



Universitatea
Ştefan cel Mare
Suceava

Cod:	
PO-BTI-ZUG-03	
Ediția:	1
Revizia:	0

PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ

Turnarea betonului

Această procedură a fost aprobată în Ședința Senatului din 03.06.2011
H.B5. nr. 105

RECTOR,

Prof.univ.dr.ing. Adrian GRAUR



	Numele și prenumele	Funcția	Data	Semnătura
Elaborat	Luca Remus	Şef Birou Tehnic Întreținere	13.09.2010	
Verificat	Liviu Titi Murărescu	Şef Serviciu Tehnic Investiții	13.09.2010	
Avizat	Mironeasa Costel	Director D.A.C.	28.04.2011	

CUPRINS

1. SCOP	3
2. DOMENIUL DE APLICARE	3
3. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ	3
4. DEFINIȚII ȘI ABREVIERI.....	3
4.1. Termeni și definiții	3
4.2. Abrevieri.....	4
5. CONTINUT	4
5.1. Activități premergătoare. Preluarea frontului de lucru.....	4
5.2. Pregătirea turnării betonului.....	5
5.3. Comandarea betonului.....	5
5.4. Transportul betonului	6
5.5. Reguli generale de betonare	6
5.6. Compactarea betonului.....	7
5.7. Tratarea betonului după turnare.	8
5.8. Decofrarea	8
5.9. Verificări	10
6. RESPONSABILITĂȚI	10
7. DISPOZIȚII FINALE.....	11
8. ANEXE	11

1. SCOP

Procedura stabilește tehnologia de execuție, cerințele de calitate cu caracter general ce se aplică pentru toate lucrările de punere în operă a betonului.

2. DOMENIUL DE APLICARE

Procedura se aplică pentru toate lucrările efectuate în cadrul BTI la punerea în operă a betonului simplu sau armat. Procedura se referă în principal la cazul turnării betonului preparat în stații de betoane

3. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

- 3.1 **Legea nr. 10/1995** - Legea privind calitatea în construcții, actualizată la 12 mai 2007.
- 3.2 Indicatoare de norme de deviz : C –Construcții
- 3.3 **STAS 10000/0-75** Principii generale de verificare a siguranței construcțiilor.
- 3.4 **STAS 1275-88** Încercări pe betoane. Încercări pe betonul întărit. Determinarea rezistențelor mecanice.
- 3.5 **STAS 6657/2-89** Elemente prefabricate din beton, beton armat și beton precomprimat. Reguli și metode de verificare a calității.
- 3.6 **C 244-93** Îndrumător pentru inspectarea și diagnosticarea privind durabilitatea construcțiilor din beton armat și beton precomprimat.
- 3.7 **NE 012- 1999** Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat;
- 3.8 **C56 - 1985** Normativ pentru verificarea calității și receptia lucrărilor de construcții;
- 3.9 **STAS 10107/0 - 90** Calculul și alcătuirea elementelor din beton, beton armat și beton precomprimat;
- 3.10 **STAS 438/1 - 80** Oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice de utilizare;
- 3.11 **ST 009 - 2005** Specificație tehnică privind produse din oțel utilizate ca armături; cerințe și criterii de performanță

