

CAIET DE SARCINI BETON ARMAT

Modernizare stație de pompare a țițeiului Moreni, jud. Dâmbovița

FAZA: PT+DE



| | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------|
| 04 | | | | |
| 03 | | | | |
| 02 | | | | |
| 01 | Emis pentru construire | 04.2019 | R. BRUTARU | M. SCURTU |
| 00 | Prima revizie | 02.2019 | R. BRUTARU | M. SCURTU |
| Rev | Descriere | Data | Intocmit | Verificat |
| RIA ENGINEERING & CONSULTING S.R.L. 100015, PLOIESTI, I. L. CARAGIALE Nr.49 TEL.: 0040 244 471 659 e-mail: office@riaengineering.ro | | CONPET S.A. 100559, PLOIESTI, STR. Anul 1848, nr. 1-3 TEL.: 0040 244 401360 e-mail: conpet@conpet.ro | | |
| | | Nr. Proiect | Nr.document | Rev |
| | | B.068.017 | CS-CS-009 | 01 |
| Beneficiar: CONPET SA | | | Specialitate doc. | F |
| Instalația: STAȚIE DE POMPARE MORENI | | | CIVIL | 4 |
| Scara | Denumire document | | | |
| - | CAIET DE SARCINI BETON ARMAT | | | |

CUPRINS

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. GENERALITĂȚI | 3 |
| 1.1. INFORMAȚII GENERALE | 3 |
| 2. CATEGORIA DE IMPORTANȚĂ ȘI CLASA DE IMPORTANȚĂ A CONSTRUCȚIILOR DIN BETON | 3 |
| 3. BETONUL | 3 |
| 3.1. CARACTERISTICILE TEHNICE ALE BETONULUI | 3 |
| 3.2. VERIFICAREA BETONULUI | 4 |
| 3.3. TRANSPORTUL BETONULUI | 4 |
| 4. TURNAREA BETONULUI | 4 |
| 4.1. CONDIȚII PENRU TURNAREA BETONULUI | 4 |
| 4.2. TEMPERATURA BETONULUI | 6 |
| 4.3. COMPACTAREA BETONULUI | 6 |
| 4.4. ROSTURI DE LUCRU LA TURNAREA BETONULUI | 6 |
| 4.5. EXECUȚIA LUCRĂRIILOR DE BETON PE TIMP FRIGUROS | 7 |
| 4.6. PROTEJAREA BETONULUI | 8 |
| 5. ARMAREA ȘI PIESE ÎNGLOBATE ÎN BETON | 8 |
| 5.1. CERINȚE GENERALE | 8 |
| 5.2. ÎNDOIREA ARMĂTURILOR | 8 |
| 5.3. ACOPERIREA BETONULUI | 9 |
| 5.4. VERIFICAREA ȘI RECEPȚIA MONTĂRII BARELOR DE ARMĂTURĂ | 9 |
| 5.5. PIESE ÎNGLOBATE ÎN BETON | 9 |
| 5.6. BULOANE DE ANCORAJ | 10 |
| 6. PROCEDURA DE MONOLITIZARE | 10 |
| 7. COFRAJE ȘI SUSȚINERI | 11 |
| 8. CODURI, REGLEMENTĂRI, STANDARDE ȘI DIRECȚII | 13 |
| 9. SĂNĂTATEA ȘI SIGURANȚA ÎN MUNCĂ | 14 |

| Nr. Proiect | Nr. Document | Denumire Document |
|------------------|------------------|-------------------------------------|
| B.068.017 | CS-CS-009 | CAIET DE SARCINI BETON ARMAT |

1. GENERALITĂȚI

Această specificație face parte din documentația de execuție din cadrul proiectului „Modernizare stație de pompare a țițeiului Moreni, jud. Dâmbovița”

Prezentul document intenționează să contureze caietul de sarcini pentru executarea elementelor și obiectelor de construcții din beton turnat identificate în proiectul contractorului de execuție.

1.1. INFORMAȚII GENERALE

Denumire Proiect: MODERNIZARE STAȚIE DE POMPARE A ȚIȚEIULUI MORENI, JUD. DÂMBOVIȚA

Amplasare: STAȚIA DE POMPARE MORENI, JUD. DÂMBOVIȚA

Beneficiar: CONPET S.A. PLOIEȘTI

2. CATEGORIA DE IMPORTANȚĂ ȘI CLASA DE IMPORTANȚĂ A CONSTRUCȚIILOR DIN BETON

Categoria de importanță, conform HG 766/1997 : “C”

Clasa de importanță conform P100-1/2013 :”III”

3. BETONUL

Betonul trebuie să fie preparat în stații specializate și atestate, trebuie să fie transportat adecvat pe acestea, să fie șantier, conform normativului NE 012/2007 și documentelor din proiect.

Toate certificatele de calitate, inclusiv datele de transport, trebuie să fie pregătite, actualizate și predate constructorului la recepția betonului pe șantier.

Înainte de turnarea betonului, Constructorul trebuie să verifice betonul proaspăt, să preleveze probe și să verifice toate datele relevante din certificatele de calitate astfel încât să fie în concordanță cu cerințele proiectului și ale normelor în vigoare.

3.1. CARACTERISTICILE TEHNICE ALE BETONULUI

Prepararea și verificarea caracteristicilor betonului sunt definite corespunzător în codul NE 012/1-2007.

Principalele caracteristici pentru diferite tipuri de beton folosite în conformitate cu NE-012/1- 2007:

Beton armat, clasa C25/30

- Tipul cimentului CEM II A-S 32.5 N
- Dozaj minim de ciment 300 kg/m³
- Raport maxim apă/ciment 0.45
- Granulație maximă agregate 16 mm

Beton simplu, clasa C12/15

- Tipul cimentului CEM II A-S 32.5 N
- Dozaj minim de ciment 260 kg/m³
- Raport maxim apă/ciment 0.65
- Granulație maximă agregate 22 mm

Clasa betonului este definită pe baza rezistenței caracteristice f_{ck} cil (f_{ck} cub), care este rezistența la compresiune în N/mm², determinată pe cilindri cu dimensiuni de 150/300 mm (sau pe cuburi cu lungimea de 150 mm) la 28 zile. Clasele utilizate sunt următoarele:

Clasele de beton folosite sunt următoarele:

- Clasa C12/15, f_{ck} cil = 12 N/mm²
 - beton simplu
- Clasa C25/30, f_{ck} cil = 25 N/mm²

| Nr. Proiect | Nr. Document | Denumire Document |
|------------------|------------------|-------------------------------------|
| B.068.017 | CS-CS-009 | CAIET DE SARCINI BETON ARMAT |

3.2. VERIFICAREA BETONULUI

În scopul de a verifica corectitudinea producerii betonului, se vor controla elemente din beton, proaspăt și întărit în conformitate cu NE 012/1-2007.

