

## CAIET DE SARCINI ZID DE SPRIJIN

### 1 Generalități

Această lucrare cuprinde ziduri de sprijin din beton armat de rambleu sau debleu.

Lucrarea se măsoară la metru cub de beton pus în operă

Realizarea lucrărilor cuprinde următoarele operațiuni:

1. execuția platformei de lucru;
2. execuția săpăturii și sprijinirea malurilor;
3. armarea lucrării;
4. betonarea lucrării;
5. execuția drenului din spatele lucrării.



### 2 Descrierea operațiunilor

Înainte de începerea lucrării se va semnaliza și picheta corespunzător zona de lucru pentru asigurarea securității muncii

Platforma de lucru va avea dimensiunile conform proiect și va fi realizată din balast sau piatra spartă.

2 Execuția săpăturii și sprijinirea malurilor

Săpătura fundației se face pe întreaga lungime din proiect .

Săpătura se execută manual, la adăpostul sprijinirilor pentru evitarea posibilității de declanșare a unor fenomene de instabilitate.

În pământurile cu infiltrații de apă sprijinirile se execută continuu cu dulapi verticali suprapuși (al doilea rand se suprapune peste rosturile primului rand de dulapi) sau cu palplanșe astfel încât să se formeze un perete etanș.

La terminarea săpăturii se va întocmi un proces verbal de verificare a cotei de fundare și a naturii terenului de fundare

### 3. Betonarea lucrării

Principalele operațiuni sunt :

- cofrarea betonului
  - turnarea betonului de clasă specificată în proiect
- La începerea turnării betonului în cofraje se verifică:
- dimensiunile în plan și cotele de nivel
  - executarea corectă a cofrajului;
  - corespondența cotelor cofrajelor cu cotele indicate de proiect;
  - verticalitatea cofrajelor și existența măsurilor pentru menținerea formei lor și asigurarea etanșeității;
  - starea de curățenie a cofrajelor, eventual curățirea lor când este cazul

Decofrarea se va face cu atenție, astfel încât muchii și fețele să nu fie deteriorate. Funcție de tipul cimentului folosit și temperatura mediului se stabilește timpul de decofrare.

### Execuția drenului din spatele lucrării

Pentru protejarea lucrării împotriva infiltrațiilor de apă se realizează în spatele acesteia un dren ce colectează apa și o evacuează prin barbacane.

Drenul din spatele lucrării se execută din material drenant învelit în filtru de geotextil. Se recomandă ca la partea superioară fâșiile de geotextil să se suprapună pe min 20 cm.

La partea superioară drenul se închide cu straturile componente ale sistemului rutier sau cu dop din argilă bine compactată.

### 5. Betoane

### **Prevederi generale**

Acest capitol tratează condițiile tehnice generale necesare la proiectarea și execuția elementelor sau structurilor din beton simplu, beton armat și beton precomprimat.

Pentru asigurarea durabilității podețelor, la proiectare se va ține seama de regimul de expunere sau natura și gradul de agresivitate a mediului, în conformitate cu Codul de practică NE 012 capitol 5 – Cerințe privind caracteristicile betonului din care :

- subcapitol 5.1. pentru rezistență
- subcapitol 5.2. pentru durabilitate

### **Cimentul**

Cimenturile vor satisface cerințele din standardele naționale de produs sau din standardele profesionale.

Cimenturile uzuale se clasifică după cum urmează :

- ciment Portland tip I conform SR 288-95
- ciment Portland compozit tip II conform SR 1500-96

Sortimentele uzuale de cimenturi, caracterizarea acestora, precum și documenți și condițiile de utilizare sunt precizate în Anexa I.1. și Anexa I.2. din Codul de practică NE 012 și NE 013.

#### **a) Livrare și transport**

Cimentul se livrează ambalat în saci de hârtie sau în vrac transportat în vehicule rutiere, vagoane de cale ferată, însoțit de documentele de certificare a calității.