4. DEFINIȚII ȘI ABREVIERI

4.1. Termeni și definiții

- 4.1.1 **ADITIVI** - Produs chimic care ie adaugă în beton, în cantități mici față de masa cimentului, înainte sau în timpul amestecării betonului în scopul modificării după necesități a proprietăților în stare proaspătă și/iau întăriți ale betonului.
- 4.1.2 **ADAOS** - Material anorganic fin ce se adaugă în beton pentru a îmbunătăți anumite proprietăți sau pentru a obține proprietăți speciale. Există două tipuri de adaosuri : adaosuri practice inerte, respectiv putzolanice (hidraulice) în condiții de temperatură și presiune normală.
- 4.1.3 **AGREGATE** - Materiale granulare naturale (de balastieră sau concasate) sau artificiale cu forma și mărimea granulelor adecvate realizării betonului.
- 4.1.4 **BETON DE CIMENT** - Material compozit obținut prin omogenizarea amestecului de ciment, agregate și apă format prin întărirea pastei de ciment (ciment și apă). Pe lângă aceste componente de bază, betonul mai poate conține adaosuri și/sau aditivi. Notă : Dacă mărimea maximă a granulei de agregate este de 3(5) mm, materialul care rezultă este denumit mortar.
- 4.1.5 **ÎNTREȚINERE** - complex de acțiuni efectuate pentru a menține în stare de funcționare un produs reparabil.
- 4.1.6 **BETON PROASPĂT** - Starea betonului din momentul amestecării compozițiilor până la începutul prizei cimentului din beton. În această perioadă betonul are deformație plastică și poate fi compactat prin diverse metode specifice.
- 4.1.7 **BETON ÎNTĂRIT** - Material compozit format din pietriș și o matrice (piatră de ciment și agregate fine) cu structură de conglomerat, proprietăți de piatră artificială și caracterizat prin rezistențe mecanice evolutive .

- 4.1.8 **ŞARJĂ-** Cantitatea de beton amestecat într-un ciclu de amestecare a malaxorului/ sau cantitatea de beton transportat ca beton mărfii într-un vehicul/ sau cantitatea de beton descărcată sub o amestecare continua într-un minut.
- 4.1.9 **BETON MARFĂ-** Beton preparat într-o instalație care produce beton, în afara șantierului de construcție și livrat de producător ca beton proaspăt Responsabilitatea livrării amestecului specificat (amestec de beton prescris) sau a furnizării unui beton cu performanțele cerute (amestec de beton proiectat) revine producătorului de beton..
- 4.1.10 **BETON PUS ÎN OPERĂ-** Beton preluat de executant de la producător și pus în opera. Responsabilitatea realizării performanțelor betonului în structură (prin turnare, compactare, tratare, etc.) revine executantului.
- 4.1.11 **BETON UȘOR** - Beton cu densitate aparentă în stare uscată (105° C) de maxim 2000 kg / m^3 Este produs în întregime sau parțial prin utilizarea agregatelor cu structură poroasă (ușoară).
- 4.1.12 **BETON CU DENSITATE NORMALĂ** - Beton cu densitate aparentă în stare uscată (105° C) mai mare de 2000 kg/ m^3 , dar nu mai mult de 2500 kg/ m^3 .
- 4.1.13 **REPARARE** - ansamblu de lucrări și operații de menenanță efectuate asupra unei clădiri, spațiu, sau instalație pentru a le reduce în stare de funcționare în condiții de securitate.
- 4.1.14 **CIMENT** - Liant hidraulic, sub formă de material anorganic fin măcinat. În amestec cu apa formează o pastă care face priză și se întărește prin reacțiile procesele de hidratare. După întărire își menține rezistența și stabilitatea chiar și sub apă.
- 4.1.15 **CLASA DE IMPORTANȚĂ:** categorie specifică de importanță, care privește construcția sau numai părți ale acesteia, sub anumite aspecte definite.
- 4.1.16 **COMPORTAREA ÎN EXPOLOATARE:** manifestare a modului în care un produs (lucrare, construcție) reacționează prin calitatea sa (totalitatea proprietăților și caracteristicilor sale) la cerințele stabilite, privind aptitudinea sa la utilizare, în cursul duratei sale de serviciu.
- 4.1.17 În cazul abordării de performanță, comportarea în exploatare a unui produs, se apreciază prin măsura în care performanțele acestuia, răspund cerințelor specificate.
- 4.1.18 Comportarea în exploatare a unui produs reflectă durabilitatea acestuia, respectiv menținerea în timp a performanțelor sale.

