

INTREBUINȚAREA

MORTARULUI DE PUZOLANA DE SANTORIN LA LUCRARILE PORTULUI CONSTANȚA

În proiectul portului Constanța, întocmit de serviciul hidraulic și care a servit de basă adjuce-cărei ce s'a făcut asupra antreprizei Adrien Hallier, se prevedea: 1^o) ca digurile despre larg, cheiurile din port până la nivelul apei și apărările digurilor dedesuptul și d'asupra apei să se execute din blocuri artificiale de beton făcut cu mortar de var gras și puzolană de Santorin; 2^o) ca zidurile de protecțiune de la partea superioară a digurilor, precum și partea cheiurilor din port situată d'asupra apei, să se facă din zidărie de piatră naturală cu mortar de var hidraulic de Theil. "Le Teil"

În momentul de a începe lucrările, antrepriza a exprimat îndoeli asupra solidității ce ar prezenta construcțiunile executate în asemenea condițiuni și a emis părerea că, din punctul de vedere al rezistenței mortarului în apa de mare, ar fi mai bine să se înlocuiască mortarul de var gras și puzolană de Santorin prin mortar de ciment de Portland.

Incepându-se lucrările, se ivesc dificultăți relativ la calitatea varului furnizat de antreprisă. Acest var este refuzat de direcțiunea lucrărilor ca fiind de calitate proastă; în urma anăliselor făcute în laboratorul Școlii Naționale de Poduri și Sosele, consiliul tehnic, prin jurnalul său din 15 Iulie 1896, găsește întemeiat acest refuz care, după aprobarea Ministerului, se pune în vedere antreprizei.

D-l Hallier propune atunci întrebuințarea unui var dolomitic, conținând până la 32.30% magneziă și tot d'o dată amintesc îndoelile ce a exprimat de la început asupra calităților mortarului de puzolană.

Față cu importanța cestiunei, Ministerul pe de o parte cere avisul Serviciului hidraulic, iar pe

de alta institue, sub președenția D-lui Ministru, o comisiune consultativă (31 Octombrie 1896) compusă din D-nii inspectori generali P. Terușanu, A. Saligny, E. Radu, C. Mironescu și inginer I. I. C. Brătianu, cu misiunea de a rezolva diferitele cestiuni de ordine tehnică ce se pot ivi cu ocaziunea construcțiunii portului Constanța și i dă însărcinarea de a studia felul mortarului de întrebuințat.

Serviciul hidraulic prezintă următorul memoriu, prin care justifică întrebuințarea puzolanei prescise în proiectul ce a întocmit și conchide la menținerea ei:

MEMORIU

ASUPRA

Intrebuințării mortarului de puzolane naturale pentru construcțiuni maritime

«Mortarele întrebuințate din timpul Romanilor pentru construcțiunile și lucrările maritime erau compuse de var și puzolană naturală.

«Se întrebuințau puzolanele de Italia, acele de lângă Roma și mai cu seamă acele de lângă Neapole.

«Din acele timpuri depărtate și până actualmente aproape pretutindeni mortarele pentru construcțiuni maritime au urmat a fi fabricate cu puzolane naturale și numai în timpul din urmă de când fabricațiunea produselor artificiale de cimente au fost perfecționată; au început a se întrebuința mortare cu ciment în loc de puzolane mai cu seamă în Franția în porturile de pe Ocean.

«Este bine înțeles că, nu numai puzolanele de Italia au rămas singure în întrebuințare pentru mortare, ci cu timpul s'au descoperit și alte mai multe gisemente de asemenea puzolane naturale din care unele au primit denumirea de Trass, precum sunt acelea din valea Rinului, de la Andernach, din Holanda și din Franția de la Vivarais și Herault etc., pe când altele precum

«sunt acele din insulele Açares din Italia și din insula «Santorin (Thyra) au păstrat denumirea de puzolane.

«Toate aceste sunt produse similare vulcanice compuse în cea mai mare parte din argile ce au fost supuse la o înaltă temperatură.

