

Abstract

The paper presents a review of passive techniques used in environmental engineering and construction, aimed at reducing energy consumption for heating or cooling purposes. These are: green facades, cooling coatings, thermopaints, heater screens, shutters and other solutions. Their disadvantages, advantages and working methods were discussed. The heat gain calculations for the exemplary building whose baffles were painted with pigmented pigment with varying degrees of dilution resulted in a facade of varying color intensity. It has been found that by applying bright colors, nearly 30 percent of energy consumption for cooling purposes for heat gains through opaque seams compared to dark colors has been reduced.

Streszczenie

W pracy przedstawiono przegląd technik pasywnych stosowanych w inżynierii środowiska i budownictwie, których zadaniem jest ograniczenie zużycia energii na cele grzewcze lub chłodnicze. Są to: zielone fasady, powłoki chłodzące, termofarby, ekrany zagrzejnikowe, żaluzje oraz inne rozwiązania. Przedyskutowano ich wady, zalety oraz sposób pracy. Przedstawiono również obliczenia zysków ciepła dla przykładowego budynku, którego przegrody zostały pomalowane farbą zabarwioną pigmentem o różnym stopniu rozcieńczenia, czego wynikiem jest fasada o różnej intensywności koloru. Stwierdzono, że przez zastosowanie jasnego koloru doszło do obniżenia o blisko 30 procent zużycia energii na cele chłodnicze dla zysków ciepła przez przegrody nieprzezroczyste w porównaniu z ciemną barwą.

References

- [1] Bergman T.L., Lavine A.S., Incropera F.P., Devitt D.P., *Fundamentals of heat and mass transfer*, Wiley 2011.
- [2] Shen H., Tan H., Tzempelikos A., *The effect of reflective coatings on building surface temperatures, indoor environment and energy consumption – An experimental study*. Energy and Buildings, 43 (2011), pp. 573-580.
- [3] Uemoto K.L., Sato N.M.N., Vanderley M.J., *Estimating thermal performance of cool colored paints*. Energy and Buildings, 42 (2010), pp. 17-22.
- [4] Karlessi T., Santamouris M., Apostolakis K., Synnefa A., Livada I., *Development and testing of thermochromic coatings for buildings and urban structures*. Solar Energy, 83 (2009), pp. 538-551.
- [5] MacIvor J.S., Margolis L., *Cooling of a South-Facing Wall Using a Double-Skin Green Façade in a Temperate Climate*.
- [6] Shati A.K.A., Blakey S.G., Beck S.B.M., *The effect of surface roughness and emissivity on radiator output*. Energy and Buildings, 43 (2011), pp. 400-406.
- [7] Wong N.H., Kwang Tan A.Y., Chen Y., Sekar K., Tan P.Y., Chan D., Wong, N.C. (2010), *Thermal evaluation of vertical greenery systems for building walls*. Building and Environ. 45:663-672.
- [8] Di H.F., Wang D.N. (1999), *Cooling effect of ivy on a wall*. Experimental Heat Transfer 12:235-245.
- [9] Pisello L., *State of the art on the development of cool coatings for buildings and cities*. Solar Energy 144 (2017), pp. 660-680.
- [10] Frontinia F., Kuhn T.E., *The influence of various internal blinds on thermal comfort: A new method for calculating the mean radiant temperature in office spaces*. Energy and Buildings, 54 (2012), pp. 527-533.
- [11] Orzechowski T., Lesiak P., *Wpływ koloru elewacji budynku na zużycie energii. The influence of color on the facade of the building energy consumption*, Współczesne problem termodynamiki, Gliwice 2017, s. 368-378.
- [12] Tyburczyk A., *Zjawiska zmiany fazy w pasywnym odszranianiu fragmentów dróg*, Logistyka, nr 4/2015, ISSN 1231-5478, s. 6313-6319.
- [13] Wiśniewski T.S., *Wymiana ciepła*, wydanie III, WNT, Warszawa 1995.
- [14] Welch A., *Consortio Santiago: Chile Offices Building*. <https://www.e-architect.co.uk/chile/consorcio-santiago-building>. Data dostępu 16.07.2017.
- [15] <http://www.garneki.pl/masytor/2588185/sad-okregowy-w-toruniu>. Data dostępu 16.07.2017.
- [16] Strona internetowa firmy Perfect – Contracting & fire systems. <http://perfectcfs.com/services/cool-roof/>. Data dostępu 16.07.2017.
- [17] Strona internetowa firmy Indianmart, <https://www.indiamart.com/proddetail/cool-roof-tiles-11502802130.html>. Data dostępu 16.07.2017.
- [18] <http://en.sunpower.com.cn/> Data dostępu 2.09.2017.
- [19] <http://www.alyeska-pipeline.com/> Data dostępu 2.09.2017.