

Termomodernizacja dachu

Znaczenie termomodernizacji dachu w poprawie efektywności energetycznej budynków

Efektywność energetyczna jest terminem określającym stosunek wkładu energii do wielkości efektu użytkowego. Poprawa efektywności energetycznej ma więc na celu zwiększenie efektywności energetycznej poprzez zmiany technologiczne, a więc do wytworzenia większego efektu użytkowego poprzez wkład tej samej energii (w naszym przypadku ciepła). Innymi słowy, im bardziej efektywny energetycznie jest nasz budynek, tym większy otrzymujemy efekt użytkowy (np. komfortowa temperatura), energia zostaje w ten sposób maksymalnie wykorzystana.



Na efektywność energetyczną wpływają:

- To, z czego zbudowana jest przegroda
- Materiały izolacyjne
- Współczynnik lambda (przewodzenia ciepła)
- Bryła budynku
- Usytuowanie budynku

Termomodernizacja dachu ma na celu poprawienie efektywności energetycznej budynku poprzez zastosowanie odpowiednich materiałów izolacyjnych. Szacuje się, że straty ciepła przez dach wynoszą od 10-25% całkowitych strat ciepła budynku. Straty przez dach są związane z prawami fizyki, ciepłe powietrze jest lżejsze od zimnego w związku z czym unosi się ku górze. Ponieważ straty ciepła przez dach są nieuniknione warto je zredukować poprzez jego skuteczne zaizolowanie.

Rodzaje dachów a podejście do termomodernizacji

W zależności od tego czy poddasze jest użytkowe (z zainstalowanym systemem C.O np. poddasze mieszkalne) czy też nieużytkowe (nieogrzewane) podejście do termoizolacji dachu jest nieco inne.

Dla poddasza użytkowego należy wykonać ocieplenie dachu ponieważ przez tę właśnie przegrodę następuje przenikanie ciepła.

Dla poddasza nieużytkowego ociepleniu powinien zostać poddany strop pod nieogrzewanym poddaszem, ponieważ przyjmuje się że w przypadku nieużytkowego poddasza temperatura panująca na poddaszu jest równa temperaturze zewnętrznej, dlatego właśnie strop pod nieogrzewanym poddaszem jest przegrodą oddzielającą środowisko wewnętrzne budynku, od środowiska zewnętrznego.



Normy prawne

Obecnie obowiązująca nas norma która reguluje warunki techniczne związane z termomodernizacją budynku w tym dachu to standard WT2021 wynikający z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Przepisy te są stosowane przy projektowaniu, budowie i przebudowie a także zmianie sposobu użytkowania budynków.

Zgodnie z normą WT2021 (Warunkami technicznymi) wartość współczynnika przenikania ciepła U_{max} dla dachów, stropodachów oraz powinna wynieść:

$$U \geq 0,15 \frac{W}{m^2 \cdot K}$$

Warto zaznaczyć, że niektóre dofinansowania wymagają spełnienia warunków technicznych WT2021 przez przegrodę po wykonanej termomodernizacji.

Jak obliczyć współczynnik przenikania ciepła U_{max} ?

Przed wszystkim warto wyjaśnić czym jest współczynnik przenikania ciepła. Współczynnik ten określa zdolność materiału do przewodzenia ciepła. Mówi nam, ile energii przenika przez $1m^2$ badanej przegrody proporcjonalnie do różnicami temperatur pomiędzy wnętrzem budynku a środowiskiem zewnętrznym w ciągu 1 sekundy. Korzystając z poniższego wzoru:

$$U = \frac{1}{R_{całk}}$$

Gdzie:

U-współczynnik przenikania ciepła

$R_{całk}$. – opór cieplny całkowity

Natomiast opór całkowity to opór każdej warstwy z której składa się badana przegroda. Opór ten wynika ze wzoru:

$$R_{całk.} = R_s + \sum \frac{d}{\lambda} + R_i$$

Gdzie:

