

### III. DIVERSE

#### EXTRASE DIN ZIARE STREINE

---

#### N O R M E

*pentru uniformizarea în Austria a condițiilor de furnitură și încercare a Cimentului Portland*

---

În Zeitschrift für angewandte Chemie din Martie a. c. găsim niste propozițiuni stabilite de Societatea inginerilor și arhitecților Austriaci cu scop de a uniformisa condițiunile de furnitură și încercare a cimentului Portland. Cestiunea prezentând un deosebit interes, credem a aduce un serviciu, reproducând acele propozițiuni după sus menționatul ziar

Cimentul Portland după cum se știe este un produs obținut din pietre naturale calcaro-marnose, sau un amestec artificial din materii argiloase și calcare, arse până la scorificațiune și în urmă fin măcinate, posedând la 1 parte conținut hidraulic cel puțin 1,7 părți calciu.

În vederea reglementării proprietăților tehnice principale, un conținut de materii streine până la cel mult 2% din greutate, este permis, fără a se schimba denumirea de ciment Portland.

*Impachetarea și greutatea.*—Cimentul Portland este a se vinde după greutate și după prețul stabilit pe 100 kg. greutate brută.

Furnitura se va face în butoaie sau saci după invoială.

Butoaiele vor avea o greutate normală de 200 kg. (greutate brută); sacii o greutate normală de bruto 60 kg. Diferențe în greutateți până la 2% sunt permise.

O unitate de greutate a împachetării cimentului în butoaie și saci, pare recomandabilă din punctul de vedere al unui simplu caiet de

sarcini și spre a evita ori-ce neînțelegere ; pentru acesta se stabilește ca greutatea împachetării în butoaie nu trebuie să intreacă mai mult de 5%, acea în saci mai mult de 1.5% din greutatea brută.

Butoaiile trebuie să poarte firma fabricii și denumirea de „Ciment Portland“. Sacii vor fi închiși cu un plumb, și pe una din fețele căruia va fi indicată fabrica, pe alta denumirea de „Ciment Portland“.

*Prisa.*—Cimenturile Portlande sunt cu prisa repede, mijlocie sau înceată.

Cimentul Portland cu prisa repede este acela care se întărește la aer, fără adaos de nisip, în 10 minute socotite din momentul tratării lor cu apă. Dacă timpul de întărire întrece 30 minute cimentul este cu prisă înceată. Intre cimenturile cu prisă repede și acele cu prisă înceată este a se clasa cimenturile cu prisă mijlocie.

Pentru stabilirea categoriei la care un ciment face parte este nevoie de determinarea momentului începutului prizei, moment al cărui cunoaștere este de o mare importanță mai cu seamă pentru cimenturile cu prisă repede, și care se determină cu ajutorul acului normal (acul lui Vicat) în legătură cu cuțitul de consistență (Consistenz-Messer).

După cum se știe, cantitatea de apă ce se adăogă unui ciment influențează în un mod simțitor asupra raportului de întărire. Trebuie deci ca la ori-ce încercare, galetile de ciment să aibă o consistență determinată, așa zisa consistență normală.

Pentru determinarea consistenței servește un aparat la care se găsește o divisiune în milimetru. Într'o culisă se mișcă o baghetă de metal a cărei parte superioară poartă un disc tot de metal, pe când la partea inferioară se găsește un cilindru de alamă (cuțitul de consistență). Intreg aparatul cântărește 300 gr.

Vasul destinat a primi pasta de ciment spre încercare, este un cilindru în cauciuc, având 8 c. m. în diametru și 4 c. m. în înălțime ; la experimentări cilindrul se pune pe o placă de sticlă care formează în același timp fundul lui. Când cuțitul de consistență străbate pasta până la astă placă, un indicator ce se găsește atașat la baghetă din culisă, indică zero pe divisiune, și ori-ce pozițiune în pasta de ciment a suprafeței inferioare a cuțitului se poate citi direct pe divisiunea aparatului.