La începerea lucrărilor de beton se vor face încercările de rezistență la compresiune la 7 zile pentru fiecare tip de beton.

Consistența betonului trebuie determinată prin încercări folosind una din următoarele metode:

- Metoda tasării, conform SR EN 12350-2:2009.
- Încercarea Vebe, conform SR EN 12350-3:2009.
- Determinarea gradului de compactare, conform SR EN 12350-4:2009.
- Încercarea cu masă de răspândire, conform SR EN 12350-5:2009.
- Metode de încercări specifice care au făcut obiectul unui acord între elaboratorul de specificație și producător, pentru betonul destinat unor aplicații speciale.

Din rațiuni de lipsă de sensibilitate a metodelor de încercări, de la anumite valori, se recomandă a se utiliza încercările indicate mai sus numai pentru:

- Tasare : ≥ 10 mm și ≤ 210 mm
- Timp de încercare Vebe ≤ 30 s și > 5 s;
- Grad de compactare ≥ 1.04 și < 1.46 ;
- Diametru de răspândire > 340 mm și ≤ 620 mm.

Consistența betonului se determină în momentul utilizării betonului sau în cazul betonului gata de utilizare și în momentul livrării.

Proba trebuie prelevată după o descărcare de aproximativ 0.3 m^3 , conform SR EN 12350-1:2009.

Consistența poate fi specificată, prin referință la o clasă de consistență, conform NE 012/1:2007, paragraful 4.2.1, sau, în cazuri particulare, printr-o valoare specificată.

Toleranțele pentru consistență sunt date în Tabelul 11 din normativul NE 012/1-2007.

Verificările vor fi făcute:

- În timpul execuției, pentru toate categoriile de lucrări ce urmează să devină ascunse;
- La sfârșitul etapelor de lucru;
- La recepția preliminară a obiectelor.

3.3. TRANSPORTUL BETONULUI

Transportul betonului proaspăt va fi efectuat cu luarea măsurilor necesare pentru menținerea caracteristicilor acestuia în stare proaspătă, precum și pentru prevenirea segregării, pierderii componentelor sau contaminării betonului.

Mijloacele de transport trebuie să fie etanșe, pentru prevenirea pierderii laptelui de ciment.

Datele privind livrarea betonului proaspăt, inclusiv cel preparat în stații proprii sau pe șantier, vor fi înregistrate în conda de betoane.

Pe căldură sau ploaie, suprafața betonului trebuie protejată, astfel încât să se evite modificarea caracteristicilor betonului.

Producătorul de beton trebuie să menționeze pe bonul de livrare durata maximă de transport recomandată pentru care performanțele și caracteristicile betonului comandat nu se modifică.

4. TURNAREA BETONULUI

4.1. CONDIȚII PENRU TURNAREA BETONULUI

Înainte de începerea turnării betonului se vor verifica:

- Dimensiuni cofraje corespunzătoare, pe orizontală și pe verticală, conform cu proiectul.
- Orizontalitatea și planitatea cofrajelor.

| Nr. Proiect | Nr. Document | Denumire Document |
|------------------|------------------|-------------------------------------|
| B.068.017 | CS-CS-009 | CAIET DE SARCINI BETON ARMAT |

- Măsuri pentru fixarea elementelor de cofraj.
- Rezistența și stabilitatea elementelor de sprijin, corectitudinea asamblării și eventualele defecte de lucru sau de conformare.
- Dispunerea corectă a armăturilor și corespondența numărului și diametrelor conform cu proiectul, prinderea armăturilor între ele (prin legare, sudare, petrecere) și existența unui număr suficient de distanțiere.
- Montarea conform proiectului, a elementelor care vor rămâne înglobate în beton sau crearea de goluri.
- Cofrajele și armăturile de oțel trebuie să fie curățate de orice material străin, mortar rămas din turnări anterioare, rugină, etc.
- Diametrele barelor de armatură și distanțele dintre ele trebuie să fie în concordanță cu documentația proiectului.
- Urmărirea cu atenție ca betonul să pătrundă complet în zonele cu armare deasă prin baterea betonului cu sipci sau tije de oțel, în timp ce e vibrat; dacă aceste măsuri nu sunt eficiente, trebuie să fie create mijloace de acces în zonele greu accesibile, astfel încât să poată permite pătrunderea vibratorului în beton.

După verificările de mai sus, dacă sunt găsite defecte, acestea vor fi remediate prin aplicarea măsurilor corective menționate în Anexa H, tabelul H1, paragraful B din normativul NE 012/2-2010, iar constatările vor fi înregistrate în Procesul Verbal de lucrări ascunse.

Betonul trebuie să fie pus în operă înainte ca procesul de întărire să înceapă (se determină în laborator).

Dacă se constată că betonul a început să intre în prize la venirea pe șantier, el va fi refuzat.

Betonul trebuie să fie protejat contra segregării în timpul turnării.

În cazul unei pauze mai lungi în turnarea betonului, reînceperea betonării se va face numai după tratarea specială a rostului de turnare, conform paragrafului 7.4 din prezenta specificație.

