

Zlecenie nr: MLTB73E-2017
Raport z obliczeń nr: MLTB73E-2017

Zleceniodawca:

Polifarb Kalisz S.A.
ul. Dobrzecka 64, 62-800 Kalisz

Rodzaj obliczeń:

Ograniczenie strat ciepła przy zastosowaniu farby
niskoemisyjnej

Nieakredytowana metoda obliczeniowa:

PN-EN ISO 6946:2008
Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór
cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda
obliczania.

Obiekt obliczeń:

Farba lateksowa pokrywająca przegrodę budowlaną
dwuwarstwową

Data wykonania:

2 październik 2017r.

Obliczenia wykonała:

spec. ds. obliczeń mgr inż. Danuta Rostkowska

Odpowiedzialny za wykonanie obliczeń:

kier. lab. Adam Mścichowski

Miejsce wykonania opracowania:

Mobilne Laboratorium Techniki Budowlanej Sp.z o.o.
Ul. Wrocławska 142 B
58-306 Wałbrzych

1. Cel badań

Na zlecenie firmy Polifarb wykonano metodą komputerową badanie rozkładu temperatur na powierzchni przegrody pokrytej farbą z powłoką niskoemisyjną, celem ustalenia wpływu zastosowania tej farby na ograniczenie strat ciepła przez przegrodę budowlaną.

2. Dane wejściowe

Obiektem badania jest ściana dwuwarstwowa zbudowana z 25cm warstwy cegły silikatowej o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,80$ W/(mK), 12cm warstwy XPS o współczynniku $\lambda=0,04$ W/(mK), pokryta tynkiem cementowo-wapiennym o grubości 1,5cm od wewnętrznej i zewnętrznej strony o współczynniku $\lambda=0,82$ W/(mK).

Do obliczeń użyto oprogramowania Bisco 11.0w firmy Physibel.

Przeprowadzono trzy symulacje obliczeń:

1) Zewnętrzna powierzchnia przegrody pokryta farbą niskoemisyjną - w warunkach symulujących bezchmurną zimową noc, bez uwzględnienia promieniowania od urządzeń grzewczych wewnątrz:

Przyjęto temperatury powietrza: $\Theta_i=+20^{\circ}\text{C}$, $\Theta_e=0^{\circ}\text{C}$

Przyjęto temperatury promieniowania: $\Theta_{ri}=+20^{\circ}\text{C}$, $\Theta_{re}=-19^{\circ}\text{C}$

2) Wewnętrzna powierzchnia przegrody pokryta farbą niskoemisyjną - w warunkach symulujących pochmurną zimową noc z uwzględnieniem promieniowania od urządzeń grzewczych wewnątrz

Przyjęto temperatury powietrza: $\Theta_i=+20^{\circ}\text{C}$, $\Theta_e=0^{\circ}\text{C}$

Przyjęto temperatury promieniowania: $\Theta_{ri}=+40^{\circ}\text{C}$, $\Theta_{re}=0^{\circ}\text{C}$

3) Wewnętrzna i zewnętrzna powierzchnia przegrody pokryta farbą niskoemisyjną - w warunkach symulujących bezchmurną zimową noc z uwzględnieniem promieniowania od urządzeń grzewczych wewnątrz

Przyjęto temperatury powietrza: $\Theta_i=+20^{\circ}\text{C}$, $\Theta_e=0^{\circ}\text{C}$

Przyjęto temperatury promieniowania: $\Theta_{ri}=+40^{\circ}\text{C}$, $\Theta_{re}=-19^{\circ}\text{C}$

Każdą z powyższych opcji porównano z opcją zastosowania farby zwykłej.

Według danych od zlecającego, do obliczeń przyjęto emisyjność powłoki farby na poziomie $e=0,06$. Opory przejmowania ciepła przez konwekcję przyjęto zgodnie z Załącznikiem A normy PN-EN ISO 6946:2008.

$h_{ci}=2,5$ W/(m²K) - poziomy strumień ciepła

$h_{ce}=24$ W/(m²K) - przy założeniu prędkości wiatru $v=5$ m/s

Opory przejmowania ciepła przez promieniowanie h_{ri} i h_{re} zostały wyznaczone przez program Bisco.

Uwaga! Obliczenia nie uwzględniają efektu pogarszania się jakości warstwy farby i osiadania pyłu w czasie.

Do porównania strat ciepła przez przegrodę wykorzystano wzór $\Phi = A \cdot U \cdot \Delta\Theta$

Porównanie wielkości strat ciepła $\Phi_1 / \Phi_2 = \Delta\Theta_1 / \Delta\Theta_2$

Na podstawie wyznaczonych temperatur na powierzchni przegrody porównano straty ciepła i wyznaczono ich stosunek.

