CAIET DE SARCINI NR. 5
LCRĂRI DE BETOANE

1. GENERALITĂȚI

Caietul de sarcini cuprinde conditiile tehnice si de calitate care trebuie sa le indeplineasca materialele, controlul de calitate al lucrarilor si criterile de receptie a lucrarilor pentru realizarea lucrărilor de betoane și mortare.

2. MATERIALE UTILIZATE - CONDIȚII DE CALITATE

Apa - Poate sa provina din reteaua publica sau dintr-o alta sursa, dar in acest caz trebuie sa indeplineasca conditiile din SR EN 1008/2003. In cazul in care apa provine din alta sursa, verificarea se va face de catre un laborator de specialitate in conformitate cu precizarile din respectivul standard.

In timpul utilizarii pe santier se va evita ca apa sa se polueze cu detergenti, materii organice, uleiuri vegetale, argile etc.

Poate sa provina din reteaua publica sau dintr-o alta sursa, dar in acest caz trebuie sa indeplineasca conditiile din SR EN 1008/2003. In cazul in care apa provine din alta sursa, verificarea se va face de catre un laborator de specialitate in conformitate cu precizarile din respectivul standard.

In timpul utilizarii pe santier se va evita ca apa sa se polueze cu detergenti, materii organice, uleiuri vegetale, argile etc.

In cazul in care apa provine de la alta sursa trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice prevazute in tab. 7

Tabel 1

Caracteristici chimice si fizice		Conditii de admisibilitate
Continutul total de saruri gr/l	max.	4
Sulfati gr. $SO4^2$ / litru	max.	2
Substante organice gr/litru	max.	0,5
Cloruri gr.CL/litru	max.	0,5
Azotati gr. NO3/dm3	max.	0,5
Magneziu gr. Mg2/dm3	max.	0,5
Materii in suspensie gr.	max.	3

Cimentul - Pentru prepararea betoanelor se vor utiliza cimenturile prevazute de retetele de beton aprobarte de inginer, si vor fi verificate in conformitate cu: SR EN 197-1/2011, SR EN 196-1:2006÷SR EN 196-4:2008, SR EN 196-8:2008, NE 012-1:2017, NE 012-2:2010 ; NE 013:2002.

Cimenturile pentru mortare si betoane vor fi conform prescriptiilor standardelor in vigoare in Romania. Cimentul utilizat este specificat pe plansele de executie in conformitate cu clasele de expunere specificate in Normativul NE 012/2007 pentru betoanele turnate monolit si NE 013-2002 pentru elementele prefabricate din beton simplu, beton armat si beton armat precomprimat.

La prepararea betoanelor si a mortarelor se va utiliza unul din urmatoarele tipuri de ciment care trebuie sa corespunda conditiilor tehnice de calitate:

Tabel 2

- ciment Portland	CEM I 42.5 N/R conform SR EN 197-1/2011 CEM I 52.5 N/R conform SR EN 197-1/2011
- ciment Portland cu adaos	CEM II/A-S 32.5 R conform SR EN 197-1/2011 CEM II/A-S 42.5 R conform SR EN 197-1/2011

Domeniul de aplicare a acestor tipuri de ciment la lucrarile expuse la inghet-dezghet in stare saturata cu apa cum este cazul dispozitivelor pentru scurgerea apelor de suprafata este aratat in tabelul 3.

Tabel 3

CLASA	REZISTENȚA LA COMPRESIUNE N/mm^2		
	2 zile	7 zile	28 zile
32,5	-	16	32,5 52,5
32,5R	10	-	
42,5	10	-	42,5 52,5
42,5R	20	-	
52,5	20	-	52,5
52,5R	30	-	

Conditiile tehnice de receptie, livrare si control ale cimentului trebuie sa corespunda prevederilor standardelor respective.

In timpul transportului de la fabrica la santier (sau depozit intermediar), manipularii si depozitarii pe santier, cimentul va fi ferit de umezeala si impurificari cu corpuri straine.

Depozitarea cimentului se va face numai dupa constatarea existentei certificatului de calitate.

Durata de depozitare a cimentului nu va depasi 45 zile de la data livrarii de catre producator.