La încercările unui ciment-portland în cea-ce privește prisa, se recomandă următorul mers : Se amestecă 400 gr. ciment-portland cu o cantitate de apă care la început se ia aprocsimativ. Durata amestecului pentru cimenturile cu prisă înceată este 3 minute, la acele cu prisa repede 1 minut. Pasta ce se obține se așază în cilindru de cauciuc fără să se agite sau lovi, și se rade cu îngrijire suprafața superioară ca să fie în același plan cu secțiunea cilindrului. Cilindrul

ast-fel umplut și având placa de sticlă ca baza inferioară se așază sub cuțitul de consistență, care adus pe suprafața superioară a pastei de ciment, este lăsat sub acțiunea greutății sale propriie; străbătând cuțitul în pastă oprinduse cu partea sa inferioară la 6 m. m. deasupra bazei cilindrului, — înălțime care este cetită pe divisiune, — pasta este atunci de consistență normală.

Nu se reușește de la prima încercare a se obține o pastă de consistență normală, experiența se va repeti de atâtea ori până ce se ajunge a se determina cantitatea de apă ce trebuie adaosă ca pasta să fie de consistență normală.

Pasta de consistență normală odată obținută se trece la determinarea începutului prisei, pentru care scop cuțitul de consistență este înlocuit prin acul normal cu o secțiune circulară și având un diametru de 1,13 m. m. (1 m. m. p ca secțiune) și care are aceiași lungime ca și cuțitul de consistență. Aparatul cântărește actualmente 270 gr., așa că mai înainte de a se experimenta trebuie pus pe disc diferența de 30. gr.

Cilindru se umple cu o pastă de ciment de consistență normală, se aduce acul d'asupra feței superioare a pastei, și se încearcă în diferite puncte. La început acul străbate până la fundul cilindrului, mai târziu însă se oprește la adâncimi diferite — momentul în care acul nu mai străbate pasta în întregimea ei se numește momentul de începere a prisei. Dacă pasta a ajuns să se întărească așa că acul nu mai lasă urme, cimentul a făcut deja prisa. Diferența de timp între acest moment și acul la care s'au început amestecul cu apă se numește durata prisei.

Durata prisei este influențată de temperatura aerului și a apei, așa temperaturi mai ridicate accelerează priza, acele mai joase o întârzie, trebuie deci ca încercările cu scop de a se determina durata prisei să nu se facă de cât la aceleași temperaturi între 15°—18° centigrade sau dacă se experimentează în aer și cu apă de altă temperatură să se noteze.

În timpul prisei, cimenturile cu prisă înceată și mijlocie nu trebuie să'și ridice temperatura, fapt ce se poate întâmpla cimenturilor cu prisă repede.

Cimentul Portland devine în general prin o lungă imagazionare cu prisă înceată, perde tendința *zum Treiben* cum zice germanul <sup>1)</sup> și căștigă în putere de legătură, dacă este păstrat în un loc uscat și lipsit

<sup>1)</sup> Se găsesc cimenturi care expuse mai cu seamă la aer, perd din rezistența lor, și se reduce cu timpul la o masă nisipoasă lipsită de ori-ce cohesiune, fapt cunoscut în limba germană sub acea denumire.

de curent; ast-fel că prescripțiunile din critele de sarcină ce prevăd o calitate de ciment proaspăt ar trebui să dispară.

*Stabilitatea în volum.* — Cimentul Portland trebuie să-și păstreze volumul constant atât la aer cât și sub apă. Unele cimente după ce se întăresc și măresc volumul, mai curând sau mai târziu, încep a prezenta crăpături și finesc prin o cădere completă. Un ast-fel de ciment periclitează soliditatea uvragele executate cu el, și cu multă îngrijire trebuie îndepărtat.

Cimentul Portland trebuie privit că-și păstrează volumul său constant, când amestecat cu apă — fără adaos de nisip și păstrează forma ce au luat-o la întărire, fie la aer sau sub apă.

Unele cimente portlande și păstrează volumul constant sub apă, nu și la aer, altele invers; pentru siguranță deci înainte de întrebuintare trebuie încercate în ambele sensuri.

*Constantă volumului la aer.* — Încercarea cimentului Portland în ceea ce privește constanta volumului când sunt expuse la aer, constă în următoarele:

Se amestecă ciment Portland numai cu apă (fără adaos de nisip) în cantitatea ca să dea o pastă de o consistență normală, și din care se efectuează pe o placă de sticlă sau metal două galete de formă circulară, având 10 c.m. diametru și o grosime de 1 c.m., și se așază la un loc umed, protejat contra curentului și a razelor solare. Dupe 24 ore, în tot cazul după ce s'au întărit, galetele sunt așezate pe plăci de metal și expuse cu ajutorul unui aparat la o temperatură de 120° c, în timp de 2 până la 3 ore, în tot cazul  $\frac{1}{2}$  ore peste momentul când a încetat or-ce evaporațiune de apă conținută în galeată de ciment.

