montarea cofrajelor cuprinde următoarele operațiuni:

- trasarea poziției cofrajelor (urmat de montarea armăturilor / carcaselor sau),
- asamblarea și corectarea provizorie a panourilor,
- verificarea și corectarea poziției panourilor,
- încheierea, legarea și sprijinirea definitivă a cofrajelor.

În cazul în care elementele de susținere a cofrajului se reazemă pe teren se va asigura repartizarea solicitărilor astfel încât se va evita producerea tasărilor.

II.1.4.3. Controlul și recepția lucrărilor de cofrare:

- preliminar, controlându-se lucrările pregătitoare și elementele sau subansamblurile de cofraj și susțineri,
- în cursul execuției se va verifica poziționarea acestora în raport cu trasarea și modul de fixare a elementelor,
- în final, se va face recepția cofrajelor și se vor consemna constatările într-un registru de procese verbale pentru verificarea calității lucrărilor.

II.2. EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE BETONARE

Executarea lucrărilor de betonare pot fi începute numai dacă sunt îndeplinite următoarele condiții:

- fișa tehnologică pentru betonarea obiectului în cauză să fie acceptată de reprezentantul beneficiarului și de către proiectant;
- există pe șantier certificatul de calitate / conformitate de la furnizor al betonului comandat / livrat;

(în cazul betoanelor de clasa mai mare de C20/25 (vechea BC 25) se dispune de probe preliminare, iar compoziția betonului să fie acceptată de proiectant și reprezentantul beneficiarului),

- s-au realizat prisme / cuburile de probă pentru betonul livrat pe șantier, pentru a fi verificate de către laboratoare specializate;
- sunt realizate măsurile pregătitoare și sunt în stare de funcționare utilajele și dotările necesare,
- sunt respectate măsurile de protecția muncii și PSI,
- au fost recepționate calitativ lucrările de săpături, cofraje și montarea armăturilor după caz,
- suprafețele de beton turnate anterior sunt curățate de poșgița de lapte de ciment, pentru a asigura aderența necesară,
- în cazul fundațiilor sa fie asigurate măsurile de dirijare a apelor provenite din precipitații,

În baza verificării îndeplinirii condițiilor, se va consemna aprobarea începerii betonării în conformitate cu prevederile programului de control al calității lucrărilor (programul de control al calității intern al firmei de execuție, cu respectarea prevederilor din programul de control al proiectantului, și fazele determinante contrasemnate de inspectoratul de stat în construcții), stabilite prin contract, de către:

- responsabilul tehnic cu execuția,
- reprezentantul beneficiarului (diriginte de șantier);
- în cazul fazelor determinante sau cf programului de control proiectantul,
- reprezentantul ISC din zonă la fazele determinante

Aprobarea începerii betonării va fi reconfirmată, pe baza unei noi verificări, în cazurile în care:

- au intervenit evenimente care să modifice situația constatată la data aprobării (intemperii, accidente, reluarea activității lucrărilor sistate și neconservate),
- betonarea nu a început în intervalul de 7 zile, de la data aprobării.

În baza verificării îndeplinirii condițiilor de mai sus se va consemna aprobarea începerii betonării de către proiectant, reprezentantul beneficiarului sau Inspectia teritorială pentru construcții.

II.2.1. Reguli generale de betonare

Faza: PTh-DE

Betonarea unei construcții va fi condusă de șeful tehnic al punctului de lucru, care va supraveghea respectarea prevederilor codului de practică și procedurilor de execuție prevăzute în Indicativul NE 012/1 – 2007 și NE 012/2-2010.

Betonul va fi pus în lucru în maximum 15 minute de la aducerea lui la locul de turnare. Nu se admite depășirea duratei maxime de transport și modificarea consistenței betonului.

La turnarea betonului vor fi respectate următoarele reguli generale:

- cofrajele de lemn, betonul vechi sau zidăriile, care vin în contact cu betonul proaspăt, vor fi udate din abundență cu apă înainte de turnare,
- din mijlocul de transport descărcarea se va face în: bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în lucrare,
- dacă betonul adus nu se încadrează în limitele de lucrabilitate admise sau prezintă segregări, va fi refuzat, fiind interzisă punerea lui în lucrare,
- înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 3,00 m, în cazul elementelor: cu lățime de maximum 1,00 m, și de 1,50 m, în celelalte cazuri, inclusiv elemente de structura (plăci, fundații etc.),
- betonarea elementelor mai înalte de 3,00 m se va face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub, având capătul inferior situat la maximum 1,5 m de zona care se betonează,
- betonul trebuie să fie repartizat uniform în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de maximum 50 cm înălțime și turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului din stratul anterior turnat,
- se vor lua măsuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armăturilor față de poziția prevăzută, în special la armăturile dispuse la partea superioară a elementelor în consolă,
- se va urmări înglobarea completă a armăturilor, respectându-se grosimea stratului de acoperire,
- nu este admisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul betonării și nici așezarea vibratorului pe armături,
- în zonele cu armatură deasă se va urmări cu atenție umplerea completă a secțiunii de beton, prin îndesarea laterală cu șipci și cu vergele, concomitent cu vibrarea betonului,
- se va urmări comportarea și menținerea poziției cofrajului și în cazul în care se constată cedări se vor lua măsuri operative de remediere,
- circulația muncitorilor și utilajelor de transport în timpul betonării se va face pe podini,
- betonarea se va face continuu, până la rosturile de lucru prevăzute în proiect sau în fișele tehnologice,
- durata maximă de întrerupere a betonării pentru care nu este necesar luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei betonului,
- în cazul în care întreruperea betonării a fost mai mare, reluarea turnării este permisă numai după pregătirea suprafețelor rosturilor,

II.2.1.1. Betonarea diferitelor elemente de construcție

La betonarea diferitelor elemente sau părți de construcție înafara regulilor generale de betonare, se vor mai respecta după caz, prevederile suplimentare prevăzute în Indicativul NE 012/1 – 2007 și NE 012/2-2010.

Betonarea elementelor de fundații din beton armat – se va face pe un strat de egalizare conform proiectului,

Betonarea elementelor verticale (stâlpi, diafragme, pereți) – se va face respectându-se următoarele prevederi suplimentare:

În cazul existenței unor dificultăți la compactarea betonului precum și în cazul elementelor de înălțime mai mare de 3,00 m se va adopta una din soluțiile următoare:

- cofrarea unei fețe pe 1,00 m înălțime și completarea cofrării pe măsura betonării;
- betonarea și compactarea prin ferestre laterale, sau din interiorul elementului,

Betonarea grinzilor și plăcilor – se va începe după 1 – 2 ore de la terminarea turnării stâlpilor,

Grinzile și plăcile care vin în legătură se vor turna de regulă în același timp, se admite crearea unui rost de lucru la 1/5 din deschiderea plăcii și turnarea ulterioară a acestuia.

La turnarea plăcilor se vor utiliza reperi dispuși la distanța de maximum 2,00 m pentru a se asigura respectarea grosimii prevăzute în proiect.

II.2.1.2. Stratul de acoperire cu beton

Categoria tip element	I	II	III	IV
plăci	10	15	20	-
pereți	15	20	30	45
Grinzi / stâlpi	25	30	35	-
fundații	-	-	35	45

Se va asigura stratul de acoperire cu beton conform. NE 012/1 – 2007 și NE 012/2-2010. Pentru asigurarea protecției armăturii contra coroziunii și bună conlucrare cu betonul este necesar ca la elementele din beton armat să se realizeze un strat de acoperire având grosimea conform SR EN, și respectând specificațiile din proiect (tabelul include doar valorile pentru elemente monolit):

II.2.1.3. Rosturile de lucru

Poziția rosturilor de lucru se determină funcție de tipul elementului, în conformitate cu prevederile din Anexa IV.3 din NE 012-1999.

II.2.2. Compactarea / vibrarea betonului

Procedeele de vibrare ale betonului sunt sintetizate în NE – 012/1 – 2007 și NE 012/2-2010.

Compactarea mecanică prin vibrare poate fi realizată prin următoarele procedee:

Faza: PTh-DE

– vibrare internă folosind vibratoare de interior (pervibratoare);

– vibrare externă cu ajutorul vibratoarelor de cofraj;

– vibrare de suprafață cu ajutorul vibratoarelor placă sau a riglelor vibrante.

Betonul trebuie să fie compactat în așa fel încât să conțină o cantitate minimă de aer ocult.

Compactarea manuală se face cu mailul, vergele sau șipci, în paralel cu ciocănirea cofrajului, în următoarele cazuri:

- introducerea în beton a vibratorului nu este posibilă din cauza secțiunii sau a desimii armăturii;
- introducerea funcționării vibratorului din diferite motive (lipsa curentului electric, defectiunea acestuia, betonarea trebuie executată până la poziția corespunzătoare unui rost).
- se prevede prin reglementări speciale folosirea de beton fluid, sau de beton monogranular.

La compactarea betonului proaspăt se va avea grijă evitarea deplasării și degradării armăturilor și/sau cofrajelor.

Distanța între două puncte succesive de introducere a vibratorului de interior este de maximum 1,0 m, reducându-se în funcție de caracteristicile secțiunii și desimea armăturii.

Durata de vibrare optimă se situează între minim 5 sec. și 30 sec. în funcție de tasarea betonului și tipul de vibrator utilizat.

Semnele după care se recunoaște că vibrarea s-a terminat, sunt următoarele:

- betonul nu se mai tasează;
- suprafața betonului devine orizontală și ușor lucioasă;
- încetează apariția bulelor de aer la suprafața betonului.

II.2.3. Tratarea betonului după turnare

Pentru obținerea proprietăților potențiale a betonului zona suprafeței acestuia trebuie tratată și protejată o anumită perioadă de timp, în funcție de tipul structurii, elementului, condițiilor de mediu din timpul turnării și condițiilor de expunere în perioada de serviciu a structurii.

Începerea tratării betonului se face în cel mai scurt timp după finalizarea vibrării / compactare.

Acoperirea betonului cu materiale de protecție se va face după ce betonul a căpătat o rezistență suficientă, ca materialul folosit să nu adere la suprafața acoperită a acestuia.

Tratarea betonului este o măsură de protecție și prevenire împotriva diferitelor efecte asupra betonului.

Metode de tratare și protecție:

- menținerea în cofraje;
- acoperirea cu materiale de protecție (cu diferite materiale ca: prelate, strat de nisip, rogojini etc., menținerea în stare umedă)
- stropirea periodică cu apă ($2 \div 12$ ore de la turnare, în funcție de tipul de ciment utilizat și de temperatura mediului); Stropirea se va repeta la intervale de $2 \div 6$ ore, pentru ca suprafața să se mențină în permanență umedă. La temperaturi sub $+ 5^{\circ} \text{C}$ nu se va stropi suprafața de beton ci:
- aplicarea de pelicule de protecție.

Pe timp ploios suprafețele de beton vor fi acoperite cu prelate sau folii de polietilenă, atâta timp cât prin căderea precipitațiilor există pericolul antrenării pastei de ciment

Durata tratării depinde de: sensibilitatea betonului la tratare – funcție de compoziție, temperatura betonului, condițiile atmosferice din timpul turnării, condițiile de serviciu – inclusiv de expunere, ale structurii.

Betonul va fi protejat de acțiunea apelor curgătoare, printr-o deviere e cel puțin 7 zile sau prin sisteme etanșe de protecție.

II.2.4. Decofrarea

Elementele de construcție pot fi decofrate numai atunci când betonul a atins o anumită rezistență, pentru a putea prelua integral sau parțial sarcinile pentru care au fost proiectate. Se recomandă îndeplinirea unor anumite valori de rezistență a betonului la care acesta poate fi decofrat, și anume

- părțile laterale ale cofrajului pot fi îndepărtate numai după ce betonul a atins o rezistență minimă de 2,5 N/mm²;
- cofrajele fețelor inferioare la plăci și grinzi se pot îndepărta menținându-se popi de siguranță, atunci când rezistența betonului a atins față de clase, următoarele procente:

– 70% pentru elementele cu deschidere de maximum 6 m; 85% pentru elementele cu deschideri mai mari de 6 m.

– popii de siguranță vor fi îndepărtați numai dacă rezistența betonului a atins față de clase, următoarele procente:

– 95% pentru elemente cu deschidere de maximum 6 m; 112% pentru elemente cu deschidere de 6.....12 m;

– 115% pentru elemente cu deschideri mai mari de 12 m;

Termenele minime de decofrare și de îndepărtare a popilor de siguranță, precum și termenele orientative de încercare a probelor betonului pentru stabilirea rezistenței acestuia, funcție de temperatura mediului și viteza de dezvoltare a rezistenței betonului, vor fi prezentate în tabelele următoare:

Termenele minime de decofrare ale fețelor laterale

Faza: PTh-DE

Viteza de dezvoltare a rezistenței betonului	termenul de decofrare (în zile) pentru temperatura mediului (° C)		
-	+ 5	+ 10	+ 15
Lentă	2	1 / 2	1
Medie	2	1	1

Termenele minime de decofrare ale fețelor inferioare, cu menținerea popilor

Condiții tehnologice	termenul (în zile) de la turnare	
Viteza de dezvoltare a existenței betonului	lentă	medie
Temperatura mediului (° C)	+ 5 / + 10 / + 15	+ 5 / + 10 / + 15
Grinzi cu deschidere de max. 6,00 m	6 / 5 / 4	5 / 5 / 3
Grinzi cu deschidere > 6,00 m	10 / 8 / 6	6 / 5 / 4

Termene minime pentru îndepărtarea popilor de siguranță

Condiții tehnologice	Termenul (în zile) de la turnare					
Viteza de dezvoltare a rezistenței betonului	lentă			Medie		
Temperatura mediului (° c)	+ 5	+ 10	+ 15	+ 5	+ 10	+ 5
Grinzi cu deschidere de max. 6,00 m	18	14	9	10	8	5
Grinzi cu deschidere de 6-12 m	21	18	12	14	11	7
Grinzi cu deschidere > 12,00 m	36	28	18	28	2	14

II.2.4.1. Reguli pentru operații de decofrare

Regulile privind operația de decofrare sunt sintetizate în NE 012/1 – 2007 și NE 012/2-2010.

Desfășurarea operației de decofrare va fi supravegheată de conducătorul punctului de lucru, dacă se constată defecte de turnare (goluri, zone segregate) care pot afecta securitatea siguranței construcției decofrate, se va sista demontarea elementelor de susținere, luându-se măsuri de remediere și consolidare.

Îndepărtarea cofrajelor se va face din centrul deschiderii elementelor și continuând sistematic către rezeme.

Decofrarea se va face astfel încât să se evite preluarea bruscă a încărcărilor de către elementele ce se decofrează, ruperea muchiilor betonului sau degradarea materialului cofrajului și susținerilor.

Nu este permis îndepărtarea popilor de siguranță al unui planșeu aflat imediat sub altul care se decofrează sau se betonează.

II.3. VERIFICAREA ȘI RECEPȚIA ELEMENTELOR DE BETON ARMAT

Abaterile maxime la elementele de beton armat sunt sintetizate în NE 012/1 – 2007 și NE 012/2-2010.

Defectele admisibile se sintetizează în **Anexa III. 2** din aceeași normativ.

Controlul calității lucrărilor de execuție este sintetizată în **Anexa VI.2.** – NE 012/1 – 2007 și NE 012/2-2010 respectiv: **Anexa III.3.**

În termen de 24 ore de la decofrare se va produce de către conducătorul punctului de lucru, delegatul beneficiarului și de către proiectant (dacă proiectantul a solicitat acest lucru în mod special în programul de control al proiectantului) la o examinare amănunțită a tuturor elementelor structurii, încheindu-se un proces verbal în care se vor consemna calitatea lucrărilor, precum și eventualele defecte constatate.

Recepția elementelor din beton armat se contrasemnează prin procese verbale de recepție, semnate de executant (RTE) și reprezentantul beneficiarului (dirigintele de șantier), în cazul în care este semnalat în programul de calitate al proiectantului și aceasta se va solicita la recepție.

III. STANDARDELE, NORMATIVELE ȘI ALTE PRESCRIPTII CARE TREBUIE RESPECTATE (f)

Prescripții tehnice de bază

Nr. crt.	Denumirea actului normativ (cf. listei reglementărilor tehnice în construcții publicate de Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice, aflate în valabilitate la data de 01.01.2016)	Indicativ al actului normativ	Indicativ al actului înlocuit
1	Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 1: producerea betonului	NE 012/1-2022	NE 012-2007
2	Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2: Executarea lucrărilor din beton.	NE 012/2-2022	La NE 012-2010
3	Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate	SR EN-206-2014	
4	Execuția structurilor de beton. Partea 1: Condiții comune	SR EN 13670:2010	SR ENV 13670-1:2002
5	Eurocod 1 – Încărcări în construcții	Eurocod 1	
6	Eurocod 2 – Proiectarea structurilor de beton	Eurocod 2 SR EN 1992: 2006 Inclusiv toate anexele naționale	

Faza: PTh-DE

7	Normativ privind proiectarea planșelor compuse din tablă cutată – beton	NE 020-2003 (P 134-2003)	
8	Cod de proiectare pentru structuri și cadre din beton armat	NP 007-97	–
9	Cod de proiectare a construcțiilor cu pereți structurali de beton armat	CR 2-1-1.1 / 2013	CR 2-1-1.1 / 2005
10	Cod de proiectare pentru structuri din beton armat cu armătură rigidă	NP 033 – 99	
11	Ghid de proiectare și exemple de calcul pentru structuri din beton armat cu armătura rigidă	GP 042-1999	
12	Specificație tehnică privind cerințe și criterii de performanță pentru ancorarea în beton cu sisteme mecanice și metode de încercare	ST 043 – 2001	
13	Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și executarea lucrărilor de construcții din beton aparent cu parament natural.	C 122 – 1989	C 122-1981
14	Instrucțiuni tehnice pentru aplicarea prin torcretare a mortarelor și betoanelor	C 130 – 1978	–
15	Normativ privind prepararea și utilizarea betoanelor ușoare	C 155-2013	

La realizarea prezentului caiet de sarcini s-a consultat și *Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente* (C16 – 1984), anulat înțetimp, s-au preluat anumite prevederi care nu contravin prescripțiilor tehnice aflate în vigoare.

Prescripții referitoare la cofraje / ancoraje

Nr. crt.	Denumirea actului normativ	Indicativ al actului normativ	Indicativ al actului înlocuit
1	Instrucțiuni tehnice privind alcătuirea și folosirea în construcții a panourilor din placaj pentru cofraje	C 11 – 1974	C 11-62, C 32-63, C 39-63
2	Normativ privind alcătuirea, executarea și folosirea cofrajelor metalice plane pentru pereți din beton monolit la clădiri	C 162-73	–
3	Specificație tehnică privind cerințe și criterii de performanță pentru ancorarea în beton cu sisteme mecanice și metode de încercare	ST 043 – 2001	
4	Specificație tehnică privind ancorarea armăturilor cu rășini sintetice la lucrările de consolidare a elementelor și structurilor din beton armat (proiectare, execuție)	ST 042 – 2002	

Prescripțiile referitoare la calitățile și verificările betonului se citesc din CS-FMSP-B, respectiv CS-FM-A, pentru armături. Prezenta include doar cele legate de verificări executate în situ (pe șantier)

Verificarea calității și recepția lucrărilor din beton și beton armat

Nr. crt.	Denumirea actului normativ	Indicativ al actului normativ	Indicativ al actului înlocuit
1	Încercări pe betonul proaspăt	SR EN 12390/6-2009 SR EN 12390/6-2010 NP 137-2014	
2	Încercări de beton întărit	SR EN 12390/1-2013	
3	Încercări pe beton în structuri. Partea 1: Carote. Prelevare, examinare și încercări la compresiune; Partea 2: Încercări nedistructive. Determinarea indicelui de recul; Partea 3: Determinarea forței de smulgere	SR EN 12504-1-2-3:2004/2006/2013 NP 137-2014	
4	Instrucțiuni tehnice privind procedee de remediere a defectelor pentru elemente de beton și beton armat.	C 149-87	
5	Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente	C 56 – 2002	
6	Normativ pentru încercarea betonului prin metode nedistructive tehnice pentru încercarea betonului cu ajutorul carotelor.	NP 137-2014 C 26-85 (capitolele 6 și 9 rămân valabile)	C 26-85
7	Ghid privind determinarea experimentală in-situ și în laborator a modului static și dinamic de elasticitate a betonului	GE 039 – 2001	
8	Ghid privind utilizarea metodei electromagnetice la determinarea parametrilor de armare a elementelor existente din beton armat	GE 040 – 2001	
9	Procedura privind evaluarea performanțelor tehnologice în vederea atestării	PCC 014/2000	

Faza: PTh-DE

	tehnice a vibratoarelor pentru betoane		
10	Procedura privind evaluarea performanțelor tehnologice în vederea atestării tehnice a autobetonierelor	PCC 015/2000	

Prezentul caiet de sarcini nu conține specificații pentru executarea structurilor din beton prefabricat, precomprimat, sau consolidarea elementelor de beton prin suprabetonare, cu conectori, precum nici betoane armate dispers cu fibre metalice.

