

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: REABILITARE ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII SCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA FUNDU HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	PROIECT TEHNIC-REZISTENTA	

 <p>PROTEUS Construcții civile- rutiere Lucrări edilitare, Centrale termice Instalații de ridicat</p> <p>Str. Alexandru cel Bun, nr. 24, bl H3, sc A parter Tel/ Fax 0230/520 252, mobil: 0726/730 778</p>	<p>PROIECTARE EXPERTIZA CONSULTANTA</p>	<p>SR EN ISO 9001 : 2001</p>  <p>CERTIFICAT NR.085 - 052 ORGANISM DE CERTIFICARE SMC ACREDITAT RENAR 037 - C</p>

Proiect nr. 675/ 2023

PROIECT

Nr. 675/2023

„REABILITARE ENERGETICĂ MODERATĂ A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA”

Specialitatea

REZISTENȚĂ

Faza:

PROIECT TEHNIC

Proiectant general: S.C. PROTEUS S.R.L. SUCEAVA

Beneficiar: COMUNA HORODNICENI

Sef proiect:

ing. Pavel Vasile

Rezistență:

ing. Dascălu Andreea



2023

REFERAT

privind verificarea de calitate la cerința A-1 a proiectului

Reabilitare energetică moderată a școlii
primare din satul Botesti.

Intocmit în baza P.T. ce face obiectul contractului nr. 675/2023

1. DATE DE IDENTIFICARE:

Proiectant general: SC Proteus SRL, Suceava
Proiectant de specialitate: Ing. Pavel Vasile, Suceava
Investitor: com. Horodniceni, satul Botesti
Amplasament: sat. Botesti, com. Horodniceni, jud. Suceava

2. CARACTERISTICILE PRINCIPALE ALE CONSTRUCȚIEI PROIECTATE ȘI ALE AMPLASAMENTULUI:

Funcțiunea și capacitatea: Școală Parter și C.T. Parter
Categoria de importanță conform H.G. 766/1997: C normală
Clasa de importanță conform P100-1/2013: III - normală
Zona seismică conform P100-1/2013: IMR-225 ani $a_g = 0,20$; $T_c = 0,7$ s
Zona eoliană conform CR 1-1-4-2012: IMR - 50 ani $q_{ref} = 0,60$ kN/mp;
Zona de zăpadă conform CR 1-1-3-2012: IMR - 50 ani $S_k = 2,00$ kN/mp;
Natura terenului de fundare: $\gamma_t = 1,10$; $p_{conv} = 220$; k_{pav}
Tipul construcției proiectate: modificări structurale și C.T. nouă
Structura construcției: școală: fundații și elevații din beton simplu
zidărie portanță, planșeu pe grinzi din lemn și
sarpantă din lemn
centrală termică: fundație continuă din beton cu
centură armată, la parter și suprașea a elevațiilor
zidărie portanță, planșeu din beton armat și sarpantă
din lemn

3. DOCUMENTE PREZENTATE LA VERIFICARE: (TP, CU, AC, AV, ET, SG, MT, PD, BC, AD) din lemn

Raport de expertiză A1; memoriu pentru structura
și planșeu pentru școala parter învelitoare
secțiune, situația existentă și situația propusă
centrală termică, parter, învelitoare, secțiune
plan și detalii de fundație, cofraj și armare
pentru planșeu, centuri, stâlpi și sarpantă

4. CONCLUZII ASUPRA VERIFICĂRII PROIECTULUI LA EXIGENȚA "A-1"
În urma verificării se consideră proiectul corespunzător pentru faza verificată, semnându-se și
stampilându-se conform îndrumătorului, cu următoarele condiții obligatorii a fi introduse în proiect
prin grija investitorului de către proiectant:



Intocmit: Berliba Ion-Virgil
Inginer-verificator de proiecte
(atestat MLPAT nr.1120/1994)

Am primit
Investitor:

exemplare
Proiectant:

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: REABILITARE ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII SCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA FUNDU HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA PROIECT TEHNIC-REZISTENȚA	Nr. pr. 675/ 2023 pag. 2/3
---	--	--------------------------------------

LISTA CU SEMNATURILE PROIECTANȚILOR SPECIALITATEA STRUCTURĂ DE REZISTENȚĂ

PROIECTANT GENERAL: S.C. PROTEUS S.R.L. Suceava
 J33/706/1998; cod fiscal RO 11284986
 Sediul: Str. Plevnei Nr. 151
 telefon/fax 0230/520252



ȘEF PROIECT

PAVEL VASILE

PROIECTANT REZISTENȚĂ DASCĂLU ANDREEA

DESENAT

DASCĂLU ANDREEA



PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: REABILITARE ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII SCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA FUNDU HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	PROIECT TEHNIC-REZISTENTA	

BORDEROU DOCUMENTAȚIE					
Nr. crt.	Denumirea	Cod	Format	Nr. pagini	Obs.
A. PARTEA SCRISĂ					
1.	PAGINA DE TITLU		A4	2	
2.	BORDEROU DOCUMENTAȚIE		A4	1	
3.	MEMORIU TEHNIC - REZISTENȚĂ		A4	3	
4.	PROGRAM URMĂRIRE ȘI CONTROL		A4	2	
5.	PLAN DE SECURITATE SI SĂNĂTATE		A4	2	
6.	CAIETE DE SARCINI		A4	32	
7.	BREVIAR DE CALCUL		A4	3	
8.	CENTRALIZATOR		A4	2	
9.	ANTEMASURATORI, LISTE CANTITATI		A4	3	
B. PARTEA DESENATĂ					
1.	PLAN FUNDATII ȘI DETALII	R1 C.T	A3	1	
2.	PLAN COFRAJ SI PLAN ARMARE PLACA PE SOL	R2 C.T	A3	1	
3.	PLAN COFRAJ SI ARMARE PLACA COTA +2.75	R3 C.T	A3	1	
4.	PLAN ARMARE CENTURI	R4 C.T	A3	1	
5.	PLAN ARMARE CENTURI FRONTON SI BUIANDRUGI	R5 C.T	A3	1	
6.	DETALII ARMARE STALPIȘORI	R6 C.T	A3	1	
7.	PLAN ȘARPANTĂ	R7 C.T	A3	1	



STRUCTURA CONSTRUCȚIEI
MEMORIU TEHNIC DE SPECIALITATE



1. Date generale și de identificare a investiției:

- **Proiect:** reabilitare energetică moderată a clădirii școlii primare din satul Botești
- **Amplasament:** sat. Botești, com. Horodniceni, jud. Suceava
- **Beneficiar:** comuna Horodniceni, jud. Suceava
- **Proiectant de specialitate:** ing. Pavel Vasile, ing. Dascălu Andreea
- **Faza, și Nr. proiectului:** P.Th. - Nr. 675 din 2023
- **Tema proiectului:**
 - a) **reabilitare energetică, aplicare termosistem**
 - b) **construire Centrală Termică**

2. Caracteristicile principale ale amplasamentului:

- **mediul construit** locuințe cu regim redus de înălțime (P + P + 1+2E și anexe);
- **condiții de fundare:** caracteristicile de fundare ale terenului conform studiului geotehnic:
 - adâncimea de fundare $h_f = 1,10$ m (după depășirea solului vegetal și a umpluturilor);
 - la 1,10 m adâncime terenul poate prelua o presiune efectivă $P_{conv} \approx 220$ kPa;
 - nivelul freatic se găsește la adâncime mai mare decât adâncimea de fundare ($NH > h_f$)
 - d.p.d.v. al săpăturii terenul este tare;
- **zona seismică** conf. P100-1/2013 $a_g = 0,20g$ $T_c = 0,7$ s
- **zona eoliană** conf. CR1-1-4-2012: presiunea vântului: $q_{ref} = 0,60$ kN/mp
- **zona de zăpadă** conf. CR1-1-3-2012; încărcarea la sol: $S_{0,k} = 2,00$ kN/mp
- **panta terenului** panta = cca 3 %; prin sistematizare pe verticală vor fi create pantele care să asigure drenarea apelor de suprafață dinspre construcția proiectată spre canalizarea din zonă;
- pentru a preveni infiltrarea și cantonarea apelor în zona fundațiilor, instalațiile de apă și canalizarea vor fi realizate etanș și vor fi prevăzute cu racorduri flexibile, capabile să preia eventualele tasări ale clădirii;
- prezentele condiții de fundare sunt definitive și întocmitorul studiului geotehnic va fi solicitat la deschiderea săpăturii pentru a recepționa natura terenului de fundare.

3. Caracteristicile principale ale construcției propuse pentru renovare:

- 3.1. Obiect 1:** reabilitare energetică a școlii primare (aplicare termosistem)
- **funcțiunea:** școală primară
 - **tipul construcției:** modificări nestructurale
 - **regimul de înălțime** parter
 - **suprafața construită** a se vedea memoriul tehnic de arhitectura
 - **suprafața desfășurată** a se vedea memoriul tehnic de arhitectura
 - **categoria de importanță** conf. HG-766/97: redusă " C "
 - **clasa de importanță** conf. P100-1/2013: redusă a III-a

- 3.2. Obiect 3: construire Centrală Termică
- funcțiunea: Centrală Termică
- tipul construcției: construcție nouă
- regimul de înălțime: Parter
- suprafața construită: 12,95 mp
- suprafața desfășurată: 12,95 mp
- categoria de importanță: conf. HG-766/97: normală "C"
- clasa de importanță: conf. P100-1/2013: normală a III-a



4. Structura construcțiilor:

4.1. Obiect 1: reabilitare energetică a căminului cultural (aplicare termosistem)- construcție existentă

- fundații: continue cu talpă rigidă și elevații din beton simplu
- structură: pereți portanți din zidărie de cărămidă plină cu centuri din beton armat la partea superioară
- planșeu: din ginzi de lemn
- acoperiș: de tip șarpantă din lemn de rășinoase cu învelitoare din tablă profilată multistrat

4.1.1 Intervenții recomandate la capitolul 9 din raportul de expertiză întocmit pentru cerința A1:

- Se intervine prin aplicarea unui termosistem pe pereții exteriori și la planșeul de peste parter
- Refacerea tencuielilor și a finisajelor interioare
- Înlocuirea pardoselilor, a tamplăriei interioare și exterioare, a sistemului de preluare a apelor pluviale
- Reparații fisuri (acolo unde există) prin țesere sau injectare

4.2. Obiect 3: construire Centrală Termică

- fundații: continue cu talpă rigidă din beton simplu și elevații cu centuri armate
- pereți: zidărie portantă din blocuri ceramice (sau BCA) cu sâmburi și centuri
- planșeu: placă și centuri din beton armat
- șarpanta acoperișului va fi contravântuită cu clești și contrafișe, și va fi ancorată de planșeu cu tiranți OB-37 $\phi 6$ tensionați prin răsucire ($1\phi 6/200$), sau cu ancore chimice (se interzice utilizarea conexpandurilor); șarpanta va fi dimensionată pentru învelitoare din tablă cutată;
- pentru a favoriza asanarea condensului produs în termoizolație, căpriorii vor avea înălțimea de 20 cm și între termoizolație și astereală va fi asigurat un spațiu liber de 5 cm pentru circulația aerului;
- pentru conservarea structurii din lemn (a șarpantei) va fi realizat un acoperiș etanș prevăzut cu jgheaburi și burlane; va fi amenajat un sistem de drenuri eficiente pentru colectarea apelor de suprafață (trotoarele vor avea panta orientată spre sistemul de canalizare);
- pentru a preveni infiltrarea și cantonarea apelor în zona fundațiilor, instalațiile de apă și canalizarea vor fi realizate etanș și vor fi prevăzute cu racorduri flexibile capabile să preia eventualele tasări ale clădirii;

5. Dispoziții finale (caiet de sarcini):

- beneficiarul, prin dirigintele de șantier, va urmări respectarea întocmai a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție, caietul de sarcini și programul de urmărire a calității lucrărilor de execuție;
- tot prin grija investitorului, proiectul va fi supus spre verificare la cerința A1;
- săpătura pentru fundații va fi începută numai după semnarea procesului verbal de predare a amplasamentului; pentru a preveni deteriorarea conductelor, sau a cablurilor îngropate, planul de trasare va fi avizat de către furnizorii de utilități;
- cotele la colțuri și adâncimea de săpătură vor fi definitivare de proiectantul de specialitate după predarea amplasamentului și după materializarea nivelului +/- 0.00 (după montarea balizelor);
- Săpătura pentru fundații va depăși stratul de sol vegetal, adâncimea de îngheț și eventuale umpluturi. Talpa fundației va fi încastrată cu minim 20 cm în stratul bun de fundare. În cazul unor eventuale ploii, pentru a preveni inundarea săpăturii, ultimii 20 cm vor fi săpați cu puțin timp înainte de turnarea betonului în talpa fundației. Betonul în talpa fundației va fi turnat numai după recepționarea săpăturii și a naturii terenului de fundare de către proiectantul de specialitate (geotehnician);
- Se va urmări poziționarea și cofrarea golurilor ce străpung fundațiile și elevațiile din beton; golurile sunt necesare pentru trecerea instalațiilor tehnologice și funcționale (rezultă din planurile de specialitate: electrice, sanitare, termice, ventilații, etc.);
- Dimensionarea și alcătuirea structurii construcției va respecta următoarea legislație tehnică:
 - SR EN 1990-2004 bazele proiectării structurilor în construcții
 - colecția SR EN 1991-1-1-2004 pentru acțiuni în construcții
 - Cod P 100-1 / 2013 pentru acțiunea seismică
 - Cod CR-1-1-3-2012 pentru acțiunea zăpezii
 - Cod CR-1-1-4-2012 pentru acțiunea vântului
 - STAS 3300 / 2-85 pentru terenul de fundație
 - normativ P 7 / 2000 pentru terenuri sensibile la umezire
 - normativ NP-112 / 2013 pentru proiectarea fundațiilor
 - Cod CR-6 / 2013 pentru structuri din zidărie
 - SR EN 1992-1-1-2004 pentru beton simplu și beton armat
 - SR EN 1995-1-1-2006 pentru construcții din lemn

6. Materiale:

- | | | |
|-----------------------------|---|--|
| - Beton simplu clasa | C- 6 / 7,5 | (B-100) pentru egalizări și tălpi de fundații nearmate |
| - Beton simplu clasa | C- 8/10 | (B-150) pentru elevații, și suport pardoseli |
| - Beton armat clasa | C-12/15 | (B-200) pentru cuzineți, grinzi de fundații și centuri |
| - Beton armat clasa | C-16/20 | (B-300) pentru planșee, grinzi și stâlpi; |
| - Ruperea capilarității | Pietriș 3 – 5 cm , strat de 15 cm sub suportul pardoselii cu Hârtie Kraft | |
| - Polistiren extrudat | peste pietriș și Hârtie Kraft sub betonul din suportul pardoselii | |
| - Hidroizolație sub pereții | M100 cu apă stop sub centură și 1A + 1B + 1CA sub zidărie | |
| - Armături în beton | PC-52, BST500c, și OB-37 conform extras de armătură; | |
| - Blocuri ceramice | GVP pentru zidăria portantă (sau blocuri din BCA); | |



- Mortar pentru zidărie marca M-50 Z pentru zidăria portantă;
- Blocuri ceramice, refractare, prefabricate pentru coșurile de fum și ventilație;
- Lemn ecarisat clasa a II-a pentru, planșee și șarpanta
- Toate materialele prescrise pentru executarea construcției vor avea atestarea conformității cu specificațiile tehnice, determinate în laboratoare abilitate de încercări, iar firmele producătoare vor deține Agrementul Tehnic European (CE) conform HGR nr. 622 / 21.04.2004. În cazul în care investitorul nu respectă această prevedere, proiectanții își declină orice răspundere referitoare la materializarea proiectului.

Șef de proiect: ing. Pavel Vasile
Proiectant de specialitate: ing. Dascălu Andreea



PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: U.A.T HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	PROIECT TEHNIC-REZISTENTA	

PROGRAM DE CONTROL

PENTRU URMĂRIREA CALITĂȚII LUCRĂRILOR DE EXECUȚIE
ȘI STABILIREA FAZELOR DETERMINANTE

Denumirea obiectului de investiție: **RENOVAREA ENERGETICĂ MODERATĂ A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SAUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI JUDEȚUL SUCEAVA**

Beneficiar: **U.A.T HORODNICENI**

Amplasamentul: **com. HORODNICENI, SATUL BOTEȘTI**

Proiectant de specialitate: **S.C. PROTEUS S.R.L. SUCEAVA**



STRUCTURĂ DE REZISTENȚĂ

Nr. Crt.	Lucrari care se controleaza, se verifica, sau se receptioneaza calitativ si pentru care trebuie intocmite documente scrise.	Documentul care se incheie: P.V.F.D. (proces verbal faza determinanta) P.V.R.C. (proces verbal receptie calitativa)	Cine intocmeste si semneaza I – Inspectoratul Judetean in Constructii Suceava B - Beneficiar E - Executant P – Proiectant G - geotehnician	Nr. si data documentului incheiat
0	1	2	3	4
	Centrala termica			
1	Predarea amplasamentului și materializarea axelor și a nivelului +/-0.00; trasarea construcției	P.V.R.C	B+E+P (G)	
2	Verificare cotei de fundare și a naturii terenului de fundare	P.V.R.C	B+E+P	
3	Verificarea cofrajului pentru infrastructură - fundații	P.V.R.C	B+E	
4	Verificarea armăturilor la infrastructură - fundații	P.V.L.A	B+E+P	
5	Verificare premergătoare turnării betonului in fundații	P.V.F.D	B+E+P	
6	Verificare aspectului betonului din fundații după decofrare	P.V.R.C	B+E	
7	Verificarea armaturi placă de pardoseala (pe sol)	P.V.L.A	B+E+P	
8	Verificare execuție zidărie	P.V.R.C	B+E+P	
9	Verificarea armaturi ștalpișori/centuri/planseu	P.V.L.A	B+E+P	
	Verificare premergătoare turnării betonului in elementele structurale	P.V.F.D	B+E+P	
10	Verificarea elementelor din lemn ale șarpantei	P.V.R.C	B+E	
11	Verificarea șarpantei premergătoare montării invelitorii și asterelei	P.V.F.D	B+E+P	
12	Verificarea montării invelitorii	P.V.R.C	B+E	
12	Refeșția finală a astructurii de rezistență	P.V.F.D	B+E+P	

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: U.A.T HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/2023 pag. 2/2
PROIECT TEHNIC-REZISTENTA		

Lucrările mai sus enumerate vor fi urmărite de personal calificat.

În acest scop investitorul va angaja un diriginte de șantier (B)

Pentru asistență tehnică va încheia un contract cu proiectantul de specialitate (P)

Factorii răspunzători de întocmirea recepțiilor vor fi anunțați în scris de către antreprenor cu cel puțin cinci zile înainte de data verificării.

BENEFICIAR,

CONSTRUCTOR,

PROIECTANT,

U.A.T HORDNICENI

S.C. PROTEUS S.R.L.



PLAN DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE - MEMORIU TEHNIC DE SPECIALITATE

1. Date generale și de identificare a investiției:

-
- Proiect: reabilitare energetică moderată a clădirii școlii primare din satul Botești
 - Amplasament: sat Botești, com. Horodniceni, jud. Suceava
 - Beneficiar: comuna Botești, jud. Suceava
 - Proiectant de specialitate: ing. Pavel Vasile
 - Faza, și Nr. proiectului: P.Th. - Nr. 675 din 2022
 - Tema proiectului:
 - a) reabilitare energetică, aplicare termosistem
 - b) construire Centrală Termică

2. Identificarea și descrierea lucrărilor ce prezintă riscuri pentru sănătatea și securitatea muncitorilor

-
- săpătura pentru fundații – risc de surpare a malurilor
 - lucrul la înălțime – risc de accidentare prin cădere
 - lucrul în preajma instalațiilor de ridicat, scripeți – risc de cădere a sarcinii
 - lucrul în preajma instalațiilor electrice – risc de electrocutare
 - scule electrice de mână, aparat sudură, preparare beton și mortar cu betoniera – risc de electrocutare
 - lucrul cu scule de tăiat materiale (drujbă, foarfece de tablă, etc.) – risc de posibile leziuni
 - călcat în cuie, armături fier beton, scoabe etc. – risc de traumatisme și tetanos
 - manipulare materiale – risc de traumatisme
 - lucru cu produse chimice – risc de intoxicare
 - lipire cu flacăra – risc de arsuri
 - utilizare butelie gaz lichefiat – risc de explozie, risc de incendiu
 - lucru în condiții cu degajare de praf – risc de inhalare și iritare a pielii și ochilor
 - transport auto – risc de accidentare
 - condiții climatice – risc de îmbolnăviri
 - lucrul în stare de ebrietate – risc de accidente.

3. Măsuri specifice de securitate

-
- Surpări de maluri. Săpăturile pentru fundații cu sprijiniri de maluri pentru a se evita surpările de maluri. Dacă săpătura generală se va executa cu utilajul, conducătorul auto se va asigura de stabilitatea malurilor și va evita apropierea periculoasă de marginea gropii pentru a nu se răsturna. În zona de lucru a utilajului nu vor circula și/sau stagna persoane. Săpăturile vor fi împrejmuite și vor fi semnalizate pentru a se evita căderile și accidentările;
 - Căderi de obiecte. Zona de lucru și lucrătorii vor fi protejați împotriva căderilor de obiecte, de fiecare dată când aceasta este tehnic posibil, prin mijloace de protecție colectivă. Materialele și echipamentele trebuie să fie amplasate sau depozitate astfel încât să se evite răsturnarea ori căderea lor;
 - Căderi de la înălțime. Căderile de la înălțime vor fi prevenite cu mijloace materiale, în special cu ajutorul balustradelor de protecție solide, suficient de înalte și având cel puțin o bordură, o mână curentă și protecție intermediară, sau cu un alt mijloc alternativ echivalent;
 - Lucrările la înălțime nu pot fi efectuate, în principiu, decât cu ajutorul echipamentelor corespunzătoare sau cu ajutorul echipamentelor de protecție colectivă, cum sunt balustradele, platformele. În cazul în care, datorită naturii lucrărilor, nu se pot utiliza aceste echipamente, trebuie prevăzute mijloace de acces corespunzătoare și trebuie utilizate centuri de siguranță sau alte mijloace sigure de ancorare;

- Schele + scări. Toate schelele și scările vor fi concepute, construite și întreținute astfel încât să se evite prăbușirea sau deplasarea lor accidentală. Scările trebuie să aibă o rezistență suficientă și să fie corect întreținute. Acestea vor fi montate în locuri corespunzătoare și, conform destinației lor, vor fi corect utilizate;
- Instalații de ridicat. Toate instalațiile de ridicat și accesoriile acestora, inclusiv elementele componente și elementele de fixare, de ancorare și de sprijin, trebuie să fie:
 - corect dimensionate, bine construite și suficient de rezistente pentru utilizarea căreia îi sunt destinate;
 - corect instalate și utilizate;
 - întreținute în stare bună de funcționare;
 - verificate și supuse încercărilor și controalelor periodice, conform dispozițiilor legale în vigoare;
 - manevrate de către lucrători calificați care au pregătirea corespunzătoare;
 - Toate instalațiile de ridicat și toate accesoriile de ridicare trebuie să aibă marcată în mod vizibil valoarea sarcinii maxime. Instalațiile de ridicat, precum și accesoriile lor nu pot fi utilizate în alte scopuri decât cele pentru care sunt destinate.
 - Instalații electrice. Executarea, întreținerea și exploatarea instalațiilor electrice se face numai de către personalul calificat și autorizat în instalații electrice. Toate lucrările se vor executa cu respectarea măsurilor tehnice și organizatorice de protecție a muncii și PSI, conform Normativ I-7/2002, Norme de protecția muncii pentru instalații electrice-2002, P118-99.
 - Lucrările de construcții prevăzute se execută numai cu întreruperea totală a tensiunii pe toate nivelurile de tensiune. În timpul execuției lucrărilor de reparații tencuieli și văruieli, toate instalațiile se vor proteja cu folie de polietilenă contra prafului, molozului și umezelii.
 - Condiții climatice – se vor respecta reglementările legale privind temperatura exterioară în anotimpul cald și rece; pe timp ploios cu precipitații abundente etc.
 - Lucrul în stare de ebrietate: acest lucru este interzis cu strictețe. Accesul personalului în incinta șantierului în stare de ebrietate este interzis. Consumul băuturilor alcoolice de orice fel în incinta șantierului sau în afara lui este strict interzis. Introducerea băuturilor alcoolice în incinta șantierului este interzisă.
 - Conducătorul locului de muncă este direct răspunzător și va lua măsurile cuvenite.
- Instalații, mașini, echipamente:
 - Instalațiile, mașinile și echipamentele, inclusiv uneltele de mână, cu sau fără motor, trebuie să fie:
 - bine proiectate, bine construite, și se va ține seamă, pe cât este posibil, de principiile ergonomice;
 - menținute în stare bună de funcționare;
 - folosite exclusiv pentru lucrările pentru care au fost proiectate;
 - manevrate de către lucrători având pregătirea corespunzătoare;
 - Instalațiile și aparatele sub presiune trebuie verificate și supuse încercărilor și controlului periodic.

4. Măsuri generale pentru menținerea șantierului în stare de curățenie

- Deșeurile rezultate se vor prelua de către constructor urmându-se a se trata conform prevederilor legislative enumerate mai sus, precum și a cerințelor beneficiarului de lucrare referitor la protecția mediului.
- Constructorul are obligația de a reda terenul în starea și condițiile inițiale.
- Recepția lucrărilor proiectate este condiționată de prezentarea de către constructor a documentelor prin care se atestă că deșeurile nevalorificabile au fost depozitate definitiv, într-un spațiu autorizat.

5. Indicații practice privind acordarea primului ajutor

Personalul va fi instruit periodic pentru acordarea primului ajutor pentru accidentele specifice activității desfășurate: traumatisme, arsuri, electrocutare.

Proiectanți de specialitate:

ing. Dascălu Andreea



PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	CAIET DE SARCINI-REZISTENTA	

pag. 1/32

CAIET DE SARCINI
LUCRARI DE INFRASTRUCTURA SI SUPRASTRUCTURA

CUPRINS:

1. LUCRĂRI DE TERASAMENTE
2. LUCRĂRI DE COFRAJE PENTRU BETON ARMAT
3. LUCRĂRI DE ARMARE.
4. BETOANE
5. DECOFRAREA
6. ABATERI ADMISIBILE
7. EVALUAREA REZISTENȚEI LA COMPRESIUNE A BETONULUI PUS ÎN OPERA
8. ZIDARII
9. REALIZAREA LUCRARILOR PENTRU ELEMENTELE DIN LEMN
10. MĂSURI PRIVIND TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII
11. RECEPTIONAREA STRUCTURII DE REZISTENTA
12. OBLIGAȚII SPECIALE ALE BENEFICIARULUI



PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	CAIET DE SARCINI-REZISTENTA	

pag. 2/32

1. LUCRĂRI DE TERASAMENTE

1.1. Lucrările de infrastructură.

Se execută în conformitate cu indicațiile unui inginer geotehnician, chemat la fața locului în momentul deschiderii sapaturilor, și care, printr-un proces verbal de recepție calitativă a terenului de fundare, stabilește stratificarea terenului, condițiile hidro-geologice și condițiile de fundare (presiune convențională, nivel hidrostatic, etc). În funcție de situația din teren și de concluziile inginerului geotehnician, dimensiunile fundațiilor, adâncimea de fundare, etc pot suferi modificări.