În cazul cimentului vrac transportul se face numai în vehicule rutiere cu recipiente speciale sau vagoane de cale ferată speciale tip Z, V, C cu descărcare pneumatică.

Cimentul va fi protejat de umezeală și impurități în timpul depozitării și transportului.

În cazul în care utilizatorul procură cimentul de la un depozit (bază de livrare) livrarea cimentului va fi însoțită de o declarație de conformitate în care se va menționa:

- tipul de ciment și fabrica producătoare
- data sosirii în depozit
- numărul certificatului de calitate eliberat de producător și datele înscrise în acesta
- garanția respectării condițiilor de păstrare
- numărul buletinului de analiză a calității cimentului efectuată de un laborator autorizat și datele conținute în acesta inclusiv precizarea condițiilor de utilizare în toate cazurile în care termenul de garanție a expirat

Obligațiile furnizorului referitoare la garantarea cimentului se vor înscrie în contractul între furnizor și utilizator.

#### **b) Depozitarea**

Depozitarea cimentului se face numai după recepționarea cantitativă și calitativă a cimentului conform prevederilor din Anexa VI.1 din NE 012, inclusiv prin constatarea existenței și examinarea documentelor de certificare a calității și verificarea capacității libere de depozitare în silozuri destinate tipului respectiv de ciment sau în încăperi special amenajate.

Depozitarea cimentului vrac se face în celule tip siloz în care nu au fost depozitate anterior alte materiale, marcate prin înscriere vizibilă a tipului de ciment. Depozitarea cimentului ambalat în saci trebuie să se facă în încăperi închise. Pe întreaga perioadă de exploatare a silozurilor se va ține evidența loturilor de ciment depozitate pe fiecare siloz prin înregistrarea zilnică a primirilor și a livrărilor.

#### **c) Controlul calității cimentului**

Controlul calității cimentului se face:

- la aprovizionare inclusiv prin verificarea certificatului de calitate /garanție emis de producător sau de bază de livrare;
- înainte de utilizare, de către un laborator autorizat

#### **Apa**

- trebuie să îndeplinească condițiile STAS 790 dacă nu provine din rețeaua publică.

### **Cofrajele**

- cofrajele utilizate trebuie să îndeplinească următoarele condiții :
  - să asigure obținerea formei și dimensiunilor prevăzute în proiect;
  - să fie etanșe pentru a nu pierde laptele de ciment;
  - să fie stabile și rezistente sub acțiunea încărcărilor care apar în timpul procesului de betonare;
  - să fie prevăzute cu piese de asamblare;
  - să fie unse pe fețele care vin în contact cu betonul;
  - să permită la decofrare o preluare treptată a încărcării de către elementele executate.

### **Armătura**

- pentru armarea lucrărilor de susținere și consolidare ( zid de sprijin) din beton armat se utilizează bare din oțel PC 52 sau OB 37 montate după principiul „bară cu bară”.
- Armătura trebuie să corespundă cerințelor STAS 438/1 sau SR 438-3.

### **Agregate**

Pentru prepararea betoanelor având densitatea aparentă normală cuprinsă între 2201 și 2500 kg/mc se folosesc agregate grele provenite din sfărâmarea naturală și /sau concasarea rocilor.

Agregatele vor satisface cerințele prevăzute în SR EN 12620+A1 ”Agregate naturale grele pentru betonare și mortare cu lianți minerali” SR EN 12620/2013 “Agregate naturale și piatra prelucrată pentru lucrări de drumuri” Pentru prepararea betoanelor, curba de granulozitate a agregatului total se stabilește astfel încât să se încadreze funcție de dozajul de ciment și consistența betoanelor – în zona recomandată din Codul de practică NE 012 iar pentru realizarea elementelor prefabricate și în NE 013.

#### **a) Producerea și livrarea agregatelor**

Deținătorii de balastiere/cariere sunt obligați să prezinte la livrare certificatul de calitate pentru agregate și certificatul de conformitate eliberat de un organism de certificare acreditat.

