

Zasady projektowania domów energooszczędnych

by Michał Pierzchański www.pracownia.info



Najważniejsze czynniki wpływające na energooszczędność domu.

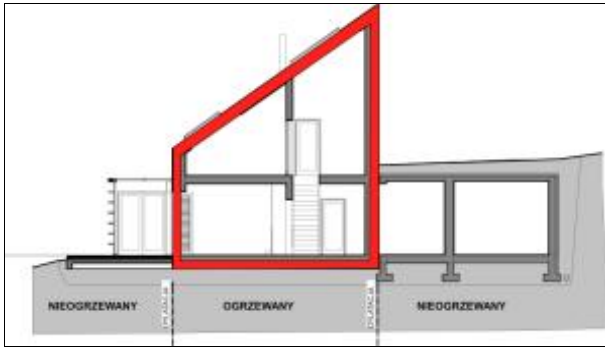
Jest wiele czynników, które wpływają na standard energetyczny osiągany przez budynek. Znaczenie mają zarówno klimat jak i lokalne uwarunkowania terenowe, jak również sposób ukształtowania bryły budynku i zastosowane technologie. Poniższy artykuł prezentuje najważniejsze z nich oraz metody osiągnięcia standardu energooszczędnego.

Bryła i forma domu

Jednym z ważniejszych jest ukształtowanie bryły budynku. Należy projektować budynki zwarte, im bardziej budynek jest podobny do sześcianu tym korzystniej z punktu widzenia energooszczędności.

Zwartość bryły, określana jest tak zwanym współczynnikiem kształtu A/V (A – jest sumą pól powierzchni wszystkich ścian zewnętrznych, V – jest kubaturą ogrzewanej części budynku), im mniejsza wartość współczynnika tym budynek jest bardziej zwarty i mniejsze są straty ciepła. Rozrzeźbienie budynku, które powoduje wzrost współczynnika A/V o 0,1 zmusza do pogrubienia warstwy termoizolacji o około 2-3 cm [Leszek Laskowski, *Ochrona ciepła i charakterystyka energetyczna budynku*]. W przypadku budynków pasywnych nie jest możliwe w naszym klimacie osiągnięcie standardu pasywnego dla współczynnika kształtu $A/V > 0,7$.

Szczelność i zachowanie ciągłości izolacji termicznej



Zachowanie ciągłości termoizolacji

Budynek powinien być „otoczony” ze wszystkich stron izolacją termiczną, wszelkie przerwania lub zmniejszenie grubości termoizolacji to tak zwane mostki termiczne. W przypadku budynków pasywnych należy wyeliminować wszelkie mostki termiczne. Dodatkowo budynek powinien być bardzo szczelny – przepływ powietrza z zewnątrz powinien odbywać się wyłącznie w sposób kontrolowany. Szczelność budynku powinna być badana po wybudowaniu, test szczelności budynku nazywa się Blower door test. Wykonywany jest w ten sposób, że montuje się w otworze drzwiowy specjalne drzwi z wentylatorem i czujnikami ciśnienia. Szczelność budynku n₅₀ (ilość wymian powietrza na godzinę w warunkach różnicy ciśnienia 50 Pa) powinna wynosić około 1,0 (domy energooszczędne) lub poniżej 0,6 dla budynków pasywnych.

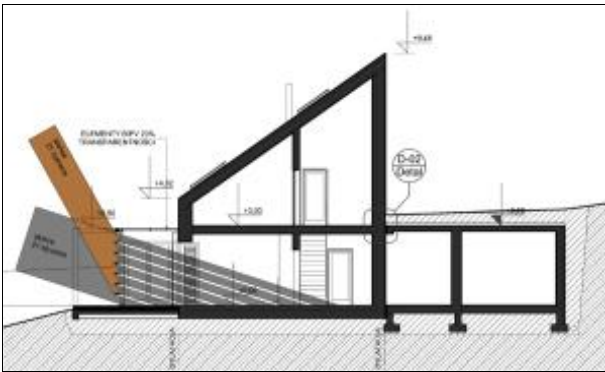
Strefowanie i układ funkcjonalny

Rozmieszczenie pomieszczeń powinno się odbywać według zasady: pomieszczenia techniczne, gospodarcze i pomocnicze należy lokalizować od strony północnej. Wewnątrz układu powinny znajdować się pomieszczenia o wyższej temperaturze np. łazienki. Od strony wschodniej lokalizuje się zazwyczaj kuchnie i sypialnie. Pokój dzienny najlepiej jeśli znajduje się od strony południowej, południowo-wschodniej lub południowo-zachodniej.

Przegrody zewnętrzne

Okna

Najwięcej okien należy projektować na elewacji południowej – w ten sposób umożliwimy odbiór największych zysków z promieniowania słonecznego w sezonie grzewczym. Okna południowe należy zabezpieczyć przed penetracją promieni słonecznych latem. Należy zbadać kąt padania słońca (dla Warszawy, w dniu 31 stycznia o godzinie 12.00 wysokość słońca 20,42, zaś latem 30 czerwca o 12.00 wynosi 60,65) i zaprojektować odpowiednie okapy, zadaszenia lub żaluzje zewnętrzne.



Analiza padania promieni słonecznych latem i w

zimie

Współczesne okna osiągają bardzo dobre parametry izolacyjności termicznej. Jednak nawet najlepsze współczesne okno ma gorsze parametry od ściany zewnętrznej.