CS – ELSP – CZ: CAIET DE SARCINI pentru EXECUȚIA LUCRĂRILOR de STRUCTURI PORTANTE – CONSOLIDARE ELEMENTE DIN ZIDĂRIE (PEREȚI, ARCE, BOLȚI)

I. CONȚINUTUL CAIETULUI DE SARCINI CS-ELSP-CZ

Nr. crt.	Materiale de referință	Referințe pe proiect	Detalii
(a)	Breviar de calcul privind dimensionarea elementelor de zidărie pentru consolidare.	R-01, R-02, R-04, R-05, R-06, R-07 și R-08	
(b)	Planșele pe baza cărora se execută consolidarea elementelor din zidărie.		Planșele R-01, R-02, R-04, R-05, R-06, R-07 și R-08
*	Alte note semnificative		Majoritatea lucrărilor de intervenții au caracter de restaurare și reabilitare, pentru reasigurarea continuității zidăriilor.

(c) Proprietățile fizice, chimice, de aspect, calitate sunt date în Caietele de sarcini pentru furnizorii de materiale: Z – zidărie: **CS- FMSP-Z**.

II. ORDINEA DE EXECUȚIE, DIMENSIUNI, FORME, ASPECTUL EXECUȚIEI (d+e)

II.1. NOTE PRIVIND CONȚINUTUL PREZENTULUI CAIET DE SARCINI

Prezentul caiet de sarcini se va aplica la **remediarea deteriorărilor** (fisuri și crăpături) ale diafragmelor / pereților portanți și ale bolților executate din zidărie de cărămidă (plină de format vechi) sau piatră (naturală, brută, fasonată sau semi-fasonată), apărute în cursul exploatării, ca urmare a unor solicitări cu caracter excepțional (șocuri, supraîncărcare, vibrații, tasarea terenului de fundare, mișcări seismice, etc.).

Similar în cadrul acestui caiet de sarcini se tratează completările locale de zidărie: închideri de goluri, zone parțial dărâmate; înlocuirea locală a materialului macerat de zidărie.

În tabelul următor se sintetizează diferitele tehnologii de consolidare respectiv aplicabilitatea lor în cadrul prezentei lucrări:

Tipul de intervenție	Aplicabilitatea pentru prezenta lucrare	Note suplimentare
1. Intervenții locale (fisuri)		
1.1. Tratarea fisurilor prin injectare (descriere tehnologică în capitolul II.2.1)	La pereți cf. planșelor.	
1.2. Tratarea fisurilor / discontinuităților structurale prin împănare (II.2.1.)	idem Zidurile sunt din piatră sau piatră și cărămidă, împănarea se va face cu cărămidă sau cu pene de lemn de esență tare.	idem
1.3. Tratarea crăpăturilor / discontinuităților structurale prin întrețesere (II.2.1.)	Idem Țeserea înseamnă înlocuiri de pietre, cărămizi.	idem
1.4. Tratarea crăpăturilor / discontinuităților structurale prin armare locală cu bare elicoidale inox (II.2.1.)	idem	idem
2. Intervenții de volum restrâns		
2.1. Completări de ziduri (portante) locale (înzidiri de goluri existente, dărâmături în volum restrâns – capitolul II.2.2.	da	
2.2. Înlocuirea cărămizilor macerate – capitolul II.2.2.	da	
2.3. Creare de goluri noi (uși / ferestre) –	Nu este cazul	–

	capitolul II.2.2.		
2.4.	Completări de arce / bolți parțial lipsă / dărâmate	Nu este cazul	–
3. Intervenții de consolidare complexe / pe subansamblu / ansamblu			
3.1.	Consolidare prin sistem de armare cu bare elicoidale așezate în rosturile zidăriei – capitolul II.2.3.	da	-
3.2.	Consolidare prin centuri din lemn de esență tare înzidite în zidurile portante combinat sau nu cu planșeu de lemn cu rol de șaibă semirigidă – capitolul II.2.3.	Nu este cazul.	
3.3.	Consolidare prin sistem de tiranți metalici – capitolul II.2.3.	Nu este cazul.	
3.4.	Consolidare prin sistem de centuri (eventual sâmburi) de beton armat – capitolul II.2.3.	da	
3.5.	Tratarea suprafețelor zidărilor prin rerostuire – capitolul II.2.3.	Suprafețele pereților se vor trata prin rerostuire.	
3.6.	Tratarea extradosului bolții cu tencuială armată cu plase de fibre de sticlă – capitolul II.2.3.	Nu este cazul.	

Remediile se referă la redarea omogenității structurii elementelor, și nu dă soluții pentru eliminarea cauzelor, care au provocat deteriorările (solicitări cu caracter excepțional, tasări etc.).

Clasificarea defectelor sau deteriorărilor, procedeele de remediere, condițiile de adoptare și aplicare a acestora sunt prezentate în **capitolul II.3.** Înainte de începerea operațiilor de remediere, executantul va întocmi fișa tehnologică de execuție, pentru procedeele adoptate, ținând seama de prevederile din prezentul caiet de sarcini, CR-R0 (caietul de sarcini cu instrucțiuni specifice aferente lucrării și detaliile de execuție stabilite de proiectant.

II.1.1. Calificarea personalului

Lucrările de remediere se vor executa cu personal calificat, care are experiență în domeniu, eventual este atestat în acest sens, a mai participat la lucrări de remediere și a fost instruit în prealabil în scopul respectării cu strictețe a prevederilor fișei tehnologice și a caietului de sarcini.

Începerea aplicării procedeele de remediere se va face numai după verificarea și consemnarea de către delegatul CTC a corectei realizări a lucrărilor pregătitoare. Delegații beneficiarului și a compartimentului CTC vor urmări modul de executare a remediilor și vor consemna corecta realizare a lor.

Maiștri calificați trebuie să aibă pregătiri: – **dulgher restaurator** (pentru executarea romanatelor unde este cazul); **zidar restaurator** (pentru realizarea lucrărilor de țesere, împănare, zidărie specială de format vechi); abilitățile și specializarea se atestă de către responsabilul tehnic cu execuție și / sau maistrul, având atestat MCC și sau diploma de specializare a angajaților.

II.1.2. Dotări și utilaje

Pentru îndepărtarea tencuielilor (pe bază de ciment trass); blocurilor de zidărie degradate rupte, pentru crearea dinților de țesere se vor folosi utilaje și scule manuale care nu vor provoca șocuri sau vibrații:

- burghie electrice – fără percuții; (dălți, spițuri, foreze, carote) acționate mecanic sau electric;
- tehnologie diamantată (sisteme pentru eliminarea prafului la tăiere): ferăstraie pentru tăiat pereți și planșee; sisteme specializate pentru șlițuit și polizat beton, zidărie; aspiratoare industriale; mașini de carotat;
- pentru curățirea și rerostuirea zidurilor se folosesc scule manuale speciale (dălți de dimensiuni egale cu dimensiunile rosturilor și cu muchii rotunjite pentru a nu degrada muchiile cărămizilor; respectiv maiștri / „fier” de rostuit, similar având lățimea egală cu dimensiunile rosturilor);
- aparate de injectare, compresoare pentru curățire cu jet de aer, respectiv apă;
- suprafețele mari pot fi curățate și cu metoda particulelor fine (în mișcare turbulentă, NU SABLARE CU NISIP; în asemenea situații se va testa metoda, pe suprafețele alese și se poate trece la aplicare numai cu acceptul în scris dat de proiectant;

Faza: PTh-DE

II.2. TEHNOLOGII DE CONSOLIDARE

II.2.1. Intervenții locale – Tratarea fisurilor, crăpăturilor – funcție de deschiderea lor (și în conformitate cu prevederile din proiect)

Nr.	Tip deteriorare	Caracterizarea deteriorării	Operațiile de remediere
1	Fisuri cu deschideri mici Bolți + pereți	Deschidere < 5-8mm	desfacerea tencuielilor pe o lățime maximă de 15-15 cm repararea fisurilor în zidărie prin injectarea lor (cu mortar de var/ciment trass, cu lapte de var/ciment trass, var hidrolic, etc.)refacerea tencuielilor, de 3 cm grosime, executate pe împletitură de sârmă, sau plasă cu ochiuri de 10x10 din fibre de sticlă tencuială aplicată în trei straturi
2	Fisuri pronunțate, crăpături de suprafață	Deschidere > 5-8 mm	Aceeași tratare ca anterior Bolți+ pereți La bolți se poate combina cu umectare de pe extrados cu lapte de var
3	Fisură crăpătură adâncă	Crăpătură între 8-12mm, adâncă, ne-traversând toată grosimea zidului Bolți + pereți	repararea crăpăturilor la ziduri prin împănare cu pene din lemn de esență tare (uscată la 14%) umplerea cu mortar și cioburi de cărămidă, țigle, cu mortar identic din zidăria existentă, de obicei pe bază de var, pot fi executate întrețeseri locale, armarea eventuală a rosturilor se face cu bare elicoidale din oțel inox (armarea cu oțel netratat, sau corodabil este strict interzisă), în părțile cu accesibilitate redusă datorită îngustării crăpăturii se aplică lapte de var/ciment trass de injectare, rețetă similară mortarului din zidăria existentă, conținutul de agregat fiind redus, fluiditatea ridicată, tencuiala se aplică în straturi, cu suprafața de contact țesută sub unghi. În cazul bolților se deosebesc lucrările de extrados respectiv cele de pe intrados și se combină cu umectare de lapte de var
4	Crăpătură	Crăpătură pe toată grosimea zidăriei, sau peste deschideri de 12(15)mm	Se re-întrețese în mod obligatoriu, îndepărtarea blocurilor de zidărie / cărămidă sau piatră naturală astfel încât se creează praguri pentru introducerea blocurilor de zidărie întregi încastrate în zidăria existentă și trecând peste deschiderea crăpăturii, întrețeserea se aplică combinat cu împănări și injectări, respectiv armarea rosturilor, după caz. repararea crăpăturilor în ziduri de piatră cu înlocuiri de blocuri din piatră brută de carieră sau moloane cioplite idem, cu armarea rosturilor și injectarea lor
5	Crăpătură	Crăpătură pe toată grosimea bolții	împănarea deschiderilor cu pane de cioburi de țiglă / pane de lemn de esență tare, eventual oțel necorosiv, repararea crăpăturilor prin umplerea cu mortar și injectarea lor cu pastă de var/var-ciment trass, cu rețetă similară mortarului din structură) În cazul în care crăpătura se manifestă prin lipsă de blocuri de zidărie și/sau cărămizi rupte și macerate este necesară rețeserea care se face similar zidului, dar în mod obligatoriu pe romanat așezat sub întreaga boltă (travee).

La repararea crăpăturilor și fisurilor se dorește refacerea continuității și rigidității zidăriei existente, **este strict interzisă crearea unor concentrări de rigiditate**, astfel s-ar periclita structura existentă prin apariția fisurii/crăpăturii în afara zonei reparate/consolidate în cazul unei avarii eventuale. De aceea se recomandă utilizarea blocurilor de zidărie cu caracteristici fizico-mecanice, identice sau similare cu cele din zidăria existentă, respectiv mortare de zidărie/injectare cu proprietăți fizico-mecanice (rețete) identice/similare cu cel din zidăria existentă.

II.2.1.1. Identificarea zonelor de aplicare a întrețeserilor

Zonele sunt marcate de către proiectant, pe seturile de planșe precizate în primul capitol. Tipul și astfel și metoda de tratare utilizată se face pe baza deschiderilor respectiv adâncimea fisurilor, dacă executantul are dubii la identificarea tipului de tratament de folosit, va contacta proiectantul.

Identificarea se face după îndepărtarea tencuielii, se încheie procese verbale la decaparea tencuielii.

În cazul suprafețelor cu (posibile) picturi murale, decaparea se poate realiza doar pe baza acceptului scris de către restauratorul de picturi murale.

În cazul existenței picturilor, tratamentul structural se execută în subordinea restauratorului de picturi murale.

Faza: PTh-DE

II.2.1.2. DESCRIEREA SUCCESIUNII TEHNOLOGICE A TRATAMENTELOR

(a) Lucrările pregătitoare:

- Stabilirea zonelor ce urmează a fi reparate și a procedurilor de consolidare ce urmează să fie aplicate, și marcarea lor pe construcție, respectiv pe planșele de execuție, ținând seama de releveul degradărilor din expertiză tehnică și prin examinarea vizuală a construcției, sau prin executarea unor eventuale sondaje .
- Stabilirea locurilor orificiilor de injectare ale crăpăturilor și fisurilor și marcarea lor pe construcție, astfel încât să fie dispuse la distanță de 20 - 60 cm ele, în funcție de porozitatea zonei. Orificiile vor fi amplasate pe ambele fețe dacă sunt accesibile .
- Desfacerea tencuielii pe lățimi diferite funcție de tipul fisurii (dimensiunile date se desface pe ambele părți ale fisurii, și pe ambele fețe ale zisului, unde este cazul): 15 – 50 cm la injectări, 30-30 cm la împănări, 45-60cm la țeseri, până la 75-100cm (tencuiala se va desface simetric pe o parte și de alta a fisurii sau crăpăturii pe toată lungimea lor).
- Curățirea și adâncirea tuturor rosturilor intersectând fâșia de reparare. Mortarul va fi scos pe o adâncime de cel puțin 1,5-2 cm, pentru a asigura priza mortarului din tencuială, iar în cazul armării rosturilor, cel puțin 3,5-5cm, pentru a asigura acoperire pe ambele fețe ale armăturii introduse, armătura se așează la 4-5 rânduri de cărămidă, sau 5-30cm, la zidării din piatră.
- Crearea prin perforare a unor orificii de injectare cu Φ 5 cm până la 40% din grosimea elementului .
- curățirea zonei cu peria de sârmă și îndepărtarea prafului cu un jet de aer, respectiv spălarea cu apă curată.
- Pregătirea tubului IPV sau PVC de 5 - 7 cm lungime în funcție de procedeul de remediere ales (manual sau cu pompa).
- Umezirea zonei astfel încât să fie saturată cu apă.

(b) Pregătirea materialelor puse în operă:

Pregătirea materialelor în vederea punerii lor în operă, prepararea mortarului care urmează să fie folosit, pregătirea materialului de introdus în țesere:

- toate materialele puse în operă, respectiv și patul lor vor fi udate pentru a evita suționea apei din mortar;
- cărămidzile / pietrele se umectează în vase mari, și până la saturație;
- nu este suficient doar udarea cu canciocul înaintea punerii în operă.

(c) Succesiuni tehnologice:

1.1. Repararea fisurilor fine cu deschideri sub 5-8mm – operațiile de injectare (ziduri / bolți)

Se vor urmări următorii pași tehnologici:

- desfacerea tencuielilor pe o lățime maximă de 15 cm, pe o parte și alta a fisurii;
- exteriorul fisurii se închide cu gips pentru a închide și împiedica scurgerea lichidului de injectare; ceea ce se va îndepărta după finalizarea injectării
- repararea fisurilor în zidărie prin injectarea lor (cu mortar de var (hidraulic NHL 2-3,5-5) sau ciment trass, cu lapte de var (hidraulic NHL 2-3,5-5) sau ciment trass, etc.), cu montarea ștuțurilor și injectare sub greutate proprie; au injectare de jos în sus la 1-1,5atm presiune;
- injectarea de jos în sus: Se începe injectarea de la orificiul amplasat cel mai jos și se continuă din aproape în aproape până se ajunge la orificiul amplasat cel mai sus . În cazul suprafețelor orizontale injectarea va începe de la orificiul amplasat la o extremitate a defectului și continuă din aproape în aproape, până la cealaltă extremitate. Lucrarea poate fi executată fie manual cu seringă, fie mecanizat, cu pompă.
 - Injectarea cu seringă constă în următoarele operațiuni:
 - se încarcă seringă cu pastă de ciment trass;
 - se fixează capul seringii în ștuț și se împinge încet pistonul
 - operațiunea se consideră terminată pentru un orificiu de injectare, după ce se constată apariția pastei de ciment trass într-unul din orificiile apropiate . Se astupă cu un dop orificiul respectiv și se continuă prin orificiul imediat următor;
- Injectarea cu pompa cu pastă de ciment trass constă în următoarele operațiuni :
 - se alimentează pompa cu pastă de ciment trass, la introducerea pastei de ciment trass folosindu-se o sită cu ochiuri de 1...2 mm latură, pentru a îndepărta eventualele impurități existente în amestec;
 - se pornește pompa până la apariția pastei de ciment trass la capătul ștuțului, după care pompa se oprește;
 - se introduce ștuțul în orificiul de injectare și se strânge piulița de etanșare;
 - se pornește pompa și se urmărește permanent manometrul acesteia, astfel încât să nu depășească presiunea maximă de cel mult 20 at (presiunea maximă admisă de condițiile locale se va fixa de comun acord cu proiectantul cu ocazia injectării de probă), caz în care se oprește funcționarea ei. Dacă după oprirea pompei presiunea scade, atunci injectarea decurge în bune condiții, se pornește din nou pompa când presiunea atinge 2-5 atm.
 - operațiunea de injectare se consideră terminată pentru un orificiu de injectare, după ce se constată apariția pastei de ciment trass într-unul din orificiile învecinate, se astupă cu un dop orificiul respectiv și se continuă injectarea prin orificiul imediat următor

Verificarea lucrărilor de injectare, se poate face prin încercări cu ultrasunete sau alte procedee stabilite de comun acord cu proiectantul .

- refacerea tencuielilor, de 3 cm grosime, executate pe împletitură de sârmă, tencuială aplicată în trei straturi.

1.2. Repararea crăpăturilor – operații de împănare combinare cu armare cu bare elicoidale tip inox (ziduri / bolți);

- atenție înainte de umplere / tratare se îndepărtează tencuiala pe 15-30 cm pe o parte și alta a fisurii;
- se curăță fisura, se îndepărtează mortarul, depunerile de praf, bucățelele de cărămidă sfărâmate;

Faza: PTh-DE

- se desprăfuieste fisura cu jet de aer, se spală fisura cu jet de apă sub presiune;
- se trece la operațiile de tratament propriu-zis;
- materialele ceramice sau din piatră se umezesc înaintea introducerii în fisură;
- repararea crăpăturilor la ziduri prin umplerea cu mortar respectiv cioburi de cărămidă și țigle, se evită aglomerările de mortar de grosimi și adâncimi mai mari decât rostul normal din zidăria reparată;
- idem, cu împănare cu pene din lemn de esență tare și injectare cu pastă/lapte de var (hidraulic)/var-ciment trass, asigurând rețetă similară cu mortarul din zidărie;
- idem, cu armare rosturi și injectare cu pastă/lapte de var (hidraulic) / var-ciment trass, asigurând rețetă similară cu mortarul din zidărie;

1.3.(z) Repararea fisurilor și crăpăturilor la zidăria de diafragme – operații de întreținere combinate cu armare (ziduri)

- repararea crăpăturilor la ziduri de cărămidă, cu reînțesire, îndepărtarea și reînlocuire de blocuri de zidărie, cărămidă/piatră și injectarea restului crăpăturii cu pastă/lapte de var (hidraulic) /var-ciment trass, asigurând rețetă similară cu mortarul din zidărie;
- repararea crăpăturilor în ziduri de piatră cu înlocuire de blocuri din piatră brută de carieră sau moloane cioplite
- repararea crăpăturilor la zidărie de piatră, prin umplerea cu mortar de ciment trass mortar respectiv cioburi de cărămidă și țigle, se evită aglomerările de mortar de grosimi și adâncimi mai mari decât rostul normal din zidăria reparată;
- idem, cu armarea rosturilor și injectarea lor;
- repararea crăpăturilor pe intradosul și extradosul bolților de cărămidă prin împănarea deschiderilor cu pane de cioburi de țigle / lemn de esență tare, eventual oțel necorosiv, repararea crăpăturilor prin umplerea cu mortar și injectarea lor cu lapte/pastă de var (hidraulic) /var-ciment trass, asigurând rețetă similară cu cel din structura existentă.
- operațiile pregătitoare și cele de finalizare sunt similare celor detaliate la punctele precedente.