Cimentul ramas in depozit un timp mai indelungat nu va putea fi intrebuintat decat dupa verificarea starii de conservare a rezistentelor mecanice la 2 (7) zile.

Cimenturile care vor prezenta rezistente mecanice inferioare limitelor prescrise marcii respective, vor fi declasate si utilizate corespunzator.

Cimentul care se constata ca s-a alterat se va evacua fiind interzis a fi utilizat la prepararea betoanelor.

Agregate naturale

Agregatele naturale folosite pentru prepararea betonului, a mortarului si pentru executia drenului zidului (balast, nisip,pietris, piatra sparta) trebuie sa corespunda calitativ cu prevederile SR EN 12620+A1/2008 - Agregate pentru beton şi "Normativ pentru producerea şi executarea lucrărilor din beton, beton armat şi beton precomprimat - Partea 2: Executarea lucrărilor din beton" indicativ NE 012-2-2010.

Controlul calitatii agregatelor

In cazul procurarii ca atare a agregatelor, acestea vor fi achizitionate de la statii de producere autorizate.

Controlul calitatii agregatelor se va face la fiecare lot aprovizionat, conform prevederilor din NE 012/2007 si CP 012/2007, iar metodele de verificare vor tine cont de STAS 4606/1980.

Laboratorul santierului va tine evidenta calitatii agregatelor astfel:

- intr-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate de la furnizor;
- intr-un registru (registru pentru incercari agregate) rezultatele determinarilor efectuate in laborator.

Transportul agregatelor

Agregatele vor fi expediate cu mijloace de transport curate si bine inchise. Fiecare transport va fi insotit de foaia de expeditie in care se vor arata: numarul si data eliberarii foii, marca de fabrica (balastiera), destinatarul, felul si sortul agregatelor, cantitatea livrata, numarul certificatului de calitate.

Depozitarea agregatelor

Se vor depozita pe platforme betonate, avand pante si rigole de evacuare a apelor. Pentru depozitarea diferitelor sorturi se vor amenaja compartimente cu inaltimea corespunzatoare in vederea evitarii amestecarii sorturilor.

Nu se admite depozitarea direct pe pamant sau pe platforme balastate.

Cofraje

Cofrajele se pot confectiona din lemn sau produse pe baza de lemn, metal sau produse pe baza de polimeri.

Materialele pentru confectionarea cofrajelor trebuie sa fie in conformitate cu urmatoarele STAS-uri:

- bile – manele de rasinoase: STAS 1040-85;
- grinzi – rigle de fag SR EN 1313-2/2001 si rasinoase SR EN 1313-1/2010;
- placaj tego de 8 si 15mm: SR EN 313-1/2010 si SR EN 314-1/1996;
- cuie: STAS 2111-90.

La realizarea cofrajelor pentru suprastructurile din beton armat, se va ţine seama de prevederile " Normativ pentru producerea şi executarea lucrărilor din beton, beton armat şi beton precomprimat — Partea 2: Executarea lucrărilor din beton"- indicativ NE 012-2:2010, precum şi de cele cuprinse în capitolul 7 "Cofraje şi susţineri".

Armătura

Otel beton

Otelul beton trebuie sa indeplineasca condiţiile tehnice prevazute in: „Specificaţie tehnică privind produse din oţel utilizate ca armături: cerinţe şi criterii de performanţă", indicativ ST 009-05, SR 438/1-2012; SR 438/2-2012; SR 438/3-2012, STAS 6482/1-73 şi STAS 6482/2, 3, 4-80.

Confectionarea si montarea barelor se va face in stricta conformitate cu prevederile proiectului.

La livrare, otelul beton trebuie sa fie insotit de certificatul de calitate emis de producator. Controlul otelului beton va consta din:

- verificarea dimensiunilor sectiunii, greutatea neta;
- examinarea aspectului;
- marca produsului, tipul armaturii, semnul Controlului de Calitate;
- verificarea indoirii la rece;
- verificarea caracteristicilor mecanice (rezistenta la rupere, limita de curgere, alungirea la rupere).

Depozitarea otelului pentru armaturi se va face separat pe tipuri, astfel incat sa se asigure conditii care sa nu produca corodarea armaturii, murdarirea cu pamant sau alte materiale si sa poata fi identificat usor fiecare sortiment si diametru.