Turnarea betonului va lua în considerare următoarele reguli:

- Cofrajele trebuie să fie curățate de betonul vechi și umezit 2-3 ore înainte de turnare, apa în exces fiind îndalaturată;
- Descărcarea betonului din mijloacele de transport se va face în bene, pompe, transportoare, jgheaburi sau direct în cofraje.
- Refuzul betonului la locul de punere în operă și interzicerea turnării, în cazul în care nu se încadrează în limitele de consistență sau segregare; îmbunătățirea consistenței este permisă doar prin folosirea unui aditiv superplastifiant în conformitate cu prevederile aplicabile din NE 012/1-2007.
- Înălțimea liberă de la care poate fi turnat betonul nu trebuie să depășească 3.0 m pentru obiecte cu grosime de 1.0 m maximum și 1.5 m în restul cazurilor, inclusiv elemente de suprafață (plăci de beton, fundații, etc).
- Turnarea betonului în cofrajele elementelor cu o înălțime mai mare de 3.0 m se face printr-o fereastră laterală sau printr-un furtun sau tub (alcătuit din secțiuni conice) cu capătul inferior situat la 1,5 m de suprafața betonată.
- Răspândirea uniformă de-a lungul elementului de beton, cu scopul de a obține straturi orizontale care nu depășesc înălțimea de 50 cm și turnarea unui strat nou de beton, înainte de cel anterior sa înceapa procesul de întărire (se va avea grija ca grosimea betonului să fie mai mică decât înălțimea tijei vibratoare);
- Corectarea poziției barelor de armatură în timpul turnării, dacă ele sunt deformate sau deplasate de la poziția arătată în proiect (mai ales pentru barele de armatură plasate la partea de sus a plăcilor de beton în consolă).
- Monitorizarea atentă a încorporării complete în beton a barelor de armare, cu respectarea grosimii de acoperire cu beton, în conformitate cu proiectul și reglementărilor tehnice în vigoare;
- Este interzis a se lovi sau a se scutura barele de armare în timpul betonării; este interzisă agatarea vibratorul de barele de armare.
- Se vor lua rapid măsuri de remediere rapidă în caz de deplasare sau abatere de la poziția inițială a cofrajului și de sprijinire a lui.
- Se va asigura traficul muncitorilor și a mijloacelor auto în timpul turnării, în zona barelor de armatură, astfel încât poziția acestora să nu fie modificată; este interzisă deplasarea directă pe barele de armare sau în zonele de beton proaspăt.
- Turnarea se va face continuu, până la rosturile de turnare, așa cum este precizat în proiect sau în procedura de execuție.

| Nr. Proiect | Nr. Document | Denumire Document |
|------------------|------------------|-------------------------------------|
| B.068.017 | CS-CS-009 | CAIET DE SARCINI BETON ARMAT |

- Durata maxima de intrerupere a turnarii pentru care nu este necesar sa se ia masuri special, nu trebuie sa depaseasca timpul de incepere a intrarii in priza; in absenta masuratorilor de laborator este considerat 2 ore de la prepararea betonului in aczul betonului cu aditivi si 1.5 ore pentru betonul fara aditivi.
- Reluarea turnarii, in cazul unei intreruperi mai mari se va face doar dupa pregatirea corespunzatoare a rostului de turnare.
- Se vor instala podete pentru circulația lucrătorilor și a transportului local de beton pe pardoseli din beton turnat proaspăt sau pentru depozitarea de schele, cofraje sau bare de armare pe elementul de beton nou turnat; aceasta este permisă numai după 24...48 de ore în funcție de temperatura mediului ambiant și de tipul de ciment utilizat (de exemplu 24 de ore, atunci când temperatura este de peste 20 ° C și tipul I de ciment utilizat, având clasa mai mare de 32,5).

4.2. TEMPERATURA BETONULUI

Temperatura betonului proaspăt nu trebuie să fie mai mică de 5°C la timpul livrării.

În general, temperatura betonului proaspăt nu trebuie să depășească 30°C, cu excepția cazului în care au fost luate măsuri speciale pentru a putea depăși această temperatură.

Temperatura betonului nu trebuie să fie mai mică decât +5°C, dacă temperatura aerului este între +5°C și -3°C.

Temperatura betonului trebuie să fie mai mare de + 10 ° C la locul de execuție, în cazul în care conținutul de ciment este mai mic de 240 kg/m³ sau dacă se utilizează ciment cu căldură de hidratare redusă (de exemplu, clasa 32,5 N).

Pentru temperaturi ale aerului mai mici de -3°C, temperatura betonului nu trebuie să fie mai mică de +10°C.

Pe timp friguros trebuie să fie luate măsuri adecvate pentru turnare, constând în protecția la îngheț a betonului.

Este recomandat în situația de mai sus folosirea cimentului cu eliberare puternică de căldură și/sau aditivi de accelerare a prizei sau antiîngheț.

Nu se recomandă turnarea betonului la temperaturi ale aerului sub -10°C.

Acolo unde e nevoie de alte cerințe în legătură cu temperatura minimă sau maximă a betonului proaspăt , aceasta trebuie specificată, dându-se toleranțele.

Toate cerințele pentru răcirea sau încălzirea artificială a betonului trebuie să fie agreată între producător și utilizator.

4.3. COMPACTAREA BETONULUI

Compactarea mecanică a betonului este realizată prin vibrare, cu ajutorul vibratorului de interior.

Când grosimea elementului este mai mică decât 100 mm, poate fi folosit un vibrator de suprafață.

În cazul imposibilității de compactare în continuare prin vibrații (daune vibrator, pene de curent, etc.), turnarea se continuă până la poziția corespunzătoare unui anumit punct și se va compacta manual betonul.

În timpul compactării betonului proaspăt deplasarea barelor de armatură și/sau cofrajului trebuie să fie evitate.

Segregarea trebuie să fie evitată în timpul turnării și compactării betonului.

Semnele exterioare după care se recunoaște că a fost finalizată vibrarea betonului sunt următoarele:

- Betonul nu se mai compactează;
- Suprafața betonului este orizontală și ușor lucioasă;
- Oprirea apariției de bule la suprafața betonului sau micșorarea acestora.

4.4. ROSTURI DE LUCRU LA TURNAREA BETONULUI

În măsura în care este posibil trebuie evitate rosturile de lucru, pentru că acestea generează rezistență slabă a zonelor respective; executarea turnării betonului se va face fără întrerupere la un anumit nivel sau între rosturile de dilatație.

Atunci când rosturile de lucru nu pot fi evitate, poziția lor trebuie să fie stabilită prin proiect sau printr-o procedură de execuție.

