

Nouvelles structures hybrides à haute performance (SHHP) et à efficacité énergétique (EE) utilisant des résidus miniers (RM) dans des tubes en PRF remplis de béton (SHHP+EE+RM)

Numéro de la fiche : OPR-895

Sommaire

DIRECTION DE RECHERCHE

Radhouane Masmoudi, Professeur -
Département de génie civil et de génie du
bâtiment

RENSEIGNEMENTS

radhouane.masmoudi@usherbrooke.ca

CODIRECTION DE RECHERCHE

Dahai Qi, Professeur - Département de
génie civil et de génie du bâtiment

RENSEIGNEMENTS

dahai.qi@usherbrooke.ca

UNITÉ(S) ADMINISTRATIVE(S)

Faculté de génie
Département de génie civil et de génie du
bâtiment

CYCLE(S)

3e cycle

LIEU(X)

Campus de Sherbrooke

Description du projet

Au Canada, le secteur du bâtiment représente 29 % de la consommation d'énergie et 25 % des émissions de gaz à effet de serre (GES). Ainsi, la réduction des consommations énergétiques et des émissions de GES des bâtiments est l'un des axes prioritaires de la lutte contre le changement climatique et de la transition écoénergétique et environnementale. Il a été prouvé que les structures hybrides à haute performance (SHHP) ont une résistance mécanique exceptionnelle (plus de 5 fois supérieure à celle pour les structures conventionnelles en béton armé (CBA)). Les SHHP, développées dans les laboratoires de l'Université de Sherbrooke, comportent des vides à l'intérieur pour non seulement réduire le poids propre, mais aussi ont un rapport résistance/poids significativement plus élevé que les structures CBA. Les structures SHHP peuvent remplacer celles CBA pour réduire la quantité de béton ; par conséquent, réduire la quantité de ciment utilisée, et ainsi réduire les émissions de GES et les coûts de construction. Aussi, pour valoriser les résidus miniers (RM) qui s'accumulent en millions de tonnes dans le Nord québécois, le sable utilisé dans le béton peut être partiellement remplacé par ces résidus miniers. Par conséquent, la combinaison SHHP+RM+ système de ventilation est un système unique novateur permettant d'atteindre plusieurs cibles à la fois : haute performance mécanique et de durabilité, valorisation des résidus miniers et efficacité énergétique. Les vides dans les SHHP peuvent aussi être appliqués pour la ventilation du bâtiment pour le refroidissement (refroidissement par ventilation) et le chauffage (par exemple, en utilisant la chaleur générée par un panneau photovoltaïque - PV), ce qui peut améliorer considérablement la performance énergétique du bâtiment. Il a été estimé que le refroidissement par ventilation pourrait réduire la consommation d'énergie liée au refroidissement de 56% à 86%. Pour assurer la performance énergétique des panneaux PV, la chaleur peut être évacuée par ventilation. L'air préchauffé peut être ventilé dans le bâtiment à travers les vides dans les SHHP et y stocker la chaleur. Par conséquent, en appliquant une ventilation aux structures SHHP, la consommation d'énergie du bâtiment et la demande de pointe en électricité peuvent être réduites, réduisant ainsi les émissions de GES. Pour appliquer les SHHP dans la ventilation des bâtiments, il est nécessaire de comprendre les principes fondamentaux du phénomène de transfert de chaleur dans la structure, qui dépendent des pourcentages de béton et de résidus miniers et du volume des vides. De plus, la méthode de conception ainsi que la méthode de contrôle des structures SHHP+RM dans les bâtiments pour la ventilation, doivent être étudiées expérimentalement et numériquement.

Les objectifs de ce projet de recherche sont : (1) étudier l'impact du pourcentage de remplacement et du sable et/ou du ciment par les RM

sur les propriétés thermiques et les performances mécaniques des structures SHHP+RM, (2) étudier le comportement en adhérence entre le tube externe en polymère renforcé de fibres (FRP) et le nouveau béton avec RM, (3) développer des méthodes de conception et de contrôle optimales des structures SHHP+RM dans pour la ventilation des bâtiments.

Discipline(s) par secteur

Financement offert

Oui

Sciences naturelles et génie

Génie civil, Génie mécanique

La dernière mise à jour a été faite le 12 mars 2024. L'Université se réserve le droit de modifier ses projets sans préavis.