



WOJEWÓDZKI FUNDUSZ  
OCHRONY ŚRODOWISKA  
I GOSPODARKI WODNEJ  
W GDAŃSKU



Ministerstwo  
Klimatu i Środowiska



Narodowy Fundusz  
Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej

DOFINANSOWANE ZE ŚRODKÓW WOJEWÓDZKIEGO FUNDUSZU OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ  
W GDAŃSKU ORAZ NARODOWEGO FUNDUSZU OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ

## Termomodernizacja budynków

### Podstawowe zasady i warunki prawidłowej termorenowacji przegród zewnętrznych oraz najczęstsze błędy popełniane w procesie termomodernizacji

Teresa Żurek

#### 1. Przedsięwzięcia przyczyniające się do zmniejszenia zużycia energii cieplnej w budynkach

Budynki w UE odpowiadają za 40% zużycia energii i 36% emisji gazów cieplarnianych.

Dominującą pozycję (ponad 80%) w strukturze zużycia energii w budynkach stanowi energia ciepła wykorzystywana na potrzeby ogrzewania i przygotowania ciepłej wody.

Bardzo ważne są więc działania przyczyniające się do zmniejszenia zużycia ciepła w budynkach, zaś kwestie poprawy ich efektywności energetycznej powinny być traktowane priorytetowo, gdyż w sektorze budownictwa uzyskane efekty w zakresie oszczędności energii mogą być największe.

Działania, których celem jest zmniejszenie zapotrzebowania budynku na energię ciepłą określane są pojęciem „termomodernizacji”.

Działania termomodernizacyjne w budynkach obejmują następujące grupy przedsięwzięć i usprawnień:

1. Zmniejszenie strat ciepła w budynkach poprzez poprawę ich izolacyjności cieplnej
  - Poprawa izolacyjności cieplnej przegród budowlanych nieprzezroczystych (ściany, dachy, podłogi i inne przegrody ograniczające pomieszczenia ogrzewane) poprzez ich docieplenie.
  - Poprawa izolacyjności cieplnej elementów przezroczystych w obudowie budynku (montaż okien o wysokiej izolacyjności termicznej).
2. Zmniejszenie strat ciepła na ogrzanie powietrza wentylacyjnego
  - Montaż stolarki okiennej i drzwiowej o wysokiej szczelności
  - Wprowadzenie wentylacji kontrolowanej z zastosowaniem nawiewników
  - Wprowadzenie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła z powietrza wywiewanego.
3. Zmniejszenie strat ciepła w procesie wytwarzania energii cieplnej - modernizacja źródła ciepła (montaż urządzeń grzewczych o wysokiej sprawności, wykorzystanie OZE).
4. Zmniejszenie strat ciepła w procesie dostarczania energii cieplnej w budynku (poprawa sprawności przesyłu, regulacji i wykorzystania) - modernizacja instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania.
5. Zmniejszenie strat ciepła w procesie dostarczania ciepłej wody użytkowej w budynku (poprawa sprawności przesyłania i akumulacji) - modernizacja instalacji c.w.u.
6. Zastosowanie systemu zarządzania energią w budynku.

#### 2. Podstawowe zasady termomodernizacji

- ⇒ **Termomodernizacja struktury budowlanej łącznie z modernizacją systemu grzewczego**
- ⇒ **Wybór optymalnej grubości warstw dodatkowej izolacji termicznej na podstawie analizy kosztów i efektów docieplenia**
- ⇒ **Uwzględnienie zmiany mikroklimatu pomieszczeń w wyniku uszczelnienia budynku**

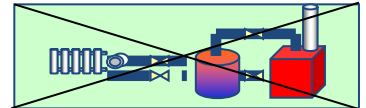
(konieczność wprowadzenia nawiewników lub wentylacji mechanicznej)

⇒ **Decyzja o przeprowadzeniu termorenowacji poprzedzona analizą efektywności ekonomicznej różnych wariantów usprawnień termomodernizacyjnych możliwych do realizacji** (audytem energetycznym).

Audyty energetyczne są warunkiem koniecznym prawidłowo przeprowadzonej termomodernizacji i stanowią podstawę prawidłowej decyzji inwestycyjnej.