Numărul de rosturi de lucru trebuie să fie minim; în cazul în care ele sunt tratate impropriu, aceasta va duce la o rezistență, tracțiune sau forfecare mai mici în comparație cu restul structurii.

| Nr. Proiect | Nr. Document | Denumire Document |
|------------------|------------------|-------------------------------------|
| B.068.017 | CS-CS-009 | CAIET DE SARCINI BETON ARMAT |

Există, de asemenea, riscul de diminuare a permeabilității rosturilor, cu consecințe în reducerea protecției la coroziune a barelor.

Rosturile de lucru trebuie să fie amplasate în zone ale structurii care nu fac subiectul unor mari solicitări în timpul funcționării.

Tratarea rosturilor de lucru:

- Se spală cu apă și aer sub presiune după sfârșitul prizei (aproximativ 5:00 ore după turnare sau în funcție de rezultatele testelor de laborator pentru construcții cu caracter special);
- Înainte de turnarea betonului, suprafața rostului va fi complet curățată, îndepărtându-se betonul care nu a fost bine compactat și / sau frecat cu o perie de sârmă pentru a îndepărta laptele de ciment, precum și orice alte impurități; după curățarea suprafeței de beton, acesta va fi udată abundant;
- Înainte de betonare, suprafața de beton existent trebuie să fie udată și lăsată să absoarbă apa după următoarea regulă: betonul trebuie să fie saturat, dar suprafața să fie uscată.

Pentru structurile de beton rezistent la apă, rosturile trebuie să fie de asemenea tratate ca impermeabile.

4.5. EXECUȚIA LUCRĂRILOR DE BETON PE TIMP FRIGUROS

Pentru lucrările executate pe timp friguros trebuie să fie îndeplinite prevederile Normativelor C16-1884 și NE 012/01-2007.

Măsurile specifice care trebuie luate pe timp friguros trebuie să fie stabilite luând în considerare:

- Regimul termo-climatic real existent pe șantier în timpul pregătirii transportului, a turnării și a protejării betonului;
- Dimensiunea și masivitatea sau subțirimea elementului care va fi turnat;
- Gradul de expunere a lucrărilor - zonă și timp - la acțiunea frigului în timpul întăririi betonului.

În procesul verbal de lucrări ascunse trebuie să fie menționate măsurile adoptate pentru protecția lucrărilor și constatările privind eficiența lor.

Cofrajele trebuie să fie curățate de zăpadă și gheață. Este recomandat ca imediat înainte de betonare să se facă o ultimă curățare cu un jet de aer cald sau abur.

Depozitarea armăturilor trebuie să se facă de preferat în zone acoperite și în absența acestora, armătura se va proteja pentru a evita căderea de zăpadă sau formarea de gheață pe suprafața barelor.

Îndoirea armăturilor trebuie să se facă numai la temperaturi pozitive și dacă e necesar în spații încălzite.

Dezghețarea cu flacăra este interzisă.

Cofrajele trebuie să fie curățate de zăpadă și gheață. Este recomandat ca imediat înainte de betonare să se facă o ultimă curățare cu un jet de aer cald sau abur.

- Temperatura apei de amestec depinzând de temperatura agregatelor în ziua preparării betonului.
- Temperatura betonului la descărcarea din betonieră (mixer), care trebuie să fie între +5°C și +30°C.

În timpul transportului de beton, vor fi luate măsuri pentru a limita pierderea căldurii minime a betonului, prin:

- Evitarea distanțelor mari de transport, staționarea și transbordarea betonului;
- Lopețile și autobasculantele vor fi acoperite cu prelate.

Înainte de încărcarea unei noi cantități de beton trebuie să se verifice dacă în interiorul vehiculului folosit sunt gheață sau bucăți de beton întărit.

Se vor îndepărta toate acestea dacă există, folosind un jet cu apă caldă.

Compactarea betonului este obligatorie, folosind vibrarea mecanică.

După turnarea betonului, protecția sa trebuie să asigure o temperatură minimă de +5 ° C în timpul întregii perioade până la atingerea a minimum 50 daN/cm² rezistență, atunci când timpul friguros poate afecta calitatea betonului.

Timpul minim de protecție, pentru a atinge rezistența de 50 daN/cm², este denumit " timp de pre-întărire " și este

| Nr. Proiect | Nr. Document | Denumire Document |
|------------------|------------------|-------------------------------------|
| B.068.017 | CS-CS-009 | CAIET DE SARCINI BETON ARMAT |

determinat prin:

- Tipul de ciment folosit și raportul A/C;
- Temperatura medie a betonului la locul de turnare.

4.6. PROTEJAREA BETONULUI

Pentru protejarea betonului, de obicei, sunt folosite următoarele metode, separate sau în combinație.

- Păstrarea cofrajelor pe poziție;
- Acoperirea suprafeței betonului cu folie impermeabilă la vapori , aplicată și la rosturi sau îmbinări , pentru a preveni uscarea;
- Aplicarea de pături umede pe suprafața betonului pentru protecția împotriva uscării;
- Menținerea suprafeței betonului umedă prin udare;
- Aplicarea unui tratament adecvat.

Parametrii și durata tratamentului betonului va fi în conformitate cu paragraful 11.4.6 și 11.4.7 din normativul NE 012/2-2010.

5. ARMAREA ȘI PIESE ÎNGLOBATE ÎN BETON

5.1. CERINȚE GENERALE

Materialele barelor de armătură sunt : OB37, PC 52 și plasa de armătură STNB.

Barele de armătură trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prescrise în SR 438-1:2012, SR 438-2:2012, SR 438-3:2012, SR 438-4:2012, STAS 6482/2-80, STAS 6482/3-80.

Livrarea barelor de armătură pe șantier trebuie să fie însoțită de certificate de calitate eliberate de producător (dacă livrarea este făcută de producător).

Tipurile curențe de bare folosite la betonul armat și aria lor de aplicare vor fi în concordanță cu capitolul 8.1.5 din normativul NE 012/2-2010.

Forma și montarea barelor și a plaselor de armătură trebuie să fie în concordanță cu proiectul de execuție.

Montarea armăturilor poate să înceapă doar după verificarea calitativă a cofrajelor.

Armăturile trebuie să fie montate în pozițiile arătate în proiect , luând măsuri pentru a asigura menținerea la poziție în timpul turnării (distanțieri, agrafe, etc.).