Constructorul va întocmi proiectul tehnologic de execuție care va cuprinde: planul de organizare de șantier; planul de lucrări pregătitoare executării fundațiilor propriu-zise; planul cu organizarea locului de muncă; lista mijloacelor (dispozitive de execuție a terasamentelor și fundațiilor); proiecte de sprijinire și de cofraje.

1.2. Materializarea cotei 0,00m.

Principala lucrare pregătitoare este materializarea cotei 0,00m față de care se măsoară toate cotele de nivel. La trasarea detaliilor de construcții se vor respecta prevederile îndrumătorului privind executarea trasării de detaliu în construcții, indicativ C 83-75.

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se verifică întreaga trasare pe teren, încheindu-se un proces verbal de lucrări ascunse între beneficiar și executant.

1.3. Toleranțe admisibile.

Conform STAS 9824/1-87 toleranțele admisibile la trasarea pe teren a construcțiilor sunt următoarele:
Pentru lungimi:

Tolerante (cm)	Lungimi (m)		
	25m	50 m	100m
Coordonate rectangulare de trasare	± 2 cm	± 2 cm	± 3 cm
Laturi pe conturul de trasare	± 3 cm	± 4 cm	± 5 cm

Pentru lungimi intermediare, toleranțele se stabilesc prin interpolare

- Poziția în plan orizontal a axelor fundațiilor: ± 1 cm. Pentru lungimi intermediare, toleranțele se stabilesc prin interpolare.
- Poziția în plan vertical a cotei de nivel: ± 1 cm.

În cazul în care aceste toleranțe sunt depășite, lucrările de terasamente, respectiv de fundații, nu pot fi continuate decât cu acordul scris al proiectantului.

Constructorul va examina fiecare zonă de săpătură, asigurând sprijinirea malurilor funcție de adâncimea și natura terenului, pentru a-i asigura stabilitatea.

1.4. Verificarea calității terenului de fundare.

Se face de către specialistul geotehnician care a elaborat studiul geotehnic și este atestat MTCT, conform Normativului pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente indicativ C56-85.

În acest sens după terminarea lucrărilor de săpătură va fi chemat specialistul geotehnician pentru verificarea terenului de fundare, confirmarea adâncimii de fundare stabilită în proiect și presiunea convențională, încheindu-se proces verbal de recepție - faza determinantă împreună cu specialistul beneficiarului și executantul lucrării.

În situația în care se constată diferențe între caracteristicile reale ale terenului și cele din studiul geotehnic, se vor stabili de către specialistul geotehnician măsurile ce trebuie luate.

Pe toată durata execuției lucrărilor de fundații este obligatorie monitorizarea geotehnică pentru a se dispune de măsuri de adaptare a detaliilor de execuție ale fundațiilor în funcție de condițiile geotehnice întâlnite. Monitorizarea geotehnică trebuie efectuată de elaboratorul studiului geotehnic sau de un specialist atestat MTCT pentru domeniul Af. Raportul de monitorizare geotehnică a execuției va cuprinde note de sinteză privind în primul rând natura și

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	CAIET DE SARCINI-REZISTENTA	

caracteristicile geotehnice ale terenurilor întâlnite și compararea cu datele din studiul geotehnic, precum și note privind comportarea lucrării pe toată perioada de execuție. Întocmirea și verificarea documentațiilor geotehnice pentru construcții se vor realiza în conformitate cu prevederile ghidului GT 035/2002.

Pe parcursul executării lucrărilor de terasamente se vor lua măsurile corespunzătoare pentru asigurarea protecției muncii

2. LUCRĂRI DE COFRAJE PENTRU BETON ARMAT

2.1. Alcătuirea cofrajelor.

Cofrajele pentru elementele din beton armat și susținerile lor trebuie să fie astfel alcătuite încât să îndeplinească următoarele condiții: să se asigure obținerea formei și dimensiunile prevăzute în proiect pentru elementele ce urmează a fi executate, să fie etanșe, astfel încât să nu permită pierderea laptelui de ciment, să fie stabile și rezistente sub acțiunea încărcărilor, să permită un mare număr de refolosiri, să fie prevăzute cu piese de asamblare de inventar.

Cofrajele din lemn se vor dimensiona în condițiile prevăzute în "Codul de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat, indicativ "NE 012-2010".

Pentru reducerea aderenței dintre beton și cofraj, acestea se ung pe fețele ce vin în contact cu betonul înainte de fiecare folosire cu substanțe decofrante. Acestea se aplică prin pensulare, trebuie să-și păstreze proprietățile neschimbate în condițiile climatice de execuție a lucrărilor și să nu atace betonul.

Eșafodajele de susținere a cofrajelor de planșee (plăci) sunt formate, în general, din grinzi extensibile, rezemate pe popi de inventar, contravântuiți. Elementele eşafodajelor trebuie să prezinte suficientă rezistență și stabilitate pentru a putea prelua toate sarcinile provenite din greutatea cofrajului și a betonului proaspăt din plăci, a sculelor și dispozitivelor de lucru și a echipelor de muncitori, fiind verificate totodată pentru a prelua și solicitări orizontale din împingerea betonului din pereți, stâlpi și grinzi.

Lucrările de susținere/ eşafodaj se vor realiza și evalua de către ofertant conform tehnologiei proprii.

Contravântuirile de pe cele două direcții perpendiculare trebuie să formeze triunghiuri nedeformabile, iar prinderile să nu dea excentricități importante în noduri.

Pot fi folosite ca elemente orizontale de contravântuiri tălpile continue de rezemare și grinzile de susținere, cu condiția ca prin detaliile de prindere adoptate să fie împiedicată deplasarea relativă între popi și aceste tălpi, respectiv grile.

2.2. Trasarea poziției cofrajului

Pentru turnarea fundațiilor din beton se realizează de-a lungul sârmelor întinse între reperii materializați în acest scop pe balizele de colț sau intermediare ce au servit la trasarea lucrărilor de săpături.

Întrucât în timpul definitivării lucrărilor de cofrare, elementele cofrajului pot căpăta deplasări de la poziționarea inițială, este necesar ca, înaintea turnării betonului să se verifice corectitudinea poziției finale a acestora.

2.3. Abateri admisibile la montarea cofrajelor

Abaterile admisibile la montarea cofrajelor se referă la următoarele categorii de mărimi:

- dimensiuni ale spațiului cofrat;
- cote de nivel (pentru fundul cofrajului, înălțime de turnare a betonului etc);
- poziția axelor, în plan și pe înălțime (care include rectilinitatea și perpendicularitatea sau unghiul prevăzut după caz);
- forma suprafeței (care include planitatea și denivelarea locală, după caz);

Abaterile admisibile pentru dimensiuni, cote de nivel și poziție a axelor, vor fi cele prevăzute pentru elementele respective.

Abaterile admisibile privind forma suprafeței se stabilesc astfel:

- pentru suprafețe cu formă deosebită (plăci sau pereți curbi etc), se prevăd în caietul de sarcini pentru realizarea proiectului tehnologic privind cofrajele respective;
- pentru celelalte situații (cofraje pentru suprafețe plane ale elementelor), abaterile admisibile se vor înscrie în clasele de toleranță astfel:
 - clasa TS,III pentru planitate (Anexa C NE-012/2/2010);
 - clasa TN,I pentru denivelări locale (Anexa C NE-012/2/2010);

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	CAIET DE SARCINI-REZISTENTA	

2.4. Montarea cofrajelor.

Operațiunile de montare a cofrajelor se vor succeda, de regulă, în următoarea ordine:

- curățirea și nivelarea locului de montaj;
- trasarea poziției cofrajelor; transportul și așezarea panourilor și a celorlalte materiale și elemente de inventar în apropierea locului de montaj;
- curățirea și ungerea panourilor, asamblarea și susținerea provizorie a acestora;
- verificarea poziției cofrajului pentru fiecare element de construcție, atât în plan orizontal cât și pe vertical și fixarea lor în poziție corectă;
- încheierea, legarea (blocarea) și sprijinirea definitivă a tuturor cofrajelor cu ajutorul dispozitivelor de montare (caloți, juguri, tiranți, zăvoare, proptele, contravânturi, etc.);
- etanșarea rosturilor.

Menținerea alinierii panourilor asamblate se obține cu ajutorul montanților și al riglelor de aliniere, respectiv al moazelor și cu ajutorul tiranților trecuți prin distanțieri. Asigurarea verticalității se va face prin proptele, de preferință reglabile. Împingerea betonului proaspăt care acționează asupra panourilor de cofraj se preia prin elementele de sprijinire ale panourilor, montanți, respectiv moaze și prin tiranții de legătură realizați în general din oțel beton. În cadrul proiectului de cofraj se vor verifica prin calcul elementele de sprijinire și legătură din punct de vedere al rezistenței și al deformațiilor.

Cofrajele stâlpilor se alcătuiesc în general din panouri dispuse vertical. Trasarea bazei se face, de regulă, printr-o ramă de scândură. Pentru a se putea controla și curăța baza stâlpului se prevede o fereastră de vizitare.

Montarea elementelor de susținere a cofrajelor pentru planșee (plăci) se face în următoarea ordine:

- se trasează poziția elementelor verticale de susținere (popi) se amplasează elementele verticale de susținere și de contravântuire provizoriu;
- se montează și se fixează elementele orizontale ale eșafodajului (rigle, grinzi extensibile, etc.);
- se verifică poziția și dimensiunile efectuându-se corecturile necesare.

Strângerea definitivă a contravântuirilor se face după ultima verificare ce se efectuează după montarea cofrajelor.

Cofrajele din panouri se ung cu atenție înaintea montării armăturilor în scopul de a facilita operația de decofrare și a se mări prin acestea numărul de folosiri al panourilor.

Ungerea se face imediat după scoaterea cofrajului sau chiar în timpul montării lui. Pentru ungere se folosesc substanțe produse industrial în acest scop, care se aplică după decofrare și curățire, fiind interzisă folosirea motorinei sau a petrolului lampant, care degradează materialele lemnoase.

Pentru evitarea scurgerii laptelui de ciment prin rosturile dintre cofraje acestea vor fi etanșate cu ajutorul benzilor autoadezive.

La terminarea lucrărilor de cofraj se efectuează recepția finală de către o comisie formată din beneficiar (dirigintele de șantier) și constructor (șeful punctului de lucru, șeful de echipă).

Comisia va efectua verificările prevăzute mai sus, precum și alte verificări prevăzute în "Fișele tehnologice", întocmite de către responsabilul tehnic cu execuția atestat MLPAT și în "Programul de control al calității" întocmit de către controlorul de calitate atestat MLPAT.

Rezultatele recepției se consemnează într-un proces verbal de recepție.

La lucrările de cofrare cu panouri din placaj se vor respecta prevederile IM 007-96 "Norme specifice de protecția muncii pentru lucrări de cofraje, schele, cintre și eșafodaje", aprobat M.L.P.A.T. cu ordinul 74/N din 15.10.1996.

În timpul montajului și al depozitării panourilor de cofraj din materiale lemnoase și a celorlalte elemente din materiale combustibile, se vor respecta prevederile din "Normativul pentru proiectarea și executarea construcțiilor din punct de vedere al prevenirii incendiilor", precum și cele cuprinse în "Instrucțiuni pentru prevenirea incendiilor pe ramuri de producție".

2.5. Verificarea și recepția cofrajelor și susținerilor acestora

Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora se efectuează:

- la terminarea lucrărilor de cofraje, pentru o etapă de lucru, când se efectuează și recepția cofrajelor;
- imediat înainte de punerea în operă a betonului în cofrajele respective, când se efectuează o nouă verificare;

Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora se efectuează prin:

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	CAIET DE SARCINI-REZISTENTA	

pag. 5/32

- examinare directă și măsuri simple;
- măsurări cu aparatură;
Prin măsurări se urmărește confirmarea încadrării în toleranțele prevăzute pentru montarea cofrajelor.
- Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora prin observare directă și măsurări simple se referă la următoarele:
- compararea cu prevederile din proiectul tehnologic și/sau prevederile producătorului, în ceea ce privește:
 - alcătuirea de ansamblu: vizual;
 - tipurile de materiale și integritatea acestora: vizual, precum și analizarea documentelor privind calitatea acestora;
 - dimensiunile: prin măsurare;
 - îmbinările (elementele de fixare și contactul între elementele concurente în îmbinare): vizual și, prin solicitare cu mâna, să nu aibă joc în îmbinare;
- așezarea corespunzătoare a elementelor/panourilor cofrajelor propriu-zise, față de baza de rezemare, precum și între ele: vizual-poziție și fără spații libere între ele;
- faptul ca elementele de susținere sau legătură punctuală (popi, contravânturi înclinate, legături interioare etc) sunt fixate: prin solicitare cu mâna, să nu aibă joc; legăturile interioare sunt corect montate prin observare vizuală;
- starea de curățenie: vizual;
- aplicarea agenților de decofrare: vizual;
- dimensiunile, în cel puțin 2 secțiuni pentru fiecare element, precum și ale golurilor și poziția relativă a acestora: prin măsurare directă;
- trasarea înălțimii de turnare a betonului: prin măsurare directă față de fundul cofrajului, sau față de alte suprafețe existente;
- aspectul general al suprafeței care vine în contact cu betonul: vizual;
Verificările cofrajelor prin măsurători cu aparatură se referă la:
 - cote de nivel pentru fundul cofrajului;
 - axe, pentru spațiul cofraj și pentru goluri;
 - înclinări, dacă este cazul;
- verificări în toate punctele și secțiunile, care sunt precizate de inginerul de structură, în cazul cofrajelor cu forme deosebite (plăci sau pereți curbi etc);
Neconformitățile, fie în ceea ce privește alcătuirea și montarea, fie în ceea ce privește depășirea toleranțelor (abaterilor admisibile) la dimensiuni și/sau poziție, se consemnează și trebuie să fie rezolvate de constructor.
Pentru a preveni apariția unor neconformități, constructorul trebuie să asigure un control preliminar privind aprovizionarea, manipularea și depozitarea materialelor utilizate, precum și un control al instruirii personalului care va executa lucrările respective.
- Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora se face din nou, în intervalul de 24 de ore înainte de montarea armăturii, dacă este cazul, precum și înainte de punerea în operă a betonului, dacă între aceste operațiuni a trecut o perioadă mai lungă.
- Această a doua verificare se efectuează prin observare directă și măsurări simple și, dacă se constată neconformități, și prin măsurări cu aparatură, după caz.
- În cazurile în care constructorul lucrărilor de construcții aplică un sistem de management al calității, executarea și verificarea lucrărilor de cofraje și susțineri ale acestora trebuie efectuate conform prevederilor aplicabile ale acestui sistem (proceduri, instrucțiuni și înregistrări privind: aprovizionarea, recepția, manipularea, depozitarea și trasabilitatea materialelor; executarea și verificarea lucrărilor; echipamentele de măsurare; calificarea personalului; tratarea neconformităților).
- Recepția cofrajelor și susținerilor acestora constă în consemnarea conformității lucrărilor, pe baza verificării efectuate la terminarea lucrărilor și a rezolvării eventualelor neconformități, printr-un proces verbal pentru recepția calitativă pe faze (pentru lucrări care devin ascunse), cu participarea reprezentantului clientului și, în cazul unor cofraje și/sau eșafodaje deosebite, pentru care inginerul de structură a întocmit caiete de sarcini, și cu participarea inginerului de structură.

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	CAIET DE SARCINI-REZISTENTA	

2.6. Condiții prealabile și condiții necesare în timpul executării lucrărilor de cofraje și susținerilor acestora

Pentru executarea lucrărilor de cofraje și susținerile acestora, este necesară asigurarea condițiilor prealabile, precum și a celor necesare în timpul executării lucrărilor.

Condițiile prealabile se referă, în principal, la următoarele:

- existența, pe șantier, a proiectului, care trebuie să cuprindă toate datele necesare pentru executarea cofrajelor;
- existența, pe șantier, a proiectului tehnologic privind cofrajele și susținerile acestora, dacă este cazul;
- existența, dacă este cazul, a recepției lucrărilor de terasamente, când acestea sunt implicate;
- aprovizionarea și recepționarea cofrajelor și/sau eșafodajelor de inventar, complete, precum și a documentației tehnice privind utilizarea acestora sau, după caz, a tuturor materialelor necesare executării, ca unicat, pe șantier;

Condițiile care trebuie asigurate în timpul executării lucrărilor se referă, în principal, la următoarele:

- dotări tehnice specifice necesare pentru montarea sau, dacă este cazul, executarea și montarea cofrajelor și eșafodajelor pentru susținerea acestora (scule, dispozitive etc);
- facilități necesare, după caz, pentru montarea sau executarea și montarea cofrajelor și eșafodajelor (energie electrică, utilaje pentru ridicare și manipulare cu precizia necesară);
- personal calificat pentru montarea sau executarea și montarea cofrajelor și eșafodajelor;

2.7. Demontarea cofrajelor.

La decofrarea elementelor verticale (pereți, stâlpi) ordinea operațiilor, în general, inversă celor indicate la montarea cofrajelor și anume:

- desfacerea zăvoarelor și scoaterea tiranților;
- scoaterea elementelor de susținere (montanți, rigle, moaze, caloți);
- scoaterea fururilor de compensare la pereți;
- montarea panourilor la pereți începând de la fururi;
- demontarea scândurilor de aliniere, respectiv a ramei de trasare.

3. LUCRĂRI DE ARMARE.

3.1. Produse pentru armătură nepretensionată

Produsele pentru armătura nepretensionată, care fac obiectul prezentului caiet de sarcini, sunt produsele din oțel, neted, profilat sau amprentat, livrate ca atare sau sub formă de plase sau carcasa sudate, uzinate.

Produsele din oțel pentru armătura nepretensionată trebuie să fie în conformitate cu prevederile specificației tehnice ST 009, iar utilizarea lor trebuie să se conformeze prevederilor aplicabile din standardele seria SR EN 1992, SR EN 1994, SR EN 1996, SR EN 1998, împreună cu anexele naționale ale acestora și ale celor din ST 009.

Produsele din oțel pentru armătura nepretensionată trebuie să fie identificabile în ceea ce privește tipul și clasa produsului, asigurându-se trasabilitatea lor începând de la producător și până la punerea în operă. Pentru aceasta:

a) fiecare colac, fiecare legătură de bare sau plase sudate, fiecare carcasă sudată, trebuie să poarte o etichetă durabilă, bine atașată, care să conțină:

- denumirea producătorului;
- tipul și clasa produsului;
- numărul lotului și al colacului/legăturii;
- marcajul de conformitate;
- ștampila controlului de calitate;

b) documentele care însoțesc livrarea produselor trebuie să conțină cel puțin următoarele informații cuprinse în declarația de conformitate eliberată de producător, inclusiv o copie după acest document:

- numele și adresa producătorului;
- numărul certificatului de conformitate, atașat;
- referințe la caracteristicile produsului;

i. numărul standardului de produs;

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
CAIET DE SARCINI-REZISTENTA		pag. 7/32

- ii. tipul și clasa produsului;
- iii. dimensiunea;
- iv. limita de curgere;
- v. rezistența la rupere;
- vi. alungirea la forța maximă și la rupere;
- vii. conținutul de carbon echivalent pe oțel lichid;
- date de identificare a șarjei/lotului/colacului sau legăturii;
Prin tipul produsului se înțelege forma suprafeței:
- neted;
- cu profil periodic sau amprentat, caracterizat prin factorul de profil;
Prin clasa produsului se înțelege încadrarea în categoriile privind limita de curgere, raportul între rezistența la rupere și limita de curgere, alungirea (la forța maximă și la rupere) și sudabilitatea, conform specificației tehnice ST 009.

- Marcarea, livrarea, transportul, manipularea și depozitarea produselor pentru armături trebuie să se facă astfel încât să nu modifice caracteristicile acestora. Produsele pentru armături trebuie depozitate separat pe tipuri, clase și diametre, în spații amenajate și dotate corespunzător, astfel încât să se asigure:
- evitarea condițiilor care favorizează corodarea armăturii, inclusiv prin ventilarea spațiilor;
 - evitarea murdării acestora cu pământ sau alte substanțe;
 - accesul și identificarea ușoară a fiecărui sortiment;

Suprafața produselor pentru armături nu trebuie să fie acoperită cu rugină neaderentă și nici cu substanțe care pot afecta negativ oțelul, betonul sau aderența între ele.

Inginerul de structură va preciza în proiect, tipul și clasa produselor care trebuie să fie utilizate, precum și diametrul și forma armăturilor, notate distinct și unitar în tot cuprinsul proiectului.

În cazurile în care constructorul nu poate aproviziona produsele conforme cu prevederile din proiect, modificările privind tipul și clasa produselor se pot face numai cu acordul scris al inginerului de structură (dispoziție de șantier, care face parte din proiect și intră în cartea tehnică a construcției).

Trasabilitatea se referă la produsele utilizate efectiv în lucrare, precizându-se elementele și pozițiile acestora în cazul care s-au utilizat alte produse decât cele prevăzute inițial în proiect, conform dispoziției de șantier.

Produsele pentru armături pot fi utilizate în următoarele condiții:

- corespund prevederilor din proiect în ceea ce privește tipul și clasa produsului;
- au atestată conformitatea conform prevederilor legale;
- constructorul efectuează următoarele:
- verificarea caracteristicilor geometrice;
- încercarea la tracțiune (rezistența la rupere, limita de curgere, alungirea după rupere), încercarea la îndoire simplă și încercarea la îndoire-dezdoire.

Încercările se vor efectua pe câte 3 epruvete din fiecare lot și diametru, în laboratoare având dotarea necesară.

În cazurile în care rezultatele determinărilor nu sunt corepunzătoare, constructorul ia măsurile necesare pentru aprovizionarea cu produse corespunzătoare.

3.2. Pregătirea barelor.

Curățirea și îndreptarea barelor sunt operații care trebuie efectuate înainte tăierii și fasonării acestora.

La curățire se vor îndepărta:

- pământul, urmele de ulei, vopsea sau alte impurități;
- rugina neaderentă care se desprinde prin lovire cu ciocanul;
- rugina aderentă, prin frecare cu peria de sârmă în zona de sudare a barelor care urmează să fie înădite prin sudură.

După îndepărtarea ruginei neaderente sau a ruginei aderente, reducerea dimensiunilor secțiunii barei nu trebuie să depășească abaterile limită la diametru prevăzute în Codul NE 012-2010 și anume:

- pentru bare cu $d < 25$ mm abatere limită de 0,5 mm;
- pentru bare cu $d > 25$ mm abatere limită de 0,75 mm.

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	CAIET DE SARCINI-REZISTENTA	

3.3. Fasonarea barelor.

Conform normativului de execuție NE012-2/2010 Constructorul are obligația ca înainte de a trece la fasonarea armăturii să analizeze posibilitatea de a realiza armarea conform prevederilor din proiect (privind, în special, montarea și fixarea barelor, înnădirile barelor, dar și tumarea și compactarea betonului) și să solicite, dacă este necesară, reexaminarea, împreună cu inginerul de structură, a prevederilor din proiect.

Fasonarea armăturii se poate efectua de către constructor (în ateliere proprii și/sau la fața locului, pe șantier) sau prin comandarea acesteia, de către constructor, la un prelucrător specializat în fasonarea armăturii.

Fasonarea armăturii se efectuează în conformitate cu prevederile legale în vigoare în ceea ce privește echipamentul tehnologic utilizat și personalul care execută această activitate.

În cazul fasonării armăturii prin comandă la un prelucrător, se aplică următoarele condiții:

- a) constructorul, care emite comanda, trebuie să transmită prelucrătorului toate datele din proiect privind armătura;
- b) încercările produselor pentru armături vor fi efectuate de cel care aprovizionează produsele și rapoartele de încercare cu rezultatele obținute vor face parte din documentele care însoțesc armătura fasonată;
- c) prelucrătorul va însoți armătura fasonată de declarația de conformitate care trebuie să se refere la:

- i. certificatele de conformitate ale produselor utilizate, anexate în copie;

- ii. declarația că au fost respectate toate prevederile proiectului în ceea ce privește: produsele utilizate, forma și dimensiunile armăturilor, precum și condițiile de fasonare;

- d) armătura fasonată va fi recepționată de constructor, pe baza prevederilor din proiect, recepție care are în vedere și existența cumentelor și marcajelor privind trasabilitatea pentru produsele utilizate;

Armătura fasonată în atelier (la constructor sau prelucrător) poate fi livrată, pentru montare, fie sub formă de elemente separate, fie asamblată în carcase.

În primul caz, elementele de același tip vor fi depozitate în pachete separate, etichetate, astfel încât să se evite confundarea lor și să se asigure păstrarea formei și curățeniei lor până la montarea acestora.

În al doilea caz, depozitarea și manipularea vor trebui să asigure indeformabilitatea, precum și starea de curățenie. Asamblarea în carcase va fi realizată în următoarele condiții:

- a) nu se va utiliza sudarea pentru fixarea elementelor între ele;
- b) fixarea elementelor între ele se face prin legare cu sârmă neagră, fiind interzisă utilizarea sârmei galvanizate care, prin atingerea cu armătura, poate forma pilă electrică cu pericolul de coroziune care decurge din aceasta;

Fasonarea armăturii trebuie efectuată cu respectarea următoarelor condiții:

- a) fasonarea nu se execută la temperaturi sub -10°C ;
- b) fasonarea cu mașina a barelor cu profil periodic, la mașini cu două viteze, se va face numai cu viteza mică;
- c) îndoirea barelor se execută cu mișcare lentă, cu viteză neuniformă, fără șocuri;
- d) diametrul domurilor utilizate pentru îndoirea barelor trebuie să fie:

- i. pentru bare cu diametrul nominal mai mic sau egal cu 16 mm, de cel puțin patru ori diametrul barei;

- ii. pentru bare cu diametrul nominal mai mare de 16 mm, de cel puțin șapte ori diametrul barei;

- e) forma și dimensiunile ciocurilor de la capetele barelor vor fi conform prevederilor tehnice aplicabile și sunt precizate în proiect;

- f) razele de îndoire pentru barele înclinate și pentru etrieri/agrafe vor fi, de asemenea cele prevăzute în reglementările tehnice aplicabile, ele trebuind să fie precizate în proiect;

În cazul elementelor structurale, este interzisă utilizarea metodei de a fasona și monta barele de armătură în așteptare prin îndoirea acestora și montarea în cofraj, pentru ca după decofrare acestea să fie dezvelite, prin spargerea betonului în jurul lor, și să fie îndreptate.

În cazul în care constructorul vrea să aplice această metodă la armarea elementelor nestructurale, va trebui să obțină în prealabil acordul inginerului de structură care, prin dispoziția de șantier, va preciza condițiile pentru aplicarea acestei metode.

Bare sau piese în așteptare sunt bare de armătură sau piese speciale (spre exemplu, tipuri de conectori), care ies din betonul unui element turnat (prefabricat sau in situ) în vederea înglobării în betonul care se va turna adiacent suprafeței respective (la rosturile de lucru sau la îmbinări prin monolitizare, spre exemplu), și care constituie armătură de continuitate.