4.2. Abrevieri

- BTI** – Biroul Tehnic Întreținere
DAC – Direcția de Asigurare a Calității USV
DGA – Direcția General Administrativă
RUCC – Responsabil cu Urmărirea Comportării Construcțiilor
USV – Universitatea „Ştefan cel Mare” Suceava

5. CONȚINUT

5.1. Activități premergătoare. Preluarea frontului de lucru

- 5.1.1 În cadrul BTI se execută lucrări de betonare în cadrul lucrărilor de reparații, întreținere, etc., la care betonul se toarnă monolit, iar cofrajele sunt executate în atelierul de tâmplărie.
- 5.1.2 Pentru volume mici de beton acesta se prepară cu betoniera din dotare pe baza rețetelor producătorilor de ciment.
- 5.1.3 Șeful de birou calculează volumul de beton, stabilește marca și redactează referatul de necesitate pentru achiziționarea materialelor necesare preparării betonului.
- 5.1.4 Pentru volume mari de beton (mai mari $2 m^3$) betonul necesar lucrării se comandă într-o stație de betoane și se recepționează conform normativelor.
- 5.1.5 La preluarea frontului de lucru de către zugrav în prezența șefului de birou se verifică la cofraje:
- existența cofrajelor;
 - verificări suplimentare privind:

- 1) asigurarea formei, dimensiunilor, poziția golorilor și gradul de finisare prevăzut în proiect și încadrarea în abaterile limită;
 - 2) poziția cofrajelor în raport cu cea a elementelor de la nivelul inferior;
 - 3) asigurarea etanșeității, încheierea corectă a cofrajelor;
 - 4) asigurarea stabilității și a rezistenței sub acțiunea încărcărilor din timpul execuției
- 5.1.6 La preluarea frontului de lucru de către zugrav în prezența șefului de birou se verifică la armături:
- a) existența armăturilor ;
 - b) verificări prin sondaj privind:
 - 1) respectarea prevederilor din proiect/fișă cu privire la secțiunile de armături, număr de bare, cadență și distanță între bare;
 - 2) încadrarea în toleranțele de montaj admisibile stabilite prin STAS 1 0107 /90
 - 3) respectarea prevederilor privind montarea distanțierilor, caprelor de susținere
 - 4) respectarea prevederilor STAS 1 0107 cu privire la legarea armăturilor
 - 5) respectarea prevederilor cu privire la înnădarea armăturilor și a eventualelor înlocuiri față de prevederile din proiect

5.2. Pregătirea turnării betonului

- 5.2.1 Executarea lucrărilor de betonare poate să înceapă numai dacă sunt îndeplinite condițiile care urmează.
- 5.2.2 Procedura tehnică de execuție pentru betonarea obiectului în cauză este însușită și cunoscută de personalul de execuție.
- 5.2.3 Sunt realizate măsurile privind asigurarea materialelor necesare și cele privind existența și funcționarea utilajelor și dotărilor ce vor fi folosite.
- 5.2.4 Au fost recepționate calitativ lucrările de săpături, cofraje și montaj armături (după caz).
- 5.2.5 Suprafețele de beton turnate anterior și întărite, care vor veni în contact cu betonul proaspăt, vor fi curățate de pojghiță de lapte de ciment sau de impurități; suprafețele nu trebuie să prezinte zone necompactate sau segregate și trebuie să aibă rugozitatea necesară asigurării unei bune legături între cele două betoane.
- 5.2.6 Au fost stabilite și pregătite măsurile ce vor fi luate pentru continuarea betonării în cazul intervenției unei situații accidentale (oprire livrare beton, lipsă energie electrică ori mijloace de transport, condiții de realizare a unui rost de lucru și.a.).
- 5.2.7 Nu se intrevede posibilitatea apariției unor modificări climatice nefavorabile (ger, ploi abundente, furtună).
- 5.2.8 În cazul fundațiilor, sunt prevăzute măsurile de dirijare a apelor provenite din precipitații, astfel ca acestea să nu se acumuleze în zonele ce urmează să fie betonate;
- 5.2.9 Înainte de începerea turnării betonului, trebuie verificată funcționarea corectă a utilajelor pentru transportul local și compactarea betonului.
- 5.2.10 În situația în care sunt asigurate condițiile pentru începerea betonării, se procedează la udarea cu 2-3 ore înaintea a cofrajelor, a betonului întărit și a zidăriilor ce vor veni în contact cu betonul proaspăt, pentru a preveni deshidratarea rapidă a betonului.