Innadirea barelor se face conform prevederilor proiectului si prevederilor NE 012-2:2010. De regula innadirea armaturilor se realizeaza prin suprapunere fara sudura sau prin sudura obisnuita (electrica prin puncte, cap la cap prin topire intermediara, manuala cu arc electric prin suprapunere cu eclise).

Plase sudate

Plasele sudate din bare de otel destinate armarii betoanelor de panta vor fi in conformitate cu Indicativ 106 GQ 126 SR 438/3-1998 "Produse de otel pentru armarea betonului. Plase sudate."

BETOANE

Cerintele de baza pe care trebuie sa le indeplineasca betoanele vor fi conform "Normativ pentru producerea şi executarea lucrărilor din beton, beton armat şi beton precomprimat - Partea 2: Executarea lucrărilor din beton" indicativ NE 012-2:2010. Dupa modul de expunere al constructiilor prevazute in documentatie in functie de conditiile de mediu, se stabileste clasa de expunere (tabel 1 - NE 012-1:2007).

Clasa de expunere, clasa de beton si cerintele minime de asigurare a durabilitatii sunt specificate in plansele din proiect.

Betonul proaspat

Compozitia betoanelor

Compozitia betoanelor este definita de proportia in volume a diverselor categorii de agregate uscate, greutatea liantului pentru un metru cub de beton gata executat si volumul apei. Cantitatile necesare pe fiecare component al betonului vor fi determinate inainte de a incepe prepararea acestuia de catre Antreprenor.

La dozarea materialelor componente ale betonului (dupa stabilirea retetei) se admit urmatoarele abateri:

- agregate ± 3%;
- ciment si apa ±2%;
- adaosuri ± 3%;
- aditivi ± 5%

Determinarile caracteristicilor fizice ale betonului proaspat precum si limitele admisibile ale valorilor acestora vor respecta tabelul 4.

Tabel 4.

Caracteristicii	Conform STAS	Valoarea admisibila
Lucrabilitatea: - prin metoda tasarii - prin metoda gradului de compactare	 SR EN 12350-2 SR EN 12350-4	Conform cu NE 012-1:2007
Densitatea betonului	SR EN 12390-7	
Continutul de aer antrenat in betonul proaspat	SR EN 12350-7	
Tasare	SR EN 12350-2	
Grad de compactare	SR EN 12350-4	
Raspandirea betonului	SR EN 12350-5	

Prepararea si transportul betonului

Precizarile privind aceste operatii vor fi in conformitate NE 012-1:2007 si NE 012-2:2010.

Aditivi

Aditivii sunt produse chimice care se adauga in beton in cantitati mai mici sau egale cu 5% substanta fata de masa cimentului in scopul modificarii / imbunatatirii betonului in stare proaspata si / sau intarita.

La folosirea aditivilor se vor respecta prevederile NE 012-1:2007; NE 012-2:2010 si SR EN 934-2+A1:2012.

Betonul intarit

Clasa betonului este definita pe baza rezistentei caracteristice $f_{ck\ cil}$ ($f_{ck\ cub}$), care este rezistenta la compresiune in N/mm^2 determinata pe cilindrii de 150/300mm (sau pe cuburi cu latura de 150mm) la varsta de 28 zile, sub ale carei valori se pot situa statistic cel mult 5% din rezultate.

Betoanele prevazute in proiect vor fi grele avand densitatea aparenta a betonului intarit la 28 de zile, cuprinsa intre 2201-2500 kg/mc.

Definirea clasei are in vedere pastrarea epruvetelor conform SR EN 12390-1;2;3. Controlul calitatii lucrarilor de betoane turnate pe santier, se va realiza conform NE 012-2:2010.

4. VERIFICAREA CALITĂŢII LUCRĂRILOR

Platforma de lucru

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

Săparea şi sprijinirea malurilor săpăturii.

Se va verifica în raport cu prevederile proiectului:
- poziţia în plan şi dimensiunile;
- măsurile de protecţia muncii, de siguranţă a circulaţiei;
-natura şi starea de consistenţă a terenului de fundare;
- verificarea sprijinirilor conform prevederilor din fişele tehnologice;
- concordanţa între situaţia reală pe teren şi datele tehnice prevăzute în proiect;

Armarea lucrării.