Clasele de toleranțe la fasonarea armăturii sunt următoarele:

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	CAIET DE SARCINI-REZISTENTA	

pag. 9/32

- a) la dimensiuni (lungime de tăiere, dimensiuni totale și parțiale):
- i. domeniul până la 1,0 m: TD, VII (Anexa C NE012/2/2010);
 - ii. domeniul peste 1,0 m: TD, IX (Anexa C NE012/2/2010);
- b) la rectilinitate: TR, IV (Anexa C NE012/2/2010);
- c) la unghiuri: TU, II (Anexa C NE012/2/2010);

3.4. Montarea armăturilor.

Montarea armăturii se efectuează în următoarele condiții:

- Cofrajele în care se montează armătura trebuie să fie recepționate și verificate imediat înaintea începerii montării armăturii. Verificarea trebuie să asigure că acestea și-au menținut conformitatea în ceea ce privește:
 - Stabilitatea și punerea sub efort a tuturor reazemelor punctuale
 - Forma și dimensiunile;
 - Etașeritatea;
 - Starea de curățenie.
- Asigurarea conformității cu prevederile din proiect. Se referă la tipurile și clasele produselor utilizate, poziția relativă a acestora, între ele și față de cofraj, precum și la poziția și tipul înădărilor, cu încadrarea în toleranțele admisibile.
- Asigurarea bunei desfășurări a punerii în operă a betonului. Se referă la:
 - Crearea posibilității de circulație a personalului implicat, în cazul în care armătura este montată pe suprafețe orizontale/inclinate mari;
 - Crearea, în cazul armăturilor dese la partea superioară, la intervale de maximum 3,00m, a unor spații libere pentru pătrunderea betonului sau a furtunelor prin care se descarcă acesta;
 - Crearea spațiilor necesare pătrunderii vibratorului, cu dimensiunile de minimum 2,5 ori diametrul acestuia, la intervale de maximum 5 ori înălțimea elementului.
 - Crearea spațiilor libere se face fie prin amplasarea armăturii, în acord cu proiectantul, fie prin montarea unor bare în ultima etapă de turnare a betonului.
- Asigurarea poziției relative între bare și față de cofraj are în vedere:
 - Legarea armăturii la încrucișări;

3.5. Legarea armăturilor.

Trebuie efectuată la încrucișarea barelor, prin legături cu sârmă neagră sau prin sudură electrică prin puncte.

Când legarea se face cu sârmă se vor utiliza două fire de sârmă moale de 1,0 mm până la 1,5 mm diametru.

Legarea armăturii se va face numai cu sârmă neagră, fiind interzisă utilizarea sârmei zincate.

Legarea armăturii se va face după cum urmează:

- La rețele de armături din plăci și pereți:
 - Fiecare încrucișare, pe două rânduri de încrucișări marginale, pe întregul contur;
 - Restul încrucișărilor, în câmp, se vor lega în șah, din două în două;
 - La rețelele de armături din plăci curbe subțiri, se vor lega toate încrucișările;
 - La grinzi și stâlpi:
 - Toate încrucișările cu colțurile etrierilor și cu ciocurile agrafelor;
 - Încrucișările cu porțiunile drepte ale etrierilor pot fi legate în șah, din două în două;
 - Barele înclinate se vor lega, în mod obligatoriu, de primii etrieri cu care se încrucișează;
 - Etrierii și agrafele montate înclinat precum și fretele, se vor lega la toate încrucișările cu barele longitudinale.
- După caz, pentru elementele la care armarea se face cu un număr mare de bare și/sau de diametru mare, se vor prevedea și alte tipuri de elemente de susținere temporare sau definitive. Aceste elemente vor fi de tip "confecție metalică" și se vor stabili de comun acord cu executantul după desemnarea acestuia.

În nodurile cu armături dese se va urmări dispunerea barelor astfel ca să permită și pătrunderea vibratorului.

3.6. Înădăirea barelor.

Înădăirea barelor de armătură se va realiza:

- prin suprapunere (pentru diametre mai mici de 25mm, dacă în proiect nu este specificat altfel);

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	CAIET DE SARCINI-REZISTENTA	

pag. 10/32

- prin sudare electrică, în mediu normal sau de bioxid de carbon, cap la cap, în cochilie pentru diametre de 25mm sau mai mari.

Executarea înădărilor prin sudură, inclusiv calificarea sudorilor, precum și verificarea calității acestora se vor face conform prevederilor reglementărilor tehnice specifice.

Înădăririle sudate se vor poansonă și verifica prin probe distructive, executate intercalat de același sudor și în aceleași condiții cu sudurile din operă, în proporție de 3% din numărul total al înădărilor.

După caz, dar numai cu avizul proiectantului, se acceptă și alte metode de înădărire:

- înădădirea cu filet, normal sau conic;
- înădădirea cu manșon presat radial;

Utilizarea acestor metode de înădărire se va face pe baza prevederilor reglementărilor tehnice specifice.

Executarea lucrărilor se va face cu grijă pentru a nu introduce în cofraj pământ sau alte corpuri care ar dăuna calității betonului.

La executarea fundațiilor, pe stratul de beton de egalizare se așează barele fasonate conform proiectului, legându-se între ele și montând distanțierii pentru asigurarea stratului de acoperire cu beton.

Se introduc de asemenea mustățile pentru stâlpi sau pereți și se fixează de armătura fundației.

Montarea armăturilor va fi efectuată în pozițiile prevăzute în proiect asigurându-se menținerea acestor poziții și în timpul turnării betonului.

La montare se vor prevedea:

- cel puțin 3 distanțieri la fiecare mp de placă sau perete;
- cel puțin 1 distanțier la fiecare ml de stâlp.

Distanțieri pot fi confecționați din masă plastică sau prisme de mortar prevăzute cu câte o sârmă pentru a fi legate de armături.

Nu se acceptă înlocuirea armăturilor prevăzute în proiect decât cu acceptul în scris proiectantului de specialitate.

Stratul de acoperire cu beton a barelor din elementele de beton armat, are drept scop asigurarea protecției armăturii contra coroziunii și buna conlucrare a acesteia cu betonul. Dacă nu se specifică altceva pe planurile de armare, straturile minime de acoperire se vor realiza conform SR EN 1992-1-1-2004.

La terminarea montării armăturilor, datorită importanței deosebite a calității execuției acestora cât și a faptului că după turnarea betonului ele nu mai pot fi verificate cu mijloace simple, acestea vor fi obligatoriu recepționate, încheindu-se proces verbal de lucrări ascunse.

Verificările trebuie efectuate și însușite de către beneficiar (dirigintele de șantier atestat MLPAT), executant (șeful de lucrare împreună cu responsabilul tehnic cu execuția atestat MLPAT) și trebuie să se refere la toate aspectele lucrării și anume:

- numărul, diametrul și poziția barelor în diferite secțiuni transversale, caracteristice elementului de structură;
- distanțele dintre etrieri, diametrul acestora și modul lor de fixare;
- lungimea porțiunilor de bară care depășesc reazemele sau care urmează a fi înglobate în elemente care se toarnă ulterior (mustăți);
- lungimea de suprapunere la înădăririi;
- numărul și calitatea legăturilor dintre bare;
- dispozitivele de susținere a poziției armăturilor în cursul betonării (agrafe, distanțieri etc.);
- modul de asigurare a grosimii stratului de acoperire cu beton a armăturii;

Aceste elemente se consemnează cronologic în procesele verbale de lucrări ascunse.

4. BETOANE

4.1. Prevederi generale

Punerea în operă a betonului va fi condusă nemijlocit de conducătorul tehnic al punctului de lucru, care are următoarele obligații:

- să aprobe începerea turnării betonului pe baza verificării directe a următoarelor:
 - starea cofrajelor și/sau a gropilor sau terasamentelor în care se toarnă betonul;

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	CAIET DE SARCINI-REZISTENTA	pag. 11/32

- starea armăturii;
- starea tecilor/țevilor montate pentru realizarea canalelor pentru armătura pretensionată, dacă este cazul;
- starea rosturilor de turnare, dacă este cazul;
- să verifice comanda pentru beton (la furnizori externi sau la stația proprie de preparare);
- să verifice faptul că sunt asigurate condițiile corespunzătoare pentru transportul betonului la locul de punere în operă, precum și mijloacele, facilitățile și personalul pentru punerea în operă a betonului, inclusiv cele necesare în caz de situații neprevăzute;
- să cunoască și să supravegheze modul de turnare și compactare a betonului (cu respectarea prevederilor privind rosturile de turnare), precum și prelevarea de probe pentru încercările pe beton proaspăt și beton întărit, cu întocmirea unei proceduri de punere în operă, dacă este cazul;

Aprobarea începerii turnării betonului trebuie să fie reconfirmată pe baza unor noi verificări, în cazul în care au trecut 7 zile fără a începe turnarea sau au intervenit evenimente de natură să modifice situația constatată la data aprobării.

Sunt necesare măsuri speciale, determinate de temperatura mediului ambiant în timpul turnării și întăririi betonului, astfel:

- în general se recomandă ca temperatura betonului proaspăt, înainte de turnare, să fie cuprinsă între 5°C și 30°C;
- în condițiile în care temperatura mediului în momentul turnării sau în timpul perioadei de întărire scade sub 5°C, se aplică prevederile din NE012-1/2010. Pământul, piatra, susținerile sau elementele structurale în contact cu betonul ce urmează a fi turnat trebuie să aibă o temperatură care să nu provoace înghețarea betonului înainte ca acesta să atingă rezistența necesară pentru a rezista la efectele înghețului;
- în cazul în care temperatura mediului depășește 30°C în momentul turnării sau în timpul perioadei de întărire este necesară utilizarea unor aditivi întârziatori de priză eficienți și luarea de măsuri suplimentare (de exemplu: stabilirea de către un laborator autorizat sau acreditarea unei tehnologii adecvate de preparare, transport, punere în operă și tratare a betonului);

Specificarea privind betonul, prevăzută în proiect, pentru comanda la furnizori sau pentru preparare în stații proprii, se face în conformitate cu prevederile NE 012-1/2010, având în vedere și eventuale alte condiții precizate în proiect.

Comanda pentru beton trebuie să fie conformă cu prevederile aplicabile din NE 012-1/2010.

Este obligatorie verificarea betonului la locul de turnare, pe probe.

Epruvetele confecționate vor fi păstrate astfel:

- epruvetele pentru verificarea clasei betonului pus în operă se păstrează în condițiile prevăzute în SR EN 12390-2;
- epruvetele de control pentru verificarea rezistențelor la compresiune la termene intermediare se păstrează în condiții similare betonului pus în operă;
- epruvetele pentru determinarea altor caracteristici ale betonului, dacă este cazul, se păstrează în condițiile prevăzute în standardele de încercare aplicabile;

Pentru betoanele puse în operă, pentru fiecare construcție, trebuie ținută, la zi, condica de betoane, care trebuie să cuprindă cel puțin următoarele:

- datele privind bonurile de livrare sau documentele echivalente în cazul producerii betonului de către constructor;
- locul unde a fost pus betonul în operă în lucrare;
- ora începerii și terminării turnării betonului;
- temperatura betonului proaspăt;
- probele de beton prelevate și epruvetele turnate, modul de identificare a acestora și rezultatele obținute la încercarea lor;
- măsurile adoptate pentru protecția betonului proaspăt turnat;
- eventualele evenimente intervenite (întreruperea turnării, intemperii etc);
- temperatura mediului ambiant;
- personalul care a supravegheat turnarea și compactarea betonului;

Datele din condica de betoane trebuie să asigure trasabilitatea betonului, de la prepararea acestuia și până la punerea în operă.

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	CAIET DE SARCINI-REZISTENTA	

pag. 12/32

4.2. Prepararea și transportul betonului.

Prepararea și verificarea caracteristicilor betonului se face corespunzător precizărilor din "Codul de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat, indicativ NE 012-2010",

Transportul betonului de lucrabilitate L3 și L4 (tasarea conului cu 5...9 cm, respectiv 10...15 cm) se face cu autoagitatoare iar a celor cu lucrabilitate L2 (tasarea conului cu 1...4 cm) cu autobasculantă cu benă amenajată corespunzător.

Transportul local al betonului se poate efectua cu bene, pompe, jgheaburi sau roabe. Mijloacele de transport trebuie să fie etanșe pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment.

Pe timp de arșiță sau ploaie, suprafața liberă de beton trebuie să fie protejată astfel încât să se evite modificarea caracteristicilor betonului.

Durata de transport se consideră din momentul începerii încărcării mijlocului de transport și sfârșitul descărcării acestuia și nu poate depăși valorile de mai jos decât dacă se utilizează aditivi întârzietori:

Temperatura betonului	Durata maximă de transport (minute)	
	Cimenturi de clasa 32,5	Cimenturi de clasa >42,5
- între 10°C și 30°C	50	35
- sub 10°C	70	50

Ori de câte ori intervalul de timp dintre descărcarea și reîncărcarea cu beton a mijloacelor de transport depășește o oră, precum și la întreruperea lucrului, acestea vor fi curățate cu jet de apă.

Rezistențele betonului la compresiune la o vârstă mai mică de 28 zile se pot estima conform capitolului 3.1.2 din SR EN 1992-1-1:2004.

4.3. Turnarea și compactarea betonului

Înainte de a se începe turnarea betonului se vor verifica:

- corespondența cotelor cofrajelor, atât în plan orizontal cât și pe verticală, cu cele din proiect;
- orizontalitatea și planeitatea cofrajelor;
- existența măsurilor pentru menținerea formei cofrajelor și pentru asigurarea etanșeității lor;
- măsurile pentru fixarea cofrajelor de elementele de susținere;
- rezistența și stabilitatea elementelor de susținere existente și corecta montare și fixare a susținerilor, existența panelor și a altor dispozitive de decofrare, a tălpilelor pentru repartizarea presiunilor pe teren, etc.;

În cazul în care se constată nepotriviri față de proiect sau se apreciază ca neasigurată rezistența și stabilitatea susținerilor, se vor adopta măsuri corespunzătoare.

Înainte de a se începe betonarea, cofrajul și armăturile se vor curăța de eventuale corpuri străine, beton rămas de la turnarea precedentă, rugină neaderentă, etc. și se va proceda la închiderea ferestrelor de curățire.

În urma efectuării verificărilor și a măsurilor menționate mai sus, se va proceda la consemnarea celor constatate într-un proces verbal de lucrări ascunse. Dacă până la începutul betonării intervin unele evenimente de natură să modifice situația constatată (întreruperi, accidente etc.) se va proceda la o nouă verificare.

Înainte de turnarea betonului trebuie verificată funcționarea corectă a utilajelor de transport local și de compactare a betonului (vibratoare).

Se interzice începerea betonării înainte de efectuarea verificărilor și aplicarea măsurilor indicate în Codul NE 012-2010.

Betonarea construcției va fi condusă nemijlocit de maistrul sau șeful punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare și va supraveghea comportarea și menținerea poziției inițiale a susținerilor cofrajelor și armăturilor și va lua măsuri operative de remediere a oricăror deficiențe constatate. Atât deficiențele constatate cât și măsurile adoptate vor fi consemnate în condica de betonare.

Betonul trebuie să fie pus în lucrare în maximum 15 minute de la aducerea lui la locul de turnare. Punerea în lucrare se va face fără întreruperi. Dacă acest lucru nu este posibil se vor crea rosturi de lucru conform prevederilor normativului NE 012-2010.

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	CAIET DE SARCINI-REZISTENTA	

- la locul de punere în lucrare, descărcarea betonului se va face în bene, pompe de beton sau jgheaburi, pentru a se evita alte manipulări;
- dacă betonul adus la locul de punere în lucrare nu este amestecat omogen, se va proceda la descărcarea și reamestecarea lui pe platforma special amenajată, fără a se adăuga însă apă;
- înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 1,5 m;
- turnarea betonului de înălțime mai mare de 1,5 m se va face prin tuburi alcătuite din tronsoane de formă tronconică;
- betonul trebuie să fie răspândit uniform și în grosime de cel mult 50 cm. Întinderea acestuia se face prin tragere cu grebla. Nu se admite azvârlirea cu lopata a betonului la o distanță mai mare de 1,50 m;
- se vor lua măsuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armăturilor față de poziția prevăzută în proiect, îndeosebi pentru armăturile dispuse la partea superioară a plăcilor în consolă; dacă totuși se vor produce asemenea defecte, ele vor fi corectate în timpul turnării;
- se va urmări cu atenție, înglobarea completă în beton a armăturilor, respectându-se grosimea stratului de acoperire, în conformitate cu prevederile proiectului;
- nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul betonării și nici așezarea pe armături a vibratorului;
- betonarea se va face fără întreruperi, chiar și atunci când turnarea se face prin ferestre laterale;
- turnarea se va face în straturi orizontale de 30 ... 40 cm înălțime, acoperirea cu un strat nou trebuie să se facă înaintea începerii prizei cimentului din betonul stratului inferior.

Compactarea betonului se execută prin vibrație mecanică; în cazul imposibilității de continuare a compactării prin vibrație, defectarea vibratoarelor, întreruperi de curent electric, etc.), turnarea betonului se va continua până la poziția corespunzătoare pe rost, compactând manual betonul.

Betonul trebuie turnat și compactat astfel încât să se asigure că întreaga armătură și piesele înglobate sunt acoperite în mod adecvat, în intervalul toleranțelor acoperirii cu beton compactat și că betonul va atinge rezistența și durabilitatea prevăzute.

Viteza de turnare și compactare trebuie să fie suficient de mare pentru a evita formarea rosturilor de turnare și suficient de redusă pentru a evita țesăturile sau supraîncărcarea cofrajelor și susținerilor acestora.

Se pot utiliza numai vibratoare omologate pentru care se folosesc caracteristicile tehnice și funcționale și pentru care se găsesc prescripții de utilizare și întreținere. Personalul care efectuează vibrarea betonului trebuie să fie instruit în prealabil asupra modului de utilizare a procedurii pe care urmează să-l aplice.

Distanța dintre două puncte succesive de introducere a vibratorului de interior este de maximum 1,0 m. În cazurile în care nu este posibilă respectarea acestei distanțe (din cauza configurației armăturilor a unor piese înglobate sau alte cauze) se recomandă utilizarea concomitentă a mai multor vibratoare.

Grosimea stratului de beton supusă vibrației se recomandă să nu depășească 3/4 din lungimea capului vibrator (butelia); la compactarea unui nou strat, butelia trebuie să pătrundă 5...15 cm în stratul compactat anterior. Grosimea stratului de beton armat (înainte de compactare) trebuie să fie de 1,1 - 1,35 ori mai mare decât grosimea finală a stratului compactat în funcție de lucrabilitatea betonului.

Distanța între două poziții succesive de lucru ale zonelor vibrante trebuie să fie astfel stabilită încât să fie asigurată acoperirea succesivă a întregii suprafețe de beton compactat.

Alegerea tipului de vibrație (mărimea capului vibratorului, forța perturbatoare și frecvența corespunzătoare a acestuia) se va face în funcție de dimensiunile elementelor și de posibilitățile de introducere a capului vibrator (butelia) printre barele de armătură.

Lucrabilitatea betoanelor compactate prin vibrație internă se recomandă să fie L3 sau L4.

Durata de vibrație optimă din punct de vedere tehnico-economic se situează între durată minimă de 5 sec. și durată maximă de 30 sec. Prelungirea duratei de vibrație până la 50 sec. impuse de condiții speciale locale, nu este de natură să dăuneze calității betonului.

Semnele exterioare după care se recunoaște că vibrarea betonului 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.

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	CAIET DE SARCINI-REZISTENTA	

- cofrajele din lemn, betonul vechi sau zidăriile care sunt în contact cu betonul proaspăt, trebuie să fie udate cu apă atât cu 2...3 ore înainte cât și imediat de turnarea betonului, dar apa rămasă în denivelări trebuie să fie îndalăturată;
- descărcarea betonului din mijlocul de transport, se face în bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în cofraj;
- refuzarea betonului adus la locul de turnare și interzicerea punerii lui în operă, în condițiile în care nu se încadrează în limitele de consistență prevăzute sau prezintă segregări; se admite îmbunătățirea consistenței numai prin utilizarea unui aditiv superplastifiant cu respectarea prevederilor aplicabile din NE 012-1/2010;
- înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 3,0 m în cazul elementelor cu lățime de maximum 1,0 m și 1,5 m în celelalte cazuri, inclusiv elemente de suprafață (plăci, fundații etc);
- turnarea betonului în elemente cofrate pe înălțimi mai mari de 3,0 m se face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub (alcătuit din tronsoane de formă tronconică), având capătul inferior situat la maximum 1,5 m de zona care se betonează;
- răspândirea uniformă a betonului în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de maximum 50 cm înălțime și turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului turnat anterior;
- corectarea poziției armăturilor în timpul turnării, în condițiile în care se produce deformarea sau deplasarea acestora față de poziția prevăzută în proiect (îndeosebi pentru armăturile dispuse la partea superioară a plăcilor în consolă);
- urmărirea atentă a înglobării complete în beton a armăturii, cu respectarea grosimii acoperirii, în conformitate cu prevederile proiectului și ale reglementărilor tehnice în vigoare;
- nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul betonării și nici așezarea pe armături a vibratorului;
- urmărirea atentă a umplerii complete a secțiunii în zonele cu armături dese, prin îndesarea laterală a betonului cu ajutorul unor șipci sau vergele de oțel, concomitent cu vibrarea lui; în cazul în care aceste măsuri nu sunt eficiente, trebuie create posibilități de acces lateral, prin spații care să permită pătrunderea vibratorului în beton;
- luarea de măsuri operative de remediere în cazul unor deplasări sau cedări ale poziției inițiale a cofrajelor și susținerilor acestora;
- asigurarea desfășurării circulației lucrătorilor și mijloacelor de transport în timpul turnării pe podine astfel rezemate, încât să nu modifice poziția armăturii; este interzisă circulația directă pe armături sau pe zonele cu beton proaspăt;
- turnarea se face continuu, până la rosturile de lucru prevăzute în proiect sau în procedura de executare;
- durata maximă admisă a întreruperilor de turnare, pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei betonului; în lipsa unor determinări de laborator, aceasta se consideră de 2 ore de la prepararea betonului, în cazul cimenturilor cu adaosuri și 1,5 oră în cazul cimenturilor fără adaosuri;
- reluarea turnării, în cazul când s-a produs o întrerupere de turnare de durată mai mare, numai după pregătirea suprafețelor rosturilor;
- permiterea instalării podinilor pentru circulația lucrătorilor și mijloacelor de transport local al betonului pe planșeele betonate, precum și depozitarea pe acestea a unor schele, cofraje sau armături este permisă numai după 24 ... 48 ore, în funcție de temperatura mediului și de tipul de ciment utilizat (de exemplu 24 ore, dacă temperatura este de peste 20°C și se folosește ciment de tip I, având clasa mai mare de 32,5).
Compactarea betonului trebuie realizată după cum urmează:
- betonul trebuie astfel compactat încât să conțină o cantitate minimă de aer occlus;
- compactarea betonului este obligatorie și se poate face prin diferite procedee, în funcție de consistența betonului, tipul elementului etc.;
- în afara cazului în care se stabilește o altă metodă, compactarea se efectuează cu vibrator de interior. Se admite compactarea manuală (cu malul, vergele sau șipci, în paralel, după caz, cu ciocănirea cofrajelor) în următoarele cazuri:
 - introducerea în beton a vibratorului nu este posibilă din cauza dimensiunilor secțiunii sau desimii armăturii și nu se poate aplica eficient vibrarea externă;
 - întreruperea funcționării vibratorului din diferite motive, caz în care punerea în operă trebuie să continue până la poziția corespunzătoare unui rost;
 - este prevăzută prin reglementări speciale (beton fluid, beton monogranular, beton autocompactant);

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	CAIET DE SARCINI-REZISTENTA	

pag. 15/32

- vibrarea se utilizează ca metodă de compactare și nu ca metodă de deplasare a betonului pe distanțe lungi, sau de prelungire a duratei de așteptare pe șantier înainte de turnare;
- vibrarea cu vibratoare de adâncime sau de suprafață se aplică sistematic după turnare până la eliminarea aerului occlus. Se evită vibrațiile excesive care pot conduce la slăbirea rezistenței suprafeței sau la apariția segregării;
- în mod normal, se recomandă ca grosimea stratului de beton turnat să fie mai mică decât înălțimea țijeii vibratoare, asigurându-se sistematic vibrarea și revibrarea suprafeței stratului anterior;
- în cazul în care structura conține cofraje pierdute, trebuie luată în considerare absorția de energie a acestora, la selectarea metodei de compactare și la stabilirea consistenței betonului;
- în secțiuni cu grosimi mari, reluarea compactării stratului de suprafață este recomandată pentru compensarea tasării plastice a betonului situat sub primul rând de armături orizontale;
- când se utilizează numai vibratoare de suprafață, stratul de beton după compactare nu trebuie, în mod normal, să depășească 100 mm, în afara cazului în care se demonstrează prin turnări de probă că sunt acceptabile grosimi mai mari. Pentru a obține o compactare corespunzătoare, poate fi uneori necesară o vibrație suplimentară la margini;
- în timpul compactării betonului proaspăt, trebuie evitată deplasarea armăturilor și/sau a cofrajelor;
- betonul se compactează numai atât timp cât este lucrabil.
Turnarea betonului în elemente verticale (stâlpi, diafragme, pereți) se face respectându-se următoarele prevederi suplimentare:
 - în cazul elementelor cu înălțimea de maximum 3,0 m, dacă vibrarea betonului nu este stânenită de grosimea redusă a elementului sau de desimea armăturilor, se admite cofrarea tuturor fețelor pe întreaga înălțime și turnarea pe la partea superioară a elementului;
 - în cazul în care se întrevăd dificultăți la compactarea betonului precum și în cazul elementelor cu înălțime mai mare de 3,0 m, se adoptă una din soluțiile:
 - cofrarea unei fețe pe maximum 1,0 m înălțime și completarea cofrajului pe măsura turnării;
 - turnarea și compactarea prin ferestrele laterale;
 - în cazul pereților de recipienti, cofrajul se montează pe una din fețe pe întreaga înălțime, iar pe cealaltă față, pe înălțime de maximum 1,0 m, completându-se pe măsura turnării;
 - primul strat de beton trebuie să aibă o consistență la limita maximă admisă prin procedura de executare a lucrărilor și trebuie să nu depășească grosimea de 30 cm;
 - nu se admit rosturi de lucru înclinate rezultate din curgerea liberă a betonului.
Turnarea betonului în grinzi și plăci se face respectându-se următoarele prevederi suplimentare:
 - turnarea grinzilor și a plăcilor începe după 1...2 ore de la terminarea turnării stâlpilor sau pereților pe care reazemă, dacă procedura de executare a lucrărilor nu conține alte precizări;
 - grinzile și plăcile care sunt în legătură se toarnă, de regulă, în același timp; se admite crearea unui rost de lucru la 1/5 ... 1/3 din deschiderea plăcii și turnarea ulterioară a acesteia;
 - la turnarea plăcii se folosesc repere dispuse la distanțe de maximum 2.00 m, pentru a asigura respectarea grosimii plăcilor prevăzute în proiect
Turnarea betonului în structuri în cadre se face acordând o deosebită atenție zonelor de la noduri, pentru a asigura umplerea completă a acestora.
Turnarea betonului în elemente masive, respectiv a elementelor la care cea mai mică dimensiune este cel puțin egală cu 1,5 m, se face având în vedere aspectele particulare prezentate în continuare:
 - adoptarea de măsuri speciale la stabilirea compoziției betonului și a tehnologiei de turnare, în vederea asigurării calității lucrării. În scopul reducerii eforturilor din temperatură și contracție, la stabilirea compoziției și preparării betonului se urmărește:
 - adoptarea unui tip de ciment cu căldură de hidratare redusă (corelat cu clasa betonului) și a unui dozaj cât mai scăzut, utilizând în acest scop un aditiv reducător de apă și agregate cu dimensiuni cât mai mari;
 - asigurarea unei temperaturi cât mai scăzute pentru betonul proaspăt, reducerea temperaturii agregatelor prin stropire artificială, utilizarea de apă rece, fulgi de gheață etc;
 - turnarea betonului în elemente masive se face fie în strat continuu, fie în trepte, conform detaliilor din figura de mai jos. Aceste prevederi se aplică și în cazul elementelor cu grosimea de 0,8 ... 1,5 m, dacă volumul acestora depășește 100 m³;

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	CAIET DE SARCINI-REZISTENTA	

- detalierea tehnologiei de turnare a betonului se face în mod obligatoriu, prin proceduri de executare a lucrărilor, ținând seama de:
 - capacitatea de turnare a betonului C_b exprimată în m^3/h , respectiv cea mai mică dintre valorile capacității de preparare și a capacității de transport de la stație sau de la locul de preparare la cel de punere în operă;
 - durata de timp T_a maximă admisă pentru turnarea unui nou strat sau treaptă de beton;
 - grosimea stratului sau trepteii, care nu poate depăși 50 cm;
 - numărul necesar de trepte suprapuse.

