

ANÀLISI D'UNA LAMA DE FORMIGÓ D'ULTRA ALTA RESISTÈNCIA AMB FIBRES: IHU MALALTIES INFECCIOSES I TROPICALS DE MARSELLA

L'EDIFICI

Creat l'any 2012 a Marsella, el "IHU Malalties infeccioses i tropicals" és l'únic Institut Hospital Universitari específicament dedicat a la investigació de malalties infeccioses i tropicals a França, està situat a Marsella.

El projecte consisteix en el **subministrament i la instal·lació de l'estructura** portant d'acer galvanitzat per al revestiment de la façana mitjançant un sistema de lames de formigó prefabricat d'ultra alta resistència (BFUHP), segons el disseny personalitzat de l'estudi AIA Architectes Ingénieurs Associés.

OBJECTE DE L'ESTUDI

Estudiar una lama de formigó de fibres d'ultra alta resistència (BFUHP) que es preveia col·locar a l'edifici "IHU Malalties infeccioses i tropicals de Marsella".

Formigó de fibres d'ultra alta resistència (BFUHP /UHPFRC):

Els components més importants del UHPFRC **són ciment i un significant volum de fibres**. Les seves propietats són una baixa relació aigua/ciment, més micro-sílica que el formigó convencional i absència de graves superiors a 4mm.

Les fibres redueixen els requeriments inicials de l'armat convencional del formigó. La relació aigua/ciment és molt baixa, al voltant de 0.20 o 0.25, per reduir la fracció dels porus i guanyar més resistència i durabilitat. La micro-sílica omple els porus augmentant la resistència a compressió i la fragilitat respecte del formigó convencional.

- Millora de la capacitat estructural i rigidesa.
- Reducció de la necessitat d'armat degut a les fibres d'acer.
- Augment de la resistència a l'impacte, foc i abrasió.
- Reducció de l'amplada de les esquerdes i control d'aquestes, que comporta un increment de la durabilitat.
- Baixa permeabilitat que comporta una millora de la resistència tèrmica.
- Necessitat de plastificants o super-plastificants.
- Rentable
- Baix pes propi
- Es pot utilitzar en estructures molt primes.



IHU hospital



Façana de l'edifici amb les lames



L'equip emprat

MÈTODE EXPERIMENTAL

Es va fer un **prototip a escala real** de la lama de formigó i alguns més a escala reduïda per tal de fer diversos assaigs:

- Prova de càrrega per a la verificació de les deformacions, resistència i fissuració.
- Assaig a l'arrencament dels elements de connexió lama - estructura de suport.

Es proposava avaluar també la sensibilitat de la lama a la pressió del vent mitjançant una prova dinàmica on es determinarien les freqüències naturals de la mateixa i es compararien amb les freqüències corresponents a les freqüències que la normativa vigent associa a les ràfegues del vent.

Es van realitzar dos tipus de prova per tal de determinar la resistència a la fatiga:

- En la primera s'aplica una **càrrega a la peça** amb una certa freqüència i es mesura el desplaçament induït.
- En la segona s'aplica un **desplaçament vertical a la peça** i es mesura la força necessària per obtenir aquest desplaçament.

L'EQUIP EMPRAT

- Sistema d'adquisició estàtic: transductors de desplaçament i galgues extensomètriques.
- Sistema d'adquisició dinàmic: acceleròmetres.
- Per comprovar la resistència a la fatiga de les unions cargolades es va utilitzar una **màquina hidràulica d'assaig de la fatiga, concretament la Servosis ME 402E**. Aquesta té la capacitat de mesurar la resistència a tracció, a compressió i fatiga del material d'estudi.

DIRECCIÓ FACULTATIVA

AIA Architectes
Ingénieurs Associés

EMPRESA

François Fondeville

CLIENT

IHU Maladies Infectieuses
et Tropicales de Marseille



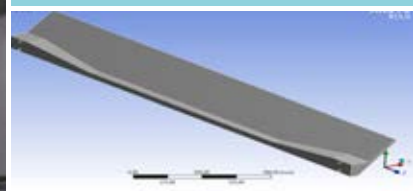
Servosis ME 402E per assaig de fatiga



Deformació de la platina metàl·lica



Anàlisi de fatiga (càrrega cíclica)



Model de la lama de formigó UHPFRC

RESULTATS

Deformació de la platina metàl·lica:

Aquesta connecta en la realitat els cargols i la lama de formigó a un perfil metàl·lic de l'edifici. Els cargols, la unió amb el formigó i el formigó mateix no van rebre cap influència negativa perceptible de les càrregues cícliques, i els cargols no es doblegaven després d'aplicar-les. La principal conclusió de les proves va ser que les soldadures de la platina metàl·lica al perfil metàl·lic serien, probablement, el component més dèbil de la unió.