Dacă galetele, tratate în așa mod se încovae prezentând crăpături către margini în direcțiuni mai mult sau mai puțin radiale, cimentul nu-și păstrează la aer un volum constant. În aprecierile unui ciment dacă și păstrează volumul constant sau nu, trebuie destinse crăpăturile radiale și care încep de la margine de acele ce au forma de cercuri concentrice și care provin din o repede uscare.

Prin prezența sulfatului de calciu monohidratat în cantitate mai mare de  $\frac{3}{100}$ , sau cantități egale de gips ne ars, cimentul și păstrează un volum constant, și procedeul de mai sus nu ne-ar indica nimic sigur; din astă cauza încercarea dacă un ciment și păstrează volumul constant când este expus la aer, trebuie să fie însoțită și de încercarea constantei volumului sub apă.

*Volumul constant sub apă.* — Ca și în cazul precedent se confecționează pe plăci de sticlă din ciment amestecat numai cu apă, două galete de forme circulare, și grosimea de 1 c. m. la mijloc este redusă către margine, adaosul de apă trebuind să fie 1%, din greutatea

tea cimentului, mai mare de cât pentru consistența normală. Galetele ast-fel obținute sunt protejate de curent și de razele solare timp de 24 ore. După întărire se pun sub apă galetele dinpreună cu plăcile de sticlă păstrându-le ast-fel cel puțin 27 zile. Dacă în ast timp se produc incovăeri și crăpături marginale mai mult sau mai puțin radiale, cimentul nu'și păstrează volumul constant.

*Fineța măcinatului.*— Cimentul Portland de ordinar se lucrează cu nisip și petriș, atât rezistența mortarului sau betonului ce se obține, cât și proprietatea de a se întări, și cea a impermeabilității depind de fineța grăuntelui cimentului. Incercarea cimentului pentru fineța grăuntelui se face cu ajutorul unei site având fire de sirmă de 0,05 m.m. grosime și 4900 ochiuri pe c.m. pătrat și alta cu fire de 0,10 m.m. grosime având 900 ochiuri pe c.m. pătrat.

Pe sita cu 4900 ochiuri nu trebuie să rămâe mai mult de cât 35 %/o pe cea cu 900 ochiuri mai mult de 10 %/o.

Pentru fie-care probă este deajuns a se întrebuița 10 ) gr. ciment. Dacă însă s'ar judeca calitatea unui ciment numai dupe fineța grăuntelui, ar fi o greșală, căci unele cimente foarte bine arse, chiar având un grăunte nu tocmai fin, sunt preferabile altor cimente cu grăunte foarte fin.

*Resistența cimentului.*— Resistența cimentului Portland se probează prin încercări cu un amestec de nisip și ciment.

Ca amestec normal se ea : 1 parte ciment și 3 părți nisip. Incercările trebuiesc făcute atât pentru tensiune cât și pentru compresiune, după metodele usitate și cu aparatele speciale.

Probele la ruptură sunt a se face cu corpuri având forme determinate de mai înainte și care posed o suprafață de ruptură de 5 c m. p. (2,25 c.m. lungime și 2,22 c.m. lățime). Probele la compresiune cu cuburi având 50 c.m. p. suprafața (muchii de 7,07 c.m.). Aceste briquete dupe conexiune, trebuiesc păstrate 2½ ore la aer, restul timpului până la experiența sub apă.

Proba din care se pot trage conclusiuni asupra calității cimentului este proba la compresiune dupe 28 zile de la întărire. În multe casuri, și mai cu seamă ca controla pentru furnizarea unei aceleași calități de ciment, servesc probele la tensiune după 7—28 zile de la întărire ;— proba însă din care nu se poate trage conclusiuni asupra rezistenței la compresiune, relațiunea între rezistența la compresiune și tensiune diferind după ciment.