Barele ancorate sau piesele înglobate în beton vor fi fixate prin sudură de barele de armătură sau vor fi legate cu sârmă de barele de armătură, asigurând menținerea lor la poziție în timpul turnării.

Petrecherile barelor trebuie să fie în conformitate cu cerințele proiectului.

În cazul în care proiectul nu indică unde și cum se vor petrece barele, această poziție va fi stabilită astfel încât o secțiune să nu aiba mai mult de 50% bare. Petrecherile barelor cu diametre mai mari de 25 mm trebuie să fie sudate (necesar de la 32mm) în conformitate cu paragraful 8.4 din NE 012/2-2010.

Lungimea minimă de suprapunere pentru barele de armătură trebuie să fie în conformitate cu SR EN 1992-1-1:2004 & SR EN 1992-1-1:2004/NB:2008

Recepția barelor de armătură, a sudurilor și a pieselor înglobate trebuie să fie înregistrată după verificare de către Dirigințele de Șantier și de către Beneficiar în procesele verbale de lucrări ascunse.

5.2. ÎNDOIREA ARMĂTURILOR

Îndoirea armăturilor poate fi făcută de către Contractorul General (în propriul său atelier și/sau pe șantier) sau prin recepția lor de către Contractor de la un atelier specializat.

Îndoirea armăturilor trebuie să fie în concordanță cu prevederile legale în ceea ce privește echipamentul tehnologic și personalul care execută aceste operații.

Îndoirea armăturilor trebuie să fie realizată în următoarele condiții:

| Nr. Proiect | Nr. Document | Denumire Document |
|------------------|------------------|-------------------------------------|
| B.068.017 | CS-CS-009 | CAIET DE SARCINI BETON ARMAT |

- Îndoirea nu se va face la temperaturi sub - 10°C;
- Îndoirea barelor laminate se face doar lent, folosind mașini cu două viteze;
- Îndoirea barelor se va face cu mișcare lentă, cu viteză uniformă, fără șocuri;
- Forma și mărimea ciocurilor trebuie să fie în concordanță cu reglementările tehnice și trebuie să fie specificate în proiect;
- Razele de îndoire pentru barele înclinate sau etrieri/agrafe vor fi de asemenea cele specificate în normele tehnice aplicabile, ele trebuie să fie specificate în proiect.

Diametrele mandrinelor pentru îndoirea barelor:

- Pentru barele având diametrul nominal mai mic sau egal cu 16 mm, cel puțin de patru ori diametrul barei;
- Pentru bare având diametrul nominal mai mare de 16 mm, cel puțin de șapte ori diametrul barei.

Clasele de toleranțe pentru îndoirea barelor trebuie să fie aplicate în conformitate cu cerințele Anexei C, NE 012/2-2010.

5.3. ACOPERIREA BETONULUI

Pentru a asigura acoperirea de beton proiectată trebuie furnizați distanțieri din mortar sau plastic.

Este interzisă utilizarea distanțierilor din metal sau cupoane de lemn.

Acoperirea de beton va fi specificată în desenele proiectului pentru fiecare tip de lucrări de beton.

5.4. VERIFICAREA ȘI RECEPȚIA MONTĂRII BARELOR DE ARMĂTURĂ

Verificarea și recepția montării armăturii trebuie să fie :

- La terminarea lucrărilor de armare, pentru o etapă de lucrări, când se face de asemenea și recepția lucrărilor;
- Imediat înainte de turnarea betonului, când trebuie să fie făcută o nouă verificare.

Verificarea montării armăturilor trebuie să se facă direct, prin simple măsurători care se referă la următoarele:

- Tipul, clasa și trasabilitatea, prin observare vizuală și confruntare cu documentele produselor;
- Diametrele și respectarea toleranțelor privind dimensiunile și pozițiile, prin măsurarea directă în cel puțin două secțiuni, în fiecare zonă în care armarea este diferită, o atenție deosebită fiind acordată distanței de la cofraje (acoperire cu beton);
- Pozițiile înădirilor, prin observare directă și măsurare;
- Barele de armătură de la intersecții și existența distanțierilor prin observare directă și evaluare;
- Starea barelor, prin observare vizuală și măsurători, după caz, în ceea ce privește:
 - Curățarea: suprafața armăturii nu trebuie să fie acoperită cu material care împiedică aderența (pământ, grăsimi, etc.);
 - Starea de corodare.

Recepția montării armăturilor reprezintă confirmarea respectării proiectului și prevederile reglementărilor tehnice aplicabile, în controalele efectuate. Se va semna un proces verbal de recepție calitativă pe faze (pentru lucrări care devin ascunse), cu participarea Beneficiarului; pentru recepția elementelor structurale va fi implicat și proiectantul.

5.5. PIESE ÎNGLOBATE ÎN BETON

Piese înglobate în beton pot fi făcute în atelierele proprii, prin comanda de la furnizori sau achiziționate de pe piață, conform proiectului, care trebuie să conțină toate datele necesare pentru aceasta.

O categorie aparte de piese înglobate este reprezentată de cele de etanșate care sunt montate între rosturile de beton.

Piese înglobate sunt verificate calitativ, conform proiectului, având în vedere, în special, condițiile de executare

| Nr. Proiect | Nr. Document | Denumire Document |
|------------------|------------------|-------------------------------------|
| B.068.017 | CS-CS-009 | CAIET DE SARCINI BETON ARMAT |

a sudurilor, dacă este necesar (tipul sudurii, lungime și grosime suduri, etc.), întocmirea raportului de recepție calitativă pe etapa (pentru lucrări care devin ascunse).

În cazurile în care piesele înglobate sunt aceleași, cu poziții diferite dar montate în elemente diferite, se va asigura trasabilitatea lor din achiziție / livrare de instalare

Instalarea pieselor înglobate trebuie să respecte următoarele condiții:

- Plasarea în poziție corectă, în limitele abaterilor admisibile ale proiectului;
- Fixare sigura, pe cofraj sau elemente rigide independente;
- Etansarea adecvata piesele înglobate au ca scop împiedicarea patrunderii betonului sau mortarului
- Eliminarea zgurii de la suduri și verificarea curățeniei, în special cu privire la aderarea pieselor în contact cu beton.

După instalarea pieselor care sunt înglobate în beton, se face recepția lor prin verificarea conformității a condițiilor și documentele de primire în conformitate cu normativ NE 012/2-2010. Se va completa un raport de recepție calitativ pe faze (lucrări care devin ascunse).