Se verifică:
- dimensiunile armăturilor;
- tipul şi calitatea oţelului utilizat;
- existenţa distanţierilor.

Execuţia cofrajelor

Se verifică:
- alcătuirea elementelor de susţinere şi sprijinire;
- închiderea corectă a elementelor cofrajelor;
-dimensiunile interioare ale cofrajelor.

Betonarea lucrării

Se fac verificări atât la betonul proaspăt cât şi la cel întărit:

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

Decofrarea lucrării.

Se verifică:

- aspectul elementelor decofrate;
- dimensiunile fundaţiei;

3. EXECUTIA LUCRARILOR

3.1.Lucrări pregătitoare

Înainte de începerea lucrărilor propriu-zise, Antreprenorul va executa lucrările pregătitoare:

- semnalizarea zonei de lucru;
- verificarea existenţei şi poziţiei eventualelor utilităţi în ampriza sau în vecinătatea acesteia; se vor lua toate măsurile pentru executarea lucrărilor în siguranţă;
- trasarea lucrărilor;
- asigurarea scurgerii apei de pe amplasament.

3.2.Săpătura

La executarea săpăturilor se vor respecta prevederile corespunzătoare din Caietul de Sarcini pentru Terasamente.

Cand executia sapaturilor implica dezvelirea unor retele subterane existente (apa, gaze, electrice, etc.) ce raman in functiune, trebuiesc luate masuri pentru protejarea acestora impotriva deteriorarii. Daca aceste retele nu se cunosc si apar pe parcursul executarii sapaturii, se vor opri lucrarile si se va anunta Inginerul pentru a lua masurile necesare.

Ultimii 30 cm până la cota de fundare se vor excava înaintea betonării, pentru evitarea degradării terenului de încastrare şi a conturului tălpii fundaţiei.

3.3.Cofrarea

Cofrajele si sustinerile lor trebuie sa fie astfel alcatuite incat sa indeplineasca conditiile din NE 012-2007:

- sa asigure obtinerea formei, dimensiunilor si gradului de finisare prevazute in proiect pentru elementele ce urmeaza a fi executate, respectandu-se inscrierea in abaterile admisibile (pentru lungimea elementelor de cofraj ±15mm, pentru latime ±6mm, inaltime ±10mm);
- sa fie etanse astfel incat sa nu permita pierderea laptelui de ciment;
- sa fie stabile rezistente sub actiunea incarcarilor ce apar in procesul de executie.

Inainte de inceperea operatiei de montare a cofrajelor, se vor curati si pregati suprafetele care vin in contact cu betonul ce urmeaza a se turna si se va verifica si corecta pozitia armaturilor.

Pentru a reduce aderenta intre beton si cofraje acestea se ung cu agenti de decofrare pe fetele care vin in contact cu betonul imediat inainte de montare.

Montarea cofrajelor va cuprinde urmatoarele operatii:

- trasarea cofrajelor;
- asamblarea si sustinerea provizorie a panourilor;
- incheierea, legarea si sprijinirea definitiva a cofrajelor.

Controlul si receptia lucrarilor de cofraje

Se vor efectua verificari etapizate astfel:

- preliminar, controlandu-se lucrarile pregatitoare si elementele sau subansamblurile de cofraj si sustineri;
- in cursul executiei, verificandu-se pozitionarea in raport cu trasarea si modul de fixare al elementelor;
- final, receptia cofrajelor si consemnarea constatarilor intr-un registru de procese verbale.

In cazul cofrajelor care se inchid dupa montarea armaturilor se va redacta un proces verbal comun pentru cofraje si armaturi.

3.4. Fasonarea si montarea armaturilor

Fasonarea armaturilor se face conform planselor de armare din proiect. Aceste operatii se vor face respectand NE 012/2007.

3.5. Turnarea si protectia betonului

Turnarea betonului si tratarea ulterioara a acestuia se va face respectand prevederile din NE 012-2/2010.