Stațiile de producere a agregatelor (balastierele) vor funcționa numai pe bază de atestat eliberat de o comisie internă în prezența unui reprezentant desemnat de 4 ISC .

#### **b) Transportul și depozitarea**

Agregatele nu trebuie să fie contaminate cu alte materiale în timpul transportului sau depozitării.

Depozitarea agregatelor trebuie făcută pe platforme betonate având pante și rigole de evacuare a apelor. Pentru depozitarea separată a diferitelor sorturi se vor crea compartimente cu înălțimi corespunzătoare pentru evitarea amestecării cu alte sorturi. Compartimentele se vor marca cu tipul de sort depozitat.

Nu se admite depozitarea direct pe pământ sau platforme balastate.

#### **c ) Controlul calității agregatelor**

Controlul calității agregatelor este prezentat în Codul de practică NE 012, iar metodele de verificare sunt reglementate în STAS 4606.

Pentru elementele prefabricate se va respecta și Codul de practică NE 013/ Anexa 7.1.

#### **Apa**

Apa de amestecare utilizată la prepararea betoanelor poate să provină din rețeaua publică sau din altă sursă, dar în acest ultim caz trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în STAS 790.

### **Cerințele privind caracteristicile betonului**

Compoziția betonului va fi aleasă în așa fel încât cerințele privind rezistența și durabilitatea acestuia să fie asigurate.

#### **Cerințe pentru rezistență**

Relația între raportul A/C și rezistența la compresiune a betonului trebuie determinată pentru fiecare tip de ciment, tip de agregate și pentru o vârstă dată a betonului. Adaosurile din beton pot interveni în determinarea efectivă a raportului A/C.

În tabelul următor se prezintă clasele de beton definite pe baza rezistenței caracteristice f<sub>ck</sub> cilindru sau f<sub>ck</sub>.cub și corespondența orientativă privitor la clasele definite în NE 012..

Clasa de rezistență a betonului	C 8/10	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50
f <sub>ck</sub> .cil N/mmp	8	12	16	20	25	30	35	40
k <sub>ck</sub> .cub mmp	10	15	20	25	30	37	45	50

### **Cerințe de durabilitate**

Pentru a produce un beton durabil care să reziste expunerii la condițiile de mediu concrete din amplasamentul podeșului care să protejeze armătura împotriva coroziunii trebuie respectate următoarele cerințe :

- selectarea materialelor componente ale betonului astfel încât să nu conțină impurități care pot dăuna armăturii
- alegerea compoziției astfel încât betonul :
  - să satisfacă toate criteriile de performanță specificate pentru betonul încâtir;
  - să poată fi turnat și compactat pentru a forma o structură compactă pentru protejarea armăturii;
  - să se evite acțiunile interne ce dăunează betonului( exemplu : reactivi alcalii- agregate)
  - să reziste acțiunilor externe cum ar fi influențele mediului înconjurător
- amestecarea , transportul , punerea în operă și compactarea betonului proaspăt să se facă astfel încât materialele componente ale betonului să fie uniform distribuite în amestec, să nu segreghe și betonul să realizeze p structură compactă;
- tratarea corespunzătoare a betonului pentru obținerea proprietăților dorite ale betonului și protejarea corespunzătoare a armăturii;

Cerințele de durabilitate necesare protejării armăturii împotriva coroziunii, precum și păstrarea caracteristicilor betonului la acțiunile fizico- chimice în timpul duratei de serviciu proiectate sunt legate în primul rând de permeabilitatea betonului.

În acest sens, gradul de impermeabilitate al betonului va fi stabilit funcție de clasa de expunere în care este încadrat podeșul. Clasele de expunere sunt conform Codului de practică NE 012 ..

Gradul de impermeabilitate este stabilit conform STAS 3622.

Rezistența la îngheț- dezgheț a betonului caracterizată prin gradul de gelivitate funcție de numărul de cicluri de îngheț-dezgheț trebuie să se încadreze în prevederile din Codul de practică NE 012 ..