1.3.(b). Repararea fisurilor și crăpăturilor la zidăria în bolți

Fisurile cu deschideri reduse, sub 0,5-2mm, se vor trata similar fisurilor din elemente verticale din zidărie.

Pentru realizarea întreținerii însă se urmărește următorul set de operațiuni:

- executarea eșafodajului de sub bolți;
- pregătirea suprafețelor de crăpături în vederea injectării cu mortar de var (raportul var pastă / nisip 0...3 fiind de aproximativ 1/3, fluidizat corespunzător) și efectuarea injectărilor – injectările se vor realiza începând cu zonele mai joase, urmând să se înainteze către porțiunile superioare, pornind simetric de la nașteri.
- tratarea extradosului bolților cu lapte de var diluată (realizată cu un dozaj de 1/20 ... 1/10 – volum var pastă / apă); se va executa după o prealabilă curățire a suprafeței bolțite cu jet de aer și umețarea prealabilă a suprafeței superioare cu apă cu bidineaua sau cu pulverizator (cu 2-3 ore înaintea aplicării laptelui de var, pe zone de 3-4 mp); tratarea cu lapte de var se va realiza în 3 – 5 faze succesive (având conținutul de var din ce în ce mai mare), pornind de la nașteri, concomitent (încărcarea simetrică, începând de la 1 – nașteri, 2 – cheie, 3 – sferturi);
- aplicarea unui strat de mortar de var (raportul var pastă / nisip 0...3 fiind de aproximativ 1/3) de 3 – 5 mm grosime peste bolți, pus în operă prin presare cu ajutorul unor perii de rădăcină; se va executa după o prealabilă umețare a suprafeței superioare (cu 2-3 ore înaintea aplicării stratului de mortar, pe zone de 3-4 mp) cu lapte de var diluată; în vederea preîntâmpinării fisurării mortarului, aplicarea stratului de mortar de var realizându-se obligatoriu primăvara sau toamna – evitând lunile călduroase ale verii: chiar și în aceste condiții mortarul va fi acoperit cu pânză de sac, menținută în permanență umedă timp de 5 zile și se vor aplica măsurile de prevenire a apariției fisurilor prin frecarea periodică a suprafețelor tencuite.

1.4. Armare cu bare elicoidale inox

Pentru tratarea fisurilor se aplică în general combinat cu injectarea și sau împănarea, înlocuind operația de întreținere, acolo, unde îndepărtarea blocurilor de zidărie (piatră în special) al antrena un volum prea mare de material de zidărie, sau unde îndepărtarea blocurilor este limitat prin existența unor componente artistice (picturi murale și sau elemente de piatră sculptată);

Operațiunile sunt:

- îndepărtarea tencuiei, pe lungimea pe care se așează bara (minim câte 30cm pe o parte și alta a fisurii);
- curățirea rosturilor în adâncime de minim 2,5-3cm;
- curățirea, desprăfuierea; umețarea suprafeței;
- așezarea armăturii în rosturi în mortarul aferent produsului ales;
- combinarea operației cu 1.1. și/sau 1.2.

(c) Operații de finalizare (vezi și volumul de arhitectură)

Punerea în lucru cuprinde următoarele operații:

- fixarea plasei de răbiț / plasei din fibre de sticlă;
- aplicarea straturilor de tencuială, în trei straturi : șpriț – este un șpriț care trebuie să intre în rosturi, grund și strat vizibil (tinci).
- Suprafața de intersecție dintre tencuiala existentă și nou aplicată se realizează sub un unghi teșit 45-60°, dinspre exterior spre interior, înaintea aplicării straturilor de tencuială se va curăța suprafața de contact, și se va asigura saturația cu apă.

Faza: PTh-DE

II.2.2. Intervenții de volum restrâns

2.1. Completări de ziduri (portante) locale (înzidiri de goluri existente, dărâmături în volum restrâns)

Se realizează folosindu-se de tehnologia întrețeserii:

- pentru închideri de goluri în mod obligatoriu se întrețese zidărie nouă cu zidăria existentă; se folosesc blocuri de zidărie identice (similare) cu cele din structura existentă;
- se practică ștrepi de țesere minim 3 cărămizi pe minim ½ cărămidă adâncime pe ambele fețe ale zidului;
- pentru întrețesere se aplică toate regulile tehnologice prezentate la întrețesere fisuri;
- în cazul în care nu se găsesc pietre de zidărie identice cu cele din zidăria existentă, și astfel rosturile orizontale prezintă ușoare diferențe, acestea vor fi rectificate prin introducerea unor rânduri de țigle și / sau pietre pentru a se ajunge la rostul orizontal al zidăriei existente.

2.2. Înlocuirea cărămizilor macerate

Se realizează într-o porțiune limitată la 50% din grosimea unui zid, și se respectă regulile detaliat prezentate la subturnare, deci pe porțiuni de maximum 90-100cm; Se respectă toate prevederile tehnologice prezentate la punctele 1.3. și 2.1. În cazul în care este nevoie de înlocuirea zidului pe întreaga grosime se va avea atenție deosebită la întrețeserea cărămizilor pe această grosime.

2.3. Creare de goluri noi (uși / ferestre)

Se realizează prin introducerea elementelor metalice ale buiandrugilor (profile IPE; HEA; HEB, U, I) conform detaliilor din proiect; se realizează reazemele lor; operația se face pe etape pe cele două fețe ale zidăriei; Se îndepărtează zidul din dedesubtul grinzilor metalice, se introduc etrierii / barele de legătură conform detaliilor, se betonează, se realizează muchiile golurilor și în cazul în care se dorește se zidește arcul autoportant pentru formarea golului.

2.4. Completări de arce / bolți parțial lipsă / dărâmate

În cazul în care spargerile sunt prea mari prin bolți; sau lipsește parțial material din aceasta, se aplică regulile de reconstruire de boltă (vezi CS-ELSP-Z, capitol II.3.2.), combinat cu regulile de țesere pentru continuarea zona nouă cu zona existentă.

II.2.3. Intervenții de consolidare complexe / pe subansamblu / ansamblu

3.1. Consolidare prin sistem de armare cu bare elicoidale așezate în rosturile zidăriei

Se execută similar cu cele prezentate la capitolul II.1.1. – 1.4. – suplimentar se respectă următoarele prevederi:

- se dispun la 2-3 rânduri de cărămizi, în grupuri de 2-3 bare, conform prevederilor din proiect;
- se realizează ca o centură pe contur închis, sau se realizează ancorate pe ziduri / elemente așezate în direcție ortogonală;
- Suprapunerea se realizează conform detaliului tip dat în proiect pe lungimi 60-100m;
- Continuizarea se va face în secțiuni decalate la 1,5-2,00m;
- Suprapunerea nu se face în aceeași rost se face în rostul de zidărie aflat imediat deasupra sau dedesubtul barei de continuizat.
- Se citesc și caietele de sarcini: **CS-ELSP-M**, respectiv **CS-FMSP-M**.

3.2. Consolidare prin centuri din lemn de esență tare înzidite în zidurile portante combinat sau nu cu planșeu de lemn cu rol de șaiță semirigidă

Transilvania este caracterizată de condiții de fundare mai dificile, din cauza existenței argilelor contractile, care în cazul clădirilor vechi, fondate necorespunzător creează probleme de stabilitate. Prevederile tehnice moderne și în această situație recurg la recomandarea introducerii centurilor de beton armat. Istoric, aceste condiții au determinat folosirea unor centuri din lemn de esență tare generalizate în practica de construcții.

Pe baza acestei soluții se propun realizarea unor cosoroabe sau chiar centuri din lemn de esență tare integral înzidite în zidărie și prinse ce aceasta prin țije inox.

Conform prevederilor proiectului planșeul unor nivele sau planșeul peste ultimul nivel se realizează cu astereală dublu-strat bătut în diagonală pentru a se forma astfel o șaiță semirigidă:

3.3. Consolidare prin sistem de tiranți metalici

Tiranții metalici se realizează similar din bare inox, pot fi introduse în masa zidăriei în lung sau transversal, cu detaliile conform proiectului.

Detaliile se dau în proiect, atât pentru pretensionarea, cât și pentru blocajele de la capetele tirantului. Se citesc și caietele de sarcini: **CS-ELSP-M**, respectiv **CS-FMSP-M**.

3.4. Consolidare prin sistem de centuri (eventual sâmburi) de beton armat

Prezentul caiet de sarcini s-a elaborat pentru zone cu seismicitate redusă: (fostul F, E) astfel proiectele rar prevăd sisteme complexe de introducere a unor sisteme de centuri de beton armat și și mai rar sisteme de sâmburi. În cazul în care se optează pentru asemenea soluții, acestea se detaliază pe planșele de execuție, iar pentru executarea lucrărilor se citesc și caietele de sarcini: **CS-ELSP-BA**, **CS-FMSP-B**, **CS-FMSP-A**.

Poziția și dimensiunile secționale, respectiv armarea centurilor se dau pe planșele de execuție.

- Se creează locașul pentru carcasa de armătură, se lucrează cu proptiri / pe tronsoane;
- Se adâncea rosturile, se îndepărtează bucăți de cărămizi din fața de contact a zidăriei cu centura, pentru a permite pătrunderea betonului în aceste cavități.
- Pentru a îmbunătăți conlucrarea între cornișă și centură, rosturile de zidărie vor fi armate cu mustăți din oțel, înglobate în betonul centurii.

3.5. Tratarea suprafețelor zidărilor prin rerostuire

Faza: PTH-DE

Înainte aplicării unui strat de tencuială respirant, se tratează suprafețele decopertate de zidărie respectând următoarea ordine tehnologică de operațiuni:

- se curăță suprafața cu metoda jetului de particule fine în mișcare turbulentă (nu sablare cu nisip) sau manuale cu perii de rădăcină;
- se adâncesc rosturile,
- se aplică lapte de var pentru îndepărtarea sărurilor (sau alte sisteme de îndepărtare de săruri compatibile cu sistemul de tencuială adoptat);
- se îndepărtează cărămizile, cioburile macerate;
- pentru a crea o suprafață cât mai plană, în golurile de adâncimi 2-8cm se introduc cioburi de cărămizi, bucățele de țigle; pentru goluri mai mari se aplică prevederile capitolului II.2.2.
- se rerostuiesc suprafețele cu mortar de var pastă / var hidrolic / var / ciment trass.

3.6. Tratarea extradosului bolților cu tencuială armată cu plase de fibre de sticlă

Tratamentul sus descris, precum și zona fisurilor pe ziduri și / sau bolți, respectiv pentru extradosul bolților se aplică un strat de tencuială de var pastă / var hidrolic (NHL 2/3,5/5) sau var-ciment trass, armat cu un strat de plasă din fibre de sticlă prins în stratul de bază;

III. STANDARDELE, NORMATIVELE ȘI ALTE PRESCRIPTII CARE TREBUIE RESPECTATE (f)

Lucrările de zidărie se efectuează pe baza Indicativului **CR6/2006** (actul înlocuit P2/85), prezenta listă preia prescripțiile date în **CS-ELSP-Z**, deoarece la multe lucrări nu se include și caietul respectiv de sarcini, însă calitățile materialelor sunt date în **CS-FMSP-Z**.

Nr. crt.	Denumirea actului normativ (cf. listei reglementărilor tehnice în construcții publicate de Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice, aflate în valabilitate la data de 01.01.2016)	Numărul actului	Actul înlocuit
1	Cod de proiectare pentru structuri din zidărie.	CR6-2006 / 2013	P 2/85
2	Instrucțiuni tehnice pentru executarea zidăriilor din piatră brută	C193/1979	
3	Metodologie de investigare a zidăriilor vechi	MP 007/1999	
4	Proiectarea structurilor de zidărie. Partea 1-1: Reguli generale pentru construcții de zidărie armată și nearmată/Anexă națională	SR EN 1996-1-1+A1:2013 + Anexa națională	

**CS-ELSP-SL – Caiet de sarcini pentru execuția lucrărilor de structuri portante
 – LUCRĂRI DE STRUCTURI, SUBANSAMBLURI DIN LEMN NOI (planșee și șarpante)**

I. CONȚINUTUL CAIETULUI DE SARCINI CS-ELSP-SL

Nr. crt.	Materiale de referință	Referințe pe proiect	Detalii
(a)	Breviar de calcul privind dimensionarea elementelor din lemn.	Setul de planșe R-03	Anexa 1, dimensionarea și verificările elementelor din lemn: șarpante
(b)	Planșee pe baza cărora se execută structurile din lemn.		Setul de planșe R-03
*	Alte note semnificative		Nu este cazul

(c) Proprietățile fizice, chimice, de aspect, calitate sunt date în caietul de sarcini pentru furnizorii de materiale: CS-FMSP-L – lemn (ecarisat și produse pe bază de lemn)

II. ORDINEA DE EXECUȚIE, DIMENSIUNI, FORME, ASPECTUL EXECUȚIEI (d+e)

II.1. Tipurile de elemente structurale / subsansambluri structurale din lemn și aplicabilitatea lor în prezentul proiect

Tipul de element / subsansamblu	Aplicabilitatea în prezentul proiect	Note tehnologice suplimentare
1. Elemente / subsansambluri orizontale		
1.1. Planșee din grinzi de lemn;	Grinzile planșeului de lemn sunt corzile șarpantei	Se respectă prevederile seturilor de planșe R-03; Anexa 1
1.2. Grinzi cu zăbrele din lemn;	Nu este cazul.	
1.3. Elementele (tălpi montați) ale grinzilor cu zăbrele compuse oțel-lemn;	Nu este cazul.	
1.4. Elemente secundare din lemn	Nu este cazul.	
2. Elemente / structuri verticale		
2.1. Stâlpi din lemn	Nu este cazul (ca structuri de sine stătătoare)	
2.2. Sisteme / cadre din lemn (tip Fachwerk)	Nu este cazul.	
2.3. Scări din lemn	Nu este cazul.	
3. Șarpante / acoperișuri		
3.1. Șarpantă pe scaune	Nu este cazul	
3.2. Șarpantă pe pane	Nu este cazul.	
3.3. Șarpantă pe grindă cu zăbrele	Nu este cazul	

3.4.	Șarpantă tradițională cu sisteme de tensionare-suspendare (ferme principale și secundare)	Șarpanta nouă al clădirii se propune a fi o structură având caracter eclectic, setul de planșe R-03	Se respectă prevederile seturilor de planșe R-03; Anexa 1
3.5.	Șarpante simple / libere / cu moază		

II.2. Tehnologia de execuție

II.2.1. Trasarea structurilor și pregătirea elementelor din lemn

Ca primă operație se trasează subansamblul structural din lemn, după ce reazemele au fost pregătite.

Subansambluri din lemn noi pot fi construite:

a) **în clădiri integral noi** – în cadrul prezentei lucrări **nu este cazul**;

În asemenea situații comanda materialului lemnos se poate lansa după o prealabilă verificare a extrasului; calitățile sunt date în CS-FMSP-L;

b) **în clădiri existente** – în cadrul prezentei lucrări se referă la, **șarpante, scări din lemn**;

În asemenea situații trasarea trebuie precedată de operațiunile de: demolare, consolidare / pregătire de reazeme, conform prevederilor planșelor de execuție, caietele de sarcini speciale și tabelele de sinteză de intervenții, dacă este cazul. Se verifică dimensiunile determinate de reazeme, iar în caz de abateri majore se anunță proiectantul, în cazul în care abaterile se înscriu în toleranțele precizate în proiect, se verifică conformitatea extrasului situației din teren și se poate trece la comanda materialului lemnos.

Trasarea se face pe baza planșelor de execuție și recepția se confirmă prin procese verbale de trasare semnate inclusiv de proiectant (conform programului de control al proiectantului, dacă este dat).

II.2.2. Prescripțiile specifice privind executarea diferitelor tipuri de elemente / subansambluri structurale:

În ceea ce urmează principiile prezentate deja la un capitol nu se repetă la restul capitolelor, unde se precizează doar prevederile suplimentare.

1.1. Planșee din grinzi de lemn

- Se realizează locașurile de rezemare – în clădiri existente, sau se pregătesc reazemele (centuri de beton armat, cosoroabe, tălpi de lemn);
- Se pregătesc capetele grinzilor de planșeu, conform detaliilor de rezemare;
- se execută tăieturile, montarea elementelor metalice (după caz) pentru pregătirea îmbinărilor cu elemente secundare dacă este cazul (grinzi secundare, scări, etc.)
- Se tratează lemnul cu materiale antiseptice și ignifuge conform caietelor de sarcini: CS-ELSP-TAI, CS-FMSP-TAI, minim pentru capătul care va fi mascat după așezarea la locul definitiv (capetele înzidite, îmbinări cu alte elemente lemnoase);
- Se așează elementele în poziție, folosindu-se de sprijiniri temporare dacă este cazul;
- Se pregătesc capetele grinzilor secundare care urmează să se monteze (dacă este cazul);
- Se introduc elemente secundare (dacă este cazul);
- Se finalizează tratarea;
- Se așează astereala (tratată la rândul lui).

Se recomandă fixarea asterelii cu șuruburi pentru lemn inox (sau galvanizate) (Nu cuie metalice!!!), acestea se aplică cu burghie electrice și în caz de nevoie pot fi îndepărtate / înlocuite fără degradarea materialului lemnos structural.

1.2. Grinzi cu zăbrele din lemn

- După verificarea prealabilă a dimensiunilor se trece la pregătirea elementelor componente ale fermelor;
- Pentru rezemare se realizează aceeași operații pregătitoare care au fost precizate în capitolul precedent;
- planșele de execuție cuprind prevederi privind posibilitatea asamblării elementelor grinzilor „la sol” sau în ateliere amenajate in situ, sau pentru deschideri până la 6m/12m (dacă transportul este posibil cu camioane lungi) în ateliere specializate;
- pentru fermele / grinziile cu zăbrele care trebuie asamblate in situ acest lucru este explicit marcat pe planșele de execuție, cu ordinea tehnologică de montare.

– Operațiile de pregătire, asamblare, tartare sunt similare celor prezentate la punctul 1.1.

În cazul fermelor / grinzilor cu zăbrele montate in situ se vor utiliza proptiri și sprijiniri temporare.

1.3. Elementele (tălpi montanți) ale grinzilor cu zăbrele compuse oțel-lemn

- Operațiile sunt similare celor prezentate anterior, diferențele fiind la pregătire îmbinărilor, mecanice (cu piese metalice),
- În asemenea situații se recomandă montarea în atelier a fermelor, însă tiranții metalici (diagonale) vor fi strânse (tensionate) după montarea in situ.

1.4. Elemente secundare din lemn

Se trasează, se debitează, se pregătesc capetele pentru îmbinare, se tratează și se montează conform celor prezentate la capitolul 1.1.

2.1. Stâlpi din lemn

Se va avea atenție deosebită asupra asigurării verticalității și stabilității atât pe perioada montării, cât și în poziția finală.

2.2. Sisteme / cadre din lemn (tip Fachwerk)

- Aceste sisteme similare fermelor pot fi realizate din subansambluri prealabil montate „la sol” sau în ateliere; sau
- Pot fi montate in situ, pornind de la tălpile fixate pe reazeme și montând elementele verticale cu cele de rigidizare, ajungând la tălpile superioare.

2.3. Scări din lemn

- Se pot monta după montarea și fixarea definitivă a elementelor de rezemare;
- Similar altor subansambluri pot fi montate rampe realizate din două grinzi de vang și treptele montate „la sol”, în ateliere, sau
- Se pot monta in situ grinziile de vang, în care sunt pregătite șlițurile de montare ale treptelor (conform detaliilor de structuri / arhitectură);

Faza: PTH-DE

3. Șarpante

La executarea șarpantelor operațiile și ordinea tehnologică este similară pentru cele cinci tipuri de șarpante (3.1. Șarpantă pe scaune; 3.2. Șarpantă pe pane; 3.3. Șarpantă pe grindă cu zăbrele; 3.4. Șarpantă tradițională cu sisteme de tensionare-suspendare (ferme principale și secundare); 3.5. Șarpante simple / libere / cu moază) – diferențele fiind în complexitatea respectiv concepția structuralo-geometrică ale acestora, prezentate pe planșele de execuție.

