

THE CONCEPT OF MULTIFUNCTIONAL WALL – AN ENERGY SYSTEM INTEGRATED IN A SINGLE WALL

Jarosław FIGASZEWSKI ^a, Joanna SOKOŁOWSKA-MOSKWIAK ^b

^a PhD Eng. Arch.; Institute of Architecture, State Higher Vocational School Racibórz, Słowackiego 55,
47-400 Racibórz, Poland
E-mail address: jaroslaw.figaszewski@pwsz.raciborz.edu.pl

^b PhD Eng. Arch.; Institute of Architecture, State Higher Vocational School Racibórz, Słowackiego 55,
47-400 Racibórz, Poland
E-mail address: joanna.moskwiak@gmail.com

Received: 10.11.2016; Revised: 21.11.2016; Accepted: 27.02.2017

Abstract

In 1981 Mike Davis proposed a new design of the glass wall, which he called a polyvalent wall that would dynamically respond to changing environmental conditions. The idea of an inter-active component in a building envelope has become a source of inspiration for the proponents of external wall concepts. The proposed designs are important because they apply principles of multifunctionality based on cooperation between the wall layers and the dynamic reaction of changing external and internal thermal conditions. The multilayer wall, therefore, plays a major role in the thermal shielding of a building and is a key component in energy efficiency. And the use of new construction materials the wall functionality has been expanded. This application has also expanded the role of a wall in the process of energy management of a building. A non-transparent wall can produce electricity, supply heat from solar radiation, absorb, store and distribute heat. It can be responsible for stabilizing room temperatures. The cooperation between individual layers also has an impact on energy efficiency and on the microclimate of a given building. This paper will present different ways of energy activation in external walls with a special focus on the photovoltaic panels/modules (PV), the transparent insulation (TIM) and phase change materials (PCM). New materials can be included in the partition structure in different configurations such as a single or a bi-material component for improving thermal effects.

Streszczenie

W 1981 roku Mike Davis opracował teoretyczny model szklanej przegrody, nazwanej ścianą poliwalentną, która reagowała na zmiany warunków środowiska wewnętrznego i zewnętrznego. Idea interaktywności w obudowie budynku stała się źródłem inspiracji dla wielu współczesnych rozwiązań zewnętrznych przegród. Przyjmują one jej podstawowe cechy: wielofunkcyjność, współzależność jej poszczególnych warstw i reagowanie na zmienność warunków termicznych otoczenia. W kategoriach energetycznych podstawową rolą ściany wielowarstwowej jest ochrona termiczna budynku. Dzięki nowym materiałom budowlanym poszerza się zakres pełnionych przez nią funkcji i zwiększa się jej udział w procesach gospodarowania energią w budynku. Nieprzezierna przegroda staje się wytwornikiem energii elektrycznej, uczestniczy w pozyskaniu ciepła z promieniowania słonecznego, pochłania ciepło, gromadzi je, uwalnia i rozprowadza w swojej strukturze, odpowiada za stabilizację temperatury w pomieszczeniach. Łączy ona zatem w sobie funkcje dwóch podstawowych typów przegród: przeszklonych fasad i pełnych ścian wielowarstwowych. Równocześnie poszczególne jej warstwy podejmują współpracę w celu podniesienia sprawności energetycznej budynku i poprawy mikroklimatu wnętrza. Środkiem doskonalenia przegrody są nowe rozwiązania materiałowe zaliczane do pasywnych i aktywnych systemów energetycznych. Artykuł przybliży różne sposoby aktywizacji energetycznej wielowarstwowych ścian zewnętrznych ze szczególnym uwzględnieniem ogniw fotowoltaicznych, izolacji transparentnej TIM i materiałów zmiennofazowych PCM. Nowe materiały mogą być wkomponowane w przegrodę w różnych konfiguracjach: pojedynczo lub razem, dla zwiększenia efektów energetycznych.

Keywords: Energy-saving buildings; External walls; Smart materials; Photovoltaic; Transparent insulation; Phase change materials.