

GORĄCE DACHY, CIEPŁE ŚCIANY



dr inż. Paweł Krause
Katedra Budownictwa Ogólnego i Fizyki Budowli
Wydział Budownictwa, Politechnika Śląska

W niniejszym artykule przedstawione zostały przykłady badań termowizyjnych wybranych przegród budowlanych oraz dyskusja o uzyskanych wynikach pomiarów.

Pomiary termowizyjne wspomagają przeprowadzenie oceny stanu ochrony cieplnej budynków. Po wykonaniu kilkunastu tysięcy termogramów budynków o zróżnicowanych standardach energetycznych należy stwierdzić, że w wielu przypadkach występują wady w zakresie termoizolacji przegród zewnętrznych. Nieprawidłowości związane z zagadnieniami stanu ochrony cieplnej budynków mogą mieć zróżnicowane pochodzenie.

Błędy projektowe

Realizacja obiektu budowlanego poprzedzona jest szeregiem działań wstępnych, na etapie planowania inwestycji budowlanej. Jednym z nich jest przygotowanie dokumentacji projektowej.

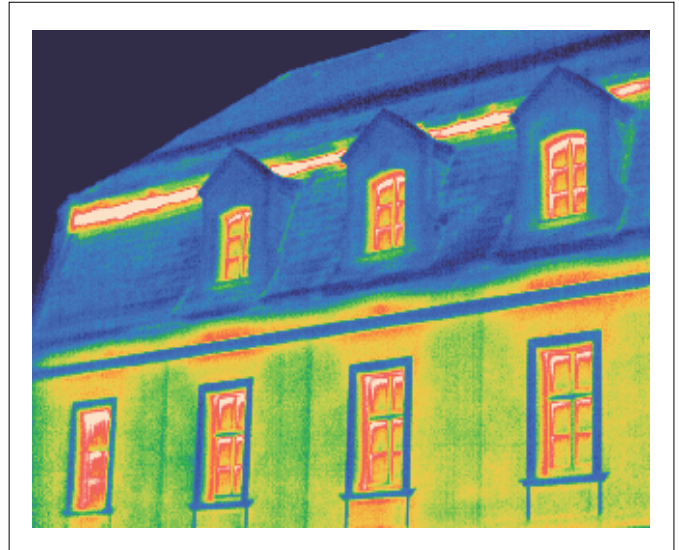
Błędy mające swoje podłoże w nieprawidłowo wykonanych projektach budowlanych lub wykonawczych dotyczą, w większości przypadków, zarówno części opisowych (opisy techniczne), jak i obliczeniowych oraz rysunkowych. Mogą być one związane z niewystarczającymi opisami technicznymi, niewykonanymi lub błędnymi obliczeniami ciepło-wilgotnościowymi oraz błędami rysunkowymi. Wadą projektową jest także brak opracowania koniecznych detali projektowych. Błędy rysunkowe, w zakresie ochrony ciepło-wilgotnościowej, mogą wystąpić przede wszystkim na rzutach, przekrojach oraz detalach projektowych. W wielu przypadkach dotyczą one niewłaściwego rozwiązania zabezpieczeń cieplnych mostków termicznych oraz poprawnego wydzielenia termicznego stref ogrzewanych od stref nieogrzewanych lub od środowiska zewnętrznego.

Zaniedbania wykonawcze

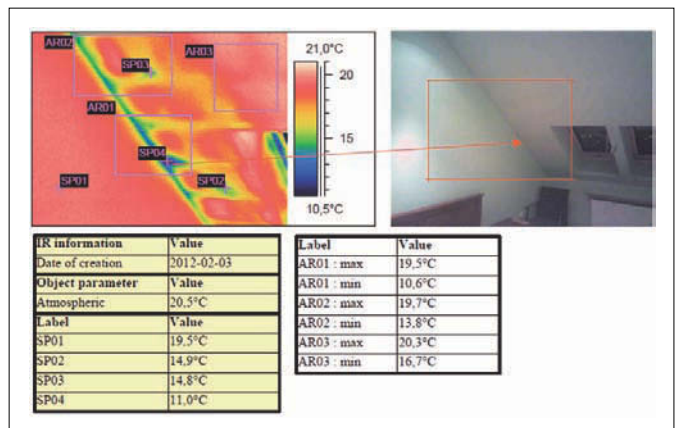
Przyczynami nieprawidłowości, w zakresie ochrony ciepło-wilgotnościowej budynków, powstałymi na etapie wykonawstwa mogą być zróżnicowane błędy realizacyjne. Mogą one wynikać np. z zastosowania niewłaściwych materiałów budowlanych lub wadliwego ich zabudowania. Częstym błędem jest także niedochowanie reżimów technologicznych zalecanych przez producentów materiałów i systemów budowlanych.

Termowizje dachów

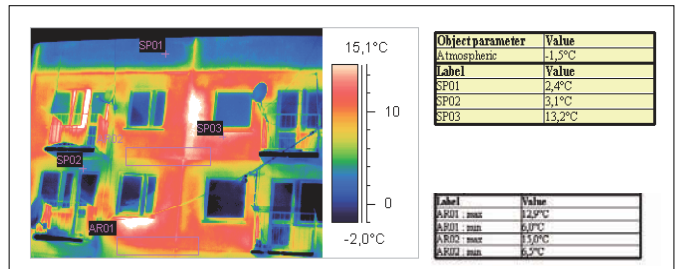
Przy wykonywaniu ocieplenia dachów skośnych najczęściej stosuje się wełnę mineralną. Jest ona układana w zróżnicowany sposób.



Rys. 1. Liniowy mostek cieplny na styku połaci dachowych dachu mansardowego [1]



Rys. 2. Mostki termiczne na styku połączenia dachu skośnego i ściany szczytowej budynku jednorodzinne [1]



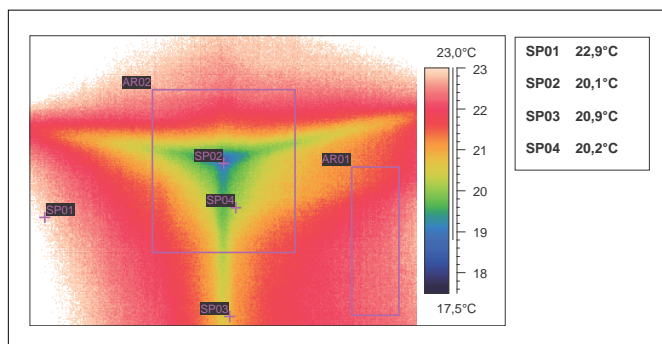
Rys. 3. Budynek wielopiętowy lokalnie bez warstwy izolacji termicznej między prefabrykatami ściennymi [1]

Termoizolację można wykonać jednowarstwowo (pomiędzy krokwiami) lub w dwóch albo trzech warstwach (wełna układana dodatkowo pod krokwiami np. pomiędzy dodatkowymi latami drewnianymi). Istnieją także rozwiązania ociepleń nakrokwiowych, w naszym kraju wykorzystywane sporadycznie. Na rys. 1 przedstawiono termogram budynku o charakterze zabudowy, w którym wykonano ocieplenie dachu. Ocieplenie zostało wykonane jednowarstwowo pomiędzy krokwiami, bez wykonania dodatkowych warstw termoizolacyjnych minimalizujących wpływ mostków cieplnych konstrukcji dachu. Nad lukarnami widoczny jest liniowy mostek cieplny o znacznym natężeniu. Związany jest z brakiem wykonania dodatkowego ocieplenia konstrukcji dachu (w obrębie płatwi).

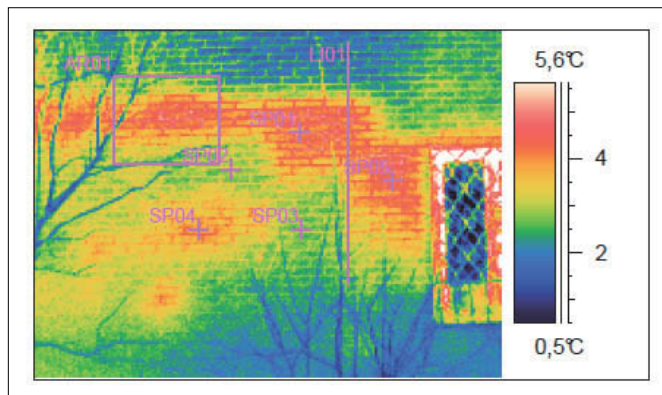
W przypadku wykonywania dwuspadowych dachów stromych o konstrukcji drewnianej jednym z kłopotliwych miejsc w zakresie ochrony cieplnej jest połączenie połaci dachu ze ścianą szczytową. Na rysunku 2 widoczny jest liniowy mostek termiczny na styku połaci dachowej i ściany szczytowej. Dodatkowo widoczny jest obrys płyt wełny mineralnej. Obniżenie temperatury na wewnętrznej powierzchni przegrody w omawianych fragmentach budynku jest związane z lokalnym liniowym mostkiem termicznym oraz brakiem zapewnienia całkowitej szczelności na niekontrolowaną infiltrację powietrza.

Badanie ścian

W przypadku budynków wielkopłytyowych prefabrykowane przegrody ścienne składają się z płyty konstrukcyjnej (np. żelbetowe płyty grubości 15 cm), materiału termoizolacyjnego, którym najczęściej jest wełna mineralna o grubości nieprzekraczającej 6 cm, szczeliny powietrznej oraz prefabrykowanej warstwy fakturowej. Podejmując działania termomodernizacyjne należy ocenić stan ochrony cieplnej budynków wielkopłytyowych. W dotychczasowej praktyce zawodowej autora wielokrotnie zdiagnozowano lokal-



Rys. 4. Rozkład temperatury w narożu ściennym 3D. Brak defektów cieplnych [1]



Rys. 5. Anomalie termiczne fragmentu przemurowywanej ściany zewnętrznej o zróżnicowanej przewodności cieplnej [2]

REKLAMA

GWARANTUJEMY CI 20 LAT SPOKOJU

ul. Poleczki 13, 02-822 Warszawa,
Tel.: (22) 6438422, 604804600,
kontakt@akademiadachow.pl



**AKADEMIA
DACHÓW
PŁASKICH**

Naprawy nieszczelnych dachów płaskich

Remonty przeciekających tarasów

Ogrody na dachach