R_s – opór cieplny od strony zewnętrznej

R_i – opór cieplny od strony wewnętrznej

$\sum \frac{d}{\lambda}$ – suma oporów poszczególnych warstw

Przy czym opory dla poszczególnych warstw liczymy pojedynczo a następnie sumujemy, natomiast opory cieplne od strony zewnętrznej oraz wewnętrznej R_s oraz R_i są wartościami stałymi wynikającymi z normy PN-EN ISO 6946 i wynoszą kolejno:

$$R_s = 0,04 \frac{m^2 \cdot K}{W}$$

$$R_i = 0,13 \frac{m^2 \cdot K}{W}$$

Dla przykładu obliczając współczynnik przenikania ciepła U dla stropu pod nieogrzewanym poddaszem o grubości 15cm wykonanym z żelbetu o wartości λ 2,3, ocieplonego z jednej strony wełną mineralną o grubości 20 cm o wartości λ 0,035 $\frac{W}{m \cdot K}$ da nam w wyniku obliczeń:

$$R_{całk.} = 0,04 \frac{m^2 \cdot K}{W} + \frac{0,15m}{2,3 \frac{W}{m \cdot K}} + \frac{0,20m}{0,035 \frac{W}{m \cdot K}} + 0,13 \frac{m^2 \cdot K}{W} = 5,949 \frac{m^2 \cdot K}{W}$$

Podstawiając do wzoru na U otrzymujemy:

$$U = \frac{1}{5,949} = 0,168 \frac{W}{m^2 \cdot K}$$

Obliczając jeszcze przegrodę bez wełny mineralnej:

$$R_{całk.} = 0,04 \frac{m^2 \cdot K}{W} + \frac{0,15m}{2,3 \frac{W}{m \cdot K}} + 0,13 \frac{m^2 \cdot K}{W} = 0,235 \frac{m^2 \cdot K}{W}$$

$$U = \frac{1}{0,235} = 4,381 \frac{W}{m^2 \cdot K}$$

Na bazie powyższych obliczeń można zauważyć znaczący spadek ilości energii przenikającej przez obliczany stropodach dzięki dodatkowej warstwie izolacji w postaci wełny mineralnej.

Mniejsze przenikanie ciepła przez przegrodę oznacza mniejsze straty energii a tym samym większą efektywność energetyczną budynku.

Oczywiście oprócz wcześniejszej metodologii obliczeń można również skorzystać z kalkulatorów online które służą obliczaniu współczynnika przenikania ciepła U . Kalkulator taki można znaleźć na stronie internetowej programu „Czyste powietrze” oferującego bezzwrotne dofinansowanie do działań związanych z termomodernizacją budynków mieszkalnych. Kalkulator można znaleźć pod tym adresem:

<https://kalkulatorczystepowietrze.kape.gov.pl/>

Który materiał izolacyjny wybrać?

Przy wykonywaniu docieplenia dachu bardzo istotną rzeczą jest dobór odpowiedniego materiału izolacyjnego przy czym każdy materiał izolacyjny charakteryzuje się innymi parametrami lambda. Wśród najczęściej używanych materiałów znajdują się:

- Wełna mineralna przedział λ 0,03 - 0,045
- Płyty PIR przedział λ 0,019 - 0,028
- Styropian grafitowy przedział λ 0,03 - 0,033
- Styropian biały przedział λ 0,034 - 0,045

Przy wyborze odpowiedniego materiału izolacyjnego który posłuży do ocieplenia dachu lub stropu pod nieogrzewanym poddaszem warto zwrócić uwagę na jego wartość lambda (im niższa wartość tym materiał lepiej będzie izolować) oraz dodatkowe parametry takie jak chociażby np. izolacyjność akustyczna. Warto również wsiąść pod uwagę, czy wybrany materiał ma zmniejszyć współczynnik U do określonych wartości w celu np. spełnienia jednego z wymogów przy wnioskowaniu o dofinansowanie.

Poprawnie wykonana termoizolacja dachu może zmniejszyć ubytki ciepła od 10-25% , osoby zainteresowane bardziej szczegółową analizą wraz z zyskami wynikającymi z ocieplenia dachu wykonanego w jednorodnym budynku mieszkalnym zapraszam do zapoznania się z ulotką „Dobre praktyki dla twojego domu – Inwestycja w domu pana Szymona” oraz do kontaktu z lokalnym ekodoradcą. Ekodoradców można znaleźć na stronie

<https://przywracamyblekit.slaskie.pl/pl/ekodoradcy>

EKODoradca

Artur Syrnik

Ziębik A., Stanek W., Szega M.,: Efektywność Energetyczna i Ekologiczna Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2022

Petela R.: Przepływ Ciepła, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1980

Kostowski E.: Przepływ Ciepła, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2006

Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Nantka M.: Techniczne aspekty gospodarki energetycznej w budownictwie, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2014

Projekt zintegrowany LIFE "**Śląskie. Przywracamy błękit**". **Kompleksowa realizacja programu ochrony powietrza dla województwa śląskiego** realizowany jest przy dofinansowaniu z Programu LIFE Unii Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. LIFE20 IPE/PL/000007 - LIFE-IP AQP-SILESIA-SKY