Înainte de demarării executării șarpantelor trebuie asigurate reazemele (finalizarea zidurilor de rezemare, centura de beton armat, după caz), după care se trasează șarpanta.

Se fixează cosoroabele pe reazeme, conform detaliilor; după pregătirea prealabilă a tăieturilor / chertărilor pentru rezemarea grinzilor / corzilor.

Atenție!!! Cosoroaba se tratează în mod obligatoriu integral înaintea montării ei.

Pentru fermele principale / secundare sau grinzile cu zăbrele se recomandă debitarea, pregătirea îmbinărilor și asamblarea prealabilă a întregii structuri principale „la sol”, în ateliere de specialitate, se marchează și se numerotează toate elementele (pe ferme) se dezassemblează fermele se transportă la locul de punere în operă și se montează în pozițiile definitive.

Ordinea generală de pregătire, montare ale elementelor este după cum urmează:

(a) Se execută fermele principale conform planșelor de specialitate, ordinea tehnologică de introducere a elementelor în structură, la nivelul solului:

– trasarea elementelor, îmbinărilor pentru triunghiul fermei principale realizată din coardă, căpriori;

În cazul în care nu există coardă linia de rezemare se înlocuiește cu sfoară / scândură marcând linia orizontală de referință;

– se trasează îmbinările pe corzi, respectiv amprente elementelor de rigidizare din interiorul triunghiului care sunt legate doar de coardă și / sau căpriori;

– ordinea de introducere a elementelor se determină prin existența deja din structură a tuturor elementelor cu care elementul este în contact: deci de exemplu dacă s-a introdus moaza, traversa, care sunt în contact doar cu căpriorii, după aceea este posibil introducerea barelor de agățare care sunt îmbinate cu coardă și aceste elemente; urmat de introducerea arbaletierilor care la rândul lor sunt prinse de aceste bare de agățare.

Operațiile de pregătitoare pentru fiecare element / sau set de elemente este următoarea:

- (i) trasarea îmbinărilor pe grinzile de lemn așezate în poziție;
 - (ii) se execută îmbinările marcate,
 - (iii) se assemblează triunghiul, respectiv se introduc elementele în triunghi
 - (iv) se repetă aceste operații pe rând pentru elemente conform celor precizate la punctul (a) se dezassemblează și se reassemblează triunghiurile, introducând elementele fermei,
 - (v) se execută locașurile pentru ferme în elementele longitudinale, și invers
- (b) operațiile pot fi continuate în atelier atât pentru structurile longitudinale, cât și fermele secundare, sau acestea pot fi executate in situ;
- (c) Atenție elementele se marchează cu semne dulgherești, se numerotează fermele, fețele, părțile stânga / dreapta; (aceeași număr se scrie pe toate elementele, numărul din proiect, se marchează pe fața prealabil stabilită, iar pentru una dintre părți se aplică un semn suplimentar)
- (d) La fața locului: după așezarea / fixarea cosoroabelor:
- se assemblează structura fermelor principale (corzile);
 - se introduc longeronii și se așează grinzii,
 - se introduc popii / barele de agățare, sau orice element de susținere al primului nivel de pane;
 - se așează elementele orizontale superioare împreună cu contrafișele,
 - se fixează definitiv căpriorii fermelor principale;
 - se așează căpriorii fermelor secundare.

Se respectă geometria în plan a șarpantelor, pentru cele în 3 sau 4 ape, țesirile se montează după finalizarea zonelor în două ape.

II.3. Tratarea antiseptică și antifoc a materialului lemnos

Se va aplica tratament înaintea asamblării definitive a nodurilor pe fiecare suprafață de lemn care devine mascat după introducerea elementului în nod respectiv în structură.

Se va aplica tratament prin pensulare elementelor noi.

Se va aplica tratamentul definitiv prin pulverizate după închiderea șarpantei cu învelitoare.

II.4. Cerințe de calitate pentru tehnici / tehnologii de alcătuire structurală

II.4.1. Specializarea și abilitățile necesare pentru muncitorii calificați:

Echipa de dulgheri trebuie să fie condusă de un dulgher abilitat în citirea planșelor de execuție și cu cunoștințe geometrice, pentru trasarea îmbinărilor.

În cazul șarpantelor tip tradiționale se recomandă a se lucra cu dulgheri specializați în reabilitarea structurilor istorice.

II.4.2. Detalii privind îmbinările dulgherești

Șarpantele tradiționale presupune executarea îmbinărilor dulgherești, cepuri, locașuri, țesiri, plătuiri.

Se trasează nodurile conform concepției structurale, și detaliile de principiu.

Țesirile, tăierile se realizează manual, respectiv cu aparatură electrică de precizie.

Suprafețele ce vin în contact trebuie să fie netede, paralele, astfel încât să asigure îmbinarea păsuită, suprafețe care sunt capabile predării eforturilor.

În cazul îmbinărilor de continuizare calitatea îmbinărilor este determinantă, nu se acceptă îmbinări imprecise.

Dacă sunt prevăzute cuie de lemn, acestea se execută din lemn de esență tare (stejar).

II.4.3. Detalii privind îmbinările ingierești

Șarpantele ingierești sau mixte se assemblează cu noduri ingierești concepute conform detaliilor din planșele de execuție;

Cleștii se prind cu tije sau buloane filetate.

Faza: PTh-DE

Documentația de execuție cuprinde toate detaliile de îmbinare, în care transmiterea eforturilor sunt asigurate, prin cepuri, praguri, chertări combinate sau nu cu piese metalice (plăcuțe), forfecarea fiind în general predată prin cuie de lemn sau tije filetate. Se vor respecta aceste detalii cu rigurozitate, modificarea lor este permisă doar cu acceptul prealabil în scris al proiectantului.

Îmbinările proiectate sunt concepute a fi funcționale fără scoabe și cuie de 100-150-200mm, acestea pot fi folosite ca elemente de siguranță, sau de asamblare temporară, dar în nici un caz nu pot înlocui soluțiile de îmbinare proiectate.

II.4.4. Dotarea cu echipamente și scule

Pe lângă uneltele manuale tradiționale: topor, secure, teslă, bardă, diferite ferăstraie de mână, burghie manuale, seturi de dălți, ciocane, dulgherii trebuie să aibă scule ajutoare pentru trasarea nodurilor:

– raportare fixe și reglabile; – fir cu plumb, – nivele; – ață cerată.

Pentru asamblarea, strângerea temporară a nodurilor se vor folosi menghine.

Pentru nodurile de precizie se recomandă utilizarea de rindea.

Utilizarea echipamentelor electrice măresc atât eficiența, cât și precizia realizării îmbinărilor, se încurajează folosirea acestora:

– ferăstraie electrice circulare manuale; rindea electrică, freze manuale, burghie electrice.

Ferăstraiele cu lanț (drujba) se recomandă a se utiliza pentru tăierile brute sau îmbinări fără precizie.

III. STANDARDELE, NORMATIVELE ȘI ALTE PRESCRIPTII CARE TREBUIE RESPECTATE (f)

Structuri din lemn (pentru calitatea materialelor se citește caietul de sarcini: CS-FMSP-L, respectiv pentru piesele metalice de asamblare: CS-FMSP-M)

Nr. crt.	Denumirea actului normativ	Numărul actului	Actul înlocuit
1.	Eurocod 5 – Proiectarea structurilor din lemn;	SR EN 1995-1:2004	
2.	Normativ privind proiectarea construcțiilor din lemn	NP 005 – 2003 NE 018 – 2003	NP 005 - 1996
3.	Ghid pentru calculul la stări limită a elementelor structurale din lemn	NP 019 - 1997	
4.	Structuri de lemn. Metode de încercare. Determinarea caracteristicilor de strivire locală și a portanței locale a elementelor de asamblare tip tijă.	SR EN 383:2010	
5.	Structuri de lemn. Metode de încercare. Încercarea privind rigiditatea și rezistența la contravântuire a panourilor pentru pereți cu structura din lemn	SR EN 594:2011	
6.	Structuri de lemn. Metode de încercare. Comportarea planșelor structurale.	SR EN 1195:2002	
7.	Structuri de lemn. Metode de încercare. Îmbinări de rezistență cu cuie.	SR EN 1380:2009	
8.	Structuri de lemn. Metode de încercare. Rezistența la smulgere a elementelor de fixare în lemn. -ver. eng.	SR EN 1382:2016	
9.	Structuri de lemn. Metode de încercare. Rezistența la trecerea prin lemn a capului elementelor de fixare. -ver. eng.	SR EN 1383:2016	

**CS – ELSP – TL: CAIET DE SARCINI pentru EXECUȚIA LUCRĂRILOR de STRUCTURI PORTANTE
 – TRATAREA ANTISEPTICĂ ȘI IGNIFUGĂ A MATERIALULUI LEMNOS**

I. CONȚINUTUL CAIETULUI DE SARCINI CS-ELSP-TL

Nr. crt.	Materiale de referință	Referințe pe proiect	Detalii
(a)	Breviar de calcul privind calculul elementelor din lemn propuse pentru tratare. – Nu este cazul	Setul de planșe R-03	
(b)	Planșele pe baza cărora se execută tratarea, ignifugarea materialului lemnos.		Setul de planșe R-03
*	Alte note semnificative		Nu este cazul

(c) Proprietățile fizice, chimice, de aspect, calitate pentru materialele lemnoase ce se tratează sunt date în caietul de sarcini **CS-FMSP-L**, iar materialele propriu-zise se guvernează prin **CS-FMSP-TAI**; iar ca execuție tratamentul este precedat de realizarea structurilor noi din lemn, respectiv

Faza: PTh-DE

II. ORDINEA DE EXECUȚIE, DIMENSIUNI, FORME, ASPECTUL EXECUȚIEI (d+e)

II.1. TIPURILE DE TRATAMENTE

II.1.1. Tratament ignifug

Toate materialele lemnoase dintr-o structură nouă sau existentă trebuie tratate ignifug, de către o firmă atestată / abilitată pentru executarea acestor lucrări; deoarece lemnul și materialele pe bază de lemn care se utilizează în construcții se încadrează în clasa C3 – mediu inflamabil și C4 – ușor inflamabil.

Prin tratarea lemnului cu produse ignifuge agrementate în țară lemnul își modifică capacitatea de a se aprinde ușor și de a arde în continuare. Întrucât prin ignifugare nu se elimină posibilitățile de aprindere și de ardere a materialelor protejate, nu se exclude luarea și a altor măsuri de securitate contra incendiilor.

Lucrările de ignifugare vor fi executate de personal pregătit în acest scop, cu respectarea strictă a instrucțiunilor de lucru întocmite după specificațiile tehnice de utilizare a produselor ignifuge.

Recepția definitivă a lucrărilor de ignifugare se va face pe baza rezultatelor cuprinse în buletinele de încercare eliberate de către laboratoare autorizate.

Ignifugarea este obligatorie în următoarele cazuri:

La construcțiile noi, la modificarea sau schimbarea destinației celor existente, precum și periodic la construcțiile vechi, în scopul îndeplinirii condițiilor necesare.

La realizarea unor elemente de construcție, cum sunt tavane, treceri prin pereți și planșee, închiderea sau mascarea instalațiilor și echipamentelor, finisaje pe căi de evacuare.

Pentru clădiri cu caracter istoric, monumente istorice precum și alte clădiri de importanță deosebită, necesitatea ignifugării materialelor combustibile se stabilește de la caz la caz, de către proiectant și organul tutelar.

II.1.2. Tratament antiseptic (insecto-fungicid)

Tratamentul se aplică diferit pentru clădirile / subansamblurile structurale din lemn noi respectiv în clădirile existente și depinde și de natura atacului existent în diferitele clădiri.

Pentru structurile noi tratamentul antiseptic se aplică preventiv, și pentru toate materiale lemnoase puse în operă, deoarece calitatea materialului lemnos debitat contemporan este mult mai redus decât calitatea materialului lemnos istoric astfel sunt mai expuși factorilor degradanți.

În clădirile / structurile existente alegerea tratamentului atât ca răspândire, cât și ca material și tehnologie depinde de atacurile biologice existente în clădire, respectiv posibilitatea de zvântare a elementelor de lemn din șarpantă:

- Elementele zvântate din șarpantele istorice care nu prezintă atac biologic nu trebuie tratate;
- Elementele de șarpantă zvântate care conțin porțiuni de elemente biologice degradate, în dreptul tăieturilor care vin în contact cu porțiunea din element nou se va trata antiseptic înainte de asamblarea definitivă a nodului, iar porțiunea de element nou introdus se va trata integral;
- Aceeași mod de tratament se aplică și elementelor din șarpante care vin în contact cu zidul

În zone cu atac de ciupercă de casă se va acorda atenție deosebită executării tratamentului atât pe ziduri, cât și a materialelor intacte dar aflate în apropierea materialelor infectate.

Execuția se realizează de către specialist antrenat în execuția operațiilor de combatere a ciupercii de casă.

Materialele infectate vor fi arse în mod obligatoriu, imediat și pe un teren cât mai îndepărtat de clădiri.

NU ESTE PERMIS folosirea materialului lemnos infectat ca lemn de foc, în clădire, nu este permis depozitarea ei

II.2. TEHNOLOGII DE EXECUȚIE

II.2.1. Condiții de pregătire și de aplicare a tratamentului ignifug

Înainte de aplicare, suprafața materialului ce urmează să fie ignifugat, trebuie să fie curățată. Lemnăria mai veche trebuie curățată de praf, var, noroi și alte impurități prin frecare cu perii de sârmă sau prin răzuire.

Suprafețele care au mai fost supuse operației de ignifugare la care stratul ignifug s-a degradat vor fi curățate înainte de retratare.

Este permis aplicarea oricărei produs de ignifugare cu garanție de calitate, autohton sau din UE agrementată în țară / UE.

II.2.2. Tehnologia de execuție a ignifugării

Lucrările de ignifugare se execută în spații în care se asigură temperatura de minim +5° C

Soluțiile ignifuge de suprafață se aplică în mai multe reprize cu intervale de uscare, concentrațiile soluțiilor putând fi diferite, de regula crescând cu numărul straturilor aplicate.

Intervalul de uscare dintre reprize poate fi de una sau mai multe zile, în funcție de natura produsului utilizat respectiv și de condițiile atmosferice. (Temperatura și umiditatea relativă a aerului)

Există produse de ignifugare care se aplică prin pensulare, fiind mai generală aplicarea prin pulverizare, cu recomandarea de a se folosi aceasta din urmă metodă. Se procedează astfel:

- se aplică soluția A prin pulverizare, într-un singur strat care se lasă să se usuce 24-48 ore
- după ce soluția A s-a uscat, se aplică soluția B în două straturi, intervalul de uscare între cele două straturi fiind de 24-48 ore.

Ignifugarea prin pensulare se execută în două straturi, prima dată în lungul fibrelor, a doua oară perpendicular pe fibre.

Faza: PTh-DE

Aplicarea prod. ignifuge de suprafață se face numai după prelucrarea definitivă a elementelor de construcții, ne fiind admise ulterior nici un fel de prelucrare care să îndepărteze stratul ignifug de la suprafață. (rindeluire, secționare, cioplire, despicare).

II.2.3. Condiții de pregătire și de aplicare a tratamentului antiseptic

Similar ignifugării se aplică pe elemente curățate, respectiv definitiv prelucrate.

Este permis aplicarea oricărei produs de tratament antiseptic (insecto-fungicid) autohton sau din UE agrementată în țară / UE.

II.2.4. Tehnologii de tratament insecto-fungicid

Pot fi aplicate tratamente industrializate, și materialul lemnos poate să fie adus pe șantier gata tratat (îmbăiere în recipienti deschiși, îmbăiere în recipienti închiși sub presiune, sau tratate cu material aplicat sub formă de aburi sub presiune). În asemenea situații se va aplica tratament cu pensulare doar la capetele, locașurile de îmbinare ulterior realizate.

În cazul optării pentru tratament prin pensulare, stropire pe șantier, se recomandă aplicarea materialului după prelucrarea integrală a lemnului, doar înaintea montării definitive în poziție. Se vor respecta prescripțiile tehnologice oferite de furnizor.

II.2.5. Prescripții speciale pentru combaterea buretelui de casă (Merulius Lacrymans)

Se va realiza doar cu materiale garantate pentru eradicarea buretelui de casă. Se aplică pe zidurile portante și planșeele din zidărie sau chiar de beton armat. Umpluturile și straturile arhitecturale se îndepărtează integral. Aplicarea materialului prin pensulare, umectare va fi precedat cu arderea zidăriei cu lampa de gaz, până la temperaturi 250-300°C.

Este posibilă aplicarea unor tratamente combinate ignifug – insecto-fungicide,

III. STANDARDELE, NORMATIVELE ȘI ALTE PRESCRIPTII CARE TREBUIE RESPECTATE (f)

Nr. crt.	Denumirea actului normativ (cf. listei ASRO, actualizat la 01.01.2006, lista MDRT 13.01.2010, respectiv Matrix reactualizat 01.12.2009.)	Numărul actului	Actul înlocuit
1	Protecția lemnului. Prescripții tehnice generale.	STAS 9302/1/1988	–
2	Protecția lemnului. Terminologie	STAS 9302/7/1988	STAS 9302/7/83
3	Protecția lemnului. Impregnare cu produse solubile în apă la presiuni diferite de presiunea atmosferică.	SR 9302/2/1994	STAS 9302/2/88
4	Protecția lemnului. Impregnare la presiunea atmosferică cu produse fluide.	STAS 9302/3/1988	STAS 9302/3/81
5	Protecția lemnului. Tratamente de suprafață. Prescripții tehnice.	STAS 9302/4/1988	STAS 9302/4/81
6	Protecția lemnului. Impregnarea la presiuni diferite de presiunea atmosferică cu antiseptici uleioși. Prescripții tehnice.	STAS 9302/5/1988	STAS 9302/5/74
7	Protecția lemnului. Prelevarea eșantioanelor de lemn impregnat industrial și confecționarea epruvetelor în vederea încercărilor biologice	SR 9302/8/1994	STAS 9302/8/85
8	Lemn. Luarea eșantioanelor și confecționarea epruvetelor pentru încercări biologice.	SR 13194/1993	STAS 9701/88
9	Protecția lemnului din construcții împotriva atacului ciupercilor și insectelor xilofage.	STAS 2925/1986	
10	Instrucțiuni tehnice pentru prevenirea și combaterea buretelui de casă la materialele lemnoase folosite în construcții	C 46 – 1986	NP 40 / 1984
11	Norme tehnice privind ignifugarea materialelor comb. din lemn și textile utilizate în construcții	C58-96	C 58 – 86
12	Protecția lemnului din construcții împotriva atacului ciupercilor și insectelor xilofage.	STAS 2925/1986	
13	Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora	C 300-1994	-

CS – FMSP – B: CAIET DE SARCINI pentru FURNIZORII DE MATERIALE pentru STRUCTURI PORTANTE – BETON

I. CONȚINUTUL CAIETULUI DE SARCINI CS-ELSP-B

Acest capitol reprezintă **proprietățile fizice, chimice, de aspect, calitate a betoanelor** și se citește împreună cu Caietul de Sarcini de punere în operă: **CS-ELSP-F** – fundații pentru construcții noi; **CS-ELSP-FR** – fundații tip radier pentru construcții noi; **CS-ELSP-CFS** – consolidarea fundațiilor prin subturnare; **CS-ELSP-CFMP** – consolidarea fundațiilor prin sistem de micropiloți; **CS-ELSP-BS** – lucrări de beton simplu, **CS-ELSP-BA** – lucrări de beton armat.