Durata de timp, T_a , se stabilește cu ajutorul relației:

$$T_a = T - T_t - T_s,$$

în care:

T - durata de timp până la începerea prizei betonului;

T_t - durata de transport, între terminarea încărcării mijlocului de transport al betonului la stația de preparare și terminarea descărcării la locul de turnare;

T_s - durata de staționare și de transport local, până la turnarea betonului.

Durata de timp T , până la începerea prizei betonului se determină de un laborator de specialitate autorizat. În lipsa unor asemenea determinări se pot avea în vedere valorile orientative prezentate în tabelul de mai jos:

Beton	T (ore) pentru temperatura medie de:		
	<10° C	10° ... 20°C	> 20°C
Fără aditivi întârziatori Cu aditivi întârziatori	3 6	2½ 5	2 4

Grosimea stratului sau dimensiunile trepteii (lățime - B , grosime - H) se stabilesc prin respectarea următoarelor condiții privind:

- grosimea stratului (H):

$$H \leq C_b \times T_a / B \times L$$

$$H \leq 50 \text{ cm}$$

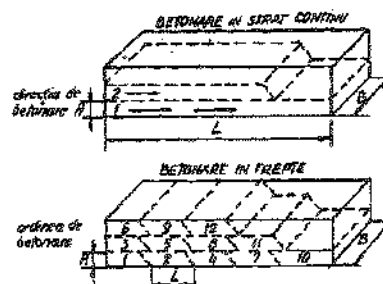
- dimensiunile trepteii:

$$H \times L \leq C_b \times T_a / n \times B$$

în care:

C_b și T_a – conform celor arătate mai înainte;

n – intervalul maxim de suprapunere a treptelor (în exemplul de mai jos, $n=4$, rezultat pentru treptele 8/4 și următoarele)



Turnarea betonului în elemente masive, în strat continuu, sau în trepte
(direcția de turnare este de la stânga la dreapta)

Finisarea suprafeței prin netezire cu rigla sau mistria se efectuează la intervale și într-o manieră care să permită obținerea finisării specificate. La finisarea suprafeței nu trebuie să rămână lapte de ciment. În timpul finisării nu se adaugă apă, ciment, agenți de întărire a suprafeței sau alte materiale, decât în cazul în care se specifică altfel.

4.4. Rosturi de lucru (de betonare).

În măsura în care este posibil, se vor evita rosturile de lucru organizându-se execuția astfel încât betonarea să se facă fără întrerupere. În cazul în care rostul de lucru nu poate fi evitat, acesta se va prevedea vertical, la o

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	CAIET DE SARCINI-REZISTENTA	

distanță de circa 1,00 m de marginea stâlpului , realizat cu tablă expandată sau cofraje cu sicane, dispunându-se armături suplimentare și eventual benzi de etanșare.

Rosturile de lucru vor fi realizate ținându-se seama de următoarele reguli:

- durata maximă admisă a întreruperilor de betoane pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depășească momentul de începere a prizei cimentului folosit. În lipsa unor determinări de laborator, acest moment se va considera la 2 ore de la prepararea betonului, în cazul cimenturilor cu adaosuri și respectiv 1,5 ore în cazul cimentului fără adaos;
- suprafața rostului de lucru va fi bine curățată, îndepărtându-se betonul ce nu a fost bine compactat și pojghița de lapte de ciment și oricare alte impurități.
- în rosturile verticale care nu au fost realizate cu tablă expandată, suprafața acestora se va prelucra prin șpițuire.
- imediat, înainte de turnarea betonului proaspăt, suprafața rosturilor va fi spălată cu apă după regula "betonul trebuie să fie saturat dar suprafața zvântată".

Reluarea turnării în continuarea rosturilor de lucru este permisă numai după pregătirea suprafețelor acestora în modul următor (Codul NE 012-2010).

Executantul va prezenta spre avizare proiectantului un proiect tehnologic, în care va indica poziția rosturilor de lucru, tehnologia de turnare și modul de tratare al rosturilor.

Cofrajele de lemn și betonul vechi vor fi bine udate cu apă înainte de turnare. La 2-3 ore după turnarea betonului, acesta va fi din nou udat cu apă.

4.5. Tratarea și protecția betonului după turnare.

Tratarea și protecția betonului, în perioada de după turnare, au scopul de a asigura atingerea caracteristicilor cerute pentru betonul respectiv, în funcție de domeniul de utilizare și de condițiile de mediu din această perioadă.

Caracteristicile avute în vedere sunt:

- rezistențele și deformațiile betonului;
- evitarea efectului contracției betonului, a producerii fisurilor și, după caz, impermeabilitatea;
- durabilitatea, în funcție de clasele de expunere. Aceste caracteristici sunt determinate, din punctul de vedere al tratării și protecției betonului, de:
 - împiedicarea evaporării apei din beton;
 - evitarea, după caz, a acțiunilor mecanice dăunătoare (vibrații, impact etc.), a înghețului sau a contaminării cu substanțe dăunătoare (uleiuri, agenți agresivi etc.).

Prevederile privind tratarea și protecția betonului nu se referă la:

- tratarea termică accelerată prin încălzire internă sau externă care, dacă este cazul, trebuie să facă obiectul unor prevederi speciale;
- aplicarea unor produse care se înglobează în stratul de suprafață al betonului pentru a-i conferi proprietăți speciale (de exemplu, sclivisire);
- tratarea suprafeței văzute pentru a-i conferi un aspect deosebit (de exemplu, agregate monogranulare aparente).

Principalele date necesare pentru aplicarea metodelor de tratare și protecție a betonului sunt:

- stabilirea, pe baza cunoașterii domeniului de utilizare, a condițiilor specifice privind unele caracteristici ale betonului și, după caz, a suprafeței acestuia (lipsa fisurilor, duritate, porozitate, impermeabilitate etc.);
- cunoașterea comportării betonului utilizat, în ceea ce privește evoluția rezistenței în timp, în funcție de tipurile de ciment, agregate și aditivi, precum și caracteristici ale betonului proaspăt (raport A/C, temperatură etc.), în perioada de întărire și cea după întărire;
- cunoașterea influenței condițiilor de mediu (temperatură, umiditate, viteza curenților de aer în contact cu betonul etc.) asupra comportării betonului respectiv în perioada de întărire și cea după întărire;
- cunoașterea mijloacelor și produselor care se pot utiliza, pentru tratarea și protecția betonului, în funcție de tipul betonului și de condițiile de mediu preconizate.

Pentru protecția betonului se utilizează, de regulă, următoarele metode, separat sau combinat:

- păstrarea cofrajului în poziție;
- acoperirea suprafeței betonului cu folii impermeabile la vapori, fixate la margini și la îmbinări pentru a preveni uscarea;
- amplasarea de înveliși umede pe suprafață și protejarea acestora împotriva uscării;

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	CAIET DE SARCINI-REZISTENTA	
		pag. 18/32

- menținerea unei suprafețe umede de beton, prin udare cu apă;
 - aplicarea unui produs de tratare corespunzător
- Utilizarea produselor de tratare pentru protecție la îmbinările constructive, pe suprafețele ce urmează a fi tratate sau pe suprafețele pe care este necesară aderarea altui material, este permisă numai dacă acestea sunt îndepărtate complet înainte de următoarea operație, sau dacă se dovedește că nu au nici un efect negativ asupra operațiilor ulterioare.

La stabilirea duratei de tratare și de protecție a betonului trebuie să fie avuți în vedere următorii parametri:

- condițiile de mediu din perioada de exploatare a construcției exprimate prin clasele de expunere stabilite în NE 012-1/2010. În acest sens, se deosebesc două situații:
 - construcții aflate în clasele de expunere X0 sau XC1;
 - construcții aflate în alte clase de expunere.
- sensibilitatea betonului la tratare, în funcție de compoziție. Cele mai importante caracteristici ale compoziției betonului, care influențează durata tratării betonului, sunt: raportul apă/ciment (A/C), tipul și clasa cimentului, tipul și proporția aditivilor. Betonul cu un conținut redus de apă (raport A/C mic) și care are în compoziție cimenturi cu rezistență inițială mare (R) atinge un anumit nivel de impermeabilitate mult mai rapid decât betonul preparat cu un raport A/C ridicat și cu cimenturi cu rezistență inițială uzuală (N), rezultând durate ale tratării diferite. De asemenea, având în vedere că, în funcție de clasa de expunere, betoanele preparate cu cimenturi de tip II - V compozite sunt mai sensibile la carbonatare decât betoanele preparate cu cimenturi Portland de tip I, în cazul utilizării aceluiași raport A/C, se recomandă prelungirea duratei de tratare pentru primul caz.
- procentul din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, la care trebuie să ajungă rezistența betonului în perioada de tratare. Pentru acest procent sunt stabilite trei clase: 35%, 50% și 70%.
- viteza de dezvoltare a rezistenței betonului, care poate fi stabilită în funcție de raportul (r) dintre valoarea medie a rezistenței la compresiune după 2 zile (f_{cm2}) și valoarea medie a rezistenței la compresiune după 28 zile (f_{cm28}), determinate prin încercări inițiale sau bazate pe performanțele cunoscute ale unui beton cu compoziție similară (a se vedea NE 012-1/2010).
- condițiile de mediu în timpul tratării: temperatura și expunerea directă la soare, umiditatea, viteza vântului sau curenților de aer, după caz.

Durata de tratare a betonului se determină după cum urmează, pentru:

- elemente nestructurale, pentru care nu se pun condiții privind tratarea: perioada minimă de tratare trebuie să fie de 12 ore, cu condiția ca priza să nu dureze mai mult de 5 ore și temperatura la suprafața betonului să nu fie sub 5°C;
- elemente structurale din construcții ce urmează a fi supuse doar condițiilor din clasele de expunere X0 sau XC1, dacă prin proiect nu se prevede altfel: conform condițiilor pentru atingerea a 35% din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, prevăzute în tabelul 1;
- elemente structurale din construcții ce urmează a fi expuse unor condiții corespunzătoare altor clase de expunere decât X0 sau XC1, astfel:
 - dacă acestea nu sunt supuse altor condiții prevăzute în proiect: conform condițiilor pentru atingerea a 50% din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, prevăzute în tabelul 2;
 - dacă acestea sunt supuse unor condiții prevăzute în proiect (de exemplu rezervoarele pentru lichide): conform condițiilor pentru atingerea a 70% din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, prevăzute în tabelul 3.

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	CAIET DE SARCINI-REZISTENTA	pag. 19/32

Tabelul 1

Temperatura la suprafața betonului ⁽¹⁾ (t), °C	Perioada minimă de tratare, zile		
	Evoluția rezistenței betonului, r		
	rapidă (r ≥ 0,50)	medie (0,50 > r ≥ 0,30)	lentă (0,30 > r ≥ 0,15)
t ≥ 25	1,0	1,5	2,5
25 > t ≥ 15	1,0	2,5	5
15 > t ≥ 10	1,5	4	8
10 > t ≥ 5 ⁽²⁾	2,0	5	11

(1) Temperaturile sunt cele măsurate ziua, la ora 12
(2) Pentru temperaturi sub 5 °C, durata se prelungește cu o perioadă egală cu timpul cât acestea au valori sub 5 °C

Tabelul 2

Temperatura la suprafața betonului ⁽¹⁾ (t), °C	Perioada minimă de tratare, zile		
	Evoluția rezistenței betonului, r		
	rapidă (r ≥ 0,50)	medie (0,50 > r ≥ 0,30)	lentă (0,30 > r ≥ 0,15)
t ≥ 25	1,5	2,5	3,5
25 > t ≥ 15	2,0	4	7
15 > t ≥ 10	2,5	7	12
10 > t ≥ 5 ⁽²⁾	3,5	9	18

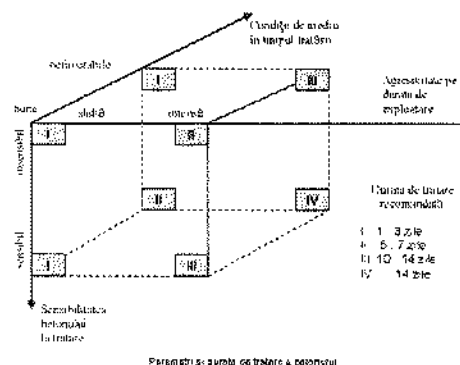
(1) Temperaturile sunt cele măsurate ziua, la ora 12
(2) Pentru temperaturi sub 5 °C, durata se prelungește cu o perioadă egală cu timpul cât acestea au valori sub 5 °C

Tabelul 3

Temperatura la suprafața betonului ⁽¹⁾ (t), °C	Perioada minimă de tratare, zile		
	Evoluția rezistenței betonului, r		
	rapidă (r ≥ 0,50)	medie (0,50 > r ≥ 0,30)	lentă (0,30 > r ≥ 0,15)
t ≥ 25	3	5	6
25 > t ≥ 15	5	9	12
15 > t ≥ 10	7	13	21
10 > t ≥ 5 ⁽²⁾	9	18	30

(1) Temperaturile sunt cele măsurate ziua, la ora 12
(2) Pentru temperaturi sub 5 °C, durata se prelungește cu o perioadă egală cu timpul cât acestea au valori sub 5 °C

În cazul în care parametri care determină durata tratării nu pot fi cunoscuți în detaliu, se recomandă aplicarea indicațiilor din figura de mai jos.



PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	CAIET DE SARCINI-REZISTENTA	pag. 20/32

Temperatura suprafeței betonului nu trebuie să scadă sub 0°C înainte ca suprafața betonului să atingă o rezistență care poate suporta înghețul fără efecte negative (de regulă, în cazul în care rezistența atinsă de beton, f_c , este mai mare de 5 N/mm²).

4.6. Turnarea betoanelor pe timp friguros.

Se vor respecta prevederile din Normativele C 16-84 și NE 012-2010.

Măsurile specifice ce se adoptă în perioada de timp friguros se vor stabili ținând seama de:

- regimul termoclimatic real existent pe șantier pe timpul preparării, transportului, turnării și protejării betonului;
- dimensiunile și masivitatea sau subțirimea elementelor ce se betonează;
- gradul de expunere a lucrărilor ca suprafață și durată la acțiunea timpului friguros în cursul întăririi betonului;
- intensitatea prezumată a frigului în perioada respectivă.

La executarea pe timp friguros a betoanelor de orice fel este necesar să se exercite un control permanent și deosebit de exigent din partea conducătorului tehnic al lucrării, responsabilului CTC atestat MLPAT și al beneficiarului (dirigintele de șantier atestat MLPAT).

În procesele verbale de lucrări ascunse se vor menționa măsurile adoptate pentru protecția lucrărilor și constatărilor privind eficiența acestora.

5. DECOFRAREA

Elementele pot fi decofrate în momentul în care betonul are o rezistență suficientă pentru a putea prelua integral sau parțial, după caz sarcinile pentru care au fost proiectate. Trebuie acordată o atenție deosebită elementelor de construcție, care după decofrare suportă aproape întreaga sarcină prevăzută în calcul.

Părțile laterale ale cofrajelor se pot îndepărta după ce betonul a atins o rezistență de minimum 2,5 N/mm² astfel încât fețele și muchiile elementelor să nu fie deteriorate.

Stabilirea rezistențelor la care au ajuns părțile de construcție în vederea decofrării se face prin încercarea epruvetelor de control, pe faze, confecționate în acest scop și păstrate în condiții similare elementelor în cauza conform STAS 1275-88. La aprecierea rezultatelor obținute pe epruvete de control trebuie să se țină seama de faptul că poate exista o diferență între aceste rezultate și rezistența reală a betonului din element (evoluția diferită a căldurii în beton în cele două situații, tratarea betonului, etc.). În cazurile în care există dubii în legătură cu aceste rezultate, se recomandă încercări nedistructive.

În tabelul următor se prezintă recomandări cu privire la termenele minime de decofrare ale fețelor laterale funcție de temperatura mediului și viteza de dezvoltare a rezistenței betonului.

Viteza de dezvoltare a rezistenței	Termenul de decofrare (zile) pentru temperatura mediului(° C)		
	+5	+10	+15
Lentă	2	1,5	1
Medie	2	2	1

Dacă în timpul întăririi betonului temperatura se situează sub +5° C atunci se recomandă ca durata minima de decofrare să se prelungească cu aproximativ durata înghețului.

În cursul operației de decofrare se vor respecta următoarele reguli :

- desfășurarea operației va fi supravegheată direct de către conducătorul punctului de lucru în cazul în care se constată defecte de turnare (goluri, zone segregate) care pot afecta stabilitatea construcției decofrate, se va sista demontarea elementelor de susținere până la aplicarea măsurilor de remediere sau consolidare;
- susținerile cofrajelor se vor desface începând din zona centrală a deschiderii elementelor și continuând simetric către reazeme;
- decofrarea se va face astfel încât să se evite preluarea bruscă a încărcărilor de către elementele care se decofrează, ruperea muchiilor betonului sau degradarea materialului cofrajului și susținerilor.

În termen de 24 ore de la decofrarea oricărei părți de construcție se va proceda, de către conducătorul punctului de lucru, reprezentantul investitorului și de către proiectant (dacă acesta a solicitat să fie convocat), la o examinare amănunțită a tuturor elementelor de rezistență ale structurii, încheindu-se un proces-verbal în care se vor

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	CAIET DE SARCINI-REZISTENTA	

consemna calitatea lucrărilor precum și eventuale defecte constatate. Este interzisă efectuarea de remedieri înainte de aceasta examinare.

6. ABATERI ADMISIBILE

6.1. Abateri limită la dimensiunile elementelor executate monolit

Lungimi (deschideri, lumini) ale grinzilor plăcilor pereților:

- până la 3,0 m ± 16 mm
- 3,0..6,0 m ±20 mm
- peste 6,0 m ±25 mm

Dimensiunea secțiunii transversale:

- grosimea pereților și plăcilor
 - până la 10 cm inclusiv ±3 mm
 - peste 10 cm ±5 mm
- lățimea și înălțimea secțiunii grinzilor și stâlpilor
 - până 50 mm ±5 mm
 - peste 50 cm ±8 mm
- fundații
 - dimens. în plan: ±20 mm
 - înălțimea
 - până la 2,0 m: ±20 mm
 - peste 2,0 m: ±30 mm

6.2. Abateri limită la forma dată muchiilor și suprafețelor

- pentru 1,0 m lungime de muchie respectiv 1mp de suprafață: 4mm
- pentru lungimea totală a muchiilor respectiv de suprafață totală, cu latura ce mai mare L (indiferent de tipul elementului):
 - $L < 3,0$ m ±10 mm
 - $3,0 < L < 9,0$ m ±12 mm
 - $9,0 < L < 18,0$ m ±16 mm
 - $L > 18,0$ m ±20 mm

Observație: Prin abatere de la forma dată se înțelege distanța maximă dintre profilul efectiv și profilul adiacent de forma dată (proiectată) în limitele lungimii, respectiv a suprafeței de referință.

Nota: Valorile de mai sus sunt aplicabile în cazurile curente. Pentru anumite categorii de lucrări, prescripțiile tehnice pot indica valori diferite.

6.3. Abaterile limită la înclinarea muchiilor și fețelor față de prevederile proiectului

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	CAIET DE SARCINI-REZISTENȚA	

	Înclinarea muchiei/ suprafeței față de:		
	Verticală	Orizontală	Poziția obligată în proiect
- pe 1,0 m lungime sau 1,0 mp de suprafață	3mm	5mm	5mm
- pe toată lungimea sau pe toată suprafața elementului:			
o stâlpi, pereți, fundații	16mm 9mm	20mm 10mm	16mm 10mm
o grinzi	-	10mm	10mm
o fetele superioare ale peretilor diafragmelor	-	10	10mm
o plăci de planșeu sau de acoperis			
Abateri limită de poziție			
- axe în plan orizontal			
o pentru fundații	10mm		10mm
o pentru stâlpi, grinzi, pereți	10mm		10mm
- cote de nivel			
o fundații de structuri			10mm
o plăci grinzi cu deschidere până la 6,0 m			10mm
o idem, cu deschideri peste 6,0 m			10mm
o reazeme intermediare la construcții etajate			10mm
Abateri limită la suprafețele de rezemare			
- pentru lungimea de rezemare a elementelor prefabricate			
o elemente de planșeu și acoperis cu deschideri			10mm
▪ ≤6,0 m			15mm
▪ >6,0 m			20mm
o la grinzi, pereți			15mm
o deschideri peste 6,0 m			10mm
o la stâlpi (construcții etajate)			10mm
- pentru exactitatea suprafeței de rezemare la elementele prefabricate de lățime:			1,0mm
o până la 0,3 m			2,0mm
o 0,30...0,90 m			3,0mm
o 0,91...3,0 m			4,0mm
o >3,01 m			4,0mm
Pentru înclinarea suprafețelor de rezemare și paralelismul fetelor de contact față de prevederile proiectului (pe cele două direcții ortogonale principale)			2%

6.4. Abateri limită la armături pentru beton armat.

- la lungimea segmentelor barei și la lungimea totală din proiect
- sub 1,0m ±10mm
- între 1,0 și 10,00m ±20mm

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	CAIET DE SARCINI-REZISTENTA	

- peste 10,0m ±30mm
- lungimea de petrecere a barelor, la înădări prin suprapunere (față de prevederile proiectului sau ale prescripțiilor tehnice) 0 mm
- la poziția înădărilor (față de proiect)
- distanțe între axele barelor (față de proiect și de prescripțiile tehnice)
 - la grinzi și stâlpi ±3mm
 - la plăci și pereți ±5mm
 - la fundații ±10mm
 - între etrieri și pasul fretelor ±10mm
- La îmbinări și înădări sudate conform instrucțiunilor tehnice C28-83.

6.5. Defecte limită ale betonului monolit, inclusiv monolitizările din îmbinările elementelor prefabricate.

- Rupturi și știrbituri la colțuri
- până la fața exterioară a armăturilor principale;
- până la fața interioară a armăturilor principale - cel mult una max. 5 cm, lung. de 1m;
- cu adâncimea mai mare decât cele precedente și de maximum 1/4 din dimensiunea cea mai mică a secțiunii - cel mult una de maximum 2 cm lungime de 1,0 m;
- cu adâncimi mai mari decât 1/4 din dimensiunea cea mai mică a secțiunii - nu se admit
- Segregări și lipsuri de secțiune, vizibile sau nu la fața elementului
- până la fața exterioară a armăturii principale - maximum 400 cmp la 1,0 mp;
- până la fața interioară a armăturilor principale - cel mult una de max. 30 cmp la 1,0 mp;
- cu adâncimi mai mari decât cele precedente, dar până la max. 1/4 din adâncimea cea mai mică a secțiunii:
 - la planșee și acoperișuri max.20cm²/m²
 - la fundații masive max.20cm²/m²
 - la grinzi, stâlpi, buiandrugi max.5cm²/m²
 - pereți (diafragme) la clădiri max.10cm²/m²
- Fisuri
- pentru elementele încărcate cu mai puțin decât încărcarea de exploatare nu se admit decât fisuri superficiale de contracție cu adâncimea maximă până la fața exterioară a armăturii principale;
- pentru elementele cu încărcări de exploatare numai în limitele prescrise de STAS10102/75;
- nu se admit armături de rezistență tăiate sau întrerupte ca urmare a spargerilor de beton;
- spargeri ale betonului după întărirea lui, se pot face numai în limitele prevăzute la defecțiuni;

Observații: Defectele admise și menționate mai sus, se vor remedia prin închiderea cu mortar de ciment, eventual cu adezivi de rășină epoxidică. În cazul unor defecte mai mari soluția se va stabili de către proiectant și numai în scris.

7. EVALUAREA REZISTENȚEI LA COMPRESIUNE A BETONULUI PUS ÎN OPERA

7.1. Prelevare carote

Pentru extragerea carotelor se vor folosi carotiere specializate (care vor fi fixate ferm pe poziție pe durata extragerii). Prelevarea se va efectua la distanța de îmbinările armăturilor, marginile elementelor de beton și în locuri fără armături metalice sau care prezintă puține armături metalice. Trebuie să fie evitată pe cât posibil prelevarea carotelor din armături. Se asigură că epruvetele utilizate pentru determinarea rezistenței la compresiune nu conțin nici o armătură. Pentru evitarea tăierii armăturilor se vor folosi obligatoriu tahometre pentru determinarea poziției exacte a barelor. Se va folosi ca normativ de referință pentru extragerea carotelor *SR EN 12504-1 Încercări pe beton în structuri Partea 1: Carote – prelevare, examinare și încercări la compresiune.*

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	CAIET DE SARCINI-REZISTENTA	

7.2. Principiu

Epruvetele sunt încărcate până la cedare la compresiune în mașina de încercare, conform SR EN 12390-4. Se înregistrează sarcina maximă la care a rezistat epruveta și se calculează rezistența la compresiune a betonului.

7.3. Epruvete de încercat

Epruveta de încercat (carota) trebuie să fie un cilindru cu diametrul de 100mm și înălțime de 100mm care să îndeplinească condițiile din SR EN 12350-1, SR-EN 12390-1, SR EN 12390-2, SR EN 12504-1. Vârsta minimă a betonului testat este de 28 de zile. Deoarece trebuie redusă mărimea carotei prin tăiere este necesar ca suprafețele portante să fie pregătite prin una dintre metodele următoare:

- polizare;
- mortar cu ciment de aluminat de calciu;
- mixtura cu sulf;
- cutie cu nisip.

După prelucrare epruveta trebuie să se încadreze în toleranțele admisibile conform SR EN 12390-1 punctul 4.3.3:

- Toleranța la diametru: $\pm 0,5\%$;
- Toleranța la planeitatea suprafețelor portante: $\pm 0,0006d$ (adică $\pm 0,06\text{mm}$ pentru epruveta cu diametrul de 100mm);
- Toleranța la perpendicularitate: $\pm 0,5\text{mm}$;
- Toleranța la înălțime: $\pm 5\%$ din înălțimea epruvetei ($\pm 5\text{mm}$ pentru epruveta cu diametrul de 100mm și înălțimea de 100mm)

Având în vedere toleranțele restrictive ce trebuiesc îndeplinite se impune ca suprafața portantă să fie prelucrată prin acoperire.