Valoarea de bază a deformației specifice la 28 de zile a betonului datorită contracției pentru betoane obișnuite în condiții normale de întărire este de 0,25‰ conform STAS 10107/0

### **Cerințe de bază privind compoziția betonului**

Prescripțiile din prezentul caiet de sarcini sunt corespunzătoare betonului a cărui compoziție se stabilește la stația producătorului printr-un laborator autorizat.

### **Condiții generale**

Alegerea componentelor și stabilirea compoziției betonului proiectat se face de către producător pe baza unor amestecuri preliminare stabilite și verificate de către un laborator autorizat. În absența unor date anterioare se recomandă efectuarea unor amestecuri preliminare. În acest caz producătorul stabilește compoziția betonului astfel încât să aibă o consistență necesară, să nu segreghe și să se compacteze ușor.

Betonul întărit trebuie să corespundă cerințelor tehnice pentru care a fost proiectat și în mod special să aibă rezistența la compresiune cerută. În aceste cazuri, amestecurile de probă ale betonului în stare întărită trebuie să fie supuse încercărilor pentru determinarea caracteristicilor pentru care au fost proiectate. Betonul trebuie să fie durabil, să realizeze o bună protecție a armăturii.

## **Date privind compoziția betonului**

În cazul amestecului proiectat trebuie specificate următoarele date de bază :

- a) Clasa de rezistență
- b) Dimensiunea maximă a granulei agregatelor
- c) Consistența betonului proaspăt
- d) Date privind compoziția betonului

## **Stația de betoane și utilizatorul**

Stația de betoane și utilizatorul au obligația de a livra, respectiv de a comanda beton numai pe baza unor comenzi în care se va înscrie tipul de beton și detalii privind compoziția betonului conform celor de mai sus, programul și ritmul de livrare precum și partea de structură în care se va folosi.

## **Livrarea betonului**

Livrarea betonului trebuie însoțită de un bon de livrare – transport beton.

## **Compoziția betonului**

Compoziția betonului se stabilește și/sau se verifică de un laborator autorizat; stabilirea compoziției betonului trebuie să se facă :

- la intrarea în funcțiune a unei stații de betoane
- la schimbarea tipului de ciment și/sau agregate
- la pregătirea executării unor elemente ale podeșului care necesită un beton cu caracteristici deosebite de cele curent preparate sau de clasă egală sau mai mare de C20/25

## **Proiectarea amestecului**

### **Cerințe privind consistența betonului**

Lucrabilitatea reprezintă capacitatea betonului proaspăt de a putea fi turnat în diferite condiții prestabilite și a fi compactat corespunzător.

Lucrabilitatea se apreciază pe baza consistenței betonului.

Consistența betonului proaspăt poate fi determinată prin următoarele metode: tasarea conului, remodelare VE- BE , grad de compactare și răspândire conform prevederilor Codului de practică NE 012.

### **Cerințe privind granulozitatea agregatelor**

Se vor respecta prevederile din Codul de practică NE 012 ..

### **Cerințe privind alegerea tipului, dozajului de ciment și raportului A/C**

Recomandări privind alegerea tipului de ciment sunt prezentate în Codul de practică NE 012 ..

Raportul A/C este stabilit funcție de condițiile de rezistență impuse betonului.

Valorile orientative sunt date în Codul de practică NE012 .

Alegerea compoziției se face prin încercări preliminare urmărindu-se realizarea cerințelor.

## **Nivele de performanță ale betonului**

### **Betonul proaspăt**

#### **Consistența**

Consistența betonului proaspăt ( măsură a lucrabilității) poate fi determinată prin următoarele metode: trasarea conului, remodelare VE-BE , grad de compactare și răspândire.

Clasificarea pe clase funcție de diferite metode poate fi făcută conform Cod de practică NE 012 și NE 013/02.

### **Conținutul de aer oclus**

Conținutul de aer oclus poate fi determinat conform STAS 5479 folosind metoda gravimetrică sau metoda volumetrică sub presiune.