Cimentul este întrebuițat în practică amestecat cu nisip, ceea-ce necesită ca încercările relative la rezistență să fie după cum s'au zis mai sus cu un amestec din ambele corpuri. Se știe însă din experiența cât influențează asupra rezistenței mortarului compoziția fizică și

chimică a nisipului întrebuințat. Este deci nevoie, în vederea comparațiunii rezultatelor obținute, că pentru confecționarea briquetelor destinate încercărilor, să se întrebuințeze o aceeași calitate de nisip, cu un același grăunte și cu aceeași greutate. Un așa fel de nisip, așa zis normal, se obține dacă se ea nisip cuarțos se spală se usucă și în urmă se trece prin două site, prin una — în scop de a elimina cele mai mari fire, — și care compuse din fire de sirmă de 0,04 m.m. grosime are 64 ochiuri pe c.m. pătrat, în urmă se trece prin o a doua sită cu fire de 0,03 m.m. grosime și care are 144 ochiuri pe c.m. pătrat. Ceea-ce rămâne în asta a doua sită este nisipul ce trebuie întrebuințat.

Ca date numeroase asupra rezistenței cimentului portland sunt urtoarele :

Un ciment Portland de o calitate bună, cu prisa inciată sau mijlocie, trebuie să aibă ca mortar după 28 zile (primele 24 ore la aer restul de 27 zile sub apă) de la întărire, o rezistență minimală de :

Tensiune 15 kg. pe cm. p.

Compresiune 150 kg. pe cm. p.

După 7 zile de la întărire (primele 24 ore la aer, restul de 6 zile sub apă) trebuie să aibă o rezistență minimă la tensiune de 10 kg. pe cm. p.

Cimentul cu prisa repede trebuie să aibă ca mortar după 28 zile de la întărire (primele 24 la aer) o rezistență minimă de :

Tensiune 12 kg. pe cm. p.

Compresiune 120 kg. pe cm. p.

și după 7 zile de la întărire (primele 24 la aer) o rezistență minimă la tensiune de 8 kg. pe cm. p.

Pentru încercări se ia ca rezistență a cimentului mijlocia din cele mai bune 4 rezultate din 6 briquete încercate.

De dorit ar fi dacă încercările de rezistență s'ar prelungi pe un timp mai îndelungat, căci s'aū observat că un ciment care la început are o rezistență mică, cu timpul ajunge și chiar întrece rezistența altor cimente.

*Confecționarea briquetelor de încercare.* — Briquetele de încercare pentru probele de rezistență la compresiune sunt a se confecționa cu mașina cele pentru probele la tensiune, cu mașina saū cu mâna. În caz de neînțelegeri valorează numai încercările cu briquete confecționate cu mașina.

La confecționarea briquetelor se amestecă mai întâiu cimente cu nisip și în urmă se adaugă apă în cantitate ce se va indica mai jos. După un amestec de 1 minunt de la adaosul apei, pentru cimenturile cu prisa repede și de 3 pentru cele cu prisa mijlocie sau în-

ciată, se depunn în tipare. Confecționarea briquetelor trebuie să fie finită mai înainte ca întărirea cimentului să înceapă.

*Confecționarea briquetelor cu ajutorul mașinei.* — Pentru a se obține rezultate din care s'ar putea deduce comparațiuni între rezistența la compresiune și tensiune, este necesar ca briquetele se fie de o aceeași consistență și de o aceeași densitate, rezultat ce se obține amestecând o aceeași cantitate de apă cu cantități solide, date și dacă la comprimarea mortarului se va întrebuința tot-d'auna aceeași lucrare mecanică pe unitate de volum a substanțelor solide.

Pentru determinarea justă a cantității de apă ce trebuie adaoase, se ia 7:0 gr. de mortar bine amestecat, timp de un minut pentru cimentul cu prisa repede și de 3 minunte pentru cele cu prisa inciată sau mijlocie. Cantitatea de apă adăogată se ea aproximativ. Mortarul obținut ast-fel se pune în tiparele ce servesc la confecționarea briquetelor, și se comprimă cu ajutorul unui ciocan de 3 gr. greutate. Dacă după 150 lovituri de la 0,50 înălțime se produce la suprafață o secrețiune de apă, avem probă că cantitatea de apă adăogată a fost bine aleasă; în caz contrar experiența trebuie repetată cu cantități de apă diferite până ce se ajunge la rezultatul de mai sus. Cantitatea de apă determinată prin ast procedeu dă un mortar de o consistență normală și din care trebuie confecționat briquetele ce servesc la încercare.

