

Experimental studies of a passive cooling roof in hot arid areas

H. Ben Cheikh¹ and A. Bouchair²

¹ Département d'Architecture, Amar Tilidji University, Laghouat, Algeria

² Laboratoire de Recherche Cadre Bâti et Environnement, 'LRBCE'
Département d'Architecture, Faculté des Sciences de l'Ingénieur,
Abdelhak Benhamouda University, Jijel, Algeria

Abstract –

An experimental study of passive cooling roof was carried out for a typical summer day of June for Laghouat in Algeria. The proposed roof design is composed of a metal plate ceiling over which lies a bed of rocks in a water pool. Over this bed is an air gap separated from the external environment by an aluminium plate. The upper surface of this plate is painted with a white titanium-based pigment to increase the radiation reflection process during daytime. Several passive modifications have been introduced to the roof in order to reduce indoor air temperature in hot climates. An experimental investigation, employing passive procedure, has been carried out to study the possibility of reducing air temperature in buildings. The results show that the air temperature can decrease with a range from 6 to 10 °C. This decrease can further be lowered by 2 to 3 °C if night natural ventilation of buildings is allowed.

Résumé –

Une étude expérimentale a été faite sur un système de refroidissement passif utilisant une toiture réfléchive-évaporative pour une journée d'été en Juin dans la région de Laghouat en Algérie. Le système étudié est composé d'une enceinte métallique étanche dans laquelle sont déposés des galets insérés dans une mare d'eau, la face supérieure de l'enceinte est recouverte par une tôle en aluminium peinte blanche pour augmenter la réflexion des rayons solaires au maximum, un vide d'air sépare la surface supérieure des galets et le couvercle. Plusieurs combinaisons de ce système passif ont été expérimentées dans l'ordre de diminution de la température intérieure dans les climats arides. Des investigations expérimentales sur le système ont été étudiées. Les résultats montrent que la température de l'air intérieur peut être réduite de l'ordre de 6 à 10 °C. Cette réduction peut être augmentée par 2 à 3 °C en utilisant la ventilation naturelle nocturne.

Keywords:

Evaporative cooling – Evaporative reflective – Roof - Hot dry climate - Night ventilation.