5.3. Comandarea betonului

- 5.3.1 Conducătorul tehnic al lucrării – șeful de birou pe baza normativelor specifice lucrării, comanda betonul cu precizarea caracteristicilor acestuia, menționând:
- a) clasa betonului;
 - b) marca cimentului;
 - c) granulația maximă a agregatului;
 - d) lucrabilitatea;
 - e) beton turnat cu bena L3 - tasare 8 ± 2 cm
 - f) beton pompat L3/L4 - tasare 10 ± 2 cm

- g) temperatura de livrare (iarna și după caz vara);
- h) cantitatea;
- i) ora și ritmicitatea livrărilor;
- j) alte date care se consideră relevante sau stabilite prin calcul (aditivi etc.).

5.4. Transportul betonului

- 5.4.1 Transportul betonului trebuie efectuat luând măsurile necesare pentru a preveni segregarea, pierderea compoziției sau contaminarea lui, respectând următoarele reguli:
- a) mijloacele de transport trebuie să fie etanșe pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment;
 - b) pe timp de arșiță sau ploaie, în cazul transportului cu autobasculante pe distanță mai mare de 3 km, suprafața liberă a betonului trebuie să fie protejată, astfel încât să se evite modificarea caracteristicilor betonului, urmare modificării conținutului de apă;
- 5.4.2 Durata maximă posibilă de transport depinde în special de compozitia betonului și condițiile atmosferice.
- 5.4.3 Durata de transport se consideră din momentul încărcării mijlocului de transport și sfârșitul descărcării acestuia și nu poate depăși valorile orientative din tabelul 1 decât dacă se utilizează aditivi întârzietori.

Tabelul 1

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

- 5.4.4 În cazul transportului cu autobasculante, durata maximă se reduce cu 15 min. față de limitele din tabelul 1. În general se recomandă ca temperatura betonului proaspăt, înainte de turnare, să fie cuprinsă între (5-30)°C.
- 5.4.5 Ori de câte ori, intervalul de timp dintre descărcarea și reîncărcarea cu beton a mijlocului de transport depășește o oră, precum și la întreruperea lucrului, acestea vor fi curățate cu jet de apă. În cazul autoagitatoarelor, acestea se vor umple cu apă (cca.. 1 m³) și se vor rota cu viteză maximă timp de 5 minute, după care se vor goli complet de apă.

5.5. Reguli generale de betonare

- 5.6.1 Lucrările de betonare vor fi conduse direct de responsabilul tehnic al lucrării - șeful de birou - sau zugravul căruia i s-a încredințat lucrarea cu respectarea următoarelor reguli:
- a) punerea în lucru a betonului în maxim 15 minute de la aducerea la locul de turnare. Se admite punerea în operă în maxim 30 minute cu condiția ca durata de la preparare la turnare să nu depășească 1 oră;
 - b) descărcarea din mijlocul de transport se va face direct în bene, pompe de beton, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în lucrare; se interzice descărcarea betonului direct pe pământ;
 - c) efectuarea probei de lucrabilitate și refuzarea betonului care nu se încadrează în prevederile comenzi;
 - d) înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de:
 - 3,00 m în cazul elementelor cu lățime de maximum 1,00 m;
 - 1,50 m în celealte cazuri, inclusiv elemente de suprafață (plăci, fundații etc.);
 - e) betonarea elementelor cofrate pe înălțimi mai mari de 3,00 m se va face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui tub, având capătul inferior situat la maximum 1,50 m de zona care se betonează;