II. PROPRIETĂȚILE FIZICE, CHIMICE, DE ASPECT, CALITATE A BETOANELOR

Faza: PTh-DE

II.1. MATERIALE UTILIZATE LA BETOANE (PRESCRIPTII)

1.1. ELEMENTELE PENTRU CARE ESTE NECESARĂ COMANDAREA / PREPARAREA BETONULUI LA PREZENTA LUCRARE

Tipul elementului	Caracteristici din prezenta lucrare	CS EL	Marca betonului
Grinzi de fundare, cuzineți;	Nu este cazul.	–	–
Beton în consolidări de fundații prin subturnare	Nu este cazul.	–	–
Fundații din beton simplu	Nu este cazul.	–	–
Radiere	Nu este cazul	–	–
Diafragme / elevații	Nu este cazul	–	–
Grinzi, centuri, cuzineți, buiandrugi de beton armat	Centuri	CS-ELSP-B	C20/25
Stâlpi, (sâmburi) de beton armat	Nu este cazul	–	–
Planșee de beton armat (plăci, planșee pe grinzi, pe rețea de grinzi, dale)	Nu este cazul	–	–
Arce din beton armat	Nu este cazul	–	–

Pentru toate lucrările de beton armat se citește memoriul tehnic, caietul de sarcini special, tabelul de sinteză a intervențiilor și programul de control, respectiv piesele desenate.

1.2. BETOANE UTILIZATE LA REALIZAREA FUNDAȚIILOR / CONSOLIDĂRILE DE FUNDAȚII

Tipul betonului	Clasa betonului C	Clasa betonului BC	Indicații de folosire
	–	Bc2,5	pentru umpluturi și egalizări
Betoane simple	C 2,8/3,5	Bc3,5	pentru unele egalizări și umpluturi justificate de proiectant
	C4/5	Bc5	Nu se recomandă
	C6/7,5	Bc7,5	pentru fundații continue, cu respectarea normativului NE 012/1-2007, blocuri de fundații cu cuzinetul ancorat La elementele masive de beton care nu sunt supuse acțiunilor mediilor agresive se va utiliza betonul ciclopian
Betoane armate	C8/10	Bc10	în tălpi de fundații izolate sau continue, fundații pahar monolite, cuzineți, radiere și rețele de grinzi neexpuse la acțiuni agresive, cu procente optime de armare subturnare
	C12/15	Bc15	fundații pahar prefabricate / radiere subturnare, cuzineți
Radiere armate	C16/20	Bc20	Radiere elastice Cuzineți și centuri de consolidare
superioare	C20/25	Bc25	Pentru centuri

II.2. PREPARAREA BETONULUI

Prepararea betonului se va face în stații de betoane ce funcționează pe bază de atestat eliberat la punerea în funcțiune și atestate, respectiv autorizate, având atestat ISO.

II.2.1. Dozarea materialelor

La dozarea materialelor componente ale betonului se admit următoarele abateri:

± 3 % agregate;	2 % ciment și apă;
± 3 % adaosuri;	5 % aditivi.

Pentru clase mai mari de **C6/7,5** în mod obligatoriu se vor utiliza betoane preparate în stații centralizate, stații la care dozarea materialelor se face la greutate cu dozatoare automate.

II.2.2. Amestecarea betoanelor

Pentru amestecarea betonului – până la mărci **C6/7,5** inclusiv, pe șantier – se pot folosi betoniere cu amestecare forțată sau cu cădere liberă. În cazul utilizării agregatelor cu granule mai mari de 40 mm, se vor folosi numai betoniere cu cădere liberă.

Ordinea de introducere a materialelor componente în betonieră se va face începând cu sortul de agregate cu granula cea mai mare.

Prin amestecare trebuie să se obțină o distribuție omogenă a materialelor componente și o lucrabilitate constantă.

Durata amestecării depinde de tipul și compoziția betonului, de condițiile de mediu și de tipul instalației. Durata de amestecare va fi cel puțin 45 sec. de la introducerea ultimului component. (respectiv până la 20 min, pentru betoane preparate pe șantier).

Se recomandă ca temperatura betonului proaspăt la începerea turnării să fie cuprinsă între 5°C și 30°C.

II.3. ÎNCĂRCAREA ÎN MIJLOCUL DE TRANSPORT ȘI TRANSPORTUL BETONULUI

Majoritatea betoanelor puse în operă se comandă din stații de betoane atestate și agrementate din țară.

Mărcile betoanelor comandate pentru lucrarea de față sunt centralizate în tabelul 1.1.

Rețeta se stabilește în concordanță cu reglementările tehnice în vigoare; NE 012-1-2007 și SR EN 206:2014 în concordanță cu clasele de expunere, tabelul 1 – paginile 15-17, care se reia prin prezenta și prin care se identifică clasele de expunere caracteristice lucrării de față:

Denumirea clasei	Descrierea mediului înconjurător	Exemple informative ilustrând alegerea claselor de expunere
Nici un risc de coroziune sau atac		
XO	Beton simplu și fără piese metalice înglobate Toate expunerile, cu excepția cazurilor de îngheț-dezgheț, de abraziune și de atac chimic Pentru beton armat sau cu piese metalice înglobate: Foarte uscat	Beton la interiorul clădirilor unde conținutul de umiditate al aerului ambiant este foarte redus
2 Coroziunea datorată carbonatării		
Când betonul care conține armături sau piese metalice înglobate, este expus la aer și umiditate, expunerea trebuie clasificată în modul următor: NOTĂ - Înțelegem prin condiții de umiditate cele din betonul ce acoperă armăturile sau piesele metalice înglobate, dar în numeroase cazuri, această umiditate poate fi considerată că reflectă umiditatea ambiantă. În acest caz o clasificare fondată pe diferite medii ambiante poate fi acceptabilă. Situația nu poate fi aceeași dacă există o barieră între beton și mediul său înconjurător.		
XC1	Uscat sau permanent umed	Beton în interiorul clădirilor unde conținutul de umiditate a mediului ambiant este redus Beton submersat permanent în apă
XC2	Umed, rareori uscat	Suprafețe de beton în contact cu apa pe termen lung Un mare număr de fundații
XC3	Umiditate moderată	Beton în interiorul clădirilor unde conținutul de umiditate a mediului ambiant este medie sau ridicată Beton la exterior la adăpost de intemperii
XC4	Alternanța umidității și uscării	Suprafețe supuse contactului cu apa, dar care nu intră în clasa de expunere XC2
Coroziunea datorată clorurilor având altă origine decât cea marină		
Când betonul care conține armături sau piese metalice înglobate, este în contact cu apa având altă origine decât cea marină, conținutul de cloruri, inclusiv conținutul de către sărurile pentru dezgheț, clasele de expunere sunt după cum urmează: NOTĂ - În ce privește condițiile de umiditate, a se vedea de asemenea secțiunea 2 din acest tabel		
XD1	Umiditate moderată	Suprafețe de beton supuse la cloruri transportate de curenți de aer
XD2	Umed, rar uscat	Piscine Beton expus apelor industriale conținând cloruri
XD3	Alternanța umidității cu uscarea	Elemente de poduri, expuse stropirii apei conținând cloruri Șosele, dalele parcajelor de staționare a vehiculelor
Coroziunea datorată clorurilor din apa de mare		
Când betonul care conține armături sau piese metalice înglobate, este pus în contact cu cloruri din apa de mare, sau acțiunii aerului ce vehiculează săruri marine, clasele de expunere sunt următoarele:		
XS1	Expunere la aerul ce vehiculează săruri marine, însă nu sunt în contact direct cu apa de mare	Structuri pe sau în apropierea litoralului
XS2	Imersate în permanentă	Elemente de structuri marine
XS3	Zone de marcaj, zone supuse stropirii sau cetei	Elemente de structuri marine
Atacul îngheț-dezgheț cu sau fără agenți pentru dezgheț		
Când betonul este supus la un atac semnificativ datorat ciclurilor de îngheț-dezgheț, atunci când este umed, clasele de expunere sunt următoarele:		
XF1	Saturație moderată cu apă fără agenți de dezgheț	Suprafețe verticale ale betonului expuse la ploaie și la îngheț
XF2	Saturație moderată cu apă, cu agenți de dezgheț	Suprafețe verticale ale betonului din lucrări rutiere expuse la îngheț și curenților de aer ce vehiculează agenți pentru dezgheț
XF3	Saturare puternică cu apă, fără agenți de dezgheț	Suprafețe orizontale ale betonului expuse la ploaie și la îngheț

Faza: PTH-DE

Denumirea clasei	Descrierea mediului înconjurător	Exemple informative ilustrând alegerea claselor de expunere
XF4	Saturare puternică cu apă, cu agenți de dezgheț sau apă de mare	Șosele și tabliere de pod expuse la agenți de dezgheț Suprafețele verticale ale betonului expuse direct stropirii cu agenți de dezgheț și la îngheț Zonele structurilor marine supuse stropirii și expuse la îngheț

Atac chimic – nu se tratează în prezentul caiet de sarcini, a se consulta SR EN 206-2014

II.3.1. Transportul:

Durata de încărcare a unui mijloc de transport sau de menținere a betonului în buncărul tampon va fi de maximum 20 minute.

Însoțirea betonului preparat în stații centralizate cu certificat de calitate este obligatorie, care informații de la producător privind compoziția betonului pentru a putea efectua turnarea și tratarea betonului în condiții corespunzătoare, putând evalua evoluția în timp a rezistenței și durabilității betonului din structură.

II.4. MATERIALE UTILIZATE LA PREPARAREA BETONULUI

II.4.1. Agregate: Pentru executarea diferitelor elemente și construcții din beton, cu densitatea aparentă normală între 2001-2500 kg / mc, se folosesc agregate cu o densitate normală între 1201-2000 kg / mc provenite din sfărâmarea naturală și / sau din concasarea rocilor, formând următoarele sorturi:

0-3, 0-7mm nisip, respectiv nisip fin
7-15, 15-31 pietriș ciuruit și sortat.
0-31, 0-71mm balast mărunț, sau balast

Agregatele vor îndeplini condițiile tehnice prevăzute în reglementările cuprinse în **SR EN 12620+A1/2008** (Agregate pentru beton).

II.4.2. Apa: – Apa de amestecare utilizată la prepararea va fi cea din rețeaua publică sau de la altă sursă, dar în acest caz trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute în **SR EN 1008/2003**.

II.4.3. Cimenturi – Cimenturile vor satisface cerințele din standardele naționale de produs sau din standardele profesionale. Cimenturile se furnizează în conformitate cu prevederile **SR EN 197-1/2011**

Tipul cimenturilor folosite conform prescripțiilor prezentului proiect sunt cimenturi pentru lucrări curente, cimenturi Portland.

– rezistența standard definește trei clase de rezistență pentru ciment: 32,5; 42,5 și 52,5, pentru lucrările curente se folosesc rezistențe 32,5.

Alegerea tipului de ciment se va face ținând seama de următoarele criterii:

- condițiile de serviciu și expunere a structurii (tabelul dat în capitolul precedent și .numit tabel 1 din **SR EN 206-2014**
- condițiile de execuție și tehnologia adoptată; (pentru subturnări și piloți se vor folosi consistență cu clasa de tasare S2/S3.
- clasa betonului (rezistența caracteristică a betonului) **tabelul 1.1. din prezentul caiet de sarcini.**
- viteza de execuție a rezistenței.

Dacă se dorește obținerea unor clase superioare pentru beton se recomandă folosirea cimenturilor de clasă superioară și a aditivilor reducători de apă.

Sortimente de cimenturi

– Cimenturi conform standardelor naționale S.R. grupate astfel:

- cimenturi Portland fără adaos, conform **SR EN 197-1/2011**, caracterizate prin rezistențe inițiale și finale mari;
- cimenturi compozite (cu adaos) - conform **SR EN 197-1/2011**, reprezintă cimenturile pentru lucrări curente, la care nu se impun cerințe speciale;
- cimenturi hidraulice, caracterizate prin căldură de hidratare limitată;
- cimenturi cu rezistență la agresivitatea apelor cu conținut de sulfat.

Cimenturi conform standardelor profesionale S.P. grupate astfel:

- cimenturi fără adaos tip BS 12-78; cimenturi cu adaos de calcar dolomitic sau zgură;
- cimenturi aditive (cu sau fără adaos); cimenturi cu adaos pentru drumuri (inclusiv varianta aditivat)

Cimenturi special fabricate, denumite cimenturi agrementate (**SR EN 197-1/2011**) Cimenturi folosite la betoane (microbetoane) decorative denumite: ciment alb - conform **SR. 7055:1996** și cimenturi colorate - conform S.P.4-97.

II.5 CERINȚE DE CALITATE PENTRU TEHNICI DE ALCĂTUIRE STRUCTURALĂ LA ELEMENTE DIN BETON

II.5.1 Cerințe de bază privind compoziția betonului

Se respectă calitatea betonului prescris de proiect – clasa de rezistență, dimensiunea maximă a granulei agregatelor, consistența betonului, raportul A / C maxim, tipul și dozajul minim de ciment, iar prepararea se face centralizat, **bonul de recepție certifică această calitate**, înainte de punere în operă se execută prisme de verificare respectiv la prepararea pe șantier al betonului se vor realiza cuburi de 10/10/10, care se va păstra timp de 28 zile și vor fi încercate în laboratoare de specialitate autorizate.

II.5.2. Clasele betonului

Pentru interpretarea mai ușoară a betoanelor se dă tabelul următor cu clasele conform NE 012-1-2007 / SR EN 206-2014 în raport cu STAS 1275-88 (C140/86).

Faza: PTh-DE

Tabel identificare:

Clasa de rezistență a betonului	C 2,8/3,5	C 4/5	C 6/7,5	C 8/10	C 12/15	C 16/20	C 18./22,5	C 20/25	C 25/30	C 28/35	C 30/37	C 32/40	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60
F	2,8	4	6	8	12	16	18	20	25	28	30	32	35	40	45	50
F	3,5	5	7,5	10	15	20	22,5	25	30	35	37	40	45	50	55	60
C 140 / 86	Bc 3,5	Bc 5	Bc 7,5	Bc 10	Bc 15	Bc 20	Bc 22,5	Bc 25	Bc 30	Bc 35	-	Bc 40	-	Bc 50	-	Bc 60

Cerințe de durabilitate

- selectarea materialelor componente ale betonului astfel încât să nu conțină impurități;
- alegerea compoziției astfel încât betonul:
 - să satisfacă toate criteriile de performanță specifice betonului întărit;
 - să poată fi turnat și compactat pentru a forma o structură compactă pentru protejarea armăturii;
 - să se evite acțiunile interne ce dăunează betonul;
 - să reziste acțiunilor externi (influența mediului înconjurător)
- amestecarea, transportul, compactarea betonului proaspăt să se facă astfel încă materialele componente ale betonului să fie uniform distribuite în amestec, pentru a realiza o structură compactă a betonului;
- tratarea corespunzătoare a betonului pentru obținerea proprietăților acestuia și protejarea armăturilor;

II.5.2. Condiții de calitate specifice pentru betoanele în micropiloți

În micropiloți pot fi folosite:

5.1. suspensii de ciment;

5.2. mortare și betoane – **betonul fiind materialul ales în cadrul lucrării 55a/2009.**

- Cimenturile pentru micropiloți se furnizează cf SR EN 197/1-2011; pe baza agresivității chimice identificate pe baza: SR EN-206-2014;
- Agregatele – idem, pe baza SR EN-206-2014 – se recomandă folosirea agregatelor rotunjite;
- Apa și aditivii similar sunt determinați pe baza SR EN-206-2014 și SR EN-934-2+A1-2012.

II.5.2.1. Suspensii de ciment:

- raportul apă-ciment (dacă nu este specificat altfel) nu trebuie să depășească **0,55**.
- minimul rezistenței la compresiune determinată pe epruvete cilindrice neconfinat cu raportul dintre înălțime și diametru egal cu 2 trebuie să fie de cel puțin 25 MPa la 28 zile;
- Se efectuează încercări în laborator și în teren pentru verificarea amestecurilor, eficiența lor, timpul de priză și performanțele. Aceste încercări trebuie realizate conform SR EN 445:2008 (Paste pentru cabluri pretensionate. Metode de încercare).

II.5.2.1.1. Controlul calității

Calitatea suspensiei de ciment trebuie verificată pe parcursul lucrărilor. În șantier, suspensia de ciment trebuie să fie supusă următoarelor încercări de rutină:

- densitatea la malaxor și, unde este aplicabil, la intrarea în foraj și evacuarea din foraj;
- vâscozitate (valoarea Marsh), unde este aplicabil;
- separarea apei din beton.

Dacă nu se specifică altfel, pentru fiecare șantier și pentru fiecare perioadă de maximum 7 zile lucrătoare, se prelevează cel puțin 2 serii de câte 3 epruvete (cilindrice sau cuburi) și se încearcă rezistența la compresiune.

În cazul amestecării automatizate, procesul de dozare trebuie verificat periodic, iar când nu se amestecă automatizat, procesul de dozare trebuie înregistrat.

II.5.2.1.2. Mortar și beton:

Dacă nu se specifică altfel, compoziția amestecului trebuie să fie proiectată conform SR EN-206-2014.

Mortarul și betonul pentru micropiloți trebuie să aibă:

- rezistență mare împotriva segregării;
- plasticitate ridicată și consistență bună ;
- proprietăți de curgere bune;
- posibilitate de a se autocompacta; și
- lucrabilitate suficientă pe toată durata procesului de punere în operă, inclusiv îndepărtarea tubajului temporar;
- rezistență minimă la compresiune determinată pe epruvete cilindrice neconfinat cu raportul dintre înălțime și diametru egal cu 2 trebuie să fie de minimum 25 MPa la 28 zile (sau la data primei încărcări a micropilotului, dacă este efectuată înainte de această perioadă).

Faza: PTh-DE

Dacă nu se specifică altfel, pentru punerea în operă în condiții submersate, conținutul de ciment trebuie să fie de minimum **375 kg/m³**, cu un raport apă/ciment. **< 0,6**.

Pentru mortare, mărimea agregatelor trebuie să îndeplinească următoarele condiții: $d_{85} < 4 \text{ mm}$; $d_{10} < 8 \text{ mm}$.

Pentru betoane, mărimea maximă a granulei agregatelor nu trebuie să depășească 16 mm, 1/4 din lumina dintre barele longitudinale și 1/6 din diametrul interior al tubului (adică $190/6=31\text{mm}$) cu pâlnie folosit sau al conductei pompei de betonare, restrictivă fiind cea mai mică valoare (deci 16mm).

II.5.3. Condiții de calitate specifice pentru betoanele în piloții forajați

II.5.3.1. Marca betonului folosit pentru turnarea piloților forajați:

În cazul în care clasa de rezistență a betonului folosit pentru piloții forajați nu este specificată, aceasta trebuie să varieze între C20/25 și C30/37 cu proporțiile și consistența amestecului conform tabelelor de jos (tabel 1 și 2 capitol 6.3. din SR EN 1536+A1:2015):

Tabelul 1: Proporțiile amestecului:

Caracteristică	Cantitate kg/m ³	Caracteristic pentru lucrarea de față
Conținut de ciment		Este caracteristic pentru prezenta lucrare
– turnate în condiții uscate	≥325	Este situația din proiect
– turnate în condiții uscate	≥375	Nu este cazul
Raportul apă – ciment (A/C)	<0,6	Se aplică în prezentul proiect
Conținutul de particule fine $d<0,125\text{mm}$ (incluzând cimentul)		Este caracteristic pentru prezenta lucrare
Agregate $d>8\text{mm}$	≥400	Se aplică în prezentul proiect
Agregate $d\leq 8\text{mm}$	≥450	Se aplică în prezentul proiect

Se aplică prescripțiile Tabel 2 – Intervale ale consistenței betonului proaspăt în diferite condiții –capitol 6.3. / SR EN 1536+A1:2015.

Atenție!!!! mărcile de betoane peste **C6/7,5** se prepară în stații centralizate și autorizate.

Atenție!!!! Adăugarea apei în betonul amestecat este strict interzisă!

La acest capitol se tratează materiale suplimentare folosite la realizarea micropiloților:

Fluid de injecție (capitol 6.4. din SR 1536+A1:2015.);

Fluid stabilizatoare (capitol 6.5. din SR 1536+A1:2015);

(6.5.2.) Fluide bentonitice (tabelul 3, SR 1536+A1:2015);

Procedurile de încercare a fluidelor bentonitice se realizează conform SR EN 1538+A1:2015

II.6. MATERIALE PENTRU CIMENTARE FOLOSITE PENTRU STRUCTURILE METALICE.

Materialele pentru cimentare trebuie să fie mortar pe bază de ciment (inclusiv ciment Trass și NHL 5), mortar special sau beton cu agregate mici.