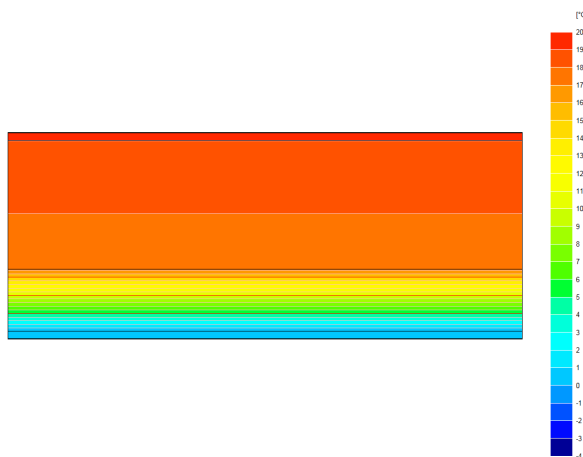
Zapis $\Phi_1 / \Phi_2 = \Delta\Theta_1 / \Delta\Theta_2 = 88\%$ oznacza, iż w danych warunkach według obliczeń numerycznych, zastosowanie farby z powłoką niskoemisyjną zredukuje straty ciepła o 12%.

3. Wynik obliczeń i symulacji

Poniżej przedstawiono wyniki z przeprowadzonych obliczeń i symulacji.

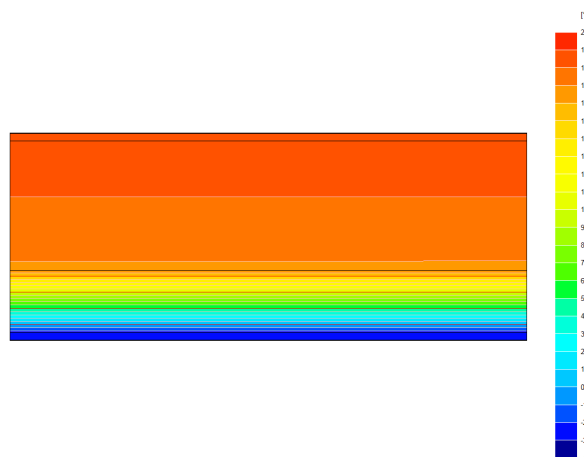
- 1) Zewnętrzna powierzchnia przegrody pokryta farbą niskoemisyjną - w warunkach symulujących bezchmurną zimową noc, bez uwzględnienia promieniowania od urządzeń grzewczych wewnątrz

Farba niskoemisyjna od strony zewnętrznej



Wyznaczone temperatury powierzchni:
 $\Theta_{si} = +19,2^\circ\text{C}$, $\Theta_{se} = 0^\circ\text{C}$

Zwykła farba od strony zewnętrznej

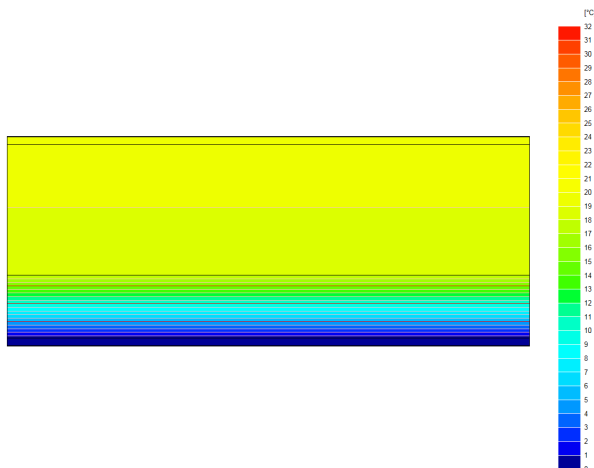


Wyznaczone temperatury powierzchni:
 $\Theta_{si} = +19,1^\circ\text{C}$, $\Theta_{se} = -2,7^\circ\text{C}$

$$\Phi_1 / \Phi_2 = \Delta\Theta_1 / \Delta\Theta_2 = 88\% \text{ (zysk 12\%)}$$

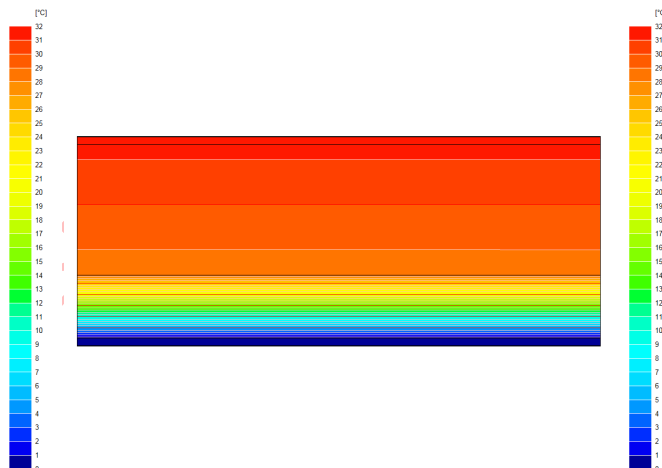
- 2) Wewnętrzna powierzchnia przegrody pokryta farbą niskoemisyjną - w warunkach symulujących pochmurną zimową noc z uwzględnieniem promieniowania od urządzeń grzewczych wewnątrz

Farba niskoemisyjna od strony wewnętrznej



Wyznaczone temperatury powierzchni:
 $\Theta_{si}=+20,1^{\circ}\text{C}$, $\Theta_{se}=+0,2^{\circ}\text{C}$