7.4. Metoda mixturii cu sulf.

Conform SR EN 13791:2007 anexa A punctul 3.4. straturile subțiri din mortar sau din sulf nu influențează semnificativ rezistența la compresiune.

Înainte de acoperire se asigură că suprafața epruvetei care trebuie acoperită este uscată, curată și că toate particulele libere au fost îndepărtate.

Acoperirea trebuie să fie cât mai subțire posibil și nu trebuie să fie mai mare de 5 mm grosime, cu toate că se admit abateri locale mici.

Amestecurile de acoperire pe bază de sulf sunt în general acceptate. Ca alternativă, materialul de acoperire poate fi alcătuit dintr-un amestec constând din părți egale de masă sulf și nisip silicios fiind (majoritatea amestecului care trece prin sita de țesătură de sârmă de 250 μm este reținut pe sita de țesătură de sârmă de 125 μm conform ISO 3310-1). Se poate adăuga o proporție mică de până la 2 % negru de fum.

Se încălzește amestecul până la temperatura recomandată de furnizor sau până la o temperatură unde, sub agitare continuă, se atinge consistența dorită.

Amestecul este agitat continuu pentru a asigura omogenitatea sa și pentru a evita depunerea de sediment la baza vasului de topire.

Nota 1: Dacă trebuie să se facă repetat operații de acoperire, este recomandabil să se utilizeze două vase de topire cu reglare termostatică.

Nota 2: Nivelul amestecului în vasul de topire nu trebuie lăsat să scadă prea mult, deoarece există un risc crescut de producere a vaporilor de sulf care pot lua foc.

Atenționare: Trebuie să se utilizeze un sistem de evacuare a gazelor în timpul întregului proces de topire, pentru a asigura extragerea completă a vaporilor de sulf, care sunt mai grei decât aerul. Trebuie să se aibă grijă să se asigure ca temperatura amestecului să fie menținută în domeniul specificat, pentru a reduce riscul poluării.

Partea inferioară a epruvetei, menținută pe verticală într-un bazin cu amestec de sulf topit pe o placă orizontală/cofraj. Se lasă amestecul să se întărească, înaintea repetării procedurii pentru celălalt capăt. Se utilizează o ramă de acoperire pentru a se asigura că ambele suprafețe sunt paralele și ulei mineral ca decofrant pentru plăci/cofraje.

Nota 3: Poate fi necesar să se elimine surplusul de material de acoperire de pe muchiile epruvetei.

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	CAIET DE SARCINI-REZISTENTA	

Se verifică epruveta pentru a se asigura că materialul de acoperire a aderat la ambele capete ale epruvetei. Dacă stratul acoperitor sună a gol, acesta se îndepărtează și se repetă operația de acoperire.

Se lasă în repaus 30 minute de la operația de acoperire până la încercarea de compresiune pe epruvetă.

7.5. Pregătirea și poziționarea epruvetei

Se șterg toate suprafețele portante ale mașinii de încercat și se îndepărtează orice resturi sau alte materiale străine de pe suprafețele epruvetei înainte de a fi în contact cu platanele.

Nu trebuie să se utilizeze altceva între epruvetă și platanele mașinii de încercat decât platane auxiliare și blocuri de spațiere (a se vedea SR EN 12390-4).

Se șterge excesul de umezeală de pe suprafața epruvetei înainte de a o așeza în mașina de încercare.

Se centrează epruveta față de platanul inferior cu o exactitate de 1% din diametrul desemnat al epruvetei cilindrice.

Dacă se folosesc plăci auxiliare, acestea se aliniază față de partea de sus și de jos a epruvetei.

7.6. Încărcare

Se alege o viteză constantă de încărcare în domeniul $(0,6 \pm 0,2)$ MPa/s. După aplicarea sarcinii inițiale, care trebuie să depășească aproximativ 30% din sarcina de rupere, se aplică sarcina pe epruveta fără șoc și se crește continuu la viteza aleasă constantă $\pm 10\%$ până când epruveta nu poate suporta o sarcina mai mare.

Atunci când se utilizează mașini de încercare controlate manual, se corectează orice tendință de scădere a vitezei de încărcare selectată pe măsură ce se apropie cedarea epruvetei, prin ajustarea corespunzătoare a comenzilor.

Se înregistrează sarcina maximă indicată.

7.7. Evaluarea tipului de cedare

Exemple de cedare a epruvetei care arată că încercările s-au realizat în mod satisfactor sunt indicate în SR EN 12390-3:2009 figura 1 (pentru cuburi).

Dacă cedarea este nesatisfăcătoare, acest lucru trebuie să fie înregistrat cu referire la aspectul epruvetei conform figurii 2 din SR EN 12390-3:2009.

Cedarea nesatisfăcătoare a epruvetei poate fi cauzată de:

- Atenție insuficientă la efectuarea încercării;
- O defecțiune a mașinii de încercat.

7.8. Raport de încercare.

Raportul de încercare trebuie să conțină:

- identificarea epruvetei de încercat;
- dimensiunile desemnate ale epruvetei ;
- detaliile ajustării prin polizare/ acoperire;
- data încercării;
- sarcina maximă la cedare, în kN;
- rezistența la compresiune a epruvetei, rotunjită până la cel mai apropiat 0,1MPa;
- cedarea nesatisfăcătoare (dacă este cazul) și dacă este nesatisfăcătoare, tipul cel mai apropiat;
- orice abatere de la metoda standard de încercare;
- o declarație de la persoana responsabilă din punct de vedere tehnic pentru încercare, că încercarea s-a efectuat conform SR EN 12390-3:2009;

Raportul de încercare mai poate să conțină:

- masa epruvetei;
- densitatea aparentă a epruvetei, rotunjită până la cel mai apropiat 10kg/m³;
- starea epruvetei la recepție;
- condițiile de conservare până la recepție
- timpul încercării;

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	CAIET DE SARCINI-REZISTENTA	

- vârsta epruvetei în momentul încercării.

7.9. Evaluarea rezistenței caracteristice la compresiune prin încercarea carotelor.

Rezistența caracteristică la compresiune in-situ se evaluează conform SR EN 13791:2007 utilizând abordarea A (punctul 7.3.2 SR EN 13791:2007). Rezistența caracteristică la compresiune in-situ nu trebuie să fie mai mică de 43MPa corespunzătoare clasei de beton C40/50 (tabelul 1). Conform SR EN 13791:2007 "încercarea unei carote de lungime egală și un diametru nominal de 100mm indică o valoare a rezistenței echivalente cu valoarea rezistenței unui cub de 150mm". Rezistența caracteristică la compresiune in-situ reprezintă valoarea rezistenței la compresiune in-situ, sub care se pot situa 5% din populația tuturor rezultatelor determinărilor de rezistență posibile ale volumului de beton considerat (SR EN 13791:2007).

7.10. Evaluarea rezistenței caracteristice la compresiune prin metode indirecte.

Încercările indirecte furnizează alternative la încercările pe carote pentru evaluarea rezistenței la compresiune in situ a betonului dintr-o structură sau pot suplimenta datele obținute dintr-un număr limitat de carote.

Metodele indirecte sunt de natură nedistructivă sau semidistructivă. Metodele indirecte pot fi folosite după validarea cu încercările pe carote în următoarele moduri:

- Separat;
- Combinație de metode indirecte;
- Combinație de metode indirecte și metode directe (carote).

La încercarea cu o metodă indirectă se măsoară altă proprietate decât rezistența. Prin urmare este necesară utilizarea unei relații între rezultatele încercării indirecte și rezistența la compresiune a carotelor.

Se vor respecta cu strictețe prevederile normativului SR EN 13791:2007 capitolul 8.

8 ZIDARII

Prezentul caiet de sarcini cuprinde specificații tehnice privind execuția lucrărilor de zidării, condiții de livrare, transport, manipulare și recepționare a lucrărilor.

8.1 Standarde și normative

1. CR6-2013 –Cod de proiectare pentru structuri din zidarie.
2. STAS 6093/82 –Privind executarea coșurilor de fum.
3. C17/82 –Instrucțiuni tehnice privind compoziția și prepararea mortarelor din zidărie și tencuială.
4. STAS 10109/1- Pentru lucrări de zidărie.
5. STAS 43811-2/80 –Armături pentru zidărie
6. STAS 1030/80 –Mortare

8.2 Materiale utilizate

Agregate pentru mortare - nisip, lianți (cimenturi), var, aditivi.

Caramizi cu gluri verticale GVP: 290x240x138.

Agregate pentru mortare M50Z:

ciment II/A-S32,5R (Pa35);

nisip 0...1mm;

apă, var hidratat sau var pasta

agrafe Ø8, protejate împotriva coroziunii prin grunduire sau prin imbaierea în lapte de ciment fără var.

8.3 Execuția lucrărilor

Operațiile și fazele de execuție a pereților exteriori:

- Trasarea zidăriei –se trasează pe planșeu sau pe grinzi.
- Trasarea să fie completă cu elementele din plan (nișe, goluri, uși, ferestre etc.).
- Trasarea se execută după planul de execuție, folosind sfori, dreptare, colțare, șabloane).
- Sfoara – pentru trasarea tuturor rândurilor de cărămizi fixate la capăt cu scoabe.
- Șabloane metal –pentru trasarea golurilor de uși, ferestre pentru realizarea corectă a spațiilor verticale.
- Întinderea și nivelarea materialului –cu canciocul și mistria.
- Așezarea cărămizilor –respectând regulile generale de alcătuire:

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	CAIET DE SARCINI-REZISTENTA	

După completarea unui rând se întinde mortar peste cărămizi și în rosturile dintre acestea.

Se verifică după fiecare rând, cu dreptarul și nivela așezate cu lungimea pe zid orizontalitatea lor, cu firul de plumb și nivele se verifică verticalitatea.

Zidăriile se execută în rânduri orizontale:

- denivelări admise - maxim 3 mm la zid aparente;
- minim 10 mm la zid ce urmează a se tencui;

Înteruperile se lasă în forma de treaptă, cu h mai mic sau egal cu 1m. La întreruperea lucrului, nu se așterne mortar peste ultimul rând de zidit. La întrerupere - pe perioada mare – se așterne pentru protecție un strat de carton bitumat.

Dimensiunea, marca, calitatea cărămizilor, blocurilor b.c.a și marca mortarului de zidărie vor fi obligatorii cele prevăzute în proiect.

Compoziția mortarului –conform normativului C17/78. Instrucțiuni tehnice privind compoziția și prepararea mortarelor de zidărie și tencuială.

8.4 Conditii tehnice de calitate a lucrarilor

Recepția lucrărilor

Pentru a obține calități superioare a zidurilor este necesar sa fie cunoscute și îndeplinite o serie de caracteristici tehnice.

- Rezistența la încărcătura verticală și la presiunea vântului.
- Rezistența termică –elementele de pereți buni izolatori termici;
- Izolare bună contra infiltrațiilor precipitațiilor atmosferice;
- Izolarea bună contra zgomotelor.

8.5 Conditii tehnice a materialelor de constructii a lucrarilor

Pereții din zidărie de cărămidă alcătuiesc un sistem spațial care rezistă foarte bine în toate condițiile, dar cu condiția unei bune execuții a tuturor lucrărilor, adică a respectării întocmai a regulilor privind verticalitatea, orizontalitatea și țeserea zidurilor.

8.6 Receptia lucrarilor de zidarie

Materialele semifabricate folosite la zidărie se verifică, clasa, calitatea.

Mortarul și betonul provenit de la stații se verifică pe baza fișei de transport, în care se precizează marca, consistența, conținutul în agregate mari, temperatura și verificări prin încercări.

Verificările se fac vizual și prin măsurători.

Controlul asupra calității materialelor în momentul punerii în opera constă din:

- se verifică starea suprafețelor, cărămizilor și blocurilor ceramice (fără praf, impurități);
- se verifică dacă se udă cărămizile înainte de punerea în operă;
- se verifică dacă procentul de fracțiuni de cărămidă fără de cele întregi depășește 15%;
- se verifică prin măsurători cu conul etalon la fiecare punct de lucru și la fiecare șarjă de mortar, dacă consistența mortarului de zidărie se înscrie în limitele:

-8-13 cm la ziduri de cărămidă pline;

-7-8 cm la zidărie de cărămidă cu goluri;

-10-11 cm la zidărie din blocuri mici din beton celular autoclavizat.

Verificarea calității execuției zidăriei constă din următoarele:

- la fiecare zid se verifică prin măsurători dac rosturile verticale sunt țesute la fiecare rând, astfel ca suprapunerea cărămizilor sau blocurilor b.c.a. din două rânduri succesive pe lățimea sa să se facă pe minimum ¼ cărămidă în lungul zidurilor și ½ cărămidă pe grosime;
- se verifică grosimea rosturilor orizontale și verticale;
- vizual se verifică dacă rosturile zidăriei sunt umplute corect;
- orizontalitatea rândurilor de zidărie se verifică cu furtunul de nivel și dreptarul;
- se verifică modul de realizare a legăturilor zidăriei la colțuri, ramificații și intercalații;
- grosimea zidăriei se verifică prin măsurarea cu precizie de 1mm a distanței pe orizontala dintre două drepte aplicate pe ambele fețe ale zidurilor;

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	CAIET DE SARCINI-REZISTENȚĂ	

- planeitatea suprafețelor și rectilinitatea muchiilor se verifică prin aplicarea pe suprafața zidului a unui dreptar de 2m și prin măsurarea cu precizie de 1mm a distanței pe orizontala dintre rigla și suprafața sau muchia respectivă;
- lungimea și înălțimea tuturor zidurilor, dimensiunilor, golurilor și ale planurilor dintre goluri se verifică prin măsurarea direct cu ruleta sau metrul.

La zidurile complexe la fiecare stâlpișor de beton armat se verifică următoarele:

- trasarea poziției stâlpișorilor;
- sortimentele și diametrul armăturilor;
- dimensiunile și intervalele dintre stâlpi din zidărie (atunci sunt prevăzuți în proiect);
- poziționarea corectă pe înălțimea zidăriei a armăturilor din resturile orizontale, pe care se realizează legătura dintre stâlpișori și zidărie;
- cofrarea și betonarea stâlpișorilor.

La ziduri armate pe lângă cele arătate la zidăria simplă se verifică:

- dacă armarea zidăriei cu bare se face în secțiunile prevăzute în proiect;
- grosimea rosturilor orizontale ținând seama că acestea trebuie să fie egale cel puțin cu suma grosimilor a două bare plus 4 mm, totodată se va controla dacă stratul de mortar de acoperire a armăturilor în dreptul rosturilor este de ciment și are cel puțin 2 cm grosime.

La zidăria de umplură și a lucrărilor de placare a fațadelor:

- se verifică și diametrele și numărul barelor de ancorare sau dimensiunilor platbandelor, secțiunile în care se face ancorarea modul de fixare a ancorajelor de elementele de beton armat;
- se verifică vizual dacă zidăria a fost bine împământată între planșee, dacă rosturile verticale dintre zidărie și stâlpi sunt umplute complet cu mortar;
- se verifică dacă suprafețele stâlpilor de beton armat care vin în contact cu zidăria se armeană cu mortar de ciment;
- se verifică la recepționarea zidăriei din cărămizi abaterile limita față de dimensiunile stabilite prin proiect sau prescripțiile legale în vigoare.

9 REALIZAREA LUCRARILOR PENTRU ELEMENTELE DIN LEMN

9.1 Generalitati

Sarpanta reprezinta scheletul de rezistenta al unui acoperis, cu panta medie sau mare, avand invelitoarea continua sau discontinua (tabla zincata sau tigla).

În general sarpantele sunt alcatuite din elemente verticale (popi, scaune) pe care reazema elemente orizontale – longitudinale (pane). Pe elementele orizontale (pane) reazema elemente inclinate (capriori), dispuse dupa panta acoperisului. Elementele orizontale de rigidizare transversala sunt clestii, care se dispun in dreptul popilor si asigura imbinarea dintre popi, pane si capriori, etc.

9.2 Materiale si executie

Lemnul folosit la constructia sarpantelor poate fi:

- lemn rotund (brut) sub forme de bile si manele;
- lemn semiecarisat (semiprelucrat), cu una sau mai multe fete plane, sub forma de lemn semirotund;
- lemn ecarisat (prelucrat), cu fete plane, care pot fi sub forma de scanduri, dulapi, sipci, rigle si grinzi;

Speciile de material lemnos folosite sunt:

- lemn de rasinoase;
- lemn de foioase.

Executia sarpantei incepe cu amplasarea popilor respectand distantele din proiect. Fiecare pop va sprijini pe o talpa din lemn (15x15cm), cu lungimea minima de 1.00m. Prinderea talpilor de sustinere a popilor de elementele din b.a, se va realiza cu ajutorul unor tije filetate d=20mm (cu saiba si piulita la capatul superior), ancorate chimic. Se vor folosi cate doua tije filetate pentru fiecare talpa, cate una la fiecare capat al talpii. Lungimea de ancorare a tijelor in elementele din b.a. va fi de 10cm (placa) si de 20cm (centuri). Ancorarea se va realiza dupa pozitionarea elementelor din lemn la pozitie, prin realizarea in elementele din b.a. a unor gauri cu d=24mm si fixarea chimica a tijelor filetate cu

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	CAIET DE SARCINI-REZISTENTA	

ajutorul ancorelor chimice de tip "Sika AnchorFix-2". După întărirea ancorelor chimice se vor strânge piulitele de fixare. Prinderea popilor de talpile pe care reazema (respectiv de pane) se va realiza cu ajutorul unor colțari metalici perforați, a unor placute metalice perforate și a holtzsuruburilor.

Apoi se fixează paneele orizontale pe capul popilor și paneele înclinate (doliile) dispuse la intersecția apelor. Prinderea dintre popi și pane se va realiza cu ajutorul unor colțari metalici perforați, a unor placute metalice și a holtzsuruburilor.

Pe zidurile exterioare se fixează cosoroabele. Ancorarea cosoroabelor de centurile din beton armat se va realiza cu ajutorul unor tije filtate ($d=20\text{mm}$) cu saiba și piulita la capatul superior, fixate chimic. Ancorarea se va realiza după poziționarea elementelor din lemn la poziție, prin realizarea în elementele din b.a. a unor găuri cu $d=24\text{mm}$ și fixarea chimică a tijelor filetate cu ajutorul ancorelor chimice de tip "Sika AnchorFix-2". După întărirea ancorelor chimice se vor strânge piulitele de fixare. Distanța maximă între tijele filetate va fi de 150cm.

Capriorii se dispun după linia de pantă, perpendicular pe coama. Ei pot fi confecționați dintr-o singură bucată, sau din bucăți, atunci când îmbinarea se face prin suprapunere în dreptul paneelelor. Dacă pentru unii capriori ar rezulta o poziție care conduce la rezemarea lor pe un cos de fum sau de ventilație, capriorii se întrerup și se descarcă pe cei alăturați prin intermediul unui jug. Distanța jugului față de un cos de ventilație trebuie să fie mai mare de 5 cm, iar față de un cos de fum, mai mare de 12,5 cm. Prinderea dintre capriori și grinziile din lemn pe care sprijina se va realiza cu ajutorul unor colțari metalici perforați 90°, a unor ancore metalice de pană pentru capriori și a holtzsuruburilor.

Pentru asigurarea rigidității spațiale a sarpantei sub acțiunea încărcărilor, se prevăd contrafise (transversale și longitudinale) și clești prin intermediul cărora se realizează îmbinarea prin capriori, panee și popi. Prinderea cleștilor de capriori se va realiza cu ajutorul holtzsuruburilor. Prinderea dintre contravanturi și pane se va realiza cu ajutorul unor placute metalice perforate, a unor colțari metalici perforați și a holtzsuruburilor. Prinderea dintre contravanturi și popi se va realiza cu ajutorul unor placute metalice perforate, a unor colțari metalici perforați și a holtzsuruburilor. Dimensiunile minime ale pieselor metalice se stabilesc luând în considerare și acțiunea corozivă pe care o au în timp agenții atmosferici asupra oțelului.

Se va acorda o atenție deosebită la ancorarea sarpantei de structura de beton armat a construcției.

9.3 Ignifugarea produselor din lemn

Lucrările de ignifugare se execută în spații în care se asigură temperatura de minim +10 grade Celsius.

Pregătirea lemnului în vederea aplicării produselor ignifuge se face astfel:

- curățarea suprafețelor de praf, noroi, var, vopsea prin periere sau raziuire;
- chituiră cu masă de spaclu (realizată din produsul ignifug, respectiv și praf de cretă) a tuturor crapăturilor și golurilor existente.

Ignifugarea poate fi de suprafață și prin impregnare. Pentru ignifugarea prin impregnare, lemnul trebuie să fie decojit și să nu fie tratat în profunzime sau la suprafață cu substanțe chimice care să împiedice patrunderea produsului ignifug în masa materialului.

Aplicarea produselor ignifuge de suprafață se face numai după prelucrarea definitivă a elementelor sarpantei și poate fi executată prin pulverizarea sau aplicare cu pensula.

Calitatea lucrărilor de ignifugare este condiționată de respectarea strictă a tehnologiei de aplicare a produsului și a consumului specific, stabilite de producător. În cazul produselor ignifuge la care se utilizează aplicarea a două sau mai multe componente se vor respecta consumurile specifice pentru fiecare componentă în parte. Consumul de produs ignifug se determină în funcție de suprafața totală desfășurată a elementelor ce urmează a se ignifuga, ținând seama și de pierderi, care la aplicarea cu pensula pot fi până la 5 %, iar stropire până la 20 %.

Produsele de ignifugare, denumite în continuare produse ignifuge, se aplică:

- pe suprafață (vopsele cu medii de dispersie solvent, apă, etc; vopsele termosfumante; structuri de termoprotecție-grund și vopsea);
- prin impregnare (soluții de ignifugare prin impregnare);
- necesitatea ignifugării materialelor combustibile utilizate în construcții se stabilește în funcție de importanța și vulnerabilitatea construcției și condițiile de combustibilitate normale.

Ignifugarea materialelor și produselor este recomandată la:

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	CAIET DE SARCINI-REZISTENTA	

pag. 30/32

- Construcțiile noi, la modificarea sau schimbarea destinației sau a condițiilor de utilizare a celor existente, precum și periodic la expirarea perioadei de menținere a calității lucrării de ignifugare specificată de producător.
- Realizarea unor elemente de construcție, cum sunt tavane, închideri sau mascări, finisaje, etc.
- Tratamente termice și acustice interioare.
- Construcțiile provizorii combustibile pentru ateliere, remize, depozite, magazii, etc. în care se lucrează cu substanțe combustibile sau cu foc deschis.
- Investitorii sau proprietarii pot solicita ignifugarea și în alte situații.
Ignifugarea nu se recomandă la:
 - Materialele combustibile care sunt în contact permanent cu atmosfera umedă (peste 70% umiditate).
 - Suprafețele aparente ale materialelor și produselor din lemn, finisate.
 - Tâmplăria interioară și exterioară, pardoselile, mobilierul, împrejuririle.
 - Nu se ignifughează construcțiile cu destinație incompatibilă cu substanțele ignifuge (depozite de cereale, produse alimentare în vrac, etc.).
 - Părțile neaparente ale finisajului interior sau ale altor elemente de construcție, care nu sunt accesibile decât prin demontarea sau desfacerea elementelor de construcție respective, se vor re-ignifuga odată cu reparațiile elementelor respective, indiferent de durata de menținere a calității lucrării de ignifugare.
- Ignifugarea materialelor combustibile ale monumentelor istorice sau de arhitectură se stabilește, de la caz la caz, de proiectant și comisia monumentelor istorice.

9.4 Condiții generale privind produsele ignifuge

- Pentru ignifugarea materialelor și elementelor combustibile se impune utilizarea numai a produselor avizate de Comandamentul Trupelor de Pompieri și –după caz- cu agrement tehnic.
- Produsele ignifuge vor fi avizate de Ministerul Sănătății asupra toxicității.
- Producătorii, și după caz, furnizorii produselor ignifuge sunt obligați să livreze numai produse corespunzătoare standardului de firmă sau normei interne și să obțină avizul Comandamentului Trupelor de Pompieri și agrementul tehnic pentru procesele noi sau modificări ale caracteristicilor produselor existente.
- După tratarea cu produse ignifuge a lemnului, materialelor și produselor de bază de lemn, (plăci din așchii de lemn, plăci din fibre de lemn, etc.) și a materialelor textile trebuie să se reducă posibilitatea acestora de a se aprinde ușor și de a arde în continuare.
- Întrucât prin ignifugare se întârzie aprinderea materialelor combustibile dar nu se elimină posibilitățile de ardere a materialelor protejate, pot fi luate și alte măsuri de protecție contra incendiilor.

Condiții referitoare la personalul de execuție:

- Lucrările de ignifugare vor fi executate de personal instruit și atesta în acest scop, cu respectarea strictă a instrucțiunilor de utilizare elaborate de producător (tehnologie de aplicare, consum specific, etc).

Obligații pentru executant și beneficiar:

- Executantul lucrărilor de ignifugare este obligat să certifice calitatea ignifugării executate, prin buletine de încercare eliberate de laboratoare autorizate.
- La recepția lucrărilor de ignifugare, beneficiarul este obligat să verifice buletinele de încercare și asigurarea condițiilor de eficiență.

Măsuri de protecția muncii aplicate la lucrările de ignifugare:

- La prepararea produselor ignifuge, se vor respecta regulile și măsurile specifice de prevenire și stingere a incendiilor și de protecția muncii prevăzute în standardele de firmă sau normele interne, precum și Normele republicane de protecția muncii.
- La prepararea și aplicarea produselor ignifuge de suprafață se vor utiliza ochelari de protecție pentru a feri ochii de atingerea vatămătoare cu stropi de soluție, care pot avea un caracter puternic alcalin. Pe timpul lucrului se va folosi îmbracaminte de protecție, cizme și manși de cauciuc.
- După terminarea lucrului se vor spăla mainile și se vor unge cu o alifie protectoare pe baza de lanolina.
- Legăturile furtunului la compresor vor fi etanșate, executate conform normelor tehnice.
- La ignifugare prin înpregnare la presiune se vor respecta măsurile de protecția muncii prevăzute de instrucțiunile în vigoare pentru folosirea instalațiilor sub presiune.

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	CAIET DE SARCINI-REZISTENTA	

10 MĂSURI PRIVIND TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII

La executie se vor respecta prevederile Regulamentului pentru protectia muncii si igiena muncii elaborat de MLPAT nr. 9/N/15.03.1993 si Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/2006.

Toți muncitorii vor fi instruiți cu normele de protecție a muncii corespunzătoare lucrărilor pe care le execută, cuprinse în volumul I al "Normelor specifice de protecție a muncii pentru lucrări de construcții montaj".

Instructajul va fi înscris în fișa individuală de protecție a muncii, care va fi completată și semnată de titular și de cel care a efectuat instructajul, în aceeași zi.

Muncitorii vor fi dotați cu echipamente de protecție corespunzătoare (cască de protecție, centuri de siguranță, ochelari de protecție, manusi, etc.).