### **Densitatea aparentă**

Determinarea densității aparente pe betonul proaspăt se efectuează în conformitate cu STAS 1759-88

### **Betonul întărit**

#### **Rezistența la compresiune**

Clasa betonului este definită pe baza rezistenței caracteristice care este rezistență la compresiune N/mmp determinată pe cilindri de 150/300 mm sau pe cuburi cu latura de 150 mm la vârsta de 28 zile.

Valorile acestea sunt conform prezentului Caiet de sarcini

### **Stația de betoane**

Stația de betoane este o unitate care produce și livrează beton, fiind dotată cu una sau mai multe instalații ( secții) de preparat beton sau betoniere. Certificarea calității betonului trebuie făcută prin grija producătorului în conformitate cu metodlogia și procedurile stabilite pe baza Legii 10 a calității în construcții din 1995 și a Regulamentului privind certificarea calității în construcții.

Stațiile de betoane vor funcționa numai pe bază de atestat eliberat la punerea în funcțiune conform prevederilor Codului de practică NE 012 ..

### **Dozarea materialelor**

La dozarea materialelor componente ale betonului se admit următoarele abateri:

- agregate ± 3%
- ciment și apa ± 2%
- adaosuri ± 3%

### **Amestecarea și încărcarea în mijlocul de transport**

Pentru amestecarea betonului se pot folosi betoniere cu amestecarea forțată sau prin cădere liberă. In cazul utilizării agregatelor cu granule mai mari de 40 mm se vor folosi numai betoniere cu cădere liberă.

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

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

Amestecarea componentilor betonului se va face până la obținerea unui amestec omogen. Durata amestecării depinde de tipul și compoziția betonului, de condițiile de mediu și de tipul instalației.

Durata de amestecare va fi de cel puțin 45 sec de la introducerea ultimului component.

Durata de amestecare se va majora după caz pentru :

- utilizarea de adaosuri;
- perioade de timp friguros;
- utilizarea de agregate cu granule mai mari de 31 mm;
- betoane cu lucrabilitatea redusă (tasare mai mică de 50 mm)

Se recomandă ca temperatura betonului proaspăt la începerea turnării să fie cuprinsă între 5<sup>0</sup>C și 30<sup>0</sup>C.

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

In cazul betonului deja amestecat ( preparat la stații , fabrici de betoane) utilizatorul (executantul) trebuie să aibă informații de la producător în ceea ce privește compoziția betonului pentru a putea efectua turnarea și tratarea betonului în condiții corespunzătoare pentru a putea evalua evoluția în timp a rezistenței și durabilității betonului din structură.

Bonul de livrare trebuie să dea următoarele date :

- clasa de rezistență
- clasa de consistență a betonului
- tipul, clasa, precum și dozajul cimentului
- tipul de agregate și granula maximă
- tipurile de adaosuri

- date privind caracteristicile speciale ale betonului, de exemplu gradul de impermeabilitate impermeabilitate , gelivitate, etc.

## **Transportul și punerea în operă a betonului**

### **Transportul betonului**

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

Mijloacele de transport trebuie să fie etanșe pentru a nu permite pierderea lapetului de ciment.

Transportul betoanelor cu tasare mai mare de 50 mm se va face cu autoagitatoare iar a betonului cu tasare de maxim 50 mm cu autobasculante cu benă, amenajate corespunzător.

Transportul local al betonului se poate efectua cu bene, pompe, vagoaneți, benzi transportoare, jgeaburi și tomberoane.

Pe timp de arșiță sau ploaie, în cazul transportului cu autobasculante pe distanțe mai mari de 3 km, suprafața liberă de beton trebuie să fie protejată, astfel încât să se evite modificarea caracteristicilor betonului , urmare a modificării conținutului de apă.

Durata maximă posibilă de transport depinde în special de compoziția betonului și condițiile atmosferice. Durata de transport se consideră din momentul încărcării mijlocului de transport și sfârșitul descărcării acestuia și nu poate depăși valorile orientative prezentate în NE 012/2-2008.

