

Autor rozprawy doktorskiej: mgr inż. Dominik Wojewódka

Tytuł rozprawy doktorskiej w języku polskim:

Analiza skuteczności konwersji promieniowania słonecznego w przegrodach zewnętrznych budynku w warunkach klimatu lokalnego

Tytuł rozprawy doktorskiej w języku angielskim:

Analysis of effectiveness of solar radiation conversion in external hybrid building partition in local climate condition

Promotor rozprawy doktorskiej: prof. dr hab. inż. Jan Ślusarek

Jednostka prowadząca przewód doktorski:

Politechnika Śląska, Wydział Budownictwa

Słowa kluczowe:

ogniwa fotowoltaiczne, BIPV, przegroda hybrydowa, zyski słoneczne, bilans energetyczny budynku

Streszczenie rozprawy doktorskiej w języku polskim:

Głównym celem pracy była ocena skuteczności energetycznej przegrody hybrydowej z zintegrowanymi modułami fotowoltaicznymi (BIPV) w warunkach klimatu lokalnego. Przedmiotem badań była prototypowa przegroda hybrydowa z BIPV w kilku wariantach konstrukcyjnych.

Badania wstępne umożliwiły wybór rozwiązań materiałowych i konstrukcji przegrody oraz rozpoznać zjawiska fizyczne w niej zachodzące, w zależności od zastosowanego wariantu konstrukcyjnego.

Badania właściwe miały na celu określenie efektywności energetycznej rozważanej przegrody hybrydowej. W tym celu wyznaczono skuteczność pozyskiwania energii elektrycznej oraz przedstawiono bilans energii pozyskiwanej i traconej przez przegrodę.

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów, poddany został ocenie model teoretyczny temperatury modułów PV. Wyznaczone zostały także współczynniki empiryczne w modelu dla przegrody hybrydowej z BIPV i szczeliną niewentylowaną, których dotychczas nie określono. Pozwala to prognozować efektywność energetyczną układów PV w warunkach klimatu lokalnego.

Na potrzeby obliczeń inżynierskich, opracowany został model oporu zastępczego R_{equiv} dla warstwy pustki powietrznej i modułów PV. Pozwala on w sposób ilościowy określić efektywność energetyczną przegrody na etapie projektowym. Analiza statystyczna pokazała, że zaproponowany model wykazuje dużą zbieżność z wynikami pomiarowymi.

W pracy przedstawiony został także aspekt ekonomiczny stosowania badanej przegrody hybrydowej w warunkach klimatu lokalnego. Wyniki analizy są negatywne z uwagi na zbyt wysoki koszt inwestycyjny i brak odpowiedniego wsparcia finansowego.

Streszczenie rozprawy doktorskiej w języku angielskim:

The main aim of PhD thesis was evaluation of energy performance of hybrid building partition with integrated photovoltaic modules (BIPV) in local climate conditions. The subject of researches was a prototype of hybrid building partition with BIPV in several structural option.

Initial researches let selection of material and structural Solutions of partition and to identify physical phenomena which can occur, depending on structural option.

Advanced researches let evaluation of energy performance of hybrid building partition. The electrical effectiveness of system was recognized and total energy balance of hybrid partition was described.

Based on researches, a theoretical temperature model of PV modules was evaluated. Empirical coefficients in model of hybrid building partition with BIPV and unventilated air gap were determined. These coefficients have ben never determined before in professional literature. It lets a prediction of energy performance of PV systems in local climate conditions.

In order to enable engineering calculations, the model of equivalent thermal resistance R_{equiv} for air gap and PV modules was determined. It lets evaluate energy performance of hybrid partition in a quantitative way during a design level of a building. A statistical analysis shown that the model is closed to results of in-situ researches. In thesis also economic analysis were described. A results of analysis are negative because of high investing cost and leak of financial support in Poland.