Se vor lua măsuri speciale (împrejmuiiri, plăci avertizoare, personal de pază etc.) pentru cazurile în care se dezafectează plansele actuale și sunt elemente (grinzi de lemn, structura pardoseli, etc) ce pot cădea accidental și pot produce accidentarea personalului șantierului sau a persoanelor ce trec întâmplător prin zona de lucru.

Se interzice supraîncărcarea planșelor existente cu materiale rezultate din demolări, cu utilaje etc.

Se vor lua măsuri speciale ca elementele ce cad accidental în timpul execuției să nu provoace vătămări persoanelor care trec întâmplător prin zona de lucru.

Ori de câte ori se aruncă materiale de sus, se va instrui un muncitor cu paza zonei respective, care va avertiza pe cei care circulă și nu le va permite accesul în acea zonă.

Poziția muncitorilor în timpul operațiilor de desfacere va fi, de regulă, deasupra elementelor de demontat.

Echipele care execută lucrările de desfaceri și refaceri vor fi dotate, potrivit operațiilor pe care le execută cu scule, unelte și dispozitive adecvate (ciocane, tesle, toporiști, dălți, răngi, clești, jgheaburi metalice re folosibile, scări simple și duble, schele interioare pe capre dotate cu balustrade de protecție, târghi pentru transportul materialelor, centuri de siguranță, etc.).

Pentru evitarea caderilor unor elemente grele pe plansele inferioare (grinzi din lemn, grinzi metalice, etc) echipele vor fi dotate cu dispozitive de mică mecanizare cu care vor fi manipulate astfel de elemente - scripeti, palane, macarale, franghii etc.

11 RECEPȚIONAREA STRUCTURII DE REZISTENTA

Recepționarea structurii de rezistență se va efectua pe întreaga construcție sau pe părți de construcție, conform Normativului C 56 - 85 , Anexa I.1. Aceasta recepție are la baza examinarea directă efectuată pe parcursul execuției în cadrul controlului interior sau exterior. Suplimentar se vor verifica:

- Documentele de certificare a calitatii prevazute de reglementările în vigoare pentru materialele livrate.
- Existența și conținutul proceselor verbale de recepție calitativă privind cofrajele, armarea, aspectul elementelor după decofrare, - aprecierea calitatii betonului pus în lucrare, precum și existența și conținutul proceselor verbale pentru fazele determinante.
- Existența și conținutul documentelor de certificare a calitatii, în cazul în care betonul a fost livrat de către o altă unitate de construcții.
- Constatările consemnate în cursul execuției în cadrul controlului interior și/ sau exterior.
- Confirmarea prin procese verbale a executării corecte a măsurilor de remedieri prevazute în diferitele documente aparute pe parcursul execuției.
- Consemnările din condica de betoane.
- Buletinul privind calitatea betoanelor.
- Dimensiunile de ansamblu și cotele de nivel.
- Dimensiunile diferitelor elemente în raport cu prevederile proiectului.
- Poziția golurilor prevazute în proiect.
- Poziția relativă, pe întreaga înălțime a construcției a elementelor verticale (stalpi, pereti) consemnându-se eventualele dezaxări.
- Incadrarea în abaterile admise, conform prevederilor din Normativul C 56-85.
- Orice altă verificare care se considera necesară.

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	CAIET DE SARCINI-REZISTENTA	

În vederea recepției structurii unei construcții, în cazurile în care se solicită de către Proiectant, Contractorul va prezenta Investitorului buletine de analiză pe beton întărit prin încercări nedistructive. Alegerea elementelor și numărul necesar de încercări se face de către Proiectant.

Verificarile efectuate și constatările rezultate la recepția structurii de rezistență se consemnează într-un proces verbal încheiat între Investitor/Diriginte de Șantier, Proiectant și Contractor, precizându-se în concluzie dacă structura în cauză se recepționează sau se respinge.

În cazurile în care se constată deficiențe în executarea structurii, se vor stabili măsurile de remediere, iar după executarea acestora se va proceda la o nouă recepție.

Acoperirea elementelor structurii cu alte lucrări (zidul, tencuieli, protecții, finisaje) este admisă numai pe baza dispoziției dată de Investitor/Diriginte de Șantier sau de Proiectant. Aceasta dispoziție se va da după încheierea recepției structurii de rezistență sau în cazuri justificate, după încheierea recepției parțiale a structurii de rezistență.

Examinarea rezistențelor betonului la vârsta de 28 de zile se va face la recepția definitivă a structurii de rezistență. Calitatea betonului livrat de stația de betoane se va aprecia pe baza analizării rezultatelor obținute la vârsta de 28 de zile pe probe prelevate la stația de betoane, în conformitate cu precizările din NE 012-2010. În urma acestei analize se stabilesc eventualele măsuri necesare îmbunătățirii calității betonului care se va produce în continuare.

12 OBLIGAȚII SPECIALE ALE BENEFICIARULUI

În mod suplimentar față de aspectele tehnice la care s-a făcut referire mai înainte este necesar să se menționeze, în atenția beneficiarului lucrării, că are următoarele obligații legale:

- Să nu înceapă execuția lucrărilor mai înainte de a obține autorizația de construcție prevăzută de Legea nr. 50/1991;
- Să recurgă la serviciile unui executant care are angajat un responsabil tehnic cu execuția, atestat în condițiile Hotărârii Guvernului nr. 925 / 1995, și care să verifice și să avizeze fișele și proiectele tehnologice de execuție ale lucrărilor, procedurile de realizare a lucrărilor, planurile de verificare a execuției, proiectele de organizare a execuției lucrărilor, precum și programele de realizare a construcțiilor;
- Să asigure urmărirea execuției lucrărilor de către un diriginte de șantier atestat legal, angajat în acest scop, sau să solicite atestarea acestuia pentru tipul de lucrări pe care le presupune realizarea construcției proiectate;
- Să solicite, la recepția lucrărilor, predarea de către executant a Cărții construcției și să asigure pe parcursul existenței construcției urmărirea curentă a acesteia în conformitate cu prevederile Hotărârii Guvernului nr. 261 / 1994. Se menționează că în sensul acestui act normativ categoria de importanță a construcției este C (normală).
- Să anunțe Inspectoratul de Stat în Construcții înainte de începerea lucrărilor pentru luarea în evidență și să pună la dispoziția acesteia Programul de control al execuției lucrărilor;
- Să asigure recepția lucrărilor, la terminarea acestora, conform prevederilor Hotărârii Guvernului nr. 273/1994.

La execuție se vor lua toate măsurile impuse de normele privind tehnica securității muncii, norme care trebuie să fie menționate în mod expres în proiectul tehnologic de execuție.

MENTIUNE: Eventuale completări ale caietului de sarcini vor fi realizate și detaliate pe parcursul execuției prezentei lucrări.



Intocmit:
Ing. Dascălu Andreea



PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 6/ 2023
	BREVIAR DE CALCUL - REZISTENȚĂ	

pag. 1/5

BREVIAR DE CALCUL

CENTRALA TERMICA

1. Predimensionarea centurilor

Se recomanda aria secțiunii transversale cel puțin 50.000mm^2 . Lățimea și înălțimea secțiunii transversale a centurilor vor respecta și următoarele condiții minimale:

- Latura mica $\geq 250\text{mm}$, dar $\geq 2/3$ din grosimea peretelui
- Înălțimea minimă de 200mm ;
- Centuri de dimensiune $0,25 \times 0,20$
- Centuri fronton de dimensiune $0,25 \times 0,25$



2. Predimensionarea grosimii plăcii din beton armat

Grosimea minimă a plăcilor, la planșeele clădirilor civile, la care se impune condiția de izolare fonică între niveluri trebuie să fie minim 13cm .

Se stabilește pe criterii de rigiditate minimă, secțiunea de beton a plăcii, în vederea limitării deformațiilor

sub cele admisibile : $h_{pl} = \frac{P}{180} + 20\text{mm}$

Deschideri de calcul:

$$h_{pl} = \frac{13600}{180} + 20 = 100\text{ [mm]}$$

$$\Rightarrow h_p = 150\text{ [mm]} \text{ (din condiția de rezistență la foc)}$$

$$\Rightarrow h_p - \text{grosimea plăcii de beton armat;}$$

L_0, T_0 – lumina maximă pe direcție longitudinală și transversală;

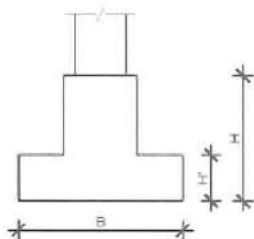
P – perimetrul ochiului de placă.

3. Predimensionarea stâlpișorilor

- Dimensiunile minime ale secțiunii transversale se iau 250mm la stâlpii cu solicitări reduse și la stâlpișorii zidărilor și 300mm în restul cazurilor.

→ stâlpișori $250 \times 250\text{mm}$.

4. Predimensionarea fundației



Se cunoaște adâncimea de fundare: $D_f = 1.60$

Lungimea tălpii fundației se calculează:

Lățimea grinzii, B , se determină pe baza presiunii convenționale, $p_{conv.} = 220\text{kPa}$.

Condiția ce trebuie satisfăcută este:

$$\frac{N_{Ed}}{B \cdot L} \leq p_{conv}$$

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 6/ 2023
	BREVIAR DE CALCUL - REZISTENȚĂ	

pag. 2/5

$$N_{Ed} \leq 1.1 \sum N_{GF}$$

$$P_{conv} = 220 \text{ kN/m}^2$$

Coeficientul 1.1 ia în considerare greutatea proprie a stalpului pe înălțimea infrastructurii și greutatea proprie a infrastructurii

$\sum N_{GF}$ = suma forțelor axiale din gruparea fundamentală pentru cadrul de calcul

$$N_{Ed} \approx 40 \text{ kN}$$

L - lungimea grinzii de fundare

$$L = 3,75 \text{ m}$$

$$B \geq 40/220 \cdot 3,75 = 0,048 \rightarrow 0,5 \text{ m}$$

$$H = \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{6}\right)L_{max} = (1,25; 1) \text{ m}$$

→ Alegem $H = 1,15 \text{ m}$

$$H' = \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{2}\right)H = (0,38; 0,57) \text{ m}$$

→ Alegem $H' = 0,40 \text{ m}$

5. Armarea elementelor structurale

Beton C16/20

Rezistența la compresiune caracteristică pe cilindru [Mpa], $f_{ck} = 16$

Rezistența la compresiune medie pe cub [Mpa], $f_{cm} = 24$

Rezistența la întindere valoare medie [Mpa], $f_{ctm} = 1,9$

Rezistența la întindere caracteristică cu fractilul de 0,05 [Mpa], $f_{ctk,0,005} = 1,3$

Modulul de elasticitate [Mpa], $E_{cm} = 29000$

Rezistența de calcul la compresiune, $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 1 \cdot \frac{16}{1,5} = 10,67 \text{ N/mm}^2$

Rezistența de calcul la întindere, $f_{ctd} = \alpha_{ct} \cdot \frac{f_{ctk}}{\gamma_c} = 1 \cdot \frac{1,3}{1,5} = 0,89 \text{ N/mm}^2$

Oțel B500C

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1,15} = 434,8 \text{ N/mm}^2$$

Armare centuri

- 0,8% procentul minim de armare pentru zonele seismice cu $a_g \leq 0,16g$
- Diametrul barelor longitudinale va fi de cel puțin 10 mm. Diametrul etrierilor ca fi $\geq 6 \text{ mm}$ și se dispun la o distanță maximă de 200 mm în câmp și 100 mm în reazem.

$$\rho = \frac{0,5 \cdot f_{ctm}}{f_{yk}} = \frac{0,5 \cdot 1,9}{500} = 0,0019$$

$$\rho \cdot b_w \cdot d = 0,0019 \cdot 250 \cdot 225 = 106,87 \text{ mm}^2$$

$$\rho \cdot b_w \cdot d \Rightarrow A_{nec} = 106,87 \text{ mm}^2$$

$$A_{\phi 14} = 153,94 \text{ mm}^2 \Rightarrow A_{nec}/A_{\phi 14} = 1 \Rightarrow 2 \text{ bare } \phi 14$$

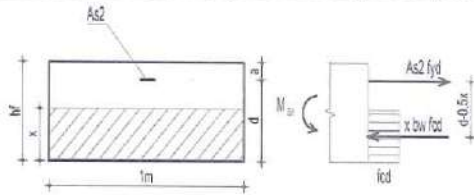
$$A_{sr} = 307,88 \text{ mm}^2$$

Dimensionarea armăturii transversale

Armătura transversală se execută din bare de diametru $\phi 8$ cu două ramuri verticale dispuși la distanța de 10cm în zona reazemelor (un sfert din deschidere) și 20 cm în zona de câmp; dacă deschiderea este mai mică de 2,00m nu se mai justifică împărțirea în zone de câmp și de reazem și se face armare cu pas de 10cm;

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 6/ 2023
	BREVIAR DE CALCUL - REZISTENȚĂ	

➤ **Proiectarea planșeului de peste parter :**



$d = h_f - a = 150 - 25 = 125 \text{ mm}$ –distanța de la fața superioară a betonului la centrul de greutate al armăturii;

$a = 25 \text{ mm}$ – distanța de la centrul de greutate al armăturii la fața interioară a betonului;

$$f_{cd} = 10,67 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{yd} = 434,8 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctm} = 1,9 \text{ N/mm}^2$$

$b_f =$ lățimea fâșiei de placă cu valoarea de 1,00 m;

Cantitățile de armătură necesare în reazem

$$\rho = \frac{0,26 \cdot f_{ctm}}{f_{vk}} = \frac{0,26 \cdot 1,9}{500} = 0,001$$

$$\rho \cdot b_f \cdot d = 0,001 \cdot 1000 \cdot 125 = 136,5 \text{ mm}^2$$

$$A_s^{nec} = 136,5 \text{ mm}^2$$

$$A_{\phi 8} = 50,27 \text{ mm}^2 \Rightarrow \frac{A_s^{nec}}{A_{\phi 8}} = \frac{136,5}{50,27} = 3 \rightarrow 8 \text{ bare } \phi 8 \text{ pe metru liniar (distanța maximă între axele barelor 200 mm)}$$

$$A_{sr} = 351,86 \text{ mm}^2$$

Cantitățile necesare de armătură în câmp

$$\rho = \frac{0,26 \cdot f_{ctm}}{f_{vk}} = \frac{0,26 \cdot 1,9}{500} = 0,001$$

$$\rho \cdot b_f \cdot d = 0,001 \cdot 1000 \cdot 125 = 136,5 \text{ mm}^2$$

$$A_s^{nec} = 136,5 \text{ mm}^2$$

$$A_{\phi 8} = 50,27 \text{ mm}^2 \Rightarrow \frac{A_s^{nec}}{A_{\phi 8}} = \frac{136,5}{50,27} = 2,7 \rightarrow 7 \phi 8 \text{ pe metru liniar}$$

$$A_{sr} = 351,86 \text{ mm}^2$$

Calculul lungimilor de ancorare

$$l_{bd} = \frac{\sigma_{sd}}{4 \cdot f_{bd}} \cdot \Phi$$

Φ – diametrul barei ;

$\sigma_{sd} = f_{yd} = 435 \text{ N/mm}^2$ – tensiune din bară în secțiunea de calcul;

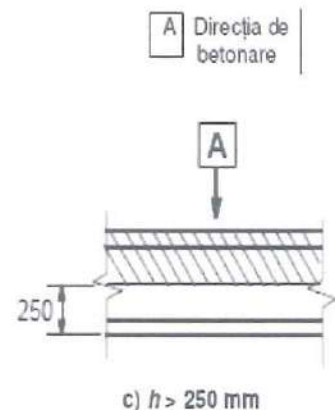
$$f_{bd} = 2,25 \cdot h_1 \cdot h_2 \cdot f_{ctd} = 2,25 \cdot 0,7 \cdot 0,87 = 1,37 \text{ N/mm}^2$$

f_{bd} – efort unitar ultim de aderență;

$h_1 = 0,7$ – pentru condiții de aderență mediocre;

$h_1 = 1$ – pentru condiții de aderență bună;

$h_2 = 1$ – pentru $\phi < 32 \text{ mm}$;

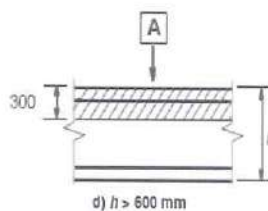


PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 6/ 2023
	BREVIAR DE CALCUL - REZISTENȚĂ	

$$f_{ctd} = \frac{f_{ctk,0,005}}{\gamma_r} = \frac{1,3}{1,5} = 0,87 \text{ N/mm}^2$$

$$l_{bd} = \frac{435}{4 \cdot 1,37} = 80 \cdot \phi$$

$$\text{- Pentru } \phi 8 - l_{bd} = 635 \text{ mm}$$



c) & d) zona nehașurată – condiții de aderență "bune"
 zona hașurată – condiții de aderență "mediocre"

Calculul lungimilor de suprapunere

$$l_0 = \alpha_6 \cdot l_{bd}$$

ρ_1 – proporția barelor înădite

$$\alpha_6 = 1,5$$

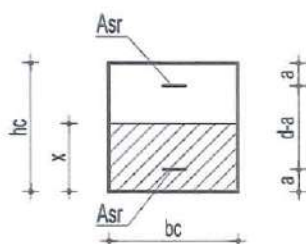
ρ_1	< 25%	33%	50%	> 50%
α_6	1	1,15	1,4	1,5

NOTĂ - Valorile intermediare pot fi obținute prin interpolare.

$$\text{- Pentru } \phi 8 - l_0 = 960 \text{ mm};$$

➤ Calculul armaturii din stâlp:

Calculul armăturii longitudinale :



- se stabilește numărul de bare pe secțiune (distanța maximă între bare 200 mm)

- stâlpul se armează din procentul minim de armare

Se armează stâlpul din procentul minim de armare – 2 ϕ 14 pe latura h_s

$$a = 25 \text{ mm}$$

$$p_{tot} = 1\% = \frac{1}{100} \cdot 250 \cdot 250 \Rightarrow A_s = 625 \text{ mm}^2$$

$$\Phi = \sqrt{\frac{2 \cdot A_s}{\pi \cdot 4}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 625}{\pi \cdot 4}} = 9,97 \text{ mm} \Rightarrow \Phi = 14 \text{ mm}$$

n = numărul de bare de armătură = 4

$$\frac{A_s}{\text{nr. bare}} = \frac{625}{4} = 156,25 \text{ mm}^2$$

$$A_{sr} = n \cdot \pi \cdot \frac{\phi^2}{4} = 1231,5 \text{ mm}^2$$

$$\rho_{min} = \frac{A_{sr}}{A_s} = \frac{1231}{625} = 1,9\% > 1\%$$

Dimensionarea armăturii transversale

Se adoptă pentru armătura transversală a stâlpului etrieri $\phi 8/10$ cm pe o lungime de 90 cm atat la partea inferioara cat si suparioara a stalpilor, si $\phi 8/15$ cm pe sectiunea de mijloc.

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 6/ 2023
BREVIAR DE CALCUL - REZISTENȚĂ		pag. 5/5

$$A_{sw} = n_r \cdot \frac{\pi \cdot d_{bw}^2}{4} = 25 \cdot \frac{\pi \cdot 8^2}{4} = 1256 \text{ mm}^2$$

$$p_e = \frac{A_{sw}}{s \cdot h_r} \geq p_{e, \min}$$

$$p_e = \frac{1256}{100 \cdot 250} = 0,05 > p_{e, \min} = 0,005$$

$p_{e, \min} = 0,005$ pentru nivelul de bază;

Înnadirea barelor longitudinale din stâlpișori se va face prin suprapunere, fara cârlige, pe o lungime $\geq 50\Phi$; în secțiunea de la baza (secțiunea de încastrare), suprapunerea barelor longitudinale ale stâlpișorilor din suprastructura cu mustatile din socluri sau din peretii de subsol se va face pe o lungime $\geq 60 \Phi$.

Armare elevatie fundatie

Coeficientul minim de armare in toate secțiunile este $\rho = \frac{0,26 f_{ctm}}{f_{yk}}$, minim $\rho_{\min} = 0,50 f_{ctm} / f_{yk}$.

Diametrul minim al armăturilor longitudinale este de 14 mm.

$$d = h_w - c - \frac{\phi}{2} = 1150 - 25 - \frac{14}{2} = 1118 \text{ mm}$$

$$\rho = \frac{0,26 \cdot f_{ctm}}{f_{yk}} = \frac{0,26 \cdot 1,9}{500} = 0,001$$

$$\rho \cdot b \cdot d = 0,0019 \cdot 275 \cdot 1118 = 584,15 \text{ mm}^2$$

$$\Rightarrow A_{s, nec} = 584 \text{ mm}^2$$

$$A_{\phi 14} = 153,94 \text{ mm}^2 \Rightarrow \frac{A_{s, nec}}{A_{\phi 14}} = \frac{584,15}{153,94} = 3,8 \rightarrow 10 \text{ bare } \phi 14$$

Se adoptă etrieri $\phi 8$ cu aria de armătură efectivă:

$$A_{sw, ef} = 50,27 \text{ mm}^2$$

Procentul de armare transversal :

$$\rho_{w, eff} = \frac{A_{sw, eff}}{s \cdot b} \cdot 100 = \frac{50,27}{100 \cdot 275} \cdot 100 = 0,18\% > \rho_{w, \min} = 0,1\%$$

Si etrieri $\phi 10$ cu aria de armătură efectivă:

$$A_{sw, ef} = 78,54 \text{ mm}^2$$

Distanța dintre etrieri:

Se adoptă o distanță între etrieri de 100 mm în reazem și 200 mm în câmp. De asemenea se dispun agrafe în lungul grinzii la distanța de 400 mm.

Procentul de armare transversal :

$$\rho_{w, eff} = \frac{A_{sw, eff}}{s \cdot b} \cdot 100 = \frac{78,54}{100 \cdot 275} \cdot 100 = 0,28\% > \rho_{w, \min} = 0,1\%$$



Întocmit
Ing. Dascălu Andreea



PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	PROIECT TEHNIC-REZISTENTA	pag. 1/6

Formularul FI

CENTRALIZATORUL CHELTUIELILOR PE OBIECTIV

Proiect: Renovarea energetica moderata a clădirii Școlii Primare din Satul Botești, comuna Horodniceni, Județul Suceava

Beneficiar: Comuna Horodniceni, judetul Suceava

Proiectant: SC PROTEUS SRL SUCEAVA

Nr cap	Denumirea capitolelor de cheltuieli	Valoarea cheltuielilor pe obiectiv (exclusiv TVA)	Din care C+M
1	2	3	4
1.2	Amenajarea terenului		
	Amenajari pentru protectia mediului		
1.3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea terenului la starea initiala		
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilitatilor		
2	Realizarea utilităților necesare obiectivului		
	Utilitati		
3.5	Proiectare (numai în cazul în care obiectivul se realizează în sistemul "design & build")		
4	Investiția de bază		
4.1	Construcții și instalațiile aferente acestora CENTRALA TERMICA		
4.2	Montaj utilaje		
4.3	Montaj utilaje și echipamente tehnologice Lista cu cantitatile de utilaje, echipamente tehnologice Formularul F4 Fișele tehnice ale utilajelor și echipamentelor tehnologice (formularul F5);		
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport		
4.5	Dotari		
5.1	Organizare de șantier		
	5.1.2 Cheltuieli conexe organizarii santierului		
6.2	Probe tehnologice și teste		
	Total valoare (exclusiv TVA):		
	Taxa pe valoarea adăugată		
	Total valoare (inclusiv TVA):		

Intocmit
Ing. Dascălu Andreea



PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	PROIECT TEHNIC-REZISTENTA	pag. 2/6

Formularul F2

CENTRALIZATORUL CHELTUIELILOR PE OBIECT SI CATEGORII DE LUCRARI

Proiect: Renovarea energetica moderata a clădirii Școlii Primare din Satul Botești, comuna Horodniceni, Județul Suceava

Beneficiar: Comuna Horodniceni, judetul Suceava

Proiectant: SC PROTEUS SRL SUCEAVA

Obiectul Rezistenta

Centralizatorul cheltuielilor, pe categorii de lucrari, pe obiecte (formularul F2);				
Nr. crt.	Nr. cap. / subcap deviz pe obiect	Cheltuieli pe categoria de lucrari	Valoarea, exclusiv TVA	
			Mii Lei	Mii Euro
0	1	2	3	4
4	4.1	Construcții și instalațiile aferente acestora		
	4.1.1	Terasamente	-	-
	4.1.2	Rezistență	-	-
		1.1 Rezistență centrala termica		
	4.1.3	Arhitectură		
	4.1.4	Instalații	-	-
TOTAL I				
	4.2	Montaj utilaje și echipamente tehnologice	-	-
TOTAL II				
		Procurare		
	4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	-	-
	4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	-	-
	4.5	Dotări	-	-
	4.6	Active necorporale	-	-
TOTAL III				
	6.2	Probe tehnologice și teste	-	-
TOTAL IV				
TOTAL DOTARI (4.3) (exclusiv TVA):				
TOTAL VALOARE (exclusiv TVA):				
Taxa pe valoarea adaugata:				
TOTAL VALOARE:				

Intocmit

Ing. Dascălu Andreea



PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	PROIECT TEHNIC-REZISTENȚA	pag. 3/6

Obiectivul: "REABILITARE ENERGETICĂ MODERATĂ A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA"

Obiectul: CONSTRUIRE CENTRALA TERMICĂ

Devizul: Rezistența centrală termică

Formularul F3 - Lista cu cantitati de lucrari pe categorii de lucrari

SECȚIUNEA TEHNICĂ					SECȚIUNEA FINANCIARĂ	
Nr	Simbol	Capitolul de lucrari	UM	Cantitatea	Pretul unitar (Lei)	Pretul total (Lei)
1	TSA02C1	Sapatura manuala de pamant in spatii limitate,avand sub 1.00 m sau peste 1.00 m latime,executata fara sprijini,cu taluz vertical,la fundatii,canale,subsoluri,drenuri,trepte de infratire etc. in pamant necoeziv sau slab coeziv adancime ,0.75m teren tare	mc	7,5		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
				Transport:		
2	TSD01C1	Imprastierea cu lopata a pamant, afinat, strat uniform 10-30cm. gros cu sfarim. bulg. teren tare	mc	7,5		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
				Transport:		
3	TSD04A1	Compactarea cu maiul de mana a umpluturilor executate in sapaturi orizontale sau inclinate la 1/4, inclusiv udarea fiecarui strat de pamant in parte,avand : 10 cm grosime pamant necoeziv	mc	7,5		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
				Transport:		
4	TRA01A10	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 10 km.	tona	13,2		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
				Transport:		
5	CA01B1	Turnarea betonului simplu marca C12/15 1) în fundații continue, izolate, socluri cu volum peste 3 mc	mc	3		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
				Transport:		
6	CZ0302XA1	Confecționarea armăturilor din oțel beton pentru beton armat în elemente de construcții turnate în cofraje, exclusiv cele executate în cofraje glisante fasonarea barelor la construcții speciale ca: rezervoare, castele de apă, silozuri, construcții în arce, grinzi cu zăbrele, acoperișuri cu membrane subțiri etc, în ateliere de șantier, OB 37 D > 10 mm ;	kg	485		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
				Transport:		
7	CC01C1	Montarea armăturilor din oțel-beton în fundații continue și radiere (plăci), distanțier din mase plastice	kg	485		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
				Transport:		