### **Pregătirea turnării betonului**

#### **Condiții de turnarea betonului**

Se recomandă ca temperatura betonului proaspăt la începerea turnării să fie cuprinsă între 5<sup>0</sup> C și 30<sup>0</sup>C. În perioada de frig se vor lua măsuri de protecție astfel încât betonul recent decofrat să se mențină la o temperatură de +10<sup>0</sup>C .....+15<sup>0</sup>C timp de minimum 3 zile de la turnare.

Existența lucrărilor de betonare trebuie să înceapă numai dacă sunt îndeplinite următoarele condiții:

- a) întocmirea procedurii pentru betonarea obiectului în cauză și acceptarea
- b) sunt realizate măsurile pregătitoare sunt aprovizionate și verificate materialele componente (agregate, ciment, adaosuri)etc
- c) sunt stabilite și instruite formațiile de lucru
- d) au fost recepționate calitativ lucrările de săpături, cofraje și armături(după caz)

### **Inceperea turnării betonului**

În baza verificării îndeplinirii condițiilor de la mai sus se va consemna aprobarea începerii betonării de către : responsabilul tehnic cu execuția, reprezentantul beneficiarului și în cazul fazelor determinante proiectantului, reprezentantul ISC, în conformitate cu prevederile programului de control al calității lucrărilor – stabilite prin contract.

Aprobarea începerii betonării trebuie să fie reconfirmată pe baza unor noi verificări în cazurile în care :

- au intervenit evenimente de natura să modifice situația constantă la data aprobării (intemperii, accidente, reluarea activității la lucrări sistate și neconservate);
- betonarea nu a început în intervalul de 7 zile de la data aprobării

Înainte de turnarea betonului trebuie verificată funcționarea corectă a utilajelor de transport local și compactarea betonului.

Se interzice începerea betonării înainte de efectuarea verificărilor și măsurilor indicate .

### **Reguli generale de betonare**

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

- cofrajele de lemn , betonul vechi sau zidăriile – care vor veni în contact cu betonul proaspăt – vor fi udate cu apă de 2-3 ori pe zi înainte și imediat înainte de turnarea betonului, dar apa rămasă în denivelări va fi înlăturată;
- din mijlocul de transport , descărcarea betonului se va face în : bene, pompe, benzi transportoare, jgeaburi sau direct în lucrare;

- dacă betonul adus la locul de punere în lucrare nu se încadrează în limitele de consistență admise sau prezintă segregări, va fi refuzat fiind interzisă punerea lui în lucrare; se admite îmbunătățirea consistenței numai prin folosirea de superplastifiant;
  - betonul trebuie să fie răspândit uniform în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de maximum 50cm înălțime și turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului turnat anterior;
  - se vor lua măsuri pentru a evita deformarea sau deplasarea armăturilor față de poziția prevăzută, îndeosebi pentru armăturile dispuse la partea superioară a plăcilor din 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 armăturii 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;
  - în zonele cu armături dese, se va urmări cu toată atenția umplerea completă a secțiunii, prin îndesarea laterală a betonului cu șipci sau vergele de oțel, concomitent cu vibrarea lui; în cazul în care aceste măsuri nu sunt eficiente, se vor crea posibilități de acces lateral al betonului, prin spațiile care să permită pătrunderea vibratorului;
  - se va urmări comportarea și menținerea poziției inițiale a cofrajelor și susținerilor acestora, luându-se măsuri operative de remediere în cazul unor deplasări sau cedări;
  - durata maximă admisă a întreruperilor de betonare, 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 va considera de 2 ore de la prepararea betonului – în cazul cimenturilor cu adaosuri – și respectiv 1,5 ore în cazul cimenturilor fără adaosuri;
  - în cazul în care s-a produs o întrerupere de betonare mai mare, reluarea turnării este permisă numai după pregătirea suprafețelor rosturilor, conform cap.,13”Rosturi de lucru” din Codul de practică NE 012/2007
- Instalarea podinile pentru circulația lucrătorilor și mijloacelor de transport local al betonului pe zonele betonate, precum și depozitarea pe ele a unor schele, cofraje sau armături este permisă după 24-48 ore, în funcție de temperatura mediului și tipul de ciment utilizat ( de exemplu 24 de ore dacă temperatura este de peste 20<sup>0</sup>C și se folosește ciment de tip I de clasă mai mare de 32,5 ).