Mortarul pe bază de ciment, utilizat între bazele de oțel sau plăcile reazemelor și fundații din beton, trebuie să fie după cum urmează:

- pentru grosime nominală (t) < 25mm – Ciment Portland pur
- pentru $25\text{mm} < t < 50\text{mm}$ Mortar fluid cu ciment Portland al cărui conținut de ciment amestecat cu un agregat fin nu trebuie să fie mai mic de 1:1.
- pentru $t > 50\text{mm}$ Mortar cu ciment Portland cât mai uscat posibil, al cărui conținut de ciment amestecat cu un agregat fin să nu fie mai mic de 1:2

Mortarele speciale (de subturnare) trebuie însoțite de instrucțiuni detaliate de utilizare atestate de producător. Se recomandă produse cu contracție redusă.

Betonul cu agregate fine trebuie utilizat numai între baze din oțel sau plăci de rezemare și fundații de beton, care au spații libere cu o grosime nominală de 50mm și mai mult.

III. STANDARDELE, NORMATIVELE ȘI ALTE PRESCRIPTII CARE TREBUIE RESPECTATE

Prescripții legate de materialele componente ale elementelor din beton, guvernează inclusiv betoanele pentru consolidarea fundații (subturnare + micropiloți), respectiv fundații obișnuite și pe radier

Nr. crt.	Denumirea actului normative (cf. listei reglementărilor tehnice în construcții publicate de Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice, aflate în valabilitate la data de 01.01.2016)	Indicativ al actului normativ	Indicativ al actului înlocuit
1	Agregate pentru beton – stau la bază: prEN 12620 și ENV 206 4.2.	SR EN 12620+A1:2008	STAS 1667-76 SR EN 12620:2002+A1:2008
2	Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în ingineria	SR EN 13242: +A1:2008	SR EN 13242:

Faza: PTh-DE

	civilă și în construcții de drumuri		2002/A1:2007
3	Agregate ușoare. Partea 1: Agregate ușoare pentru amestecuri hidrocarbonate, tratamente superficiale și pentru straturi tratate și netratate	SR EN 13055-1/2:2004	
4	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).	SR EN 1097-1: 2011	SR EN 1097-1: 1998
5	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare	SR EN 1097-2: 2010	SR EN 1097-2: 2002
6	Site pentru cerere. Condiții tehnice și verificări. Partea 1: Site pentru cerere de țesături metalice; Partea 2: Site pentru cerere de table metalice perforate. Partea 3: Site pentru cerere de folii electroperforate	SR ISO 3310-1-3: 2000/1998;	
7	Apă de preparare pentru beton. Specificații pentru prelevare, încercare și evaluare a aptitudinii de utilizare a apei, inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apă de preparare la beton – stă la bază pr EN 1008 și ENV 206	SR EN 1008-2003	STAS 790–84
8	Ciment. Partea 1: Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale (stă la bază: ENV 197-1, 5.1);	SR EN 197/1-2011	SR EN 197/1-2002/A3-2007
9	Metode de încercare ale cimenturilor	SR EN 196-1-9/2008-2013	SR EN 196-1-9/2004-2007
10	Ciment Portland	Eurocod 2 SR EN 1992: 2004/2006	SR 388/95
11	Cimenturi compozite uzuale de tip II, III, IV, V.	Eurocod 2 SR EN 1992: 2004/2006	SR1500/96
12	Cimenturi cu căldură de hidratare limitată și cu rezistență la agresivitatea apelor cu conținut de sulfat	Eurocod 2 SR EN 1992: 2004/2006	SR 3011/1996
13	Ciment Portland alb	SR 7055:1996	
14	Aditivi pentru beton, mortar și pastă. Partea 2: Aditivi pentru beton. Definiții, condiții, conformitate, marcare și etichetare; Partea 3: Aditivi pentru mortar de zidărie. Definiții, condiții, conformitate, marcare și etichetare Partea 5: Aditivi pentru beton aplicat prin pulverizare. Definiții, condiții, conformitate, marcare și etichetare; Partea 6: Eșantionare, control și evaluare a conformității	SR EN-934-2:2003 -2+A1:2012 -3+A1:2012 -5:2008; -6:2002/A1:2006	SR EN-934-2:2003 -2:2003/A1:2005 -3:2004/AC:2005 -5:2007;
15	Aditivi pentru beton, mortar și pastă. Metode de încercare. Partea 1: Beton și mortar de referință pentru încercări; Partea 2: Determinarea timpului de priză; Partea 6: Analiză în infraroșu; Partea 14: Determinarea efectului asupra tendinței de coroziune a oțelului pentru armare prin metoda electrochimică potențiostatică;	SR EN 480-1:2015; -2:2007; -6:2006; -14:2007;	SR EN 480-1:2007;
16	Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate	SR EN-206:2014	SR EN-206-1:2002/A2:2005
17	Execuția structurilor de beton. Partea 1: Condiții comune	SR EN 13670:2010	SR EN 13670-1:2002
18	Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 1: producerea betonului	NE 012/1-2007	NE 012-99
19	Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2: Executarea lucrărilor din beton.	NE 012/2-2010	NE 012-99
20	Eurocod 2 – Proiectarea structurilor de beton	Eurocod 2 SR EN 1992: 2006	
21	Încercări pe betonul proaspăt	SR EN 12350/2,3,4,5,6 - 2009	SR EN 12350/2,3,4,5,6 - 2002
22	Încercare pe beton întărit: Partea 1: Formă, dimensiuni și alte condiții pentru epruvete și tipare; Partea 2: Pregătirea și conservarea epruvetelor pentru încercări de rezistență; Partea 3: Rezistența la compresiune a epruvetelor; Partea 4: Rezistență la compresiune. Caracteristicile mașinilor de încercare; Partea 5: Rezistența la întindere prin încovoiere a epruvetelor; Partea 6: Rezistență la întindere prin despicare a epruvetelor; Partea 7: Densitatea betonului întărit; Partea 8: Adâncimea de pătrundere a apei sub presiune	SR EN 12390-1:2013; -2:2009; -3:2009/AC2011; -4:2002; -5:2009; -6:2010; -7:2009; -8:2009	SR EN 12390-1:2002/AC:2006 -2:2009; -3:2009; -4:2002; -7:2009; -8:2009
23	Încercări pe beton în structuri. Partea 1: Carote. Prelevare, examinare și	SR EN 12504-1:2009;	SR EN 12504-1-

Faza: PTh-DE

	Încercări la compresiune; Partea 2: Încercări nedistructive. Determinarea indicelui de recul; Partea 3: Determinarea forței de smulgere	-2:2013; -3:2006	3:2002/2006
24	Determinarea rezistenței la compresiune a betonului cu agregate ușoare cu structură deschisă	SR EN 1354:2006	
25	Încercare pe beton întărit. Partea 8: Adâncimea de pătrundere a apei sub presiune;	SR EN 12390/8-2009	SR EN 12390/8-2002
26	Încercări pe betoane. Determinarea rezistenței la îngheț-dezghet prin măsurarea variației rezistenței la compresiune și/sau modul de elasticitate dinamic relativ;	SR 3518-2009	STAS 3518-89
27	Normativ privind prepararea și utilizarea betoanelor ușoare	C 155-2013	C 155-89
28	Elemente prefabricate de beton, beton armat și beton precomprimat. Condiții tehnice generale de calitate	SR EN 13369:2013	STAS 6657/1-89 SR EN 13369:2002
29	Îndrumător pentru aplicarea prevederilor stas 6657/3-89, elemente prefabricate din beton, beton armat și beton precomprimat, procedee, instrumente și dispozitive de verificare a caracteristicilor geometrice	C 156-89	C 156-72

În limita respectării prescripțiilor din normativele în vigoare s-au luat în considerare informativ datele din STAS 4606/80 **Agregate** naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali. "Metode de încercare, anulat.

Prezentul CS nu conține prevederile referitoare la elementele realizate din beton prefabricat sau betoane pre- sau postcomprimate sau tensionate, precum nici betoane armate dispers cu fibre metalice. Similar nu s-au inclus trimerile la standardele privind determinarea purității aerului.

**CS – FMSP – Z: CAIET DE SARCINI pentru FURNIZORII DE MATERIALE pentru STRUCTURI PORTANTE
 – MORTAR DE ZIDĂRIE, CĂRĂMIZI ȘI PIETRE DE ZIDĂRIE**

I. CONȚINUTUL CAIETULUI DE SARCINI CS-FMSP-Z

Acest capitol reprezintă **proprietățile fizice, chimice, de aspect, calitate a zidăriei** și se citește împreună cu caietele de sarcini: **CS-ELSP-Z, CS-ELSP-CZ**, pentru materiale de armare sau elemente metalice introduse în zidărie se regăsesc în **CS-FMSP-A**, respectiv **CS-FMSP-M**.

II. PROPRIETĂȚILE FIZICE, CHIMICE, DE ASPECT, CALITATE A ELEMENTELOR DIN ZIDĂRIE.

II.1. MATERIALELE COMPONENTE ALE ZIDĂRIILOR ȘI APLICABILITATEA LOR ÎN PREZENTUL PROIECT

Tipul blocului	Folosirea în prezentul proiect	Tipul mortarului / marca	Folosirea în prezentul proiect
Piatră	Nu este cazul	Mortar de var pastă M 10 Z/ M 25 Z	Fără adaos nu este cazul
Căramidă plină de format vechi	Rețeseri de zidărie.	Mortar de var hidroalic M 25 Z	NHL 3,5, NHL 2 și NHL 5
Căramidă plină format standard	Nu este cazul	Mortar de var-ciment M 25 Z	Dacă nu se aprovizionează NHL se poate înlocui cu ciment trass
Blocuri de căramidă cu goluri verticale	Nu este cazul	Mortar de var-ciment M 50 Z	–
Blocuri BCA	Nu este cazul	Mortar de injectare	Rețeta dată în capitolul următor.

R

rețetele obișnuite sunt date în normativele centralizate în **capitolul III**

II.1.1 Dozaje uzuale pentru mortare de zidărie cu var și ciment

Marca	Tipul	Materiale pentru 1 mc mortar					
Mortarului	mortarului	Ciment La clădiri istorice se acceptă doar ciment trass		Var pastă hidratat La clădiri istorice nu se acceptă var hidratat numai var hidroalic	Var pasta sau	Nisip	
		F25	M30	sau	șlam carbit	mc	kg
		kg	kg	mc	kg		
M 10 Z	var-ciment	117	112	0.100	130	1.23	1660
M 25 Z	ciment var	165	157	0.100	130	1.23	1660
M 50-Z	ciment var	230	219	0.090	115	1.18	1600
M100-Z	ciment var		275	0.060	75	1.18	1600
M100-Z	ciment		323			1.18	1600

Notă: În cazul lucrărilor de zidărie tradiționale este necesară prepararea mortarelor utilizând var pastă.

Faza: PTh-DE

Prepararea mortarelor pe bază de ciment și var hidratat se va face numai prin procedee mecanice, cea pe baza ciment și var pastă sau șlam de carbit se poate face pe cale mecanică fie manual. Dozarea componentelor se face gravimetric sau volumetric pentru lianți și agregate.

În cazul în care prepararea mecanică a mortarelor se face la locul lor de aplicare, ordinea de introducere a componentelor este următoarea:

- pentru mortarele cu var hidratat se introduce la început apa și componentele solide;
- pentru mortarele cu var pasta cu șlam de carbit, se introduce mai întâi apa, apoi varul pasta sau șlamul, după care se pune în mișcare tamburul până ce se obține un lapte omogen și numai după aceea se introduc agregatele și cimentul.

Durata de amestecare a mortarului va fi de aproximativ 10-20 minute.

Este acceptată varianta de comandare a mortarului M4, de var, reamestecând pe șantier cu cantitatea de ciment necesară atingerii calității necesare cu adaos de ciment (și var dacă este cazul).

Durata necesară de reamestecare este aproximativ egală cu durata de amestecare primară.

Depozitare

Mortarul M4 poate fi depozitat protejat împotriva apei (spălării varului din amestec), mortarele cu ciment nu se depozitează de pe o zi pe alta.

II.2. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR DE BAZĂ PENTRU MORTARE

II.2.1. Calitatea nisipurii

Nisipurile vor îndeplini condițiile tehnice prevăzute în reglementările cuprinse în; SR EN 12620:2002+A1:2008; SR 662:2002 și SR 667-2000.

Verificarea calității nisipurilor se va face:

la aprovizionare	(conform prevederilor din ANEXA VI.1., punctul A.2 NE 012-99)
înainte de utilizare	(conform prevederilor din ANEXA VI.1., punctul B.22 NE 012-99)

Metodele de încercare sunt date în tabelul III.2.

Transportul și depozitarea nisipurilor

În timpul transportului și a depozitării nisipurile nu trebuie să fie contaminate cu alte materiale. Depozitarea nisipurilor se face pe sorturi, în compartimente separate și pe platforme betonate cu pante și rigole de scurgere a apelor, iar în cazul unui volum mai redus de nisipuri se poate face și pe platforme din lemn. Nu pot fi depozitate pe pământ sau pe platforme balastate.

II.2.2. Calitatea apei

Apa de amestecare utilizată la prepararea mortarelor va putea provenii de la rețeaua publică sau de la altă sursă, dar în acest caz trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute în **SR EN 1008-2003**.

II.2.3. Calitatea liantului

Pentru construcții noi se folosesc cimenturi pentru zidărie conform – SR EN 413-1/2004, iar pentru lucrabilitate se adaugă var, conform tabelului din capitolul precedent (**Var** pentru construcții – SR EN 459-1/2003-AC/2003)

În cadrul clădirilor istorice se folosesc:

Var pastă – de minim 4 luni vechime, pentru elemente puternic solicitate **6 luni vechime**;

Ca adaos hidraulic – se folosește praf de cărămidă;

Var hidraulic: – NHL 3,5, pentru elemente puternic solicitate: NHL 5.

Atenție varul hidraulic **NU ESTE** var hidratat aceasta din urmă nu se folosește în lucrări de reabilitare structurală.

Este permis folosirea **ciment trass**.

II.2.4. Calitatea pietrelor, cărămidilor de zidărie

Cărămizile, pietrele de zidărie vor avea calitatea și dimensiunile precizate în proiect. Dimensiunile și calitățile de rezistență se verifică prin certificatul de calitate emisă de fabrică autorizată în țară.

În cazul produselor importate din străinătate aceste mărfuri trebuie agrementate în țară.

În cazul cărămidilor de format veche, acestea trebuie să aibă calitățile de rezistență certificate de asemenea prin certificat de calitate sau verificate conform standardurilor în vigoare în laboratoare de specialitate atestate.

II.3. REȚETE DE MORTAR SPECIALE

Atenție!!!! Rețetele speciale trebuie testate în laboratoare în concordanță cu prevederile metodelor de încercare prescrise conform **capitolului III**.

Executantul trebuie să realizeze epruvete standard, pentru fiecare șarjă de mortar structural folosit pe șantier. Șarja se testează înaintea demarării execuției propriu-zise și se repetă în cazul întreruperii activității pe o perioadă mai mare 4 săptămâni.

II.3.1. Mortare pentru injectare:

Rețete uzuale:

(a). **NHL 5** – pentru zidării solicitate și pentru probleme structurale severe și / sau mortar inițial din structură cu rezistență ridicată:

– **3 părți** de apă – **2 părți var hidraulic NHL 5**

(var hidraulic natural cu hidraulicitate ridicată având calități hidraulice mai pronunțate – timpul redus de priză)

(b). **NHL 3,5** – pentru zidării mai puțin solicitate și pentru probleme structurale simple și / sau mortar inițial din structură cu rezistență redusă:

– **3 părți** de apă – **2 părți var hidraulic NHL 3,5** (var hidraulic moderat)

(b). **NHL 2** – pentru zidării mai ne-solicitate și probleme structurale simple și / sau mortar inițial din structură cu rezistență foarte:

– **3 părți** de apă – **2 părți var hidraulic NHL 3,5** (var hidraulic moderat)

Faza: PTh-DE

Cantitatea de apă (raportul apă/var) se determină astfel încât să se asigure fluiditatea necesară pentru umplerea tuturor cavităților din structură. Dar cu cât cantitatea de apă este mai redusă, cu atât contracțiile la priză sunt mai reduse. Folosirii NHL 3.5, respectiv NHL 2 este posibilă, dar în asemenea situații timpul de priză ar crește semnificativ

Cerințe specifice:

- fluiditate 13...15 secunde
- - sedimentare sub 15 ml .

(d) Pastă de ciment trass se face după cum urmează :

Cimentul trass cântărit în prealabil se introduce prin presărare lentă în cantitatea de apă stabilită; Se malaxează timp de 7 minute .

La prepararea fiecărei șarje de pastă de ciment trass, se va verifica fluiditatea.

Pasta se poate păstra în vasul de preparare cel mult 60 minute cu condiția ca la fiecare interval de 10 minute să se procedeze la o remanaxare cu o durată de 6 minute .

II.3.2. Mortare folosite pentru lucrările de consolidare de zidărie:

Rețete uzuale:

(a) 3 părți nisip sortat spălat (0-7mm), **1 parte var pastă** și **10% praf** (și cioburi) de cărămidă; – M 4 Z, M 10 Z (dacă varul are proprietăți hidraulice ridicate se poate ajunge la rezistențe mai mari M 25 Z);

La malaxare **nu se adună apă de loc**, iar malaxarea forțată se face minim 15 minute, malaxarea gravitațională în betoniere minim 20minute.

(b) 3 părți nisip sortat spălat (0-7mm), **1 parte var NHL 2** și **10% parte var pastă pentru lucrabilitate**; – M 4 Z, M 10 Z (dacă varul are proprietăți hidraulice ridicate se poate ajunge la rezistențe mai mari M 25 Z);

La malaxare **se adună apă în cantitate foarte redusă A/NHL=0,1**, iar malaxarea forțată se face minim 15 minute, malaxarea gravitațională în betoniere minim 20minute.

(c) 3 părți nisip sortat spălat (0-7mm), **1 parte var NHL 3,5** și **10% parte var pastă pentru lucrabilitate**; – M 10 Z; M 25 Z;

La malaxare **se adună apă în cantitate foarte redusă A/NHL=0,1**, iar malaxarea forțată se face minim 15 minute, malaxarea gravitațională în betoniere minim 20minute.

(d) 3 părți nisip sortat spălat (0-7mm), **1 parte var NHL 5** și **10% parte var pastă pentru lucrabilitate**; – M 10 Z; M 25 Z; chiar se poate ajunge la M 50 Z

La malaxare **se adună apă în cantitate foarte redusă A/NHL=0,1**, iar malaxarea forțată se face minim 15 minute, malaxarea gravitațională în betoniere minim 20minute.

Setul sus prezentat se poate realiza cu rețete: 2,5 părți nisip în loc de 3 părți.