- f) luarea de măsuri pentru evitarea deformării sau deplasării armăturilor față de poziția prevăzută în proiect, în special la armăturile de la partea superioară a plăcilor în consolă; dacă totuși astfel de defecte se produc, ele vor fi corectate pe loc în timpul turnării;
- g) compactarea betonului cu respectarea regulilor de vibrare;
- h) urmărirea înglobării complete în beton a armăturilor și respectarea grosimii stratului de acoperire cu beton;
- i) evitarea ciocnirii sau scuturării armăturilor la vibrare, compactare;
- j) umplerea completă cu beton a zonelor cu armături dese, folosind vergele metalice;
- k) urmărirea menținerii poziției inițiale a cofrajelor și evitarea supraîncărcării cu beton a acestora;
- l) circulația muncitorilor se va face numai pe podini sau eșafodaje special amenajate (în cazul plăcilor), evitând călcarea armăturilor;
- m) betonarea continuă până la rosturile de lucru prevăzute în proiect sau admise de norme;
- n) întreruperea turnării pe o durată maximă care să nu depășească timpul de începere a prizei betonului;
- o) instalarea podinilor de circulație pe betonul proaspăt după minim 24 - 48 ore, în funcție de temperatură mediului și tipul de ciment utilizat.

5.6.2 La lucrările de betonare pentru diferite elemente și părți de structură, în afara prevederilor generale din această procedură se vor aplica regulile precizate prin "Procedurile tehnice de execuție" specifice pentru acestea.

5.6. Compactarea betonului

- 5.6.1 Betonul va fi astfel compactat încât să conțină o cantitate cât mai mică de aer inclus;
- 5.6.2 Compactarea betonului este obligatorie și se poate face prin diferite procedee, funcție de consistența betonului, tipul elementului, etc., în general compactarea mecanică a betonului se face prin vibrare. Se admite compactarea manuală (cu maiul, vergele metalice sau șipci din lemn, în paralel cu ciocnirea cofrajelor în următoarele cazuri):
 - a) introducerea în beton a vibratorului nu este posibilă din cauza dimensiunilor secțiunii sau desimii armăturilor și nu se poate aplica eficient vibrarea externă;
 - b) întreruperea funcționării vibratorului din diferite motive, caz în care betonarea se continuă până la poziția corespunzătoare a unui rost de lucru;
 - c) se prevede prin reglementări speciale (beton fluid, betoane monogranulare).
- 5.6.3 În timpul compactării betonului se va avea grijă să se evite deplasarea și degradarea armăturilor și cofrajelor.
- 5.6.4 Betonul trebuie compactat numai atât timp cât este lucrabil.
- 5.6.5 Compactarea mecanică prin vibrare poate fi realizată prin următoarele procedee:
 - a) Vibrare internă, folosind vibratoare de interior (pervibratoare);
 - b) Vibrare externă, folosind vibratoare de cofraj;
 - c) Vibrare de suprafață, cu ajutorul vibratoarelor placă sau a riglelor vibrante.
- 5.6.6 Alegerea tipului de vibrator (mărimea capului vibrator, forță perturbatoare, și frecvența corespunzătoare) se va face în funcție de dimensiunile elementului betonat și de posibilitățile de introducere a capului vibrator (butelia, lancea) printre barele de armătură.
- 5.6.7 Consistența optimă a betoanelor compactate prin vibrare internă depinde de forma elementului și desimea armăturilor. Durata de vibrare, optimă, se situează între 5 sec. și 30 sec., în funcție de tasarea betonului și tipul de vibrator utilizat. Semnele după care se recunoaște că vibrarea s-a terminat sunt următoarele:
 - a) betonul nu se mai tasează
 - b) suprafața betonului devine orizontală și ușor lucioasă
 - c) încetează apariția bulelor de apă la suprafața betonului.
- 5.6.8 Distanța între două puncte succesive de introducere a vibratorului de interior este de maximum 1,0 m, reducându-se în funcție de caracteristicile secțiunii și desimea armăturilor