### **Compactarea betonului**

Betonul va fi compactat încât să conțină o cantitate minimă de aer oclus.

Compactarea betonului este obligatorie și se poate face prin diferite procedee, funcție de consistența betonului, tipul elementului, etc.-In general, compactarea mecanică a betonului se face prin vibrare.

Se admite compactarea manuală ( cu mauiul, vergele sau șipci, în paralel după 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 betonarea trebuie să continue până la poziția corespunzătoare a unui rost;
- se va prevedea prin reglementări speciale ( beton fluid, betoane monogranulare);

În timpul compactării betonului proaspăt se va avea grijă să se evite deplasarea și degradarea armăturilor și /sau cofrajelor.

Betonul trebuie compactat numai atâta timp cât este lucrabil.

Detalii privind procedeele de vibrare mecanică sunt prezentate în Codul de practică NE 012 iar pentru elementele prefabricate și în Codul de practică NE 013

## **6 Verificarea calității lucrărilor**

Se va face verificarea la toate fazele determinante de execuție arătate anterior.

Platforma de lucru

Se verifică :

- respectarea elementelor geometrice în plan și profil transversal
- realizarea platformei cu materiale corespunzătoare (prevăzute în proiect);
- asigurarea sistemelor de scurgere a apelor pe parcursul execuției;
- semnalizarea punctului de lucru.

#### Săparea și sprijinirea malurilor

Se va verifica în raport cu prevederile proiectului :

- măsurile de protecția muncii , de siguranța circulației;
- poziția în plan și dimensiunile;
- natura și starea de consistență a terenului de fundare;
- verificarea sprijinirilor conform prevederilor din fișele tehnologice;
- concordanța între situația reală pe teren și datele tehnice prevăzute în proiect.

#### Armarea lucrării

Se verifică :

- dimensiunea armăturilor
- tipul și calitatea oțelului utilizat conform STAS 438/1 sau SR 438-3
- existența distanțierilor

#### Execuția cofrajelor

Se verifică :

- alcătuirea elementelor de susținere și sprijinire
- încheierea corectă a elementelor cofrajelor;
- dimensiunile interioare ale cofrajelor

#### Betonarea lucrării

- realizarea vibrării betonului
- temperatura betonului proaspăt care la punerea în opera trebuie să fie mai mare de 5°C
- calitatea betonului proaspăt / prin recoltări de probe
- lucrabilitatea betonului
- la stația de betoane se ia câte o probă pe schimb și tip de beton
- calitatea betonului pus în lucrare se va aprecia ținând cont de concluziile analizei efectuate asupra rezultatelor încercării probelor de verificare a clasei și a interpretărilor rezultatelor încercărilor nedistructive sau pe carote
- se va urmări și durata maximă de transport a betonului funcție de temperatură și calitatea cimentului.

#### Decofrarea lucrării

Se verifică:

- aspectul elementelor decofrate
- dimensiunile fundației
- poziția barbacanelor

#### Drenul din spatele lucrării

Se verifică :

- funcționalitatea lui și a barbacanelor
- dimensiunile drenului
- calitatea materialelor

Toate verificările se vor face conform indicative NE 012 aprobat de MLPAT cu Ordin nr 59/N din 24 august 1999 și în conformitate cu Legea nr 10/1995 în baza unui "Program pentru controlul calității lucrărilor" de comun acord între proiectant, beneficiar și constructiv,

La toate aceste verificări se încheie un proces verbal de lucrări ascunse , proces verbal de recepție calitativă sau proces verbal.