«Cea mai basată din toate aceste puzolane naturale este aceea din Santorin, precum se vede din alăturatul «tablou:

NUMIREA PUZOLANELOR	Nisip	Silice	Aluminium	Magneziu	Oxid de fier	Calce	A p ă	Paste volatile etc.
1 Puzolana de Herauld	4.50	38.50	18.35	3.17	14.90	8.70	7.75	7.30
2 Puzolana de Vesuviu	1.50	44.50	16.50	3.00	15.40	10.00	5.00	4.00
3 Tras de Holanda	8.75	46.25	20.71	1.00	5.48	2.15	9.25	6.30
4 Puzolana de Santorin	—	65.80	13.17	0.83	5.24	4.03	1.50	7.02

«Până acum 40—50 ani mortarele întrebuintate în «Francia la Ocean și aume la Dunkergen și Calais erau compuse din 2 părți var, o parte trass și 1 cantitate «variabilă de nisip.

«In Belgia și actualmente se întrebuintează mortare compuse din 4 părți trass 6 părți var hidraulic și 2—o «părți nisip.

«In Holanda pentru toate lucrările maritime mortarul «se compune din 2 părți trass și 2 părți nisip.

«In Italia se întrebuintează mortare de puzolane în «proporțiune de 3 puzolane pentru 2 var și de 2 puzolana pentru 1 var;

«In special la portul de Genova se lucrează cu puzolana de Bacoli lângă Neapole în proporțiune de 2 puzolana pentru 1 var. Asemenea și la lucrările porturilor de pe Mediterana în Francia și anume la Toulon «și Alger s'a întrebuintat mortare de puzolana de Italia «în proporțiunile arătate mai sus. Pe lângă mortarul de «var hidraulic Du Teil, care este generalmente admis «pentru construcțiunile maritime din Mediterana.

«In Portugalia pentru construcțiunea portului Leixves «s'a prescrie mortar de puzolana de Açores în proporțiuni de 1 var, 2 puzolana și 1 nisip.

«In fine în Austria pentru construcțiunile porturilor «Trieste și Fiume s'a întrebuintat și se întrebuintează «numai mortate cu puzolana de Santorin.

«In Trieste, s'au întrebuintat anterior și var Du Teil și «var de Istria, însă pentru lucrările cele mari executate în «anii din urmă a servit exclusiv puzolana de Santorin.

«In Fiume unde a fost trimis D-l Inginer Schlawe pentru a culege date și rezultate precise de 15 ani de zile «se întrebuintează exclusiv puzolana de Santorin și inginerul-șef al acestui port D-l de Hajnal după îndelungata «practică dobândită ține această puzolana superioară ori «cărui alt material hidraulic pentru construcțiunile maritime.

«Durata și rezistența lucrărilor executate cu puzolane «de Santorin pare a nu lăsa nimic de dorit.

«Pentru a dărâma ziduri vechi de 15 ani, a trebuit să «recurgă la dinamită.

«Aspectul blocurilor și al zidurilor vechi de 12—15 «ani confirmă afirmațiunea de mai sus Muchile zidurilor «și a blocurilor sunt ascuțite și neștirbuite, indiferent dacă

«blocurile se află sub apă sau la aer, sau parte sub apă, «parte la aer.

«La Fiume se întrebuintează pentru facerea mortarului «un dosagiu de 11 părți puzolana, 4 părți var în pastă și «o parte nisip.

«Nisipul se adaugă pentru un motiv de economie. Pentru lucrările de la Trieste mortarul se compune din 3 «părți puzolana și 1 parte var în pastă.

«Blocurile făcute cu asemenea mortar se pun în operă «după 6 săptămâni sau 4 luni de la data fabricațiunii «după cum au fost făcute în timp de vară sau în timpul «ploilor de toamnă.

«Atât direcțiunile lucrărilor porturilor Fiume și Trieste «cât și întreprindătorii se pronunță cu energie în favoarea «întrebuintării puzolanei de Santorin.