Turnarea betonului trebuie realizata dupa:

- terminarea sapaturii;
- receptia cotei si naturii terenului de fundare;
- montarea si receptia cofrajelor;
- montarea armaturilor;
- montarea cartonului bitumat sau a placilor din polistiren expandat la rostul dintre tronsoane, după caz;

In baza verificarii conditiilor de mai sus, pe baza proceselor verbale de lucrari ascunse si/sau de faze determinante se va aproba inceperea betonarii.
Betonul in fundatii se toarna aderent la peretii sapaturii. Betonul trebuie sa fie raspandit uniform in lungul elementului, urmarindu-se realizarea de straturi de maximum 50cm inaltime si turnarea noului strat inainte de inceperea prizei betonului turnat anterior.
Înaltimea libera de cadere a betonului nu va fi mai mare de 1.5 m. Rosturile de lucru trebuiesc evitate, iar în cazul în care nu se poate, acestea vor fi tratate in conformitate cu "Codul de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat" indicativ NE 012-2007.

3.6. Decofrarea

La decofrare se vor respecta prevederile din NE 012/2007.

4. CONTROLUL EXECUŢIEI LUCRĂRILOR

Pe parcursul executiei lucrarilor, se vor face urmatoarele verificari:

Faza	*Verificare*
Sapaturi *Cofraj Armatura , barbacane* *Betonarea fundaţiei şi elevaţiei* *Drenul din spatele culeelor* *Geotextil Hidroizolatie orizontala Hidroizolatie verticala*	*-poziţia în plan* *-dimensiunile sapaturii* *-încheierea cofrajelor şi dimensiunile interioare ale acestora* *-verificarea montarii armaturilor si barbacanelor* *- verificarea betoanelor proaspete şi a cuburilor de probă* *-panta rigolei drenului* *-realizarea drenului* *-asezarea geotextilului in spatele drenului* *-montarea* *-uniformitatea stropirii*

Controlul pentru acceptarea elementelor prefabricate pe şantier, se face pe baza următoarei liste de verificări:

Verificări de recepţie a elementelor prefabricate				
Obiect	Proprietate	Metodă	Frecvenţă	Acţiune
Elemente	Marcare	Inspecţie vizuală	Fiecare element	Semnătura pe bonul de livrare şi notarea imperfecţiunilor
Elemente	Imperfecţiuni evidente	Inspecţie vizuală	Fiecare element	Semnătura pe bonul de livrare şi notarea imperfecţiunilor
Elemente	Aspectul feţelor îmbinărilor	Inspecţie vizuală	Fiecare element	Semnătura pe bonul de livrare şi notarea imperfecţiunilor
Piese/ dispozitive de ridicare înglobate în element	Tip, integritate şi compatibilitate	Inspecţie vizuală	Fiecare element	Semnătura pe bonul de livrare şi notarea imperfecţiunilor

RECEPTIA PRELIMINARA

La terminarea lucrarilor sau a unor parti din acestea se va proceda la efectuarea receptiei preliminare a lucrarilor verificandu-se:

- concordanta cu prevederile prezentului caiet de sarcini si a proiectului de executie;
- daca verificarile prevazute in prezentul caiet de sarcini au fost efectuate in totalitate;
- daca au fost efectuate receptiile pe faze si rezultatul acestora;
- conditiile tehnice si de calitate ale executiei, precum si constatarile consemnate in cursul executiei de catre organele de control .

In urma acestei receptii se incheie Procesul verbal de receptie preliminara si in care se consemneaza eventualele remedieri necesare, termenul de executie a acestora si recomandari cu privire la modul de tinere sub observatie unde s-au constatat unele abateri fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

RECEPTIA FINALA

La receptia finala a lucrarilor se va consemna modul in care s-au comportat lucrarile, daca au functionat bine si daca au fost bine intretinute.

Toate aceste verificări se fac conform Indicativ NE 012 aprobat de MLPAT cu ordinul nr. .59/N din 24 august 1999 şi în conformitate cu Legea nr. 10/95 şi în baza unui „Program pentru controlul calităţii lucrărilor" de comun acord între proiectant, beneficiar, constructor. La toate aceste verificări se încheie: proces verbal de lucrări ascunse, proces verbal de recepţie calitativă sau proces verbal.

ÎNTOCMIT,
ing. Radu Chiruţă

SC RUTIER CONSULT SRL
RUTIER CONSULT
PIATRA NEAMT