III. STANDARDELE, NORMATIVELE ȘI ALTE PRESCRIPTII CARE TREBUIE RESPECTATE

III.1. CĂRĂMIZI ȘI PIETRE DE ZIDĂRIE

Nr. crt.	Denumirea actului normativ (cf. listei ASRO, actualizat la 01.01.2006, lista MDRT 13.01.2010, respectiv Matrix reactualizat 01.12.2009.)	Indicativ al actului normativ	Indicativ al actului înlocuit
1	Specificații ale elementelor pentru zidărie. Partea 1: Elemente pentru zidărie de argilă arsă	SR EN 771-1:2003/A1:2005	STAS 5185/1/86
2	Specificații ale elementelor pentru zidărie. Partea 2: Elemente pentru zidărie de silico-calcare	SR EN 771-2:2003/A1:2005	STAS 5185/2/86
3	Specificații ale elementelor pentru zidărie. Partea 3: Elemente pentru zidărie de beton cu agregate (agregate grele și ușoare)	SR EN 771-3:2004/A1:2005	STAS 457/86
4	Specificații ale elementelor pentru zidărie. Partea 4: Elemente pentru zidărie de beton celular autoclavizat	SR EN 771-4:2004/A1:2005	STAS 8560/86
5	Specificații ale elementelor pentru zidărie. Partea 5: Elemente pentru zidărie de piatră artificială	SR EN 771-4:2004/A1:2005	STAS 8036/81
6	Specificații ale elementelor pentru zidărie. Partea 6: Elemente pentru zidărie de piatră naturală	SR EN 771-4:2006	STAS 8036/81
7	Metode de încercare a elementelor pentru zidărie. Partea 16: Determinare dimensiuni	SR EN 772-16:2001/A1:2006	
8	Metode de încercare a elementelor pentru zidărie. Partea 2: Determinarea procentuală a ariei golurilor din elementele pentru zidărie (prin amprentă pe hârtie)	SR EN 772-2:2000/A1:2006	
9	Metode de încercare a elementelor pentru zidărie. Partea 9: Determinarea volumului și procentului de goluri și a volumului net absolut al elementelor de silico-calcare și de argilă arsă pentru zidărie, prin umplere cu nisip	SR EN 772-9:2000/A1:200	
10	Metode de încercare a elementelor pentru zidărie. Partea 20:	SR EN 772-	

Faza: PTh-DE

	Determinarea planeității elementelor pentru zidărie	20:2003/A1:2006	
11	Piatră naturală. Criterii de denumire	SR EN 12440:2008	
12	Produse de piatră naturală. Plăci pentru pereți. Condiții	SR EN 1469:2005	
13	Produse de piatră naturală. Plăci modulare. Condiții	SR EN 12057:2005	
14	Produse de piatră naturală. Piatră de prelucrat la dimensiuni. Condiții	SR EN 12059:2008	
15	Metode de încercare a pietrei naturale. Determinarea rezistenței la flexiune sub sarcină concentrată	SR EN 12372:2006	
16	Metode de încercare a pietrei naturale. Examinare petrografică	SR EN 12407:2007	
17	Metode de încercare a pietrei naturale. Determinarea rezistenței la flexiune sub moment constant	SR EN 13161:2008	
18	Metode de încercare a pietrei naturale. Determinarea absorbției de apă la presiune atmosferică	SR EN 13755:2008	
19	Cărămizi de sticlă, presate, cu goluri	STAS 10690/89	

În cazul zidăriilor tradiționale se folosesc majoritar cărămizi de format vechi, tip VI, VII, cărămizi pline presate pe cale umedă (notații conform STAS 457/86 anulat, dimensiuni speciale, marcate prin caietele de sarcini speciale, în general 6,5x15x30).

III.2. MATERIALE DE BAZĂ ALE MORTARELOR DE ZIDĂRIE ȘI INSTRUCȚIUNI PRIVIND PREPARAREA LOR

Nr. crt.	Denumirea actului normativ (cf. listei ASRO, actualizat la 01.01.2006, lista MDRT 13.01.2010, respectiv Matrix reactualizat 01.12.2009.)	Indicativ al actului normativ	Indicativ al actului înlocuit
1	Specificație a mortarelor pentru zidărie. Partea 1. Mortare pentru tencuire și gletuire	SR EN 988-1:2004/AC:2006	
2	Specificație a mortarelor pentru zidărie. Partea 2: Mortare pentru zidărie	SR EN 998-2:2004	STAS 1030/85, SR EN 998/2-2002
3	Instrucțiuni tehnice privind compoziția și prepararea mortarelor de zidărie și tencuială	C 17-82	C 17-78
4	Metode de încercare a mortarelor pentru zidărie. Partea 1: Determinarea distribuției granulometrice (analiza prin cernere); Partea 2: Eșantionarea globală a mortarelor și pregătirea mortarelor de încercat; Partea 3: Determinarea consistenței mortarului proaspăt (cu masa de împrăștiere); Partea 6: Determinarea densității aparente a mortarului proaspăt; Partea 7: Determinarea cantității de aer din mortarul proaspăt; Partea 9: Determinarea duratei de lucrabilitate și timpului de corecție a mortarului proaspăt; Partea 10: Determinarea densității aparente a mortarului întărit; Partea 11: Determinarea rezistenței la încovoiere a mortarului întărit; Partea 12: Determinarea rezistenței la aderență a mortarelor pentru tencuire și gletuire întărite pe suporturi; Partea 17: Determinarea conținutului de clorură solubilă din mortarele proaspete; Partea 19: Determinarea permeabilității la vaporii de apă a mortarelor pentru tencuire și gletuire; Partea 21: Determinarea compatibilității mortarelor de exterior pentru tencuială monostrat cu suporturi	SR EN 1015- 1:2001/A1:2007; - 2:2001/A1:2007; -3:2001/A2:2007; -6:2001/A1:2007; -7:2001/A1:2007; -9:2002/A1:2007; -10:2002/A1:2007; -11:2002/A1:2007 -12:2001/A1:2007 -17:2001/A1:2006 -19:2003/A1:2006 -21:2004	—
5	Mortare obișnuite pentru zidărie și tencuieli. Clasificare și condiții tehnice	STAS 1030-85	—
6	Cimenturi cu adaos de calcar sau calcar dolomitic.	SP1-1994	
7	Ciment Portland de tip BS 12-78	SP3-1995	
8	Var pentru construcții. Partea 1: Definiții, caracteristici și criterii de conformitate	SR EN 459-1/2003-AC/2003	SR ENV 459-1:1997 ANULAT
9	Var pentru construcții. Partea 2. Metode de încercare; . Partea 3. Evaluarea conformității	SR EN 459-2/2003-3:2003	idem

Faza: PTh-DE

10	Var pentru construcții	STAS 146-78	
11	Ipsos și tencuieli de ipsos. Partea 1: Definiții și condiții	SR EN 13279-1:2008	STAS 545/1-80
12	Ipsos pentru construcții	STAS 545/1-80	STAS 545/1-76
13	Apa de preparare pentru beton. Specificații pentru prelevare, încercare și evaluare a aptitudinii de utilizare a apei, inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apă de preparare pentru beton	SR EN 1008-2003	STAS 790-84
14	Ciment. Partea 1: Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale Partea 2: Evaluarea conformității	SR EN 197/1-2002+ A1/2004; -2/2002	SR 388: 1995
15	Ciment pentru zidărie. Partea 1: Compoziție, specificații și criterii de conformitate. Partea 2: Metode de încercare	SR EN 413-1/2004 2:2005	SR ENV 413-1:1996
16	Normativ pentru folosirea aditivilor la prepararea betoanelor și mortarelor – pentru adaosuri stau la bază: ENV 206 4.4 și 4.5.	C 8 – 1975	
17	Aditivi pentru beton, mortar și pastă. Partea 2: Aditivi pentru beton. Definiții, condiții, conformitate, marcare și etichetare; Partea 3: Aditivi pentru mortar de zidărie. Definiții, condiții, conformitate, marcare și etichetare Partea 5: Aditivi pentru beton aplicat prin pulverizare. Definiții, condiții, conformitate, marcare și etichetare; Partea 6: Eșantionare, control și evaluare a conformității	SR EN-934-2:2003 -2:2003/A1:2005 -3:2004/AC:2005 -5:2007; -6:2002+A1:2005	
18	Aditivi pentru beton, mortar și pastă. Metode de încercare. Partea 1: Beton și mortar de referință pentru încercări; Partea 2: Determinarea timpului de priză; Partea 6: Analiză în infraroșu; Partea 14: Determinarea efectului asupra tendinței de coroziune a oțelului pentru armare prin metoda electrochimică potențiostatică;	SR EN 480-1:2007; -2:2007; -6:2006; -14:2007; -	
19	Agregate pentru beton – stau la bază: prEN 12620 și ENV 206 4.2.	SR EN 12620:2002+A1:2008	STAS 1667-76

III.3. MATERIALE AUXILIARE PENTRU ZIDĂRIE

Nr. crt.	Denumirea actului normativ (cf. listei ASRO, actualizat la 01.01.2006, lista MDRT 13.01.2010, respectiv Matrix reactualizat 01.12.2009.)	Indicativ al actului normativ	Indicativ al actului înlocuit
1	Specificație a componentelor auxiliare pentru zidărie. Partea 1: Agrafe, bride de fixare, etrieri suport și console	SR EN 845-1+A1:2008	
2	Specificație a componentelor auxiliare pentru zidărie. Partea 3: Plase de oțel pentru armarea îmbinărilor orizontale	SR EN 845-3:2003+A1:2008	
3	Metode de încercare a componentelor auxiliare pentru zidărie. Partea 4: Determinarea rezistenței și caracteristicilor deformării sub sarcină a bridelor de fixare	SR EN 846-4:2002/A1:2005	

1.4. Normative privind încercarea, calitățile zidăriei

Nr. crt.	Denumirea actului normativ (cf. listei ASRO, actualizat la 01.01.2006, lista MDRT 13.01.2010, respectiv Matrix reactualizat 01.12.2009.)	Indicativ al actului normativ	Indicativ al actului înlocuit
1	Metode de încercare a zidăriei. Partea 3: Determinarea rezistenței inițiale la forfecare; Partea 5: Determinarea rezistenței la rupere a îmbinării prin metoda momentului de încovoiere aplicat în capătul peretelui	SR EN 1052-3:2002/A1:2007 -5:2005	

Faza: PTh-DE

CS – FMSP – L: CAIET DE SARCINI pentru FURNIZORII DE MATERIALE pentru STRUCTURI PORTANTE – LEMN ECARISAT ȘI PRODUSE DIN LEMN PENTRU STRUCTURĂ

I. CONȚINUTUL CAIETULUI DE SARCINI CS-ELSP-L

Acest capitol reprezintă **proprietățile fizice, chimice, de aspect, calitate a elementelor lemnoase** și se citește împreună cu caietele de sarcini: **CS-ELSP-SL, CS-ELSP-CL, CS-ELSP-BA** (pentru cofraje); respectiv **CS-EL/FMSP-TAI**.

II. PROPRIETĂȚILE FIZICE, CHIMICE, DE ASPECT, CALITATE A PIESELOR METALICE

II.1. TIPURILE ȘI SPECIILE DE LEMN RESPECTIV APLICABILITATEA LOR ÎN PREZENTUL PROIECT

Tipul produsului din lemn	Lemn de esență tare	Relevanța în proiect	Lemn de esență moale	Relevanța în proiect
Lemn ecarisat (grinzi)	stejar	Nu este cazul	Molid (sau brad)	Grinzi pentru șarpantă
Lemn rotund		Nu este cazul	Molid (sau brad)	Nu este cazul
Dulapi (4,8/5cm grosime)	stejar	Nu este cazul	Molid (sau brad)	Șarpantă, podire
Dulapi (7,2/5cm grosime)	stejar	Nu este cazul	Molid (sau brad)	Șarpantă
Scânduri (2,4-2,5cm grosime)	stejar	Nu este cazul	Molid (sau brad)	Podire
Șipci (5.8x3.8)	stejar	Nu este cazul	Molid (sau brad)	Arhitectural, nu structural
Plăci OSB		Nu este cazul		

Materialul lemnos pentru schele, cofraje, romanate nu se detaliază în tabelul de sus, precum nici materialele folosite în elemente nestructurale.

II.2. PRECIZĂRI PRIVIND CALITATEA MATERIALULUI LEMNOS

II.2.1. Materialul lemnos în structură nouă (în clădire existentă sau nouă)

Calitățile de rezistență a materialelor lemnoase structurale se guvernează prin SR EN 338/1997.

Pentru elementele structurale se cer: **C24**;

Pentru dulapi / scânduri se acceptă **C22-C24**.

Pentru elementele din lemn de esență tare **D30**.

Materialul lemnos poate avea diferite defecte, care influențează negativ rezistența la solicitări. Acestea sunt defecte de formă: defecte provocate de insecte și defecte provocate de ciuperci, sau defecte structurale.

Pieșele constitutive ale unei construcții se împart în trei categorii, după destinația, după natura și mărimea solicitării:

cat. I.: – piesele întinse sau întinse-încovoiate ale construcțiilor, între care piesele grinzelor compuse;
– piesele speciale ca: pene, dornuri, eclise etc.;

cat. II.: – piesele comprimate și încovoiate ale construcțiilor, între care și podina de circulație;
– piesele întinse și întinse-încovoiate cu o rezistență de maximum 70% din cea admisibilă;

cat. III.: platformele de lucru, astereala acoperișului și piesele a căror deteriorare nu periclitează rezistența și stabilitatea construcției.

La lemnul de categorie I. nu se admit următoarele defecte: putregai, atac insecto-fungic, noduri putrede, noduri parțial putrezite, noduri longitudinale, fibră răsucită peste 10 cm / m, răscoacere, curbură peste 2%, crăpături de ger de suprafață, dacă depășesc 1/5 din diametru, crăpături exterioare în zonele de îmbinare și pe planurile de forfecare în zonele de îmbinare, noduri concrescute și noduri sănătoase în afara zonei de îmbinare, peste 1/4 din mărimea diametrului.

Pentru lemnul de **esență moale (rășinoase)** nu se admite **coaja**, aceasta trebuie îndepărtat integral!!!!

Pentru lemnul de **esență tare (foioase)** nu se admite nici **coaja** nici **alburnul**, aceasta trebuie îndepărtat integral!!!!

II.2.2. Materialul lemnos pentru înlocuiri parțiale de elemente

În afara prevederilor generale vor fi respectate următoarele:

Materialul lemnos nou, va fi lemn de esență moale identic cu materialul original determinat (se admit materiale lemnoase similare), cu caracteristici similare cu cel al materialului lemnos din structură debitat fără zonă de alburn și uscat, adică cu umiditate cât mai redusă sub 16%, pe cât este posibil.

Se preferă lemn tăiat în sezonul extra-vegetal.

Se dorește lemn de calitate:

- numărul minim de inele 3/cm,
- număr de noduri reduse, max. 2-3 noduri/ml,
- se vor respecta dimensiunile de debitare date prin proiect pe toată lungimea elementului.

Faza: PTh-DE

II.2.3. Materialul lemnos din demolare

Pentru completări se acceptă refolosirea materialelor lemnoase „second hand” adică din demolare. De exemplu dacă în cadrul unei clădiri anumite zone se demolează, lemnul se sortează cu condițiile sus enumerate

Este recomandat umiditate maximă de 14%, material identic cu cel original. În vederea minimalizării tensiunilor și pentru a evita torsiunile în secțiunile reparate este obligatorie respectarea acestor prescripții tehnice.

II.3. VERIFICAREA ȘI ASIGURAREA MENȚINERII CALITĂȚII MATERIALULUI LEMNOS

II.3.1. Verificarea vizuală

Caracteristicile cerute în capitolul precedent se verifică la recepția materialului pe șantier de către maestrul dulgher, șeful punctului de lucru. Sortarea vizuală se guvernează prin: SR EN 14081-1:2006; -2:2006; -3:2006

Nu se acceptă lemnele cu următoarele defecte:

- putrezire roșiatică sau albastră;
- dimensiuni secționale nerespectate pe toată lungimea elementului (toleranța fiind de 2-3mm pentru dimensiuni sub 5cm), 5mm pentru dimensiuni între 5-15cm, și 8-10mm pentru dimensiuni secționale peste 16cm.
- Mai puțin de 3 inele / cm;

II.3.2. Depozitarea materialului lemnos;

Se așează pe platforme unde nu se adună apa;

Se așează tălpi de rezemare, pe care se așează grinzile, cu distanță minimă 10-15cm între două grinzile depozitate, tălpile de rezemare se așează la distanța maximă de 4m unu față de celălalt.

După așezarea unui rând de materiale lemnoase se introduc grinzi transversale de rezemare așezate pe aceeași verticală ca și cele de la nivelul solului, și se repetă operația până la înălțime convenită pentru transportul și manipularea materialului lemnos, funcție de dotarea șantierului.

Materialul lemnos se va proteja atât de la razele solare prea puternice (care ar usca prea rapid și neomogen fețele expuse, contribuind la crăparea, torsionarea, devierea materialului lemnos), cât și de ploi. Acoperirea să se realizeze astfel încât zvântarea să nu fie împiedicată.

Materialele lemnoase vor fi marcate și așezate pe lungimi, pentru o mai ușoară identificare.

III. STANDARDELE, NORMATIVELE ȘI ALTE PRESCRIPTII CARE TREBUIE RESPECTATE

III.1. Materiale lemnoase structurale / ecarisate / brute, cherestele

Nr. crt.	Denumirea actului normativ (cf. listei ASRO, actualizat la 01.01.2006, lista MDRT 13.01.2010, respectiv Matrix reactualizat 01.12.2009.)	Indicativ al actului normativ	Indicativ al actului înlocuit
1	Durabilitatea lemnului și a materialelor derivate din lemn. Definiția claselor de exploatare. Partea 1: Generalități Partea 2: Aplicație la lemn masiv	SR EN 335-1:2007; 2:2007	
2	Lemn pentru construcții. Dimensiuni, abateri admisibile	SR EN 336:2004	
3	Lemn pentru construcții. Clase de rezistență	SR EN 338:2004	
4	Lemn de construcții. Clase de rezistență. Atribuirea sorturilor și speciilor prin examinare vizuală.	SR EN 1912:2005	
5	Structuri de lemn. Lemn lamelat înleiat. Cerințe	SR EN 14080:2005	
6	Structuri de lemn. Lemn de construcții cu secțiune dreptunghiulară sortat după rezistență. Partea 1: Cerințe generale; Partea 2: Sortare mecanică; cerințe suplimentare referitoare la încercările inițiale de tip; Partea 3: Sortare mecanică; cerințe suplimentare referitoare la controlul producției în fabrică	SR EN 14081-1:2006; -2:2006; -3:2006	
7	Cherestea. Clasificare după aspect a lemnului de rășinoase. Partea 1: Molid, brad pin și Douglas European.	SR EN 1611-1/2001	STAS 1949/86 – ANULAT Cherestea de rășinoase. Clase de calitate.
8	Lemn rotund și cherestea. Abateri admisibile și dimensiuni preferențiale. Partea 1: Cherestea de rășinoase Partea 2: Cherestea de foioase	SR EN 1313-1+A1/2001 -2+AC:2001	STAS 942/86 – ANULAT Cherestea de rășinoase. Dimensiuni nominale
9	Cherestea de stejar. Clase de calitate	STAS 1928/1990	STAS 1928/73
10	Cherestea de fag. Clase de calitate	STAS 1961/1980	STAS 1961/77
	Cherestea de cireș, frasin, platin, păr și ulm. Clase de calitate.	STAS 3363/1986	STAS 3363/80
9	Cherestea de anin, plop, salcie și tei. Clase de calitate.	STAS 3575/1986	STAS 3575/80
10	Piese și elemente din lemn pentru construcții. Condiții tehnice generale de calitate	STAS 857/1983	STAS 857/75
11	Lemn rotund pentru construcții. Metode de încercare	SR EN 14251:2004	
12	Lemn rotund de foioase pentru construcții.	STAS 4342/1985	STAS 4342/68
13	Lemn rotund de rășinoase pentru construcții. Manele și prăjini	STAS 1040/1985	STAS 1040/75

Faza: PTh-DE

14	Arbori și arbuști forestieri. Nomenclatură botanică.	SR 6053/1997	STAS 6053/78
----	--	--------------	--------------

III.2. Lemn înleiat și produse pe bază de lemn, care sunt folosite în structuri portante:

Nr. crt.	Denumirea actului normativ (cf. listei ASRO, actualizat la 01.01.2006, lista MDRT 13.01.2010, respectiv Matrix reactualizat 01.12.2009.)	Indicativ al actului normativ	Indicativ al actului înlocuit
1	Lemn lamelat înleiat. Îmbinări cu dinți multipli de dimensiuni mari. Condiții de performanță și cerințe minime la fabricație.	SR EN 387:2005	
2	Structuri de lemn. Lemn masiv și lemn lamelat înleiat. Determinarea anumitor proprietăți fizice și mecanice	SR EN 408:2004	
3	Plăci de așchii lungi, subțiri și orientate (OSB). Definiții, clasificare și condiții	SR EN 300:2007	
4	Adezivi pentru structuri portante de lemn. Metode de încercare. Partea 4: Determinarea influenței contracției lemnului asupra rezistenței la forfecare	SR EN 302-4:2004	
5	Adezivi pentru structuri portante de lemn. Adezivi pe bază de cazeină. Clasificare și cerințe de performanță	SR EN 12436:2002	
6	Structuri de lemn. Metode de încercare. Determinarea caracteristicilor mecanice ale plăcilor pe bază de lemn	SR EN 789:2004	
7	Plăci pe bază de lemn. Ghid de utilizare a plăcilor portante în pardoseli, pereți și acoperișuri.	SR CEN/TS 12872:2008	
8	Plăci pe bază de lemn destinate construcției. Caracteristici, evaluarea conformității și marcare	SR EN 13986:2005	
9	Organe de fixare pentru lemn. Valori caracteristice pentru capacitatea de rezistență și pentru modulul de alunecare pentru îmbinări cu piese de fixare	SR EN 13271:2002	
10	Structuri de lemn. Cerințe privind produsele pentru elemente de structură prefabricate cu elemente de fixare cu placă metalică ambutisată	SR EN 14250:2005	
11	Structuri de lemn. Încercarea îmbinărilor realizate cu organe metalice. Condiții referitoare la densitatea lemnului.	SR EN ISO 28970:2005	

CS – FMSP – TAI: CAIET DE SARCINI pentru FURNIZORII DE MATERIALE pentru STRUCTURI PORTANTE – MATERIALE DE TRATAMENT ANTISEPTIC ȘI IGNIFUG

I. CONȚINUTUL CAIETULUI DE SARCINI CS-FMSP-TAI

Acest capitol reprezintă **proprietățile fizice, chimice, de aspect, calitate a elementelor lemnoase** și se citește împreună cu caietele de sarcini: **CS-ELSP-SL** – executare structuri din lemn, **CS-ELSP-CL** – consolidare structuri din lemn, **CS-ELSP-TL** – executarea tratamentelor.