«Făcând abstracțiuni de chestiunea costului mai estin «de cât a ori-cărei alte materii hidraulice, foloasele «inherente puzolanei de Santorin.

«Aceasta ca și toate puzolanele, este o materie naturală, «homogenă, tot d'a-una identică, nesupusă variațiunilor «de calitate inevitabile tuturilor produselor artificiale «fabricate, astfel că nu cere încercări și experiențe lungi «de recepțiune, aprovizionarea și conservarea este cât se «poate mai simplă, nu este nevoie de construcțiuni de «magazii etc.; iar rezistența mortarilor de puzolana nu «lasă nimic de dorit.

«Singurul neajuns ce prezintă întrebuintarea puzolanei «este de a cere un șantier relativ mare pentru confecționarea «blocurilor, de oare ce întărirea lor cere un timp «relativ mai lung.

«Față cu aceste multe și mari foloase și față cu o diferență de preț care era de 12 lei la metru cub de beton cu un mortar de ciment și de 4.80 lei metrul cub de beton cu var hidraulic Du Teil — și având convingerea și noi «că mortarul de puzolana este superior ori-cărui alt «mortar pentru construcțiuni maritime — am admis și «prescrie întrebuintarea mortarului de puzolana de San-

«torin pentru construcțiunea tuturilor blocurilor artificiale
«din care urmează a se compune atât digurile cât și zidurile de cheu a portului Constanța.

«Intrebuințarea acestui mortar se impunea și din pun-

«ctul de vedere al rezistenței, de oare-ce în urma unor
«prealabile încercări comparative făcute în laboratorul
«Direcțiunii pe o durată de 12 luni am constatat rezultatele conținute în alăturatul tablou:

Perioada la care s'a determinat rezistența	Mortar de ciment Lafarge	Mortar de ciment Brăila	Mortar de var Du Teil	Mortar de Puzolană de Santorin
	Ciment 1 volum Nisip 4	Ciment 1 volum Nisip 4	Var 3 volume Nisip 5	Var alb 1 volum Puzolană 8
După 7 zile	2.46	3.58	3.57	—
» 28 »	4.93	5.62	7.54	3.04
» 3 luni	8.00	7.91	14.71	7.66
» 6 »	12.46	10.46	17.00	15.25
» 12 »	13.42	10.91	17.60	21.00

«de unde rezultă că rezistența mortarului de puzolană era cea mai mare și cea mai regulat progresivă.

«După ce ne-am hotărât a prescrie întrebuințarea mortarului de puzolană, am procedat la o nouă serie de încercări, pe o durată de 3 ani, de la 1893 la 1896 pentru mortare de puzolană de Santorin cu var de Canara în

«proporțiune de 2 părți var în pastă și 6 părți puzolană, punându-ne în condițiunile aproape identice cu acele reale a lucrărilor de executat și am constatat aceeași rezistență progresivă a mortarului, precum se vede din tabelă alăturată:

Mortar de Puzolană de Santorin	DURATA LA CARE S'A DETERMINAT REZISTENȚA								
	După 28 zile	După 3 luni	După 6 luni	După 9 luni	După 12 luni	După 18 luni	După 24 luni	După 30 luni	După 36 luni
Puzolană 6 volume	5.30	7.25	10.66	12.25	17.25	19.39	19.10	18.52	21.96
Var alb 2 »									

«iar briquetele de încercări au păstrat după 3 ani mușchile lor perfect ascuțite și neștirbite ca și cele fabricate cu cel mai bun ciment.

«După părerea noastră se justifică pe deplin întrebuințarea acestui mortar atât din punctul de vedere al solidității și rezistenței, cât și din punctul de vedere al eco-

«nomiei și singura condițiune de durată mai lungă a întăririi, și prin urmare de suprafață mai mare disponibilă a șantierului poate fi invocată pentru înlocuirea mortarului de puzolană prin mortar de ciment.»
(va urma).