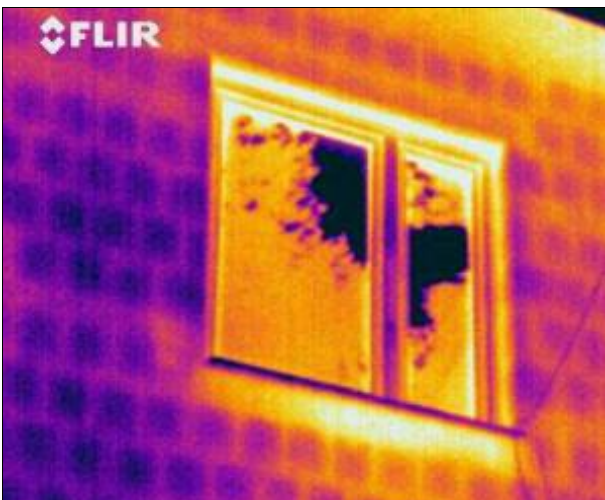
Ściany

Technologia wznoszenia ścian nie różni się niczym od tradycyjnych rozwiązań, jedynie warstwa izolacji termicznej powinna być większa lub o lepszych parametrach. Ściany można wznosić jako szkieletowe w konstrukcji drewnianej, murowane z cegieł lub bloczków ceramicznych lub gazobetonowych. Może to być też ściana z cegieł ziemnych lub szkielet wypełniony sprasowanymi belami słomy (ang. staw bale) – już 50 cm kostka sprasowanej słomy zapewni izolacyjność termiczną wystarczającą dla domu pasywnego. Warto zwracać uwagę na zastosowane materiały ze względu na aspekt zdrowotny – więcej informacji na temat zdrowych materiałów budowlanych.

Grubość warstwy izolacji termicznej waha się w granicach 18 cm – 50 cm w zależności od warstwy nośnej ściany i współczynnika lambda materiału z którego wykonano izolację.

Detale i rozwiązania szczegółowe

Nawet najlepszej jakości okno o wysokich parametrach termicznych nie spełni swojego zadania jeśli zostanie niewłaściwie zamontowane. Najczęściej popełniane błędy to montaż, który powoduje nadmierny mostek termiczny oraz brak szczelności. Aby tego uniknąć należy okno montować w ten sposób, aby znajdowało się w warstwie ocieplenia (zamiast w warstwie muru). Szczelność osiąga się wykorzystując taśmy uszczelniające oraz taśmy rozprężne – stosowanie pianki montażowej jest niewystarczające.



Mostki termiczne wokół okna – źródło Krajowa

Agencja Poszanowania Energii SA

Jest wiele innych miejsc, gdzie należy przemyśleć rozwiązania szczegółowe ze względu na niebezpieczeństwo wystąpienia mostków termicznych – ścianki attykowe, styk dachu ze ścianą, kona balkonowe i tarasowe (miejsce styku z podłoga). miejsce styku ściany zewnętrznej z ścina fundamentową, fundamenty, balkony, daszki.

To w jaki sposób zostaną zaprojektowane i wykonane detale wpływa na ostateczną energooszczędność budynku.

Aktywne systemy instalacyjne

Pisząc o aktywnych systemach mam na myśli wszelkie technologie, które wymagają dostarczenia energii aby funkcjonować w budynku na korzyść energooszczędności. W przypadku domów energooszczędnych najważniejsze to wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna z rekuperacją (wymiennikiem ciepła, który odzyskuje ciepło z powietrza usuwanego z budynku) oraz instalacje solarne (kolektory słoneczne i fotowoltaika). Aby osiągnąć największą sprawność instalacji ogrzewania powinno stosować się niskotemperaturowe grzejniki płaszczyznowe (podłogowe lub ściennie).

Porównanie najważniejszych cech i parametrów

| | Dom standardowy | Dom energooszczędny | Dom pasywny |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Współczynnik przenikania ciepła ścian zewnętrznych U [$W/(m^2 \cdot K)$] | maks. 0,30 | maks. 0,20 | maks. 0,10 |
| Grubość warstwy izolacji termicznej ścian zewnętrznych | około 12 cm | około 18cm | około 30 cm |
| Grubość warstwy izolacyjnej dachu | około 16 cm | około 30 cm | około 40 cm |
| Usytuowanie okien | dowolne | Głównie na elewacji południowej, południowo-wschodniej oraz południowo-zachodniej | Głównie na elewacji południowej, w miarę możliwości rezygnacja z okien na elewacji północnej |
| Współczynnik przenikania ciepła okien U [$W/(m^2 \cdot K)$] | maks. 1,8 | 1,1 – 1,3 | maks. 0,8 |
| Balkony i daszki wspornikowe | konstrukcja połączona ze stropem | Ciągła izolacja ścian i balkonów, daszków, stosowanie przekładek termicznych typu Isokorb | Balkony na własnej konstrukcji, oddylatowane konstrukcyjnie od ogrzewanej części budynku |
| Wentylacja | Tradycyjna – grawitacyjna | Wentylacja mechaniczna z rekuperacją lub wentylacja | Wentylacja mechaniczna z |

| | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | mechaniczna z GWC (Gruntowym wymiennikiem ciepła) | rekuperacją i z GWC (gruntowym wymiennikiem ciepła) |
| System ogrzewania | tradycyjny, grzejniki płytowe | Niskotemperaturowy – płaszczynowy | Tradycyjny system ogrzewania może nie istnieć, dogrzewa się powietrze wentylacyjne |
| Zapotrzebowanie na energię do ogrzewania w kWh/m ² /rok | 90-140 kWh/m ² a | 20-70 kWh/m ² a | poniżej 15 kWh/m ² a |
| Całkowite zapotrzebowanie na energię pierwotną (ogrzewanie, cwu, oświetlenie, zasilenie urządzeń) w kWh/m ² /rok | nie dotyczy | nie dotyczy | poniżej 120 kWh/m ² a |

autor: arch. Michał Pierzchalski, www.pracownia.info