II. PROPRIETĂȚILE FIZICE, CHIMICE, DE ASPECT, CALITATE A PIESELOR METALICE

II.1. MATERIALE IGNIFUGE

Materialele ignifuge trebuie să fie agrementate în țară și trebuie să fie însoțite de garanția producătorului, respectiv descrierea tehnologică și condițiile de aplicare.

Executantul are obligația să verifice dacă condițiile de aplicare (pentru a nu se pierde garanția producătorului) să fie îndeplinite pe șantier.

Se va alege material ignifug care nu necesită reînnoire în termen mai puțin de 10 ani, în situații justificate la acceptul în scris al reprezentantului beneficiarului și

II.2. MATERIALE DE PROTECȚIE ANTISEPTICE (INSECTO-FUNGICIDE)

Se va proceda la protejarea materialului lemnos existent și a celui care se introduce în procesul de consolidare cu substanțe fungicide conform expertizei biologice și sub îndrumarea expertului, care a întocmit expertiza.

Se pot folosi orice material de protecție antiseptică cu condiția că materialul respectiv să fie agrementat în țară, să nu fie nocive, și să nu aibă efect negativ asupra mediului.

II.3. ATENȚIONARE

Atât materialele ignifuge, dar în special materiale antiseptice (insecto-fungicide) pot fi nocive, a se respecta cu acuratețe prescripțiile de protecția muncii și sănătății precizate de către furnizorul materialului!!!!

III. STANDARDELE, NORMATIVELE ȘI ALTE PRESCRIPTII CARE TREBUIE RESPECTATE

Nr. crt.	Denumirea actului normativ (cf. listei ASRO, actualizat la 01.01.2006, lista MDRT 13.01.2010, respectiv Matrix reactualizat 01.12.2009.)	Numărul actului	Actul înlocuit
1	Produse de protecție a lemnului. Determinarea eficacității preventive împotriva larvelor recent eclozate de <i>Hylotrupes bajulus</i> (Linnaeus). Partea 1:Efect larvicid (Metodă de laborator)	SR EN 46-1:2005	–
2	Produse de protecție a lemnului. Determinarea eficacității preventive împotriva larvelor recent eclozate de <i>Hylotrupes bajulus</i> (Linnaeus). Partea 2:Efect ovicid (Metodă de laborator)	SR EN 46-2:2006	–
3	Produse de protecție a lemnului. Determinarea eficacității preventive față de <i>Anobium punctatum</i> (De Geer) prin observarea ponte și a procentului de supraviețuire a larvelor. Partea 2: Aplicare prin tratament de suprafață (Metoda de laborator)	SR EN 49-1:2005	–
	Produse de protecție a lemnului. Determinarea acțiunii de protecție împotriva larvelor de <i>Hylotrupes bajulus</i> (Linnaeus) Metodă de laborator	SR EN 1390:2006	

CAIETE DE SARCINI DE URMĂRIE ÎN TIMP A EXECUȚIEI

CS – UT – RCS – CAIET DE SARCINI pentru URMĂRIREA ÎN TIMP A EXECUȚIEI – REABILITARE, CONSOLIDARE STRUCTURALĂ

I. NOTE GENERALE

Prezentul caiet de sarcini se va actualiza după finalizarea lucrărilor de execuție, pentru a se include eventualele modificări, verificări specifice care au apărut în urma sau ca consecințe ale execuției.

Prezenta sintetizează acele probleme care trebuie monitorizate atât pe parcursul execuției cât și după.

II. PRESCRIPTII SPECIFICE PREZENTEI LUCRĂRI DE CONSOLIDARE - REABILITARE

Coordonator fază: **Sc IROD M Srl. Cluj-N.**
Expert tehnic atestat: **ing. BENKE István, SC Expert Benke Srl, Tg. Mureș**
Proiectant general: **SC Restitutor Srl, Oradea**
Beneficiar: **Parohia Reformată Săcueni, jud. Bihor**

Reabilitarea Bisericii Reformate din Săcueni, jud. Bihor,
str. Crișana, nr. 34., BH-II-m-B-01194

Faza: PTh-DE

II.1. Probleme ce trebuie monitorizate în cursul execuției:

(a) Suprastructura bisericii în timpul intervențiilor.

II.1. Probleme ce trebuie monitorizate după finalizarea execuției:

Dacă este cazul (în urma deciziei expertului, pe comun acord cu reprezentantul beneficiarului) se va comanda proiect de urmărire în timp specială pentru clădire.

Secțiunea de caiete de sarcini a fost elaborat de echipa SC IROD M Srl și prezintă proprietate intelectuală a acestei echipe.

S-a adaptat pentru lucrarea de față de către: ing. Vass László

dr.ing. MAKAY Dorottya
Specialist MCC nr. S228



Coordonator fază: **Sc IROD M Srl. Cluj-N.**
Expert tehnic atestat: **ing. BENKE István, SC Expert Benke Srl, Tg. Mureș**
Proiectant general: **SC Restitutor Srl, Oradea**
Beneficiar: **Parohia Reformată Săcueni, jud. Bihor**

Faza: **PTH-DE**

Reabilitarea Bisericii Reformate din Săcueni, jud. Bihor,
str. Crișana, nr. 34., BH-II-m-B-01194

ANEXA 3 – LISTA CANTITĂȚILOR DE LUCRĂRI

1. Lucrări la nivelul PARTERULUI

SECȚIUNEA TEHNICĂ						
Nr. crt.	Indicativ	Denumirea / subcapitol activității	Spor		UM	Cantitate
			Material	Manoperă		
1	2.	3	4	5	6	7
1.1.		Lucrări de demolare la nivelul Parterului				
1.1.1.	RpC T 03 B1	Demolarea zidurilor din cărămidă, în grosime peste 6-7cm executate cu...mortar de ciment, pentru volume peste 0,5mc (pereții celor două case de scară și cele trei goluri de fereastră ai corului): $V=6,88+3,56+2,2=12,64mc$		50%	mc	12,7
1.1.2.	RpC T 10 A1	Desfacerea tencuielilor la pereți - doar în zona fisurilor - ce urmează a fi tratate; $S=57,2mp$; (majorare 50% pentru asistență istoric de artă) *Decontarea se face pe baza caietelor de atașamente		100%	mp	58,0
1.1.3.	RpCT15D1	Demolarea planșeului existent navă și cor; $S=253,0mp$			mp	255,0
1.2.		Lucrări de zidărie la diafragme				
1.2.1.	RMA15A-IZ	Introducere hidroizolație orizontală ulterioară pe tot conturul bisericii; $L_{ext}=139,6ml$ – perimetru ext. $S_{pereți}=113,6mp$ – secțiune oriz. pereți			ml/mp	140/115
1.2.2.	CB 14 A	Schelă metalică tubulară pentru lucrări pe suprafețe verticale – se ia exteriorul bisericii pe tot contur– re folosibil de 4 ori: $S=140,00*8,5/4=297,5mp$, majorare pentru suprapuneri		400%	mp	300,00
1.2.3.	CB 14 C	Schele metalice tubulare pentru lucrări pe tavan / bolți la înălțimi până la 10m - re folosibil de 2 ori $S=253/2=226,5mp$		200%	mp	230,00
1.2.4.	RpCG19XE asim	Reșeserea zidăriei de epocă cu cărămidă 300x150x55, pe toată grosimea zidului, mortar de var tip. 1. – mortar de var hidraulic NHL 3,5 (pe ambele fețe în adâncime minimă de 30cm) $L=2x(28,0)=56,0ml$ se ia o majorare pentru neprevăzute *Decontarea se face pe baza caietelor de atașamente	120%	120%	ml	56,00
1.2.5.	RMA 16 A	Tratarea fisurilor cu deschideri între 5/10mm și 20/25mm, prin împănare cu pene din lemn de esență tare combinat cu injectare cu mortar din ciment trass (var hidraulic) *Decontarea se face pe baza caietelor de atașamente			ml	40,00
1.2.6.	RMA 16 A	Injectări fisuri cu deschideri mai mici de 5mm la ziduri cu lapte de var sau ciment tras – grosimi 0.80-1.00m *Decontarea se face pe baza caietelor de atașamente		-20%	ml	48,00
1.2.7.	RpC U11 B1	Executare de șanțuri cu secțiune de 31-80cmp în zidărie de cărămidă pentru introducerea sistemului de consolidare cu bare elicoidale din inox $L=45,0m$		100%	ml	45,0
1.2.8.	ZRCS G15	Armare cu bare elicoidale a rosturilor de zidărie în zonele de țesere. $L=45,0ml$ *Decontarea se face pe baza caietelor de atașamente			ml	45,0

Faza: PTh-DE

1.2.9.	RPC G03 B1	Asim. Zidărie de cărămidă plină presată de 290x145x63mm la umpleri de goluri sau ziduri noi în clădiri existente cu grosimea egală sau mai mare de 12,5cm cu mortar...M25-Z (completare coronament zidărie+contraforți+înzidire goluri, mortar de var tip 1., inclusiv completări de volum redus cu reșeserea cu zidăria existentă); V= 40,6+5,4+5,0=51,0mc			mc	51,0
1.2.10.	RPCC06A1	Cofraje din scânduri rășinoase...pentru returnări buiandrugi, grinzi, stâlpi și diafragme (pentru realizarea centurilor de beton armat la partea superioară a pereților): S=16,8mp			mp	17,0
1.2.11.	RPCD02A1	Asim. OB37-armături din oțel beton montat în elemente de beton armat...cu distanțieri din mortar de ciment (4φ14+φ6/15-etrieri) M=616,0kg	50%	100%	kg	616,0
1.2.12.	CA02J1	Turnarea betonului armat în elementele construcțiilor, exclusiv cele executate în cofraje glisante...marca...1(la construcții cu înălțimea până la 35m inclusiv în planșee (grinzi, stâlpi, plăci) cu grosimea plăcii peste 10cm (Turnarea (inclusiv procurarea) betonului C20/25 pentru realizarea centurilor de beton armat la partea superioară a pereților) V=5,0mc	25%	25%	mc	5,0

Notă: Desfacerea tencuielii în vederea asanării pereților, curățirea rosturilor pe suprafețele decapate urmate de retencuirea lor sunt date în volumul de arhitectură, prezenta conține doar lucrările aferente tratării fisurilor.

2. Lucrări la nivelul ȘARPANTEI

SECȚIUNEA TEHNICĂ						
Nr. crt.	Indicativ	Denumirea / subcapitol activității	Spor		UM	Cantitate
			Material	Manoperă		
1	2.	3	4	5	6	7
2.1.		Lucrări de demolare la nivelul șarpantei				
2.1.1.	RPCT26B1	Desfacere învelitoare din țigle trase – navă+case de scară S=316+10,7+3,1=329,8mp		100% sortare	mp	330,0
2.1.2.	RpC T 26 A1	Desfacerea învelitorilor din tablă zincată, așezate pe șipci / astereală pe căpriori, inclusiv desfacerea șipcilor, doliilor pațiilor, șorturilor și racordărilor din tablă zincată – cor + portic + turn; S=131+31,5+175=337,5mp			mp	340,0
2.1.3.	RPCT25F1	Desfacere șarpante grele – navă+cor+portic+case de scară S=352+22,6+9,8+2,8=387,2mp		300%	mp	390,0
2.2.		Lucrări de dulgherie șarpantă (navă + cor + portic+turn)				
2.2.1.	RPCH06B1	Șarpanta acoperișului din lemn de rășinoase, având ferme puternice cu deschideri de 8-14m, pentru învelitori de eternit, olane sau țigla – navă+cor+portic+coif turn (Realizare șarpantă nouă cu structură lemn rășinoase, sistem din ferme principale și secundare transversale): S=257+89,5+20,7+43=410,2mp (58,1mc rășinoase C18)	50%	50%	mp/mc	410/58,1
2.2.2.	RPCH23A1	Podina între grinzi pentru susținerea umpluturii la planșee din lemn cu deschidere peste 4m executate din scânduri de brad de 24mm grosime,...așezate pe șipci de 24x48mm, inclusive executarea umplerii dintre grinzi, în grosime de 8cm cu zgură (Podire inferioară planșeu cu scânduri rășinoase de 2.4cm grosime, exclusiv umplutură): S=255,7mp 255,7mp x 0.024m=6,1 mc		50%	mp	255,7

Faza: PTh-DE

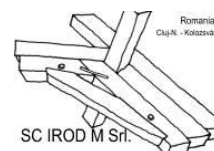
2.2.3.	RPCH23A1	Podina între grinzi pentru susținerea umpluturii la planșee din lemn cu deschidere peste 4m executate din scânduri de brad de 24mm grosime,...așezate pe șipci de 24x48mm, inclusiv executarea umplerii dintre grinzi, în grosime de 8cm cu zgură (Podire superioară planșeu pentru întreținere cu scânduri rășinoase de 4.8cm grosime, exclusiv umplutură): S=79,0mp 79mp x 0.048m=3.8 mc		50%	mp	80,0
2.2.4.	RMF40B#	Lucrări de protecție preventivă sau de stopare a atacului biologic cu soluții, prin...pulverizare (stropire) 2 straturi de soluție (Protecție preventivă sau de stopare a atacului biologic cu soluții tip ROMALIT ai elementelor de lemn:șarpantă+podiri): S=2209mp			mp	2209,0
2.2.5.	RPCR41A1 RMF41A	Ignifugarea lemnăriei aparente cu o soluție ignifugă omologată pentru folosirea la rece pe suprafețe...neprotejate anterior contra incendiilor (Ignifugarea suprafețelor structurilor din lemn cu soluție ignifugă omologată de PSI (díasil)) S=2209mp			mp	2209,0
2.2.6.	CL20C1	Confecții metalice diverse, montate aparent...balustrăzi, grille, chepeng, opritori, grătare (Piese metalice montate aparent/mascate la șarpante: plăcuțe, confecții, tije filetate, șaibe piulițe (OL37)); M=1400,0kg	25%	200%	t	1,4
2.2.7.	RPCR53A1	Vopsirea anticorozivă la învelitori din tablă, pe tablă...nouă, cu un strat de miniu (Protecție anticorozivă al elementelor metalice): M=1400,0kg			t	1,4
2.2.8.	RpC E 30 A1	Prelata pentru protecția clădirii pe parcursul lucrărilor (considerat re folosire) S= 480mp, majorat pentru suprapuneri	50%	50%	mp	500,0
2.2.9.	RpC H 07 A1	Înlocuire de elemente de șarpantă deteriorată cu altele noi, căpriori prin îmbinări dulgherești – coif turn L=13,0x5=65,0ml *Decontarea se face pe baza caietelor de atașamente	50%	100%	ml	65,0
2.2.10.	RpC H 07 F1	Înlocuire de elemente de șarpantă deteriorată cu altele noi, cosoroabe și corzi , prin îmbinări dulgherești – coif turn L=28,0 ml *Decontarea se face pe baza caietelor de atașamente	50%	100%	ml	28,0
2.2.11.	RpC H 07 D1	Înlocuire de elemente de șarpantă deteriorată cu altele noi, popi, arbaletrieri, traverse, colțari, moaze, contrafișe, bare de agățare etc. prin îmbinări dulgherești – coif turn L =40,0 ml *Decontarea se face pe baza caietelor de atașamente	50%	100%	ml	40,0

Notă: Învelitoarea, astereala, streășina, jgheaburile și burlanele, tăietorii de zăpadă, lucarnele sunt date în volumul de arhitectură.

Întocmit:
 ing. VASS László



aprilie 2025



Numele si prenumele verficatorului atestat

Nr. **112.1/22**, Data: **10.04.2025**

...ing. **CSAKANY DESIDERIU**...

Conform registrului de evidenta

Firma:....**SC PROIECT SRL –TIRGU MURES**

Adresa, telefon, fax str.Tineretului nr.2.....

...0265-263039; ...0265-264435; ...0722367465...

REFERAT

- privind verificarea de calitate la cerinta **A1** a proiectului:

REABILITAREA BISERICII REFORMATE DIN SACUENI

- proiect nr. **258/2025** faza **PTh+DE**

- ce face obiectul contractului(nr./an).....**1070/2022 – SC PROIECT SRL TIRGU MURES**...

1. DATE DE IDENTIFICARE:

- Proiectant general si de arhitectura: **SC RESTITUTOR SRL ORADEA**.....

- Proiectant de arhitectura:....**arh. EMÓDI TAMAS**

-Proiectant de structuri portante: **SC IROD M SRL CLUJ NAPOCA**

SC VABOHU STRUCTURE SRL CLUJ NAPOCA

- Sef proiect structuri portante: **dr. ing. MAKAY DOROTTYA**

- Proiectant structuri:....**ing. VASS LÁSZLÓ**

- Expert tehnic:**ing. BENKE ISTVÁN**.....

- Beneficiar: **PAROHIA REFORMATA SACUENI**

- Amplasament: judet....**BH**...localitatea **SACUENI** Strada **CRISANA** Nr. **34**.

- data prezentarii proiectului la verificare.....**07.04.2025**.....

2. CARACTERISTICILE PRINCIPALE ALE PROIECTULUI SI ALE CONSTRUCTIEI:

Cladirea Bisericii Reformate din Sacueni cu structura din pereti de zidarie de caramida, cu planseu si sarpanta din lemn se compune dintr-o navă dreptunghiulară de 21x9 m (dimensiuni interioare), un cor cu lăţimea de 6,5-6,9 m şi lungimea interioară maximă de 11,3 m, flancat de contraforţi, un turn baroc adosat faţadei vestice şi un portic construit în faţa portalului sudic.

Structura portantă a clădirii se află în stare de degradare, care necesita lucrari de reparatii fara consolidari majore cu exceptia sarpantei, care se afla in stare rea.

Prevederile expertizei tehnice se referă la intervenţii în următoarele subgrupe:

- intervenţii de asanare;
- intervenţii de consolidare zidării şi redeschideri de goluri istorice de fereastră;
- ntervenţii de înlocuire a planşeiului şi şarpantei navei şi corului;
- intervenţii generale de reabilitare, cu respectarea expertizei tehnice intocmite .

Proiectul elaborat respecta expertiza tehnica intocmita.

3. DOCUMENTE CE SE PREZINTA LA VERIFICARE:

- Tema de proiectare:
- Certificat de urbanism:..... emis de.....
- Avize obtinute.....
-
- Autorizatia de construire:nr.....emisa de.....
- [Raportul expertizei tehnice](#) (la proiectele de punere in siguranta la actiunea seismelor, reabilitare tehnica,extinderi,modernizari,etc.)
- [Memoriu elaborat](#) de proiectant in care se prezinta solutia adoptata pentru respectarea cerintei verificate.
- [Plansele desenate](#) in care se prezinta solutia constructiva.
- Nota de calcul in care se fundamenteaza solutia propusa,programul de calcul si listingul.
- Alte documente...**STUDIU GEOTEHNIC**.....

4. CONCLUZII ASUPRA VERIFICARII:

a) **In urma verificarii se considera proiectul corespunzator, semnindu-se si stampilindu-se conform indrumatorului;**

b) In urma verificarii se considera proiectul corespunzator pentru faza verificata semnindu-se si stampilindu-se conform indrumatorului, cu urmatoarele conditii obligatorii a fi introduse in proiect prin grija investitorului de catre proiectant:

Am primit **2** exemplare

Investitor/proiectant

Am predat **2** exemplare

Verificator tehnic atestat **9/92**

Ing. Csakany Desideriu

