

Colonnes en béton à ultra haute performance

Le béton fibré à ultra haute performance (BFUHP) est un matériau récent qui est actuellement encore en phase de développement. A l'heure actuelle, il n'existe encore pas de normes réglant son utilisation dans la construction. Le but de ce travail pratique de diplôme est de contribuer à une meilleure compréhension du fonctionnement des colonnes de bâtiment en BFULHP afin de permettre à l'avenir le développement de règles de dimensionnement pour ce type d'éléments.

Le travail se divise en 3 parties :

- Travail expérimental : Essais sur des colonnes en BFULHP à échelle réelle
- Modélisation : Développement et implémentation numérique d'un modèle de calcul
- Conclusions : Comparaison du modèle et de la réalité

Travail expérimental

En collaboration avec les entreprises Alphabéton et Holcim des éprouvettes sont fabriquées et ensuite testées à l'IS-Béton. Alphabéton est une petite entreprise d'éléments préfabriqués en béton armé, spécialisée dans le domaine des colonnes de bâtiment.

Des essais de compression sur cylindre et sur cube ainsi que des essais de traction par flexion permettent de connaître les caractéristiques du BFULHP utilisé, soit M2C de l'entreprise Holcim. Des essais de traction sur barres d'armature complètent les essais de matériau.

La partie principale du travail expérimental consiste en des essais de compression axiale excentrée sur des colonnes de 3 m de haut en BFULHP. Huit essais sur des colonnes de différentes sections, armées et non armées, sont effectués, en outre, une neuvième colonne en béton à haute performance fabriquée selon les modes de production actuels de l'entreprise Alphabéton sert de référence.

Modélisation

Sur la base des résultats des essais de matériau, un modèle de matériau est développé. Avec quelques hypothèses supplémentaires ceci permet de trouver la relation moment-courbure-effort normal, qui décrit le comportement de la section. Une adaptation du *Modellstützenverfahren* selon DIN 1045-1:2001-07 permet de ramener le problème de résistance de la colonne à un problème de résistance de la section. L'implémentation de ce modèle en Matlab permet de calculer facilement les relations moment-courbure-effort normal pour différentes sections et avec des paramètres de matériau variables ainsi que les courbes de flambage correspondantes pour des colonnes bi articulées.

L'extension du modèle aux colonnes hyperstatiques avec des déplacements imposés est envisagée par l'IS-Béton pour les mois à venir.

Conclusions

Le modèle et les résultats d'essais montrent une très bonne conformité. En outre, les essais ont montré, que la présence de fibres métalliques ne permet pas de réduire à zéro l'armature de barres longitudinales. Un travail considérable reste à faire au niveau de la conception afin de permettre une utilisation rationnelle du nouveau matériau.