- 5.6.9 Grosime stratului de beton supus vibrării se recomandă să nu depășească 3/4 din lungimea capului vibrator; la compactarea unui nou strat, butelia trebuie să pătrundă 50... 150 mm în stratul anterior.
- 5.6.10 Vibrarea externă este indicată la executarea elementelor prefabricate sau în cazul elementelor turnate monolit cu secțiuni reduse și cu armături dese. În cazul elementelor compactate cu ajutorul vibratoarelor de exterior, se vor lua măsuri constructive prin mărire rigidității cofrajelor și susținerilor.
- 5.6.11 Consistența betoanelor compactate prin vibrare externă se recomandă să fie cu tasare minimă 50 mm. Vibrarea de suprafață se va utiliza la compactarea plăcilor cu grosime de maximum 200 mm.
- 5.6.12 Durata vibrării optime, în cazul vibrării de suprafață va fi de 30...60 sec și se stabilește prin determinări de probă, la începerea betonării.
- 5.6.13 Distanța între două poziții succesive ale plăcilor vibrante va fi astfel stabilită încât să fie asigurată suprapunerea de minimum 50 mm față de poziția precedentă.

5.7. Tratarea betonului după turnare.

- 5.7.1 Pentru asigurarea condițiilor favorabile de întărire și reducerea deformațiilor și fisurilor de contracție, se va asigura menținerea umidității betonului pe minim 7 zile, după caz, prin:
- acoperirea cu pelicule de protecție;
 - acoperire cu mijloace de protecție (prelate, rogojini, etc.);
 - stropirea periodică cu apă, cu respectarea următoarelor reguli:
 - începerea stropirii se va face numai după întărirea betonului, la 2 - 1 2 ore de la turnare prin menținerea suprafetei umede a betonului prin stropire la intervale de 2 - 6 ore, în funcție și de viteza de evaporare;
 - stropirea betonului se va întrerupe în cazul temperaturilor sub +5°C.
- 5.7.2 Acoperirea elementelor structurii cu alte lucrări este admisă numai după efectuarea receptiei structurii de rezistență.

5.8. Decofrarea

- 5.8.1 În cursul operațiilor de decofrare se vor respecta următoarele reguli:
- operația de decofrare va fi supravegheată direct de șeful punctului de lucru (șeful de birou); atunci când se constată defecte de turnare (segregări, goluri în noduri cu armături descoperite etc.) se va sista demontarea elementelor de susținere, până la executarea măsurilor de remediere;
 - susținerile cofrajelor se vor desface începând din zona centrală a deschiderii elementelor și continuând simetric către reazeme;
 - slăbirea pieselor de descințare (pene, vinciuri) se va face treptat, fără șocuri;
 - decofrarea se va face astfel încât să se evite:
 - preluarea bruscă a încărcărilor de către elementele care se decofrează;
 - ruperea muchiilor;
 - degradarea materialului cofrajului;
- 5.8.2 În cazul construcțiilor etajate, având deschideri mai mari de 3,00 , la decofrare se vor lăsa popi de siguranță care vor fi menținuți conform tabelului 3 de mai sus, iar poziția lor se recomandă a se stabili astfel:
- la grinzi cu deschidere de max. 6,00 m se lasă un pop de siguranță la mijloc; la deschideri mai mari, numărul lor se va spori astfel ca distanța dintre popi sau popi și reazime să nu depășească 3,00 m;
 - la plăci se va lăsa cel puțin un pop de siguranță la mijlocul lor dar cel puțin un pop la 1 2,00 m² de placă;
 - între diferite etaje successive, popii de siguranță se vor așeza pe cât posibil unul sub altul.