Lucrarea mecanică ce trebuie exercitată la confecționarea briquetelor este fixată la 0,3 m. kg. pentru 1 gram de substanță solidă.

La confecțioarea cu ajutorul mașinei, briquetele trebuiesc confecționate separat; pentru încercările la compresiune din 750 grame, pentru încercările la tensiune din 200 grame, substanțe solide, cu cantități de apă ce trebuiesc determinate după cum s'au arătat mai sus.

Mortarul obținut se pune mai întâi în tipar și prin ajutorul unui simbure ce se ajustiază esact cu tiparul este comprimat prin lovituri de ciocan, și anume: pentru briquetele ce servesc încercărilor la compresiuni cu un ciocan de 3 kg. greutate, și 150 lovituri de la 0,50 înălțime, pentru cele care servesc încercărilor la tensiune cu 120 lovituri de ciocan de 2 kg. greutate. Imediat după cea din urmă lovitură, simburile este îndepărtat de asemenea mortarul în plus, lăsându-se briquetele în tipare până ce s'au întărit complet. Urmându-se aste prescripțiuni și mai cu seamă exercitând pe unitate de volum de substanța solidă aceeaș lucrare mecanică se va obține briquete destinate încercărilor la tensiune și compresiune care vor avea aproape aceeași densitate. Ca controlă și pentru a avea un termin de comparațiune pentru o bună confecționare a bri-

quetelor cu mâna, este necesar a se determina și însemna densitatea briquetelor imediat după confecționarea lor.

*Confecționarea briquetelor cu mâna.* Pentru cimenturi cu prîșa inciată și mijlocie se confecționează în acelaș timp 3 briquete, pentru cimenturi cu prîșă repede se confecționează separat fie-care briquet. Pentru cele 3 briquete de o dată confecționate se amestică : 150 grame ciment Portland, 450 grame nisip normal cu 60 grame apă curată (adică 10% din substanțe solide).

Mortarul obținut se toarnă în tipare ce sunt așezate pe plăci de metal, umplându-se până ce ea forma de boltă și cu ajutorul unei lopeți de fer de 350 grame greutate se bate până ce transpiră la suprafață — se rade în urmă mortarul în plus și se lasă în tipar până ce se întărește.

*Păstrarea briquetelor.* — După confecționare, briquetele se păstrează primele 24 ore la aer, (mai bine în un spațiu umed, pentru a împedica o uscăciune parțială), restul timpului pînă la experiență sub apă. Apa în care se păstrează, în primele patru săptămâni, trebuie împropătată din 8 în 8 zile și observat ca briquetele să fie continuă sub apă ; briquetele ce se păstrează mai mult timp este deajuns ca apa ce se pierde prin evaporațiune să fie înlocuită cu alta proaspătă așa că ele să se găsiască continue sub apă. Briquetele trebuie încercate imediat ce s'aū luat de sub apă. Pentru fie-care clasă, trebuie încercat atât pentru tensiune cât și pentru compresiune 6 briquete. Pentru tensiune, adaosele de încărcare pe secundă vor fi 100 grame, încărcarea trebuie să fie perpendiculară pe direcția suprafeței de rup-tură ; pentru probele la compresiune, presiunea trebuie exercitată exact pe două suprafețe laterale a cubului.

*Confecționarea briquetelor pentru încercări la tensiune din ciment pur.* — Sunt cazuri în care este nevoie a se cunoaște rezistența la tensiune a cimentului pur fără vre un adaos, de nisip, briquetele în acest caz se confecționează în modul următor : Se unge cu unsoare părțile interioare a 3 tipare, se amestică 600 grame ciment Portland cu 120 grame apă, și se agită timp de 5 minute, se umple în urmă tiparele și se bate cu ajutorul lopeței indicate mai sus, lăsându-se în tipare pînă ce s'aū întărit în deajuns. Ciment cu grăunte fin, sau cu prîșa repede are nevoie de o cantitate de apă mai mare și care trebuie determinată prin încercare.