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	PROIECT TEHNIC-REZISTENTA	pag. 4/6

8	CA02D1	Turnarea betonului armat în elementele construcțiilor, exclusiv cele executate în cofraje glisante marca C16/20 1) în fundații continue, radiere și pereți cu grosime peste 30 cm;	mc	5,05		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
9	CB11A1	Cofraje pentru beton în elevații, inclusiv sprijinirile, din panouri re folosibile, cu placaj de 8 mm grosime la ziduri drepte cu înălțimi pînă la 3 m inclusiv- cofraj fundatii cu elevatii	mp	35		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
10	TSD16B11	Strat de repartitie din balast cu granulatie de 0.7 mm,prevazut sub prisma de balastare c.f., compactat cu: placa vibratoare de 0.7 t cu motor cu ardere interna < 10 CP in conditiile gospodarii apelor	mc	1,4		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
11	TRA01A10	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 10 km.	tona	1,4		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
12	CC02G1	Montarea armăturilor din oțel-beton în elemente de construcții, exclusiv cele din construcțiile executate în cofraje glisante la construcții executate la o înălțime pînă la 35 m inclusiv, din plase sudate având greutatea peste 3 kg/m2, în pereți și diafragme cu distanțier din plastic	kg	55		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
13	CA02J1	Turnarea betonului armat în elementele construcțiilor, exclusiv cele executate în cofraje glisante marca C16/20 1) la construcții cu înălțimea pînă la 35 m inclusiv în planșee (grinzi, stâlpi, plăci) cu grosimea plăcii peste 10 cm ; placa suport	mc	5		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
14	CB04B1	Cofraje pentru beton armat în plăci, grinzi și stâlpi, din panouri re folosibile, cu astereală din scânduri de răsinoase la construcții având înălțimea pînă la 20 m inclusiv, la stalpi și cadre	mp	74		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
15	CC02C1	Montarea armăturilor din oțel-beton în elemente de construcții, exclusiv cele din construcțiile executate în cofraje glisante la construcții executate la o înălțime pînă la 35 m inclusiv, din bare fasonate având diametrul pînă la 18 mm inclusiv, în grinzi și stâlpi și pînă la 10 mm inclusiv, în plăci (inclusiv scări și podește) cu distanțier din plastic	kg	420		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
16	CD07C1	Zidărie din blocuri mici din beton celular autoclavizat în ziduri cu o grosime de 24 cm, la construcții executate la o înălțime pînă la 35 m inclusiv, cu blocuri GBN în vrac	mc	9,17		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
				Transport:		

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	PROIECT TEHNIC-REZISTENTA	pag. 5/6

17	CB44A1	Susșineri cu popi metalici extensibili tip PE 3100 R,	buc	10		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
				Transport:		
18	CB45B1	Susșineri din grinzi metalice extensibile la construcții având înălțimea până la 20 m inclusiv, grinzile rezemând pe popi metalici extensibili;	buc	5		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
				Transport:		
19	CE17A1	Șarpantă din lemn la acoperișuri simple pe scaune la învelitori usoare	mp	23,1		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
				Transport:		
20	CB47A1	Schelă metalică tubulară lucrări pe suprafețe verticale pînă la 30 m înălțime inclusiv ;	mp	14		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
				Transport:		
21	PF05A1	Hidroizolații la lucrări de artă din bitum filterizat aplicată la rece în două straturi	mp	11,6		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
				Transport:		
22	CZ0302B1	Confecționarea armăturilor din oțel beton pentru beton armat în elemente de construcții turnate în cofraje, exclusiv cele executate în cofraje glisante fasonarea barelor pentru pereți, grinzi, stâlpi și diafragme la construcții obișnuite, în ateliere centralizate, OB 37 D= 10 - 16 mm	kg	420		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
				Transport:		
23	TRA06A10	Transportul rutier al betonului-mortarului cu autobetoniera de 5,5mc dist. =10km	tona	31,06		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
				Transport:		
24	TRA02A10	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autocamionul pe dist.= 10 km.	tona	10		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
				Transport:		

	Material	Manopera	Utilaj	Transport	Total
Total Cheltuieli Directe					

Alte cheltuieli directe						
Coefficient	Valoare	Material	Manopera	Utilaj	Transport	Total
Contribuția asiguratorie pentru munca	2,2500%	0				

	Material	Manopera	Utilaj	Transport	Total

PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L.	Proiect: RENOVAREA ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTEȘTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	Nr. pr. 675/ 2023
	Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	pag. 6/6

PROIECT TEHNIC-REZISTENTA

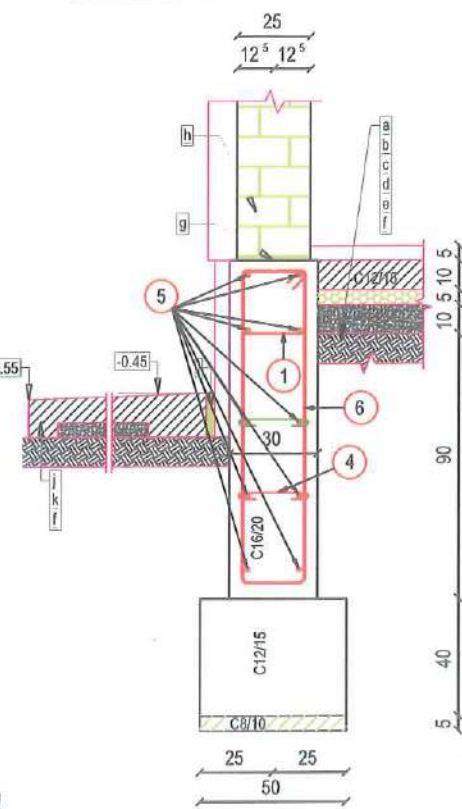
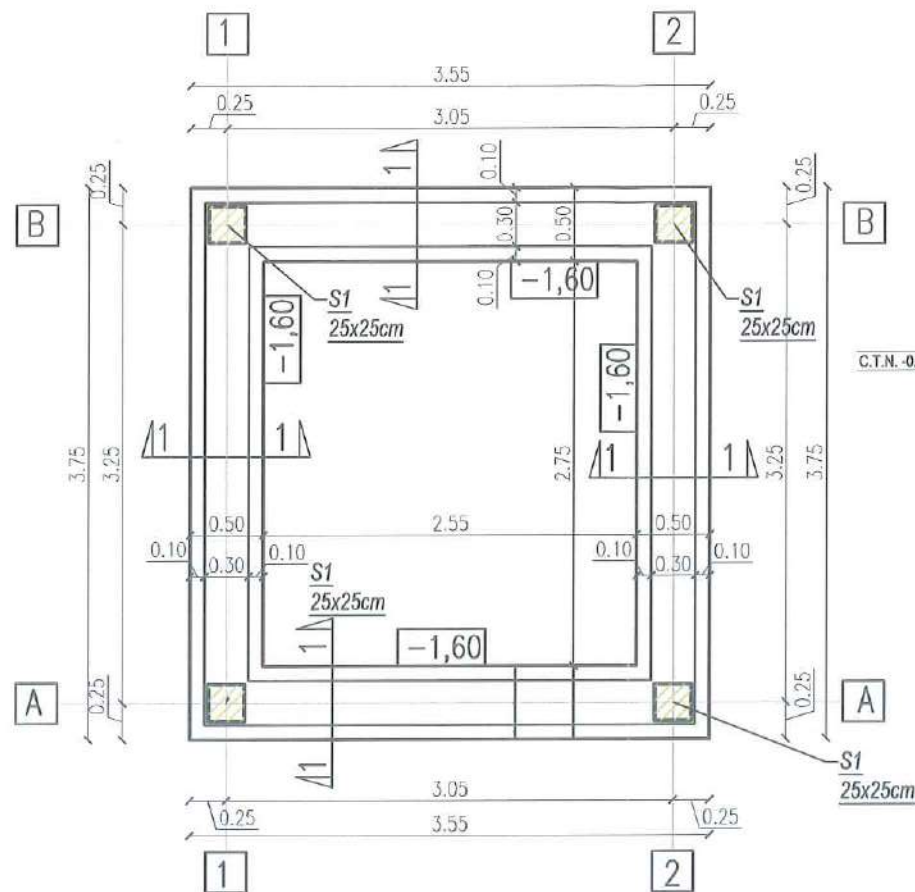
Total Cheltuieli Directe			
Cheltuieli indirecte	10,0000%		
Profit	5,0000%		

Total General fara TVA	
TVA (19%)	
TOTAL GENERAL (Lei)	

Intocmit
Ing. Dascălu Andreea

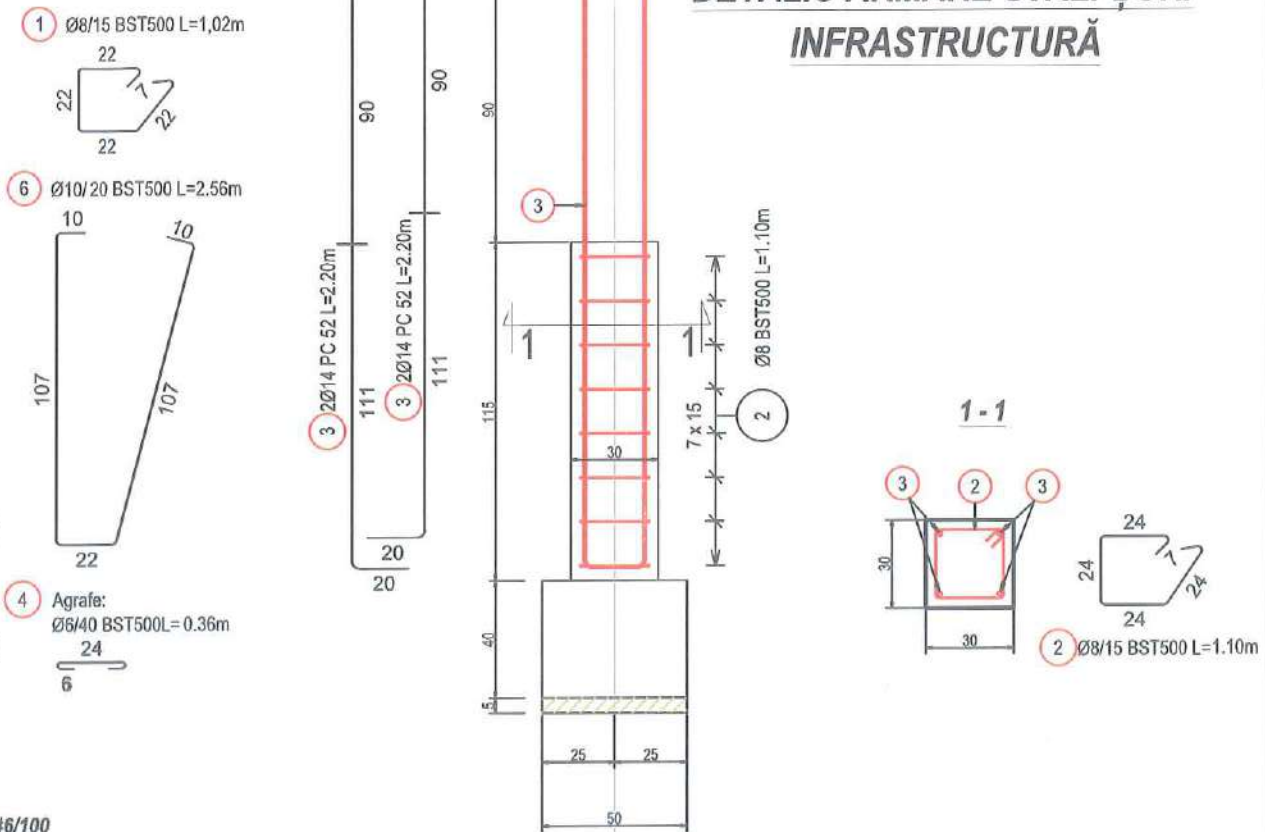


Secțiune 1-1



- a - Pardoseala finită
- b - Pardoseala beton slab armata #6/100
- c - Folie polietilena (hartie Kraft)
- d - Termoizolație - polistiren extrudat
- f - Umplutura de pamant compactata
- g - Hidroizolație orizontala carton bitumat
- h - Zidarie de caramida cu goluri verticale 290x240x188
- i - Dop mastic de bitum
- j - Trotuar beton simplu
- k - strat de nisip pilonat

DETALIU ARMARE STĂLPȘORI INFRASTRUCTURĂ



ATENȚIE! Armătura nu se intrerupe la colțuri;
 Șanțurile pentru fundații se vor săpa numai dacă există posibilitatea betonării lor imediate.
 La execuția lucrărilor de terasamente se vor respecta toate normele specifice de protecție a muncii.
 Se interzice lăsarea gropilor de fundație deschise, supuse precipitațiilor pe o perioadă mai lungă de 5 zile.
 Se recomandă ca lucrările de terasamente să se execute în perioade de timp favorabil, cand temperatura mediului depășește +5°.
 Ultimii 15 cm se vor săpa înainte de turnarea betonului.
 Grosimea stratului de acoperire cu beton pentru armăturile longitudinale ale elementelor din fundații: a=25mm.
 Adancimea de ingheț in zona este de 1.10 m C.T.N conf. STAS 6054-1997.
 Cotele de nivel sunt raportate la cota ±0.00 din planurile de arhitectură.
 Inainte de turnarea betonului in fundații și placa pe sol, se va verifica cofrarea golurilor prevăzute in proiectul de instalații.
 Zona seismică, conform codului de proiectare antisismică P100-1/2013: corespunde valorilor Tc=0.7 sec, respectiv a=0.20g.
 Incarcarea din zăpadă corespunzatoare pentru Sroiesti conform CR-1-1-3/2012 este de 2.00 kN/m.
 Se precizează că tălpile fundațiilor se toarnă direct in șanțuri; pentru reușita acestei operații pereții și fundul șanțurilor vor fi polișate și finisate cu grijă.
 Clasa de importanță - III (P100-1/2013)
 Categoria de importanță - normală "C" (H.G.766/97)
 In cazul neclarităților consultați proiectantul.

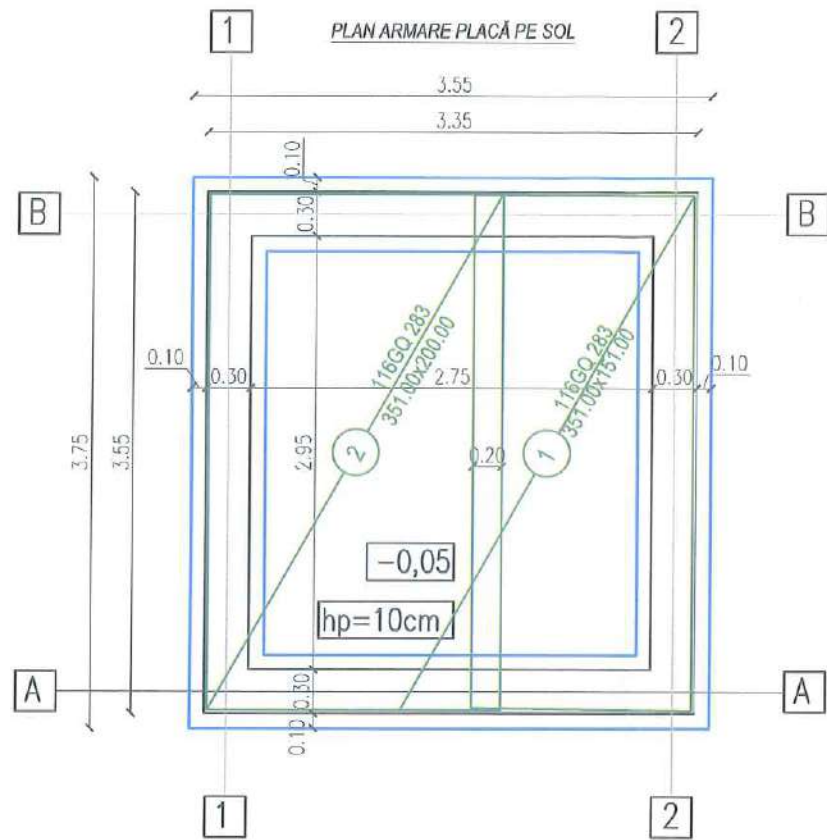
Ultimii 15 se vor săpa înainte de turnarea betonului.
 Groimea stratului de acoperire cu beton pentru armăturile longitudinale ale elementelor din fundații: a=25mm
COTELE DE NIVEL SUNT RAPORTATE LA COTA ±0.00 DIN PLANURILE DE ARHITECTURĂ
INAINTE DE TURNAREA BETONULUI ÎN FUNDAȚII ȘI PLACA PE SOL SE VA VERIFICA COFRAREA GOLURILOR PREVĂZUTE ÎN PROIECTUL DE INSTALAȚII.

Extras de armare fundatii centrala termica								
Marca	Diametru	Nr.bare asemene	Lungime a unei	Nr. Elemente	BST 500C			
					Ø14	Ø8	Ø6	Ø10
1	8	25	1,02	4		102		
2	8	7	1,1	4		30,8		
3	14	4	2,2	4	35,2			
4	6	18	0,36	4			25,92	
5	14	10	4	4	160			
6	10	30	2,56	4				307,2
Lungimi pe diametre ML					195,2	132,8	25,92	307,2
Greutati pe metru KG/ML					1,21	0,395	0,222	0,616
Greutati pe diametre KG					236,192	52,456	5,75424	189,2352
Total					483,64			

Fundatie BETON SIMPLU BLOC C12/15
 XC2, C12/15-S3-CEM I 32.5/0-31
 A/C max=0,6
 Fundatie beton armat C16/20
 XC4+XF1, C12/15-S3-CEM I 32.5/0-16
 BST 500C
 A/C max =0,5, Dozaj min cim =260

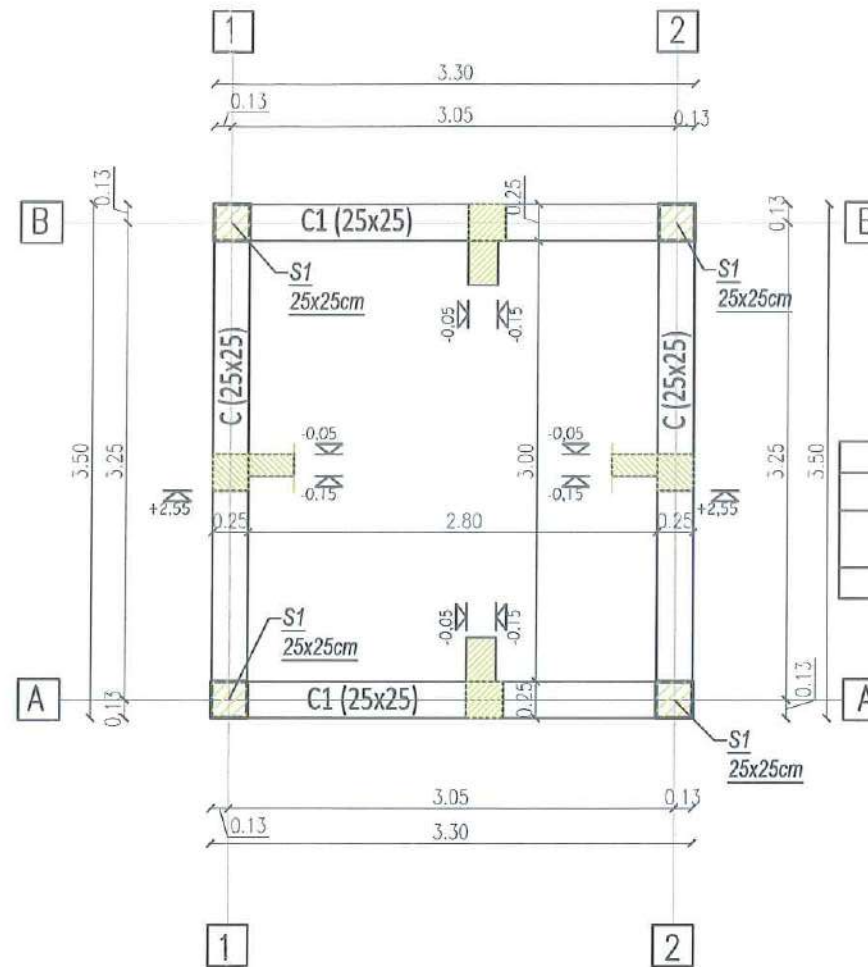
Fundatie beton armat XC4+XF1
 BLOC- C12/15
 ELEVATIE C16/20
 A/C max = 0,5, Dozaj min cim =260 kg/m³

Verificator/Exp.	Nume	Semnatura	Cerinta	Referat/Expertiza Nr./Data
Proiectant general: S.C. PROTEUS S.R.L. Suceava			Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	
PROIECTAT	Ing.Dascălu Andreea	[Signature]	Date	2023
DESENAT	Ing.Dascălu Andreea		Obiect 2	PLAN FUNDATII SI DETALII
PROIECT: REABILITARE ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SĂTUL BOTESTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA				Proiect: 675/2023
FAZA P.Th				Plansa R1 C.T



Extras plase sudate					
Numar	Tipuri	Total plase	Dimensiuni (m)	Greutate (kg)	Total Greutate (kg)
1	116GQ 283	1	1.51x3.51	23.53	23.53
2	116GQ 283	1	2.00x3.51	31.17	31.17
Masa Totala (kg)					54.70

PLAN COFRAJ PLACA PE SOL
1:50

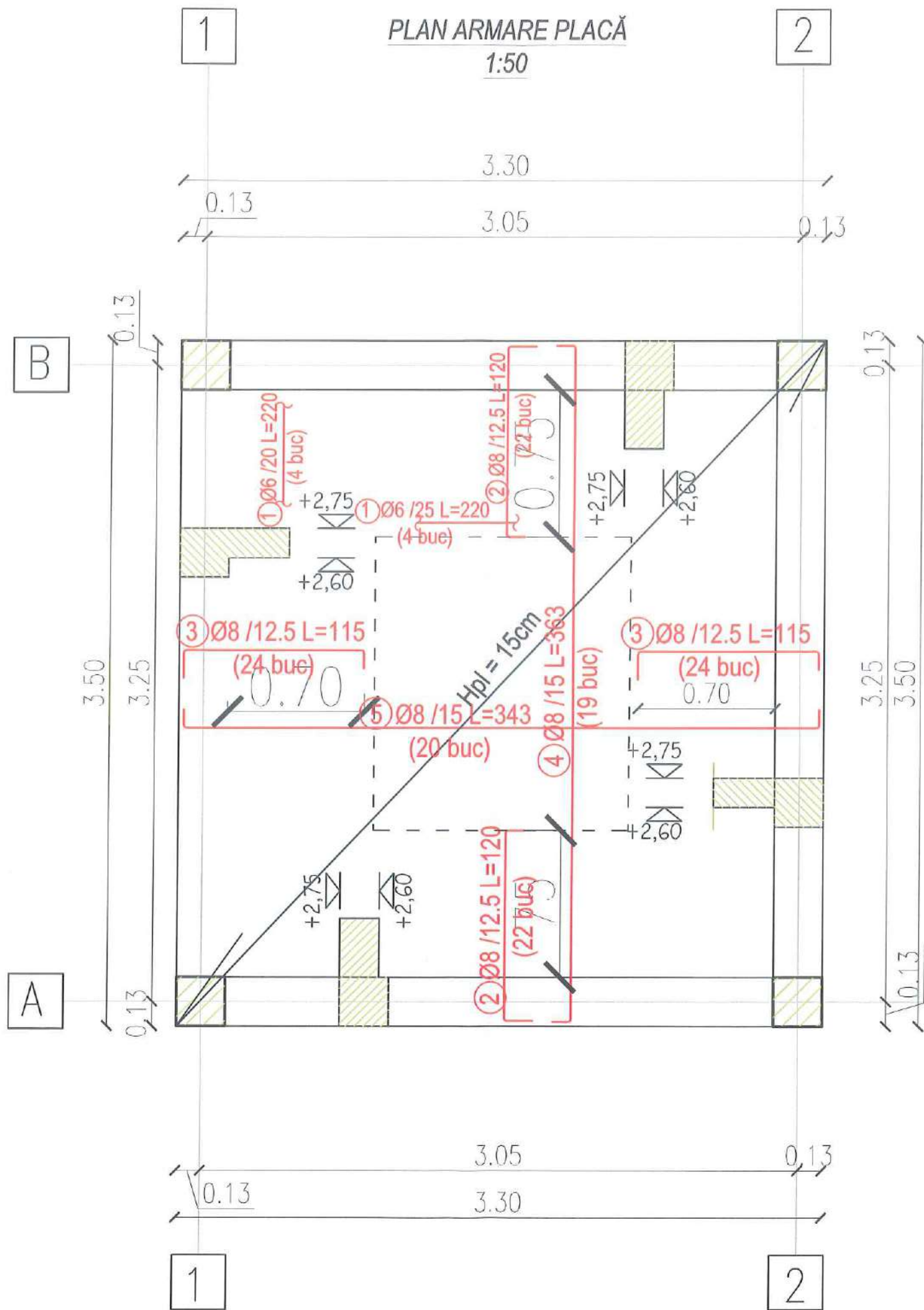


Cantitati materiale fundatii cu elevatii		
Materiale	U.M	Cantitate
Beton C16/20	mc	8
Cofraj	mp	35



Verificator/Exp.	Nume	Semnatura	Cerinta	Referat/Expertiza Nr./Data
Proiectant general: S.C. PROTEUS S.R.L. Suceava			Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	
SPECIFICATIE			SCARA	PROIECT: REABILITARE ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTESTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA
SEF PROIECT			1:50	
PROIECTAT			Data	
DESENAT			2023	
Obiect 2				FAZA P.Th Plansa R2 C.T

PLAN ARMARE PLACĂ
1:50



Extras de armatura placa centrală termică						
Marca	Diametru	Nr.bare asemene	Lungime a unei	Nr. Elemente	BST 500C	
					Ø8	Ø6
1	6	16	2,2	1		35,2
2	8	22	1,2	2	52,8	
3	8	24	1,15	2	55,2	
4	8	19	3,63	1	68,97	
5	8	20	3,43	1	68,6	
Lungimi pe diametre ML					245,57	35,2
Greutati pe metru KG/ML					0,395	0,222
Greutati pe diametre KG					97,000	7,814
Total					104,81	

- Nota :Se vor aplica distantieri la fiecare metru de placa ,acoperirea cu beton va fi de 1.5 cm .Sistemul de inadire a armaturilor va fi cel prin suprapunere,este interzisa asezarea vibratorului pe armaturi

Compactarea betonului este obligatorie si se poate face prin diferite procedee, functie de consistenta betonului, tipul elementului etc., dar numai atata timp cat este lucrabil. In general compactarea mecanica a betonului se face prin vibrare.