#### **Przykładowe błędy termomodernizacji wynikające z braku audytu energetycznego**

1. *Termomodernizacja struktury budowlanej w oderwaniu od modernizacji systemu grzewczego*



##### **Konsekwencje:**

- *Zmniejszenie zapotrzebowania na energię użytkową w budynku z pozostawieniem strat ciepła w instalacji grzewczej*
  - *Niedostosowanie systemu grzewczego do zmniejszonego zapotrzebowania budynku na ciepło – może skutkować wzrostem zapotrzebowania na energię końcową i wzrostem kosztów ogrzewania.*
2. *Stosowanie przypadkowych lub zbyt niskich grubości docieplenia przegród budowlanych*
  3. *Brak optymalizacji doboru grubości izolacji termicznej w oparciu o analizę ekonomiczną*
  4. *Wybór do realizacji usprawnień charakteryzujących się niską efektywnością energetyczną lub ekonomiczną.*

##### **Konsekwencje:**

- ☞ **Niewykorzystanie potencjału możliwych do osiągnięcia oszczędności energetycznych**
- ☞ **Obniżenie efektywności energetycznej termomodernizacji**
- ☞ **Utrata możliwości osiągnięcia wyższej jakości energetycznej budynku**

### **3. Prawidłowy dobór technologii i materiałów**

#### **1) Technologie docieplenia ścian zewnętrznych**

Cel : Poprawa izolacyjności cieplnej ścian zewnętrznych w budynkach istniejących

Sposób:

- wykonanie dodatkowej warstwy ocieplającej
- wykonanie warstwy zabezpieczającej przed uszkodzeniem oraz działaniem czynników zewnętrznych.

W zależności od technologii wykonania warstwy ochronnej technologie dociepleń dzielą się na dwie grupy:

- ⇒ metody „mokre”
- ⇒ metody „suche”.

Aktualnie powszechnie stosowana jest tzw. metoda bezspoinowa (rys. 1).



Rys. 1 Bezspainowy system dociepleń (BSO)

## 2) Wybór systemu docieplenia

Systemy dociepleń = firmowe zestawy materiałów jednego producenta

Co trzeci budynek w Polsce ociepla się bez gwarancji producenta systemu ociepleń !!!

W praktyce występuje szereg negatywnych czynników wpływających na nieprawidłowy wybór systemu docieplenia:

1. W wykonywanych projektach docieplenia brak możliwości wskazania konkretnego systemu docieplenia (gdyż jest to jednoznaczne ze wskazaniem producenta) – stosowany jest wybór opcjonalny.
2. W przypadku przetargów na docieplenie organizowanych przez inwestora stosowane jest kryterium „najniższa cena”, co skutkuje wyborem wykonawcy oferującego najniższą cenę wykonania prac.
3. Etap wykonawstwa - najniższa cena nie przekłada się na jakość stosowanych materiałów. Realizacja prac odbywa się przy zastosowaniu przez wykonawcę taniego systemu dociepleń (niższej jakości) lub "składaka".

Na fotografiach zamieszczonych poniżej widzimy uszkodzenia elewacji budynku po gradobiciu, które wystąpiły wskutek wyboru nieprawidłowego systemu dociepleń.



Fot. 1 Uszkodzenia elewacji po gradobiciu spowodowane zastosowaniem nieodpowiedniego systemu dociepleń

### 3) Błędy wynikające z nieprofesjonalnego wykonawstwa prac dociepleniowych

1. Nieprawidłowy dobór i zła jakość materiałów.
2. Niewłaściwe przygotowanie podłoża.
3. Niepoprawna kolejność wykonywanych prac.
4. Błędy techniczne wykonania
  - nieprawidłowe układanie płyt i błędy mocowania izolacji do warstwy nośnej
  - błędy wykonania warstwy zabezpieczającej (zaprawa klejąca i siatka)
  - błędy wykonania warstwy elewacyjnej
  - nieprawidłowe wykonanie nadproży
  - brak wzmocnienia stref przy krawędzi budynku.
5. Pozostawienie izolacji termicznej bez osłony przed wpływami atmosferycznymi.
6. Niezachowanie przerw technologicznych pomiędzy poszczególnymi etapami robót.
7. Wykonywanie prac w niewłaściwych warunkach atmosferycznych (w temperaturze niższej niż +5°C, w czasie deszczu, silnego wiatru lub upału.).

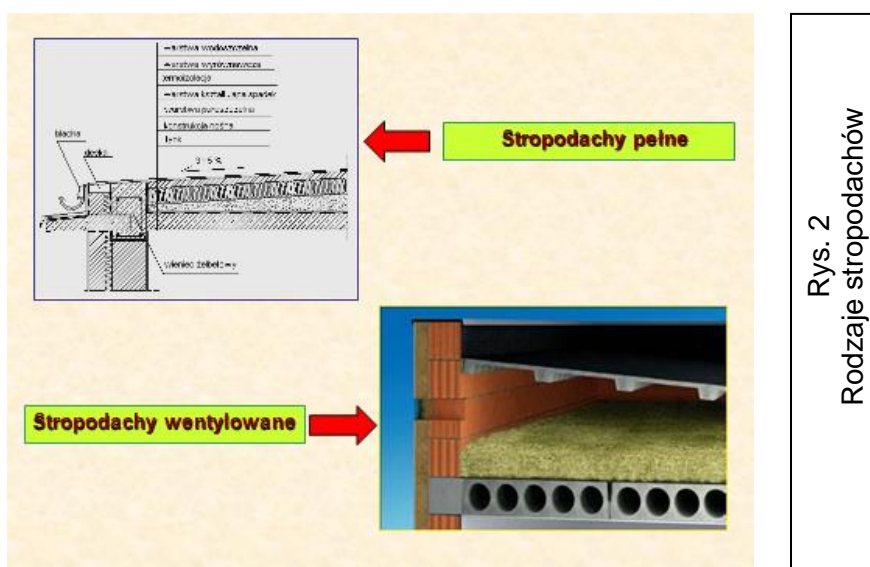
### 4) Błędna technologia docieplenia

Termomodernizacja bez audytu i projektu czyli ... „sam wiem lepiej”?

1. Prawidłowa kolejność działań: audytor – projektant – inwestor – wykonawca
2. Decyzje podjęte przez nieprofesjonalistów :
  - skutkują wyborem nieoptymalnych lub wręcz błędnych technologii
  - zbyt drogo kosztują i nie przynoszą oczekiwanych efektów.

#### **Przykład z praktyki - docieplanie stropodachów**

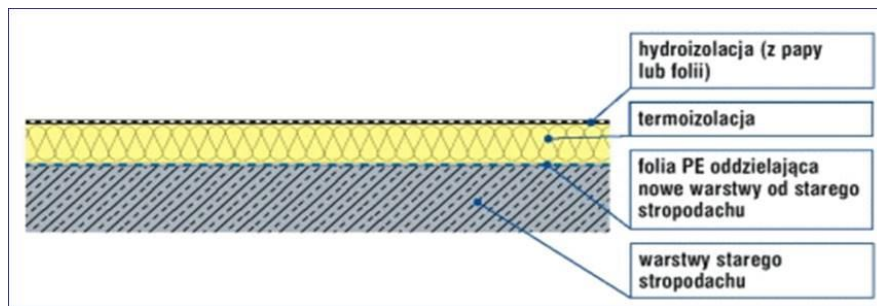
Spotyka się sporo przypadków stosowania nieprawidłowej technologii docieplenia stropodachów wentylowanych (dociepla się je błędnie od strony zewnętrznej jak stropodachy pełne).



Stropodachy pełne dociepla się metodą tradycyjną poprzez ułożenie na istniejącym dachu twardej płyty styropianowej lub z wełny mineralnej, a następnie wykonanie nowego pokrycia dachowego pełniącego rolę hydroizolacji (rys. 3).



Możliwe jest również zastosowanie nowoczesnej metody natryskowej z zastosowaniem pianki poliuretanowej (fot. 2÷4) - metoda wymaga wykonania dodatkowej powłoki zabezpieczającej przed promieniowaniem UV.



Rys. 3 Docieplenia stropodachu pełnego metodą tradycyjną



Fot. 2÷4 Metoda natryskowa docieplenia stropodachów pełnych

Stropodachy wentylowane należy docieplać układając izolację termiczną w przestrzeni pustki powietrznej (jeżeli przestrzeń wentylowana jest dostępna) lub

wykorzystując metodę „blow-in” polegającą na wdmuchaniu do wentylowanej przestrzeni materiału izolacyjnego w luźnej formie.

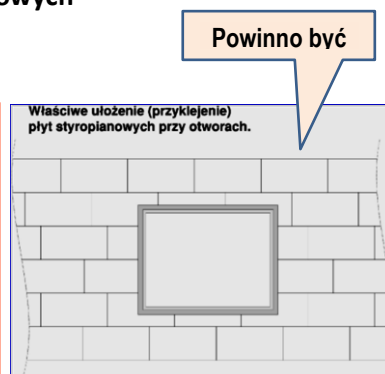
W przypadku metody wdmuchiwania najczęściej wykorzystywana jest wełna mineralna granulowana lub granulaty celulozy.

Poniżej na fot. 5÷10 pokazano realizację docieplenia stropodachu wentylowanego przy wykorzystaniu metody „blow-in”.



5) Przykłady i skutki błędnego przeprowadzenia prac dociepleniowych

1. Realizacja systemem „Zosia-Samosia”



Fot. 11÷12 Przykłady nieprofesjonalnego wykonawstwa docieplenia

2. Inne przykłady



Fot. 13÷18 Skutki błędów wykonawstwa prac dociepleniowych