În cazurile în care aceasta recepție și punerea în aplicare a lucrărilor de beton a trecut o perioadă mai lungă care poate avea repercusiuni, mai ales în condițiile specificate la punctele de mai sus, se va face o nouă verificare, imediat înainte de turnarea betonului.

Protecția anticorozivă a pieselor înglobate în beton care rămân în afara betonului constă în grunduire și vopsire

Grosimea totală a acoperirii anticorozive va fi conform GP 121-2013.

5.6. BULOANE DE ANCORAJ

Șuruburile de ancorare pentru elementele fixate pe fundație se fac din oțel de clasă minimă de calitate 4.6.

Șuruburile de ancoraj vor fi în funcție de: STAS 2350/92 – Șuruburi de Fundație Clasa C.

Șuruburile de fundații vor avea două piulițe și o șaibă.

Pozițiile șuruburilor de ancorare vor fi în conformitate cu desenele din proiect.

Toate șuruburile de ancorare vor fi de tipul înglobat, care sunt plasate în forme înainte de turnarea betonului.

Buloanele de ancorare și inserții vor fi așezate cu exactitate în ceea ce privește poziția, orientarea, verticalitatea și proiecția.

Toleranța buloanelor de ancoraj pentru placa de bază a unui singur echipament va fi :

- distanța dintre buloane: $\pm 2,0$ mm maxim;
- cota buloanelor (înălțime): maxim $\pm 15,0$ mm.

Buloanele de ancoraj vor fi protejate pe parcursul lucrărilor de construcție de la daune fizice și coroziune, până la instalarea elementelor pe care le susțin este completă.

Șuruburile ancorelor chimice pot fi folosite în cazul elementelor fixate pe fundație, care transmit forțe mici la fundații, în special la cutremur.

6. PROCEDURA DE MONOLITIZARE

Suprafețele pe care se aplică mortarul trebuie să fie: stabile, curate, dezghețate, fără grăsimi, fără apă baltită, fără elemente de aderență scăzută.

Pregătirea stratului suport se face cu:

- Procedee mecanice corespunzătoare: buciardare, sablare sau apă sub presiune;
- Udare cu apă curată;
- Înainte de turnare, întreaga cantitate de apă în exces va fi eliminată;
- Se va verifica: planitatea și grosimea suprafeței/spațiului care urmează a se monolitiza/subturna.

Cota superioară a mortarului trebuie să fie aceeași ca și cota inferioară a structurilor metalice/placa de bază a echipamentului (cota de montaj).

Pe lângă regulile de mai sus, vor fi utilizate procedurile producătorului.

| Nr. Proiect | Nr. Document | Denumire Document |
|------------------|------------------|-------------------------------------|
| B.068.017 | CS-CS-009 | CAIET DE SARCINI BETON ARMAT |

7. COFRAJE ȘI SUSȚINERI

Compoziția și asamblarea cofrajelor trebuie să fie astfel încât să asigure stabilitatea necesară sub acțiunea încărcărilor care apar în execuție.

Trebuie de asemenea asigurată forma, mărimea și gradul de finisare prevăzut în proiect pentru obiectele de beton, care trebuie să fie în concordanță cu respectarea abaterilor admisibile impuse de Codul NE 012/2-2010.

Calculul cofrajelor și sprijinirea lor trebuie să ia în considerare prevederile normativului NE 012/2-2010. Pot fi folosite cofraje din materiale lemnoase (tego, placi), cofraje metalice detașabile, realizate din elemente reciclabile sau subansamble cu un anumit număr de reutilizări.

Materialele potrivite pentru fabricarea cofrajelor se referă la:

- Rigiditatea proprie, care determină compoziția cadrului suport al suprafeței cofrajelor;
- Lipsa de găuri, crăpături, asigurând etanșeitățile;
- Limitarea absorbției apei, dacă este cazul;
- Posibilitatea de îmbinare pentru a asigura etanșeitățile suprafeței cofrajelor;
- Limitarea rugozității suprafeței de cofrare, sau neregularității ei, pentru a asigura separarea fără degradare a suprafeței betonului la decofrare;
- Compatibilitatea cu betonul în cazul unui material sintetic (absența ionilor de clor în cavități sau apariția de reacții chimice).

La demontarea cofrajului se iau toate măsurile și precauțiile necesare pentru a evita deteriorarea sau distrugerea betonului turnat în cofraje.

Îndepărtarea cofrajelor este interzisă prin batere, forțare sau izbire.

Cofrajul trebuie să respecte următoarele aspecte, la decofrare:

- Elementele din beton pot fi decofrate în cazul în care betonul are o rezistență suficientă pentru a prelua integral sau parțial, după caz, încărcările pentru care au fost proiectate. Trebuie să se acorde o atenție deosebită elementelor de construcție care, după separare, suportă aproape toate încărcările luate în calcul.
- Sunt recomandate următoarele valori ale rezistenței la compresiune pentru care cofrajul poate fi îndepărtat:
 - ❖ Laturile cofrajului pot fi îndepărtate după ce betonul a atins o rezistență la compresiune de minim 2,5 N / mm², astfel încât fețele și muchiile să nu fie deteriorate;
 - ❖ Cofrajele de dedesubtul plăcilor și grinzilor pot fi eliminate, menținând sau reinstalând stâlpii de siguranță numai atunci când rezistența la compresiune a betonului a atins din clasă, următoarele procente: 70% pentru elemente mai mari de 6,0 m lățime; 85% pentru elementele mai lungi de 6,0 m;

Verificarea cofrajelor și sprijinirilor sale se realizează:

- La sfârșitul lucrărilor de cofraje, pentru o etapă, atunci când se efectuează recepția cofrajelor;
- Imediat înainte de turnarea betonului, când se face o nouă verificare;
- Verificarea cofrajelor și a susținerilor lor trebuie să se facă prin:
 - Examinare directă și măsurători;
 - Măsurători folosind echipament;
 - Compararea cu prevederile proiectului tehnologic și / sau dispozițiile producătorului;
- Suportii sau elementele legătură punctuală (lonjeroane, rigidizări înclinate, legături interioare etc.) sunt fixate : prin aplicarea cu mâna, nu trebuie să aibă joc, conexiunile interioare trebuie să fie montate corect, prin observare vizuală;
- Curățenia, prin observare vizuală;
- Aplicarea agenților de-decofrare, prin observare vizuală;

| Nr. Proiect | Nr. Document | Denumire Document |
|------------------|------------------|-------------------------------------|
| B.068.017 | CS-CS-009 | CAIET DE SARCINI BETON ARMAT |

- Dimensiunile, cel puțin în două secțiuni pentru fiecare element și deasemenea găurile și poziția lor relativă prin măsurare directă;
- Trasarea înălțimii de betonare, prin măsurarea directă de la baza cofrajului, sau față de alte suprafețe existente;
- Aspectul general al suprafeței care vine în contact cu betonul, prin observare vizuală.