Zwykła farba od strony wewnętrznej

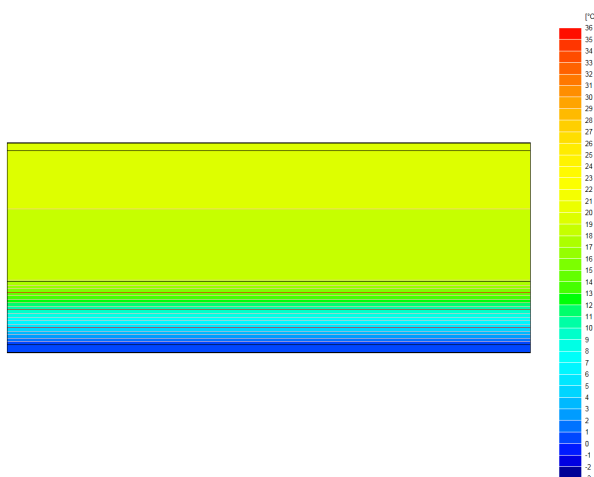


Wyznaczone temperatury powierzchni:
 $\Theta_{si}=+31,6^{\circ}\text{C}$, $\Theta_{se}=+0,4^{\circ}\text{C}$

$$\Phi_1 / \Phi_2 = \Delta\Theta_1 / \Delta\Theta_2 = 63\% \text{ (zysk 37\%)}$$

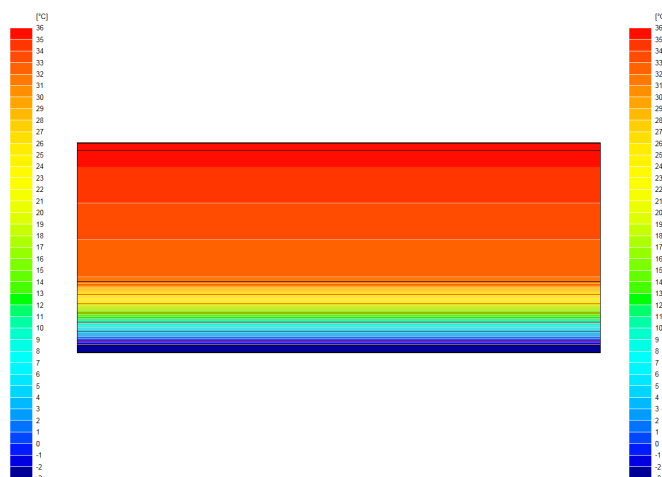
- 3) Wewnętrzna i zewnętrzna powierzchnia przegrody pokryta farbą niskoemisyjną - w warunkach symulujących bezchmurną zimową noc z uwzględnieniem promieniowania od urządzeń grzewczych wewnątrz

Farba niskoemisyjna od strony wewnętrznej i zewnętrznej



Wyznaczone temperatury powierzchni:
 $\Theta_{si}=+20,0^{\circ}\text{C}$, $\Theta_{se}=+0,0^{\circ}\text{C}$

Zwykła farba od strony wewnętrznej i zewnętrznej



Wyznaczone temperatury powierzchni:
 $\Theta_{si}=+35,8^{\circ}\text{C}$, $\Theta_{se}=-2,6^{\circ}\text{C}$

$$\Phi_1 / \Phi_2 = \Delta\Theta_1 / \Delta\Theta_2 = 52\% \text{ (zysk 48\%)}$$

Uwaga!

Obliczenia zostały wykonane dla modelu idealnego. W rzeczywistości należy wziąć pod uwagę efekt pogarszania się jakości warstwy farby i osiadania pyłu wraz z upływem czasu.

Należy też pamiętać, że obliczenia uwzględniające promieniowanie od urządzeń grzewczych wewnątrz pomieszczenia są wiarygodne tylko dla obszaru przegrody znajdującej się w bezpośredniej bliskości źródła ciepła (grzejnika), gdyż intensywność promieniowania maleje w kwadracie odległości od źródła ciepła.

4. Wnioski

Wykonane obliczenia numeryczne pozwalają określić poziom zmniejszenia strat ciepła przez przegrodę, poprzez wyznaczenie temperatur na wewnętrznej i zewnętrznej powierzchni przegrody w warunkach idealnych.

Zawarte w niniejszym opracowaniu wyniki obliczeń należy zweryfikować różnymi metodami doświadczalnymi w warunkach rzeczywistych.

5. Wykorzystane dokumenty

Normy:	<ul style="list-style-type: none">• PN-EN ISO 6946:2008. Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.• PN-EN 10211:2008. Mostki cieplne w budynkach. Strumienie ciepła i temperatury powierzchni. Obliczenia szczegółowe.
Dokumenty pomocnicze:	<ul style="list-style-type: none">• Specyfikacja techniczna zlecniodawcy

Koniec raportu z badania

Laboratorium oświadcza, że powyższe wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu/próbki. Bez pisemnej zgody laboratorium raport z badań może być powielany tylko w całości.

Badania autoryzował i zatwierdził

kier. lab. Adam Mścichowski