PLACA

XC1,C 16 /20 -S3-CEM I 32.5/0-16
A/C max=0.65,Dozaj min=260 kg/m³
BST 500C

Cantitati materiale placă

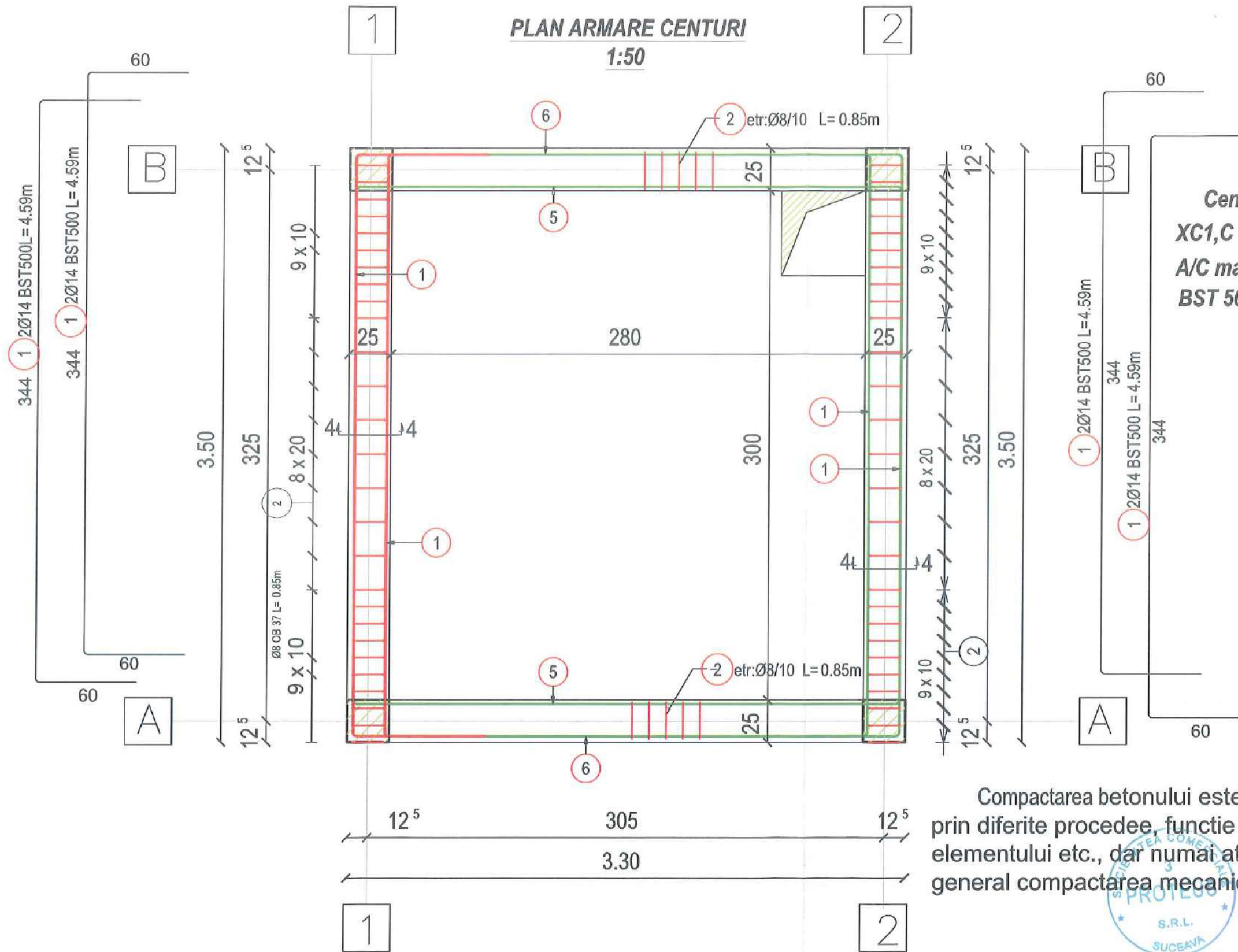
Materiale	U.M	Cantitate
Beton C16/20	mc	2.00
Cofraj	mp	13

bară de repartitie



Verificator/Exp.	Nume	Semnatura	Cerinta	Referat/Expertiza Nr./Data
Proiectant general: S.C. PROTEUS S.R.L. Suceava			Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	
SPECIFICATIE			SCARA	PROIECT: REABILITARE ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTESTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA
SEF PROIECT	Ing.Pavel Vasile	SEMNATURA	1:25	FAZA P.Th
PROIECTAT	Ing.Dascălu Andreea		Data	PLAN COFRAJ SI PLAN ARMARE PLACA cota +2.75
DESENAT	Ing.Dascălu Andreea		2023	Obiect 2
				Proiect: 675/2023
				Plansa R3 C.T

PLAN ARMARE CENTURI
1:50

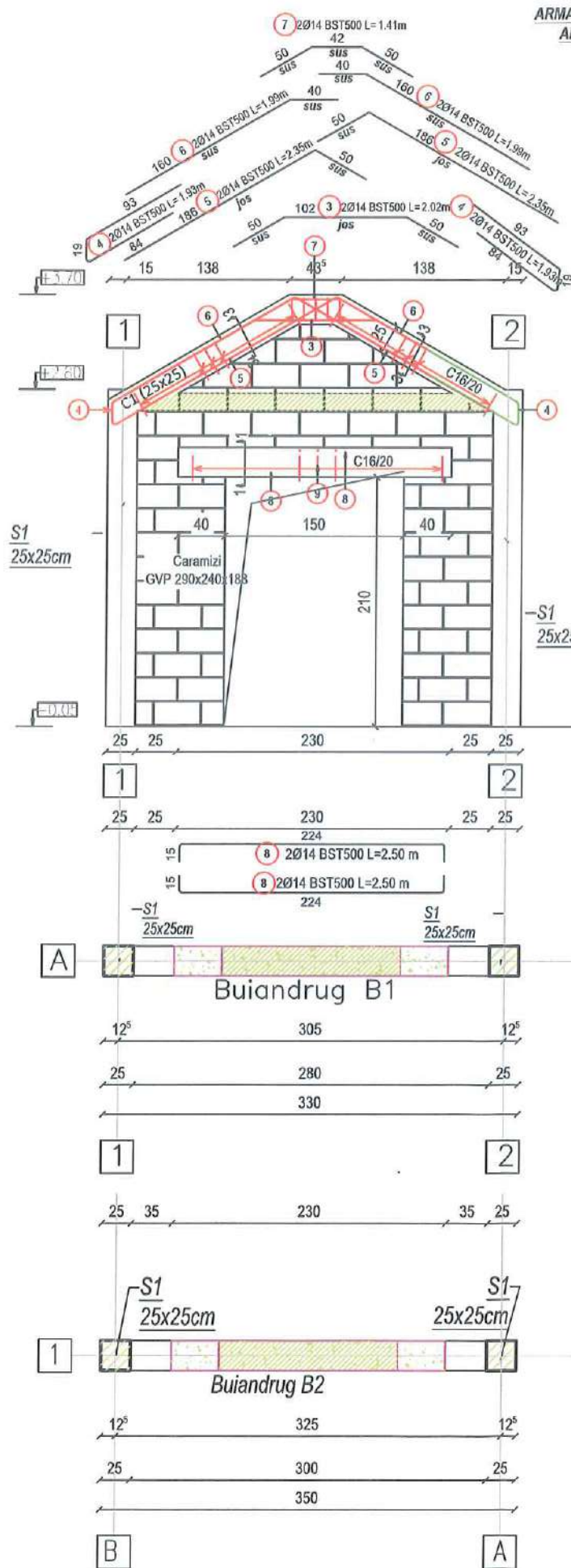


Centuri
XC1,C 16 / 20 -S3-CEM I 32.5/0-16
A/C max=0.65,Dozaj min=260 kg/m³
BST 500C

Compactarea betonului este obligatorie si se poate face prin diferite procedee, functie de consistenta betonului, tipul elementului etc., dar numai atata timp cat este lucrabil. In general compactarea mecanica a betonului se face prin vibrare.

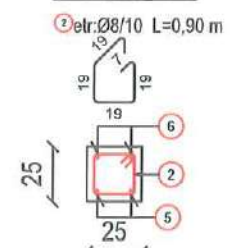
- Nota :Se vor aplica distantieri la fiecare metru de centura,acoperirea cu beton va fi de 2.5 cm .Sistemul de inadire a armaturilor va fi cel prin suprapunere.
-este interzisa asezarea vibratorului pe armaturi

Verificator/Exp.	Nume	Semnatura	Cerinta	Referat/Expertiza Nr./Data
Proiectant general: S.C. PROTEUS S.R.L. Suceava			Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	SCARA	PROIECT: REABILITARE ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTESTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA
SEF PROIECT	Ing.Pavel Vasile		1:25	FAZA P.Th
PROIECTAT	Ing.Dascălu Andreea		Data 2023	PLAN ARMARE CENTURI Obiect 2
DESENAT	Ing.Dascălu Andreea			

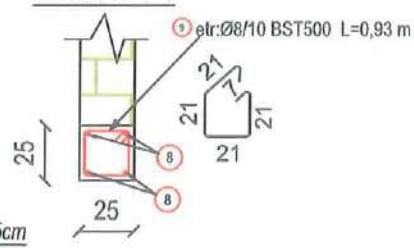


ARMARE CENTURI FRONTON
ARMARE BUIANDRUG
1:50
AXA A

Sectione 3-3

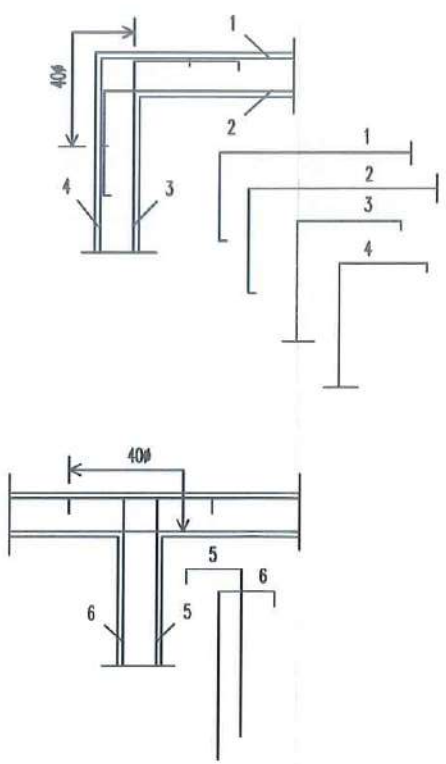


Sectione 1-1



Materiale	U.M	Cantitate
Beton C16/20	mc	1.50
Cofraj	mp	25

Ancorarea barelor in centuri



Otel: BST500C

NOTA
- lungimea de suprapunere a barelor:
Ø12.....50 cm

Marca	Diametru	Nr.bare asemene	Lungime a unei Elemente	Nr. Elemente	BST 500C	
					Ø14	Ø8
1	14	8	4,59	1	36,72	
2	8	132	0,9	1		118,8
3	14	2	2,02	2	8,08	
4	14	4	1,93	2	15,44	
5	14	4	2,35	2	18,8	
6	14	4	1,99	2	15,92	
7	14	2	1,41	2	5,64	
8	14	8	2,5	1	20	
9	8	42	0,93	1		39,06
Lungimi pe diametre ML					120,6	157,86
Greutati pe metru KG/ML					1,21	0,395
Greutati pe diametre KG					145,926	62,355
Total						208,28

• Nota :Se vor aplica distantieri la fiecare metru de centura ,acoperirea cu beton va fi de 2.5 cm .Sistemul de inadire a armaturilor va fi cel prin suprapunere. este interzisa asezarea vibratorului pe armaturi

Compactarea betonului este obligatorie si se poate face prin diferite procedee, functie de consistenta betonului, tipul elementului etc., dar numai atata timp cat este lucrabil. In general compactarea mecanica a betonului se face prin vibrare.

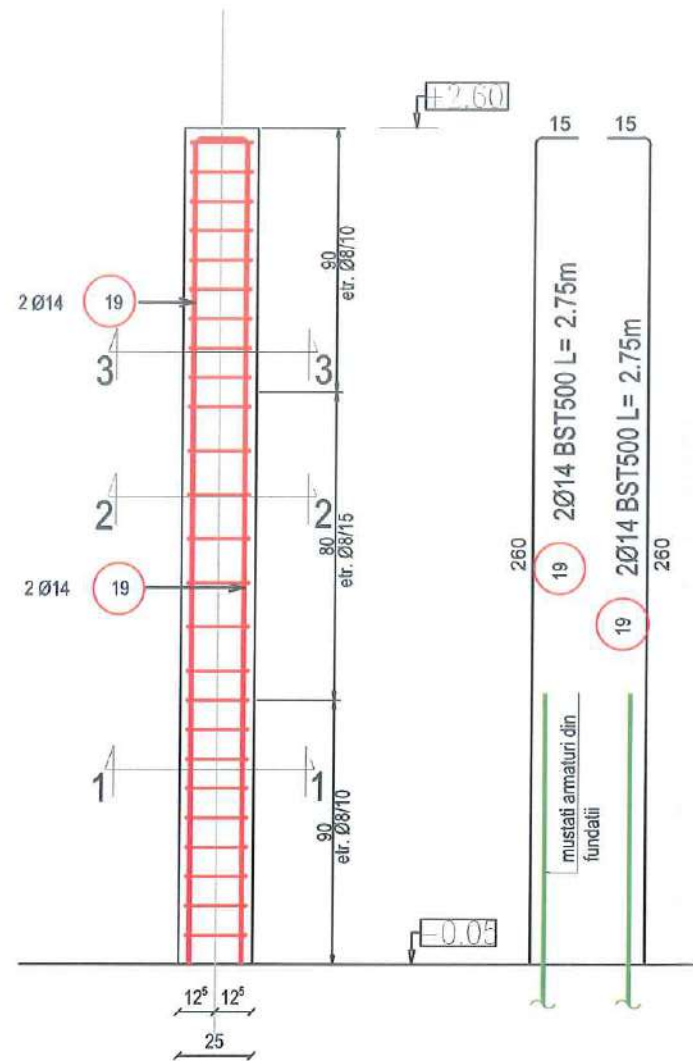
Centuri
XC1,C 16/20 -S3-CEM I 32.5/0-16
A/C max=0.65,Dozaj min=260 kg/m³
BST 500C

Buiandrug
XC1,C 16/20 -S3-CEM I 32.5/0-16
A/C max=0.65,Dozaj min=260 kg/m³
BST 500C

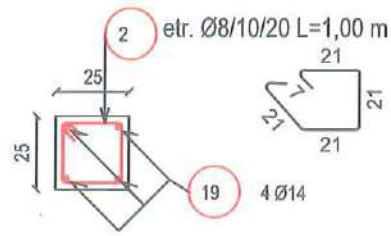


Vericator/Exp.	Nume	Semnatura	Cerinta	Referat/Expertiza Nr./Data
Proiectant general: S.C. PROTEUS S.R.L. Suceava			Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	SCARA	PROIECT: REABILITARE ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTESTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA
SEF PROIECT	Ing.Pavel Vasile		1:50	FAZA P.Th
PROIECTAT	Ing.Dascălu Andreea		Data 2023	PLAN ARMARE CENTURI FRONTON SI BUIANDRUGI
DESENAT	Ing.Dascălu Andreea			Obiect 2
				Proiect: 675/2023
				Plansa R5 C.T

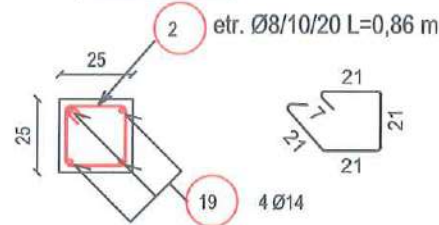
DETALII ARMARE STALPISORI
(25x25cm) – 4 buc.



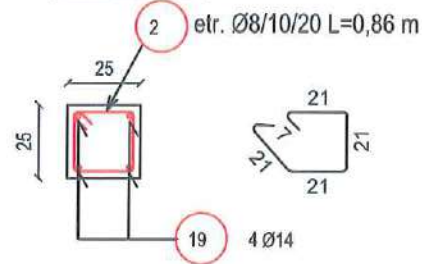
Sectiune 3-3



Sectiune 2-2



Sectiune 1-1



Extras de armare stâlpișori centrala termica

Marca	Diametru	Nr.bare asemene	Lungime a unei	Nr. Elemente	BST 500C	
					Ø14	Ø8
2	8	24	0,93	4		89,28
19	14	4	2,75	4	44	
Lungimi pe diametre ML					44	89,28
Greutati pe metru KG/ML					1,21	0,395
Greutati pe diametre KG					53,240	35,266
Total						88,51

Cantitati materiale stalpisorii

Materiale	U.M	Cantitate
Beton C16/20	mc	0.65
Cofraj	mp	11

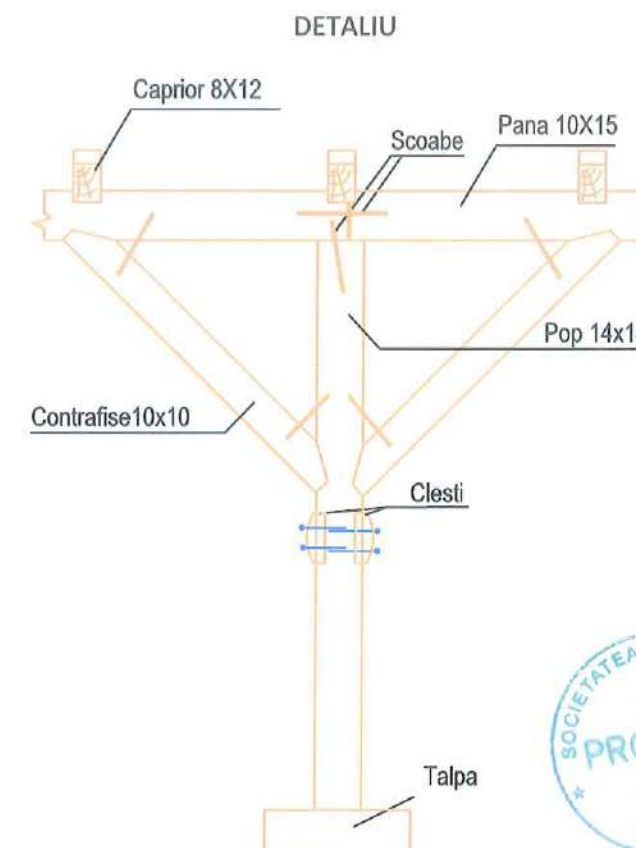
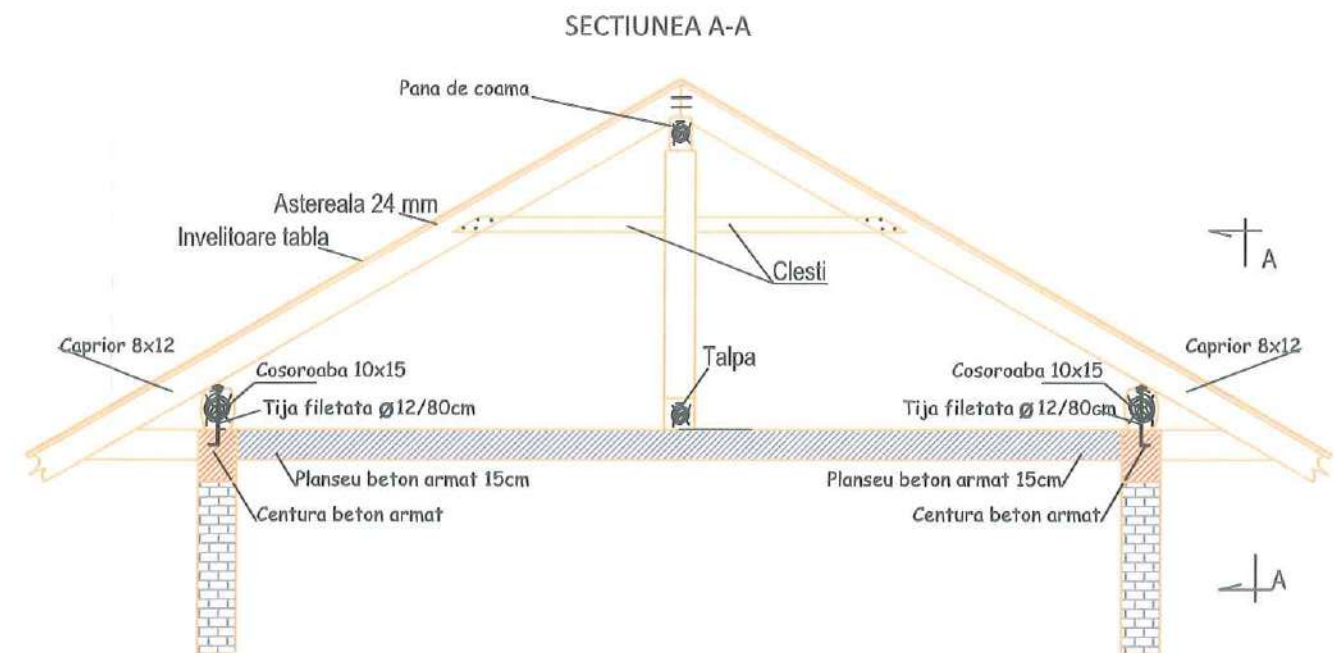
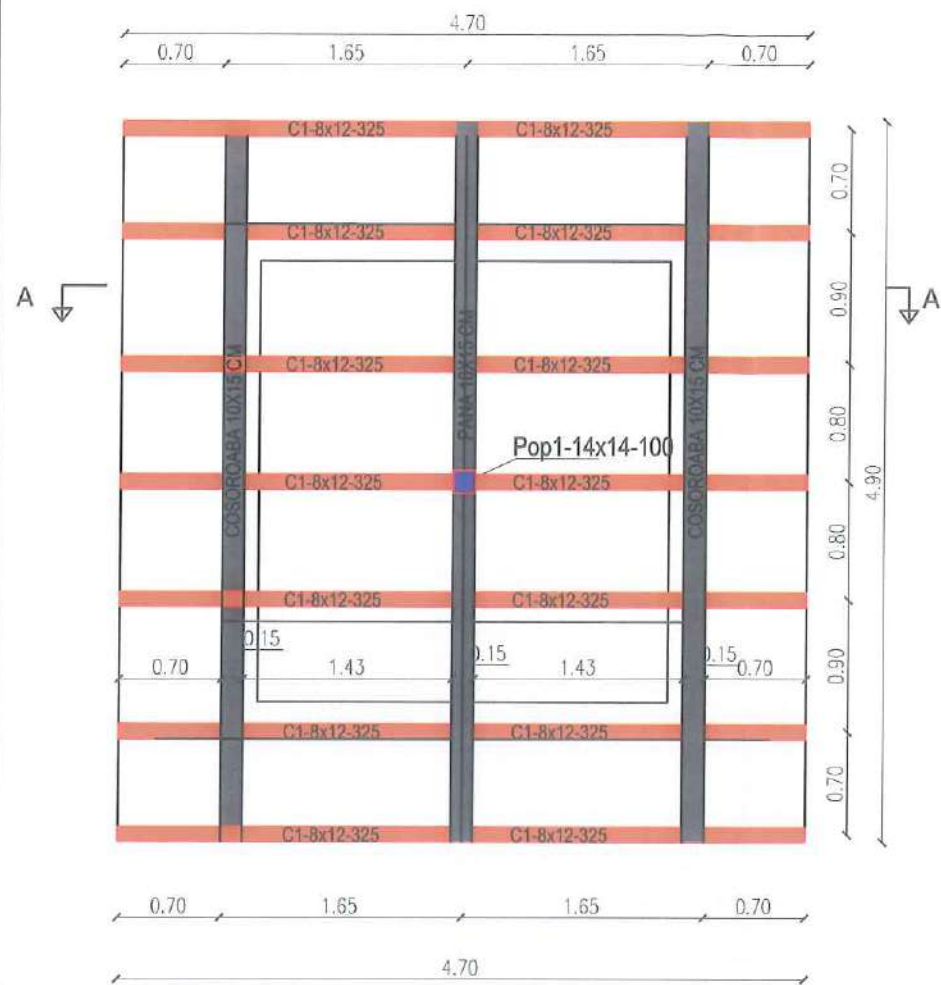
STALPI(SAMBURI)
XC4+XF1,C 16/20-S3-CEM I 32.5/0-15
A/C max=0.5,
BST 500C

- Nota :Se vor aplica distantieri la fiecare metru de stalp,acoperirea cu beton va fi de 2.5 cm .Sistemul de inadire a armaturilor va fi cel prin suprapunere. este interzisa asezarea vibratorului pe armaturi

NOTA :

Pe o lungime de 90 cm la partea inferioara si la partea superioara a stalpilor etrierii se vor indesi la distante de 10 cm

Verificator/Exp.	Nume	Semnatura	Cerinta	Referat/Expertiza Nr./Data
Proiectant general: S.C. PROTEUS S.R.L. Suceava			Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	SCARA 1:25	PROIECT: REABILITARE ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTESTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA
SEF PROIECT	Ing.Pavel Vasile			FAZA P.Th
PROIECTAT	Ing.Dascălu Andreea		Data 2023	PLAN ARMARE STALPISORI Obiect 2
DESENAT	Ing.Dascălu Andreea			



ASTEREALĂ scândură 24mm : 30 mp (0,8 mc)

MATERIALE FOLOSITE:

- lemn ecarisat de rășinoase clasa C24
- piese metalice clasa S275
- clasa de exploatare 2
- cuite fixare Ø6
- suruburi M8, M10
- scoabe Ø 12

ELEMENTELE ȘARPANTEI

- COSOROABA (10X15)cm
- CĂPRIORI (8X12)
- POP (14x14)cm
- TALPĂ - (14X14)cm
- PANĂ CURENTĂ - (10X15)cm

Extras lemn sarpanta

Element	H (cm)	b (cm)	Lung. (m)	Nr.bucati	MC
Pana 1	10	15	2,45	2	0,0735
Cs	10	15	4,9	2	0,147
Pop1	14	14	1	1	0,0196
C1	8	12	2,5	14	0,336
Talpi	14	14	1	1	0,0196
Contrafise	10	10	1	2	0,02
Clesti	10	10	3	2	0,06
TOTAL					0,6757

NOTA:

Pana de streasina (cosoroaba) si talpa de repartitie se ancoreaza in centura de beton armat prin intermediul unor tije Ø12/80 cm
Imbinarea cosoroabelor se face cap la cap, iar a panelor de camp si coama, prin chertare si elemente metalice in dreptul reazamelor (popilor).

NOTA:

- Toate elementele de lemn se vor ignifuga si trata contra daunatorilor specifici și tratate contra umezelii;
- In timpul execuției constructorul va respecta toate măsurile PSI.
- Lungimile elementelor sunt informative si se vor taia dupa masuratorile efectuate la fata locului.

LEMN ECARISAT DE RASINOASE CLASA C24 UMIDITATE MAX. 12%
PIESE METALICE STANDARDIZATE IN ACORD CU SR EN 1995 -1-1



Verificator/Exp.	Nume	Semnatura	Cerinta	Referat/Expertiza Nr./Data
Proiectant general: S.C. PROTEUS S.R.L. Suceava			Beneficiar: COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA	
SPECIFICATIE	NUME	SEMNTATURA	SCARA	PROIECT: REABILITARE ENERGETICA MODERATA A CLĂDIRII ȘCOLII PRIMARE DIN SATUL BOTESTI, COMUNA HORODNICENI, JUDEȚUL SUCEAVA
SEF PROIECT	Ing.Pavel Vasile		1:50	PLAN ȘARPANTĂ
PROIECTAT	Ing.Dascălu Andreea		Data	
DESENAT	Ing.Dascălu Andreea		2023	
				Obiect 2
				Proiect: 675/2023
				FAZA P.Th
				Plansa R7 C.T