Neconformitățile, fie în ceea ce privește executarea și asamblarea, fie depășirea toleranțelor (abaterea admisibilă) privind dimensiunile și / sau poziția se înregistrează și se soluționează de către Antreprenorul General.

Verificarea cofrajelor și sprijinirilor acestora se face din nou cu 24 de ore înainte de a instala armatura, dacă este necesar, înainte de începerea lucrurilor de beton, dacă între aceste operațiuni a trecut o perioadă mai lungă. Această a doua verificare se realizează prin observare directă și măsurători simple.

Recepția cofrajelor și a susținerilor lor reprezintă confirmarea respectării proiectului și prevederile reglementărilor tehnice aplicabile, privind controalele efectuate. Se va semna un proces verbal de recepție calitativă pe faze (pentru lucrări ce devin ascunse), cu participarea Beneficiarului; pentru recepția de cofraje speciale și esafodaje va fi implicat proiectantul care a pregătit caietul de sarcini.

Compoziția și asamblarea cofrajelor trebuie să fie astfel încât să asigure stabilitatea necesară sub acțiunea încărcărilor care apar în execuție. Trebuie de asemenea, asigurată forma, mărimea și gradul de finisare prevăzut în proiect pentru obiectele de beton, care trebuie să fie în concordanță cu respectarea abaterilor admisibile impuse de Codul NE 012/2-2010.

Calculul cofrajelor și sprijinirea lor trebuie să ia în considerare prevederile normativului NE 012/2-2010. Pot fi folosite cofraje din materiale lemnoase (tego, placi), cofraje metalice detașabile, realizate din elementele reciclabile sau subansamble cu un anumit număr de reutilizări.

Materialele potrivite pentru fabricarea cofrajelor se referă la:

- Rigiditatea proprie, care determină compoziția cadrului suport al suprafeței cofrajelor;
- Lipsa de găuri, crăpături, asigurând etanșeitatea;
- Limitarea absorbției apei, dacă este cazul;
- Posibilitatea de îmbinare pentru a asigura etanșeitatea suprafeței cofrajelor;
- Limitarea rugozității suprafeței de cofrare, sau neregularității ei, pentru a asigura separarea fără degradare a suprafeței betonului la decofrare;
- Compatibilitatea cu betonul în cazul unui material sintetic (absența ionilor de clor în cavități sau apariția de reacții chimice).

La demontarea cofrajului se iau toate măsurile și precauțiile necesare pentru a evita deteriorarea sau distrugerea betonului turnat în cofraje.

Cofrajul trebuie să respecte următoarele aspecte, la decofrare:

- Elementele din beton pot fi decofrate în cazul în care betonul are o rezistență suficientă pentru a prelua integral sau parțial, după caz, încărcările pentru care au fost proiectate. Trebuie să se acorde o atenție deosebită elementelor de construcție care, după separare, suportă aproape toate încărcările luate în calcul.
- Sunt recomandate următoarele valori ale rezistenței la compresiune pentru care cofrajul poate fi îndepărtat:
 - ❖ Laturile cofrajului pot fi îndepărtate după ce betonul a atins o rezistență la compresiune de minim 2,5 N / mm², astfel încât fețele și muchiile să nu fie deteriorate;
 - ❖ Cofrajele de dedesubtul plăcilor și grinzilor pot fi eliminate, menținând sau reinstalând stâlpii de siguranță numai atunci când rezistența la compresiune a betonului a atins din clasă, următoarele procente: 70% pentru elemente mai mari de 6,0 m lățime; 85% pentru elementele mai lungi de 6,0 m;

| Nr. Proiect | Nr. Document | Denumire Document |
|------------------|------------------|-------------------------------------|
| B.068.017 | CS-CS-009 | CAIET DE SARCINI BETON ARMAT |

Verificarea cofrajelor și sprijinirilor sale se realizează:

- La sfârșitul lucrărilor de cofraje, pentru o etapă, atunci când se efectuează recepția cofrajelor;
- Imediat înainte de turnarea betonului, când se face o nouă verificare;
- Verificarea cofrajelor și a susținerilor lor trebuie să se facă prin:
- Examinare directă și măsurători;
- Măsurători folosind echipament;
- Compararea cu prevederile proiectului tehnologic și / sau dispozițiile producătorului;
- Suportii sau elementele legătură punctuală (lonjeroane, rigidizări înclinate, legături interioare etc.) sunt fixate : prin aplicarea cu mâna, nu trebuie să aibă joc, conexiunile interioare trebuie să fie montate corect, prin observare vizuală;
- Curățenia, prin observare vizuală;
- Aplicarea agenților de-decofrare, prin observare vizuală;
- Dimensiunile, cel puțin în două secțiuni pentru fiecare element și deasemenea găurile și poziția lor relativă prin măsurare directă;
- Trasarea înălțimii de betonare, prin măsurarea directă de la baza cofrajului, sau față de alte suprafețe existente;
- Aspectul general al suprafeței care vine în contact cu betonul, prin observare vizuală.

Neconformitățile, fie în ceea ce privește executarea și asamblarea, fie depășirea toleranțelor (abaterea admisibilă) privind dimensiunile și / sau poziția se înregistrează și se soluționează de către Antreprenorul General.

Verificarea cofrajelor și sprijinirilor acestora se face din nou cu 24 de ore înainte de a instala armătura, dacă este necesar, înainte de începerea lucrărilor de beton, dacă între aceste operațiuni a trecut o perioadă mai lungă. Această a doua verificare se realizează prin observare directă și măsurători simple.

