

dă aceleași rezultate ca și formula lui *Euler* când luăm un coeficient de siguranță egal cu 4.

Explicațiile ce precedează circulara se termină reamintind încă odată că betonul armat nu are valoare decât prin perfecțiunea executării sale. Va trebui deci să exercităm o supraveghere cu totul specială asupra provenienței, purității materialelor, dozagiului lor, asupra apei întrebuințate la pregătirea betonului, burării sale dealungul armaturilor, etc.

În ce privește încercările se prevede că uneori ele pot fi simplificate; nu trebuie însă să facem economii care ar putea periclita siguranța publică.

V. Cristescu.

Inginer-Şef.

---

## Instrucțiunile franceze relative la întrebuințarea betonului armat

(Circulara ministerială franceză din 20 Octomvrie 1906).

---

### I. Date de admis la pregătirea proiectelor.

#### A. *Încărcări.*

Art. 1. Podurile de beton armat vor fi construite astfel ca să poată suportă încărcările verticale și acțiunile vântului impuse prin regulamentul din 29 August 1891 pentru podurile metalice cu aceeași destinațiune.

Art. 2. Fermele de beton armat vor fi supuse din punctul de vedere al sarcinilor, afară de excepții justificate, regulamentul din 17 Fevruarie 1903 relativ la halele metalice ale drumurilor de fer.

Art. 3. Planșeurile și alte părți ale clădirilor, zidurile de susținere, zidurile rezervoriilor, conductele supt presiune și orice alte uvrage care interesează siguranța publică vor fi calculate în vederea celor mai mari încărcări ce vor avea de suportat în serviciu.

#### B. *Limite de travaliu sau de oboseală.*

Art. 4. Limita de oboseală la compresiune a betonului armat admisă în calculele de rezistență nu va trebui să întrecă

două zeci și opt sutimi (0.28) din rezistența la strivire ce o are betonul ne armat de aceeași compoziție, după 90 zile de priză.

Valoarea acestei rezistențe, măsurată asupra unor cuburi de douăzeci și cinci centimetri latură, va fi specificată în devizul fiecărui proiect.

Art. 5. Când betonul va fi fretat, sau când armaturile transversale sau oblice ce le va avea, vor fi dispuse astfel ca să se opue, în mod mai mult sau mai puțin eficace, umflării sale supt influența compresiunii longitudinale ce o suportă, limita de oboseală la compresiune prevăzută de articolul precedent, va putea fi majorată într'o măsură mai mult sau mai puțin mare, după volumul și gradul de eficacitate a armaturilor transversale, fără ca noua limită să poată, oricare ar fi procentul metalului întrebuințat, să întrecă șasezeci sutimi (0.60) din rezistența la strivire a betonului ne armat, astfel cum a fost definită la articolul 4.

Art. 6. Limita de oboseală la forfecare, la lunecarea longitudinală a betonului asupra lui însuși, și la aderența sa cu metalul armaturilor, va fi prevăzută egală cu zece sutimi (0.10) din cea specificată la articolul 4 pentru limita de oboseală la compresiune.

Art. 8. Limita de oboseală atât la întindere cât și la compresiune care nu va putea fi întrecută pentru metalul întrebuințat ca armaturi este jumătate din limita sa aparentă de elasticitate, astfel cum ea va fi definită în devizul fiecărui proiect. Totuși, pentru piesele care suportă lovituri, sau care sunt supuse la eforturi de sensuri alternate, precum sunt planșeurile (les hourdis), această limită va fi redusă la patruzeci sutimi (0.40) în loc de jumătate din limita aparentă a elasticității.

Art. 8. Pentru piesele supuse la eforturi foarte variabile, limitele de travaliu mai sus definite vor fi micșorate cu atât mai mult cu cât variațiunile vor fi mai mari, fără ca micșorarea cerută să poată fi mai mare de 25%.

Limitele travaliului vor fi asemenea reduse pentru piesele supuse la cauze de osteneală sau slăbire de care calculele de rezistență n'au ținut seamă, mai ales pentru cele supuse la acțiuni dinamice, cum sunt acele care suportă piesele puse direct supt șinile căiei ferate.

## II. Calcule de rezistență.

Art. 9. În calculele de rezistență a uvragelor de beton armat, se va ține seamă nu numai de cele mai mari forțe exterioare ce aceste uvrage vor putea avea de suportat, în care se vor cuprinde și acțiunea vântului și a zăpezii, ci și de efectele termice și de efectele retragerii betonului, ori de câte ori nu va fi vorba de uvrage liber dilatabile în înțelesul teoretic al cuvântului, sau de cele pe care experiența permite de a le considera aproximativ ca astfel.

Art. 10. Calculele de rezistență vor fi făcute după metode științifice sprijinite pe date experimentale, iar nu pe procedee empirice. Ele vor fi deduse fie din principiile rezistenței materialelor, fie din alte principii oferind cel puțin aceleași garanții de exactitate.

Art. 11. Rezistența betonului la întindere va fi luată în seamă la calculul deformațiilor. Dar pentru determinarea oboselii locale într-o secțiune oarecare, această rezistență va fi privită ca nulă în secțiune.