Turnarea betonului

- 5.8.3 Nu este permisă îndepărtarea popilor de siguranță ai unui planșeu aflat imediat sub altul care se cofrează sau se betonează.
- 5.8.4 În termen de 24 ore de la decofrarea oricărei părți de construcție se va proceda, de către zugrav la o examinare amănunțită a tuturor elementelor de rezistență ale structurii. Este interzisă efectuarea de remedieri înainte de această examinare.
- 5.8.5 Demontarea cofrajelor se face în ordine inversă montării, cu respectarea prevederilor din procedurile tehnice de execuție specifice pentru diferitele elemente sau părți de construcții avându-se în vedere:
- Desfacerea elementelor de legătură dintre cofrajele montate față în față se va face după demontarea pieselor de fixare a elementelor înglobate;
 - Desprinderea cofrajelor de suprafața de beton turnat se va face prin "dezlipire în pană";
 - Demontarea cofrajelor se va face în condițiile asigurării în cârligul macaralei;
 - Manipularea, panourilor se face cu viteze mici asigurându-se protecția contra lovirii lor;
 - Elementele de legătură detașabile se vor curăța și păstra în lăzi;
 - Transportul la locul de ungere se va face cu mijloace mecanizate;
 - Depozitarea cofrajelor se va face pe platforme cu pantă max. de 5% și se vor curăța și unge cu decofrol.
- 5.8.6 După fiecare decofrare se va avea în vedere:
- ungerea filetelor și pieselor de prindere cu vaselină;
 - remedierea imediată a defecțiunilor (deformări, ruperi, segregări etc.).
- 5.8.7 Elementele de construcții pot fi decofrate atunci când betonul a atins o rezistență suficientă pentru a putea prelua parțial sau integral, după caz, sarcinile pentru care au fost proiectate.
- 5.8.8 Cu caracter orientativ și de recomandare, termenele minime de decofrare, în funcție de viteza de dezvoltare a rezistenței betonului se pot aprecia și conform tabelului 2.

Tabel 2

a) fețele laterale

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

b) fețele inferioare ale cofrajelor cu menținerea popilor de siguranță

Condiții tehnologice	Termenul (în zile) de la turnare, în condițiile vitezei de dezvoltare a rezistenței betonului					
	Lentă			Medie		
Temperatura mediului	+5	+ 10	+ 15	+5	+ 10	+ 15
Grinzi cu deschidere maximum 6,00 m	6	5	4	5	5	3
Grinzi cu deschidere > 6,00 m	10	8	6	6	5	4

c) îndepărtarea popilor de siguranță

Condiții tehnologice	Termenul (în zile) de la turnare, în condițiile vitezei de dezvoltare a rezistenței betonului					
	Lentă			Medie		
Temperatura mediului	+5	+ 10	+ 15	+5	+ 10	+ 15
Grinzi cu deschidere maximum 6,00 m	18	14	9	10	8	5
Grinzi cu deschidere de 6,0-12,0 m	21	18	12	14	11	7
Grinzi cu deschidere > 12,0 m	36	28	18	28	21	14

5.9. Verificări

- 5.9.1 Înainte de începerea turnării se face verificarea cofrajelor, armării în conformitate cu prevederile procedurilor tehnice de execuție pentru executarea acestor lucrări, asigurarea podinilor de lucru,vibratoare etc.
- 5.9.2 Pe parcursul execuției betonării
- datele înscrise în documentele de transport a betonului corespund cu cele prevăzute în proiect respectiv, clasa betonului, tipul de ciment, aditivi, plastifianti folosiți la preparare, lucrabilitatea, și.a;
 - se respectă condițiile de turnare, compactare și asigurarea evitării oricărora defecte;
 - se aplică corespunzător măsurile de protecție după turnare;
 - sunt asigurate condițiile cu privire la: menținerea formei cofrajelor și asigurarea etanșeității;
 - menținere poziție goluri, pieselor înglobate, etc.;
 - menținerea poziției armăturilor;
 - se asigură grosimea de acoperire a armăturilor și înglobarea acestora complet în beton;
 - se respectă regulile de betonare.
- 5.9.3 Pe faze de lucrări (la decofrare)
- distanțele dintre diferite elemente;
 - poziția elementelor verticale în raport cu cele de la nivelul inferior;
 - respectarea formei geometrice, dimensiunilor structurii de rezistență și încadrarea în limitele admise de norme;
 - poziția golurilor de trecere și a pieselor înglobate;
 - poziția armăturilor ce urmează să fie înglobate în elemente ce se toarnă ulterior;
 - aspectul și integritatea elementelor de beton, beton armat și încadrarea în normele admise și anume:
 - defecte de suprafață (pori, segregări superficiale sau denivelări locale) cu adâncimea maximă de 1 cm, cu o suprafață de maxim $400 \text{ cm}^2/\text{defect}$, dar maxim 10% din suprafața feței elementului;
 - șirbituri locale, segregări cu adâncime maximă până la armătură, lungimea maximă de 5 cm cu o lungime maximă de 5% din lungimea muchiei respective.

6. RESPONSABILITĂȚI

6.1. Șeful de birou are următoarele responsabilități și competențe:

- Studiază posibilitatea de a turna beton și stabilește caracteristicile tehnice ale betonului ce urmează să fie comandat;
- Întocmește referatul de necesitate pentru ca biroul de achiziții să comande betonul ;
- Urmărește respectarea orei programate pentru finalizarea lucrărilor pregătitoare și începerea execuției lucrărilor de betonare.
- Verifica executarea lucrărilor pregătitoare pentru începerea turnării betonului.
- Asigura conducerea lucrărilor de turnare a betonului de către un zugrav sau dacă nu, conduce direct activitatea de betonare.
- Ridică de la magazia universității materialele cerute prin referatul de necesitate și le predă unui zugrav ce va efectua lucrarea de construcții.
- Răspunde de calitatea lucrărilor executate și respectarea regulilor de betonare.

6.2. Zugravul are următoarele responsabilități și competențe:

- Preia materialele din magazia universității și frontul de lucru de la șeful de birou;
- Începe execuția betonării numai după asigurarea condițiilor tehnice din norme;
- Răspunde de calitatea lucrărilor executate și respectarea regulilor de betonare.

7. DISPOZIȚII FINALE

- 7.1 Aprobarea modificării prezentei proceduri este de competența Direcției General Administrativice cu supervizarea Conducerii și Senatului USV;
- 7.2 Prezenta procedură intră în vigoare din momentul aprobării de către Senatul USV;
- 7.3 Verificarea modului în care se aplică prezenta procedură se realizează de către D.G.A.

8. ANEXE

Lista anexelor care însășesc această procedură este redată după cum urmează:

Denumire	Cod
----------	-----

Anexa 1. Lista de difuzare / retragere a documentelor a procedurii	PG-01 F02.
--	------------

Anexa 1.**Listă de difuzare / retragere a documentelor**

PG-01 F02.

Listă de difuzare nr.	1	Denumire document difuzat, cod	Procedură: Turnarea betonului PO-BTI-ZUG-03
-----------------------	---	--------------------------------	--

Nr. ex.	Difuzare			Data retragerei	Observații
	Numele și prenumele	Data	Semnătura		
1.	Ing. Emil Nechifor	13.09.2010			
2.	Ing. Liviu Titi Murărescu	13.09.2010			
3.	Dr. ing. Remus Luca	13.09.2010			
4.	Puițău Toader	13.09.2010			
5.	Dubadufca Viorel	13.09.2010			
6.	Gurgui Gheorghe	13.09.2010			
7.					
8.					

	Numele și prenumele	Semnătura
Elaborat	Luca Remus	