Recepția cofrajelor și a susținerilor lor reprezintă confirmarea respectării proiectului și prevederile reglementărilor tehnice aplicabile, privind controalele efectuate. Se va semna un proces verbal de recepție calitativă pe faze (pentru lucrări ce devin ascunse), cu participarea Beneficiarului; pentru recepția de cofraje speciale și esafodaje va fi implicat proiectantul care a pregătit caietul de sarcini.

8. CODURI, REGLEMENTĂRI, STANDARDE ȘI DIRECȚII

Următoarele coduri și standarde sunt aplicabile pentru această specificație:

- NE 012/1-2007 – Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 1: Producerea betonului;
- NE 012/2-2010 – Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2: Executarea lucrărilor din beton;
- SR EN 197-1:2011- Ciment Partea 1: Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale;
- C155-2012 – Normativ privind producerea betoanelor ușoare;
- SR EN 12350:2009 – Încercare pe beton proaspăt;
- STAS 4606-80 – Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali. Metode de încercare;
- SR EN 12620+A1:2008 – Agregate pentru beton;
- SR EN 13055:2016 - Agregate ușoare;
- SR EN 1008:2003 – Apă de preparare pentru beton. Specificații pentru prelevare, încercare și evaluare a aptitudinii de utilizare a apei, inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton,

| Nr. Proiect | Nr. Document | Denumire Document |
|------------------|------------------|-------------------------------------|
| B.068.017 | CS-CS-009 | CAIET DE SARCINI BETON ARMAT |

ca apă de preparare pentru beton;

- SR EN 934-2+A1:2012 - Aditivi pentru beton, mortar și pastă. Partea 2: Aditivi pentru beton. Definiții, condiții, conformitate, marcare, etichetare;
- SR 438-1:2012 – Produse de oțel pentru armarea betonului. Oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice de calitate;
- SR 438-3:2012 – Produse de oțel pentru armarea betonului. Plase sudate;
- C 56-2002 – Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente;
- C 16-1984 – Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente;
- SR EN 10025-1:2005 – Produse laminate la cald din oțeluri pentru construcții. Partea 1: Condiții tehnice de livrare;
- SR EN 10027-1:2017 – Sisteme de simbolizare pentru oțeluri. Partea 1: Simbolizarea alfanumerică;
- SR EN 10027-2:2015 – Sisteme de simbolizare pentru oțeluri. Partea 2: Simbolizarea numerică;
- STAS 10166/1-77 – Protecția contra coroziunii a construcțiilor din oțel suprateerane. Pregătirea mecanică a suprafețelor;
- STAS 10702/1-83 Protecția contra coroziunii a construcțiilor din oțel suprateerane. Acoperiri protectoare. Condiții tehnice generale;
- STAS 2350-92 Șuruburi pentru fundații. Clasa de execuție C.

9. SĂNĂTATEA ȘI SIGURANȚA ÎN MUNCĂ

Acest proiect a fost elaborat în conformitate cu Legea 319/2006 a securității și sănătății în muncă, Decizia 1425/2006 pentru aprobarea metodologiei de implementare a legii nr. 319/2006.

Reglementările de mai jos trebuie, de asemenea respectate:

- Hotărârea Guvernului nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau sănătatea la locul de muncă;
- Hotărârea Guvernului nr. 1048/2006: privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
- Hotărârea Guvernului nr. 1051/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni dorsolombare;
- Hotărârea Guvernului nr. 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- Hotărârea Guvernului nr. 1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- Hotărârea Guvernului nr. 1058/2006 privind cerințele minime pentru îmbunătățirea securității și protecția sănătății lucrătorilor care pot fi expuși unui potențial risc datorat atmosferelor explozive.

Angajatorii trebuie să ia măsurile necesare pentru:

- Asigurarea protecției securității și sănătății lucrătorilor;
- Prevenirea riscurilor profesionale;
- Informarea și instruirea lucrătorilor;
- Asigurarea că cadrului organizatoric necesar și mijloace pentru sănătatea și siguranța la locul de muncă.

Pentru a satisface cerințele de securitate și sănătate la locul de muncă și prevenirea accidentelor de muncă și boli profesionale, angajatorii, proiectantul și constructorul trebuie să respecte Ch. 3 din Legea 319/2006.

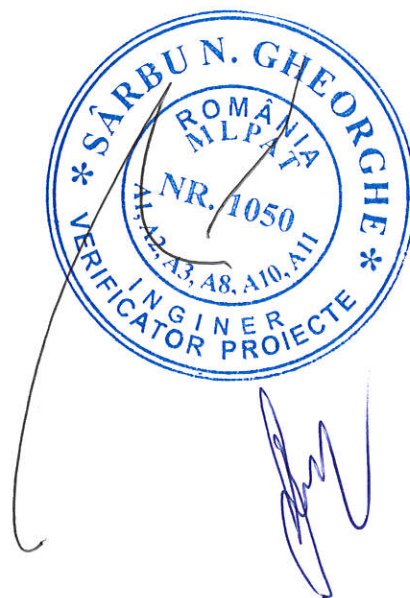
În timpul construcției, H.G. nr. 971/2006 trebuie respectat pentru siguranța și / sau semnele de sănătate la locul

| Nr. Proiect | Nr. Document | Denumire Document |
|------------------|------------------|-------------------------------------|
| B.068.017 | CS-CS-009 | CAIET DE SARCINI BETON ARMAT |

de muncă, iar conducerea șantierului trebuie să verifice respectarea acestor dispoziții.

Dispozițiile de sănătate și siguranță nu vor fi limitate la cele de mai sus, dar se completează de către angajator și constructor cu propriile măsuri cu privire la mijloacele de producție, mediu de lucru, măsurile de siguranță și de prevenire, sarcinile atribuite și riscurile aferente.

De asemenea, măsurile necesare sunt luate referitor la echipamentele folosite și tipul de muncă pentru prevenirea accidentelor umane și tehnice și limitarea efectelor acestora dacă este cazul.



| Nr. Proiect | Nr. Document | Denumire Document |
|-------------|--------------|------------------------------|
| B.068.017 | CS-CS-009 | CAIET DE SARCINI BETON ARMAT |