Art. 12. Pentru piesele comprimate ne vom asigura că ele nu sunt expuse a flambă. Totuși ne vom putea dispensa de aceasta pentru piesele la care raportul dintre înălțime și cea mai mică dimensiune transversală este mai mic ca 20 și a căror travaliu la compresiune nu întrece limita definită la articolul 4.

Art. 13. Devizul va trebui să arate calitățile și dozagiul materialelor care intră în compoziția betonului; în cea ce privește proporția de apă de întrebuintat la prepararea mortarului, ea trebuie supravegheată cu îngrijire și să fie cea strict necesară pentru a da betonului plasticitatea necesară pentru o bună învălire a armaturilor și umplerea tuturor golurilor.

## III. Executarea lucrărilor.

Art. 14. Cofragele precum și arimagiul armaturilor vor prezenta o rigiditate suficientă pentru a rezista fără deformație sensibilă la sarcinile și la loviturile ce vor fi expuse a primi în timpul executării lucrării, inclusiv până la îndepărtarea cofragelor și descintrare.

Art. 15. Afară de cazul excepțional când cimentul ar fi

turnat, el va fi totdeauna cu priză lentă și bătut cu cea mai mare îngrijire, în straturi a căror grosime va fi în raport cu dimensiunile materialelor întrebuițate și cu intervalele armaturilor și care nu va întrece 0,05 m. după batere, afară numai dacă se întrebuițează pietriș.

Art. 16. Distanțele armaturilor între ele precum și distanțele între armaturi și pereții cofragelor vor fi astfel ca să permită perfecta batere a betonului și indesarea lui contra armaturilor. Aceste din urmă distanțe, chiar când nu se întrebuițează decât mortar fără pietriș mare, vor trebui totdeauna să fie de cel puțin 15 până la 20 milimetri, pentru ca armaturile să fie la adăpostul intemperiilor.

Art. 17. Când se vor întrebuiți pentru armaturi feare profilate, iar nu bare rotunde, vom lua dispozițiuni speciale pentru ca învăluirea lor cu ciment să se facă în mod perfect pe tot perimetrul lor și mai ales în unghiurile intrânde.

Art. 18. Când executarea unei piese va fi fost întreruptă, lucru ce se va evita pe cât mai mult posibil, se va curăți bine (râcâi) și se va uda betonul vechiu destul de mult timp pentru ca să fie bine imbibat cu apă înainte de a fi pus în contact cu betonul proaspăt.

Art. 19. Pe timp de îngheț lucrul va fi întrerupt, dacă nu dispunem de mijloace eficace pentru a'i preveni efectele vătămătoare.

La reluarea lucrului vom dărâma tot ceia ce ar fi fost atins de îngheț, și pe urmă vom proceda după cum s'a spus la articolul precedent.

Art. 20. Cel puțin cincisprezece zile după executarea sa, vom întreține în beton umiditatea necesară pentru a'i asigura priza în bune condițiuni.

Scoaterea cofragelor și descintrarea se vor face fără lovituri, prin eforturi pur statice și numai după ce betonul va fi câștigat rezistența necesară pentru a suporta, fără vătămare eforturile la care el este spus.

#### IV. Incercarea uvragelor.

Art. 21. Uvragele de beton armat care interesează siguranța publică vor fi încercate înainte de a fi date în serviciu. Condi-

țiunile încercărilor precum și datele de punere în serviciu vor fi inserate în caetul de sarcini. Săgețele maxime pe care uvragele nu vor trebui să le depășească vor fi asemenea, cel puțin pe cât se va putea, înscrise în caetul de sarcini.

Vrâsta pe care betonul va trebui să o aibă în momentul încercărilor va fi asemenea fixată prin caetele de sarcini. Ea va fi de cel puțin 90 zile pentru uvragele mari, de 45 zile pentru uvragele de importanță mijlocie și de 30 zile pentru planșeuri.

Art. 22. Inginerii vor profita de încercări pentru a face nu numai toate măsurările de deformație sau de verificare a condițiilor caetului de sarcini, dar asemenea pe cât posibil și acelea care pot interesa știința inginerului.

Pentru uvragele de oarecare importanță se vor întrebuiți aparate înregistratoare.

Art. 23. Podurile de beton armat vor fi încercate în chipul prescris pentru podurile metalice prin regulamentul din 29 August 1891.

Dacă s'ar părea convenabil a se aduce oarecare derogății la prescripțiunile acestui regulament, ele vor trebui să fie justificate și inserate în caetul de sarcini.

Art. 24. Fermele vor fi încercate în modul prescris de regulamentul din 17 Februarie 1903, fără derogățiuni de justificat.

Art. 25. Planșeurile vor fi supuse la o încercare consistând în a aplică sarcinile și suprasarcinile prevăzute fie la totalitatea planșeului, fie cel puțin la o traveie întreagă.

Supraîncărcările vor trebui să rămâie în loc în timp de 24 ore cel puțin. Săgețele nu vor mai trebui să crească după 15 ore.

**L. Barthou**

Ministrul Lucrărilor publice, al Poștelor  
și Telegrafelor.

---