

Analiza opłacalności ocieplenia ściany

Opis zadania

Zadanie polega na opracowaniu programu w oparciu o aplikację EXCEL pozwalającego na ocenę opłacalności ocieplenia ściany murowanej płytą styropianową. Ocena opłacalności polegać będzie na analizie wykresu przedstawiającego krzywe kosztów oraz krzywe oszczędności w wyniku ocieplenia w okresie 20 lat dla różnych parametrów.

Do obliczeń należy przyjąć następujące wartości:

Grubość ściany z cegły :0.25,0.38 lub 0.51 m (wskazana przez prowadzącego zajęcia)

Grubość tynku zewnętrznego i wewnętrznego 0.02

Grubość płyty styropianu – różna np. 0.08 cm

Współczynnik przejmowania ciepła $R_o=0.17$ [m^2K/W]

Współczynniki przewodzenia ciepła λ [$W/(mK)$]

dla muru 0.77

dla tynku 0.75

dla styropianu 0.04

Opór cieplny przegrody

$$R = R_o + \sum_m \frac{d_m}{\lambda_m}$$

Współczynnik przenikania ciepła $k=1/R$

Koszt energii traconej przez 1 m² rocznie

$$\text{Koszt} = Q * C$$

gdzie

$$Q \text{ ilość energii} = k * (t_w - t_z) * d * 24 / 1000 \text{ [kWh]}$$

d-ilość dni ogrzewczych w roku –226

t_w - temperatura wewnętrzna – różna np.20°C

t_z - temperatura zewnętrzna +5 °C

C = cena 1 kWh energii -różna np.0,28 zł/kWh

Oszczędności to różnica kosztów przed ociepleniem i po ociepleniu ściany.

$$\text{Oszczędności w pierwszym roku} = ((k_{\text{przed}} - k_{\text{po}}) * (t_i - t_z) * d * 24 / 1000) * C$$

Oszczędności w kolejnym roku =

=oszczędności stałe(takie jak w pierwszym roku)+ oszczędności w poprzednim roku

*(1+oprocentowanie)

Koszt inwestycji składa się z kosztów stałych ustalonych na 100 zł za 1m² ściany + ceny użytego styropianu + traconych odsetek od kapitału wydanego na ocieplenie ściany

Koszt inwestycji w pierwszym roku =100 zł + grubość styropianu * cena 1m³

Koszt inwestycji w kolejnym roku =koszt inwestycji w poprzednim roku *(1 + oprocentowanie)

Przykładowe rozwiązanie zadania:

całkowite roczne straty ciepła przez przegrodę o powierzchni 1 m² możemy określić wzorem:

$$Q = k (t_w - t_z) d \cdot 24/1000 \text{ [kWh]}$$

gdzie :

k - współczynnik przenikania ciepła

t _z -temperatura zewnętrzna	3
t _w -temperatura wewnętrzna	18
d - ilość dni ogrzewczych w roku	226

cena 1 kWh energii	0.28 zł
--------------------	---------

	grubość m	wsp. przewodzenia W/(m.K)	opór cieplny m ² .K/W
współczynnik przejmowania ciepła			0.17
styropian	0.04 m	0.04	1.00
tynk	0.02 m	0.75	0.03
cegła	0.38 m	0.77	0.49
tynk	0.02 m	0.75	0.03

całkowity opór cieplny przed ociepleniem	0.72
współczynnik przenikania ciepła k przed ociepleniem	1.40

całkowity opór cieplny	1.72
współczynnik przenikania ciepła k	0.58

cena 1 m ² ocieplenia	cena jedn	ilość na 1m ²	cena 1 m ²
koszt robocizny i materiałów prócz styropianu			100.00 zł
cena 1 m ³ styropianu	180.00 zł	0.04 m	7.20 zł
		Razem	107.20 zł

kolejne lata aż do 20

oprocentowanie kapitału 10.0%

ilość lat	1	2	3	4	5
koszt inwestycji wraz z ceną uzyskania funduszy	107.20	117.92	129.71	142.68	156.95
oszczędności wzaz z oprocentowaniem	18.51	38.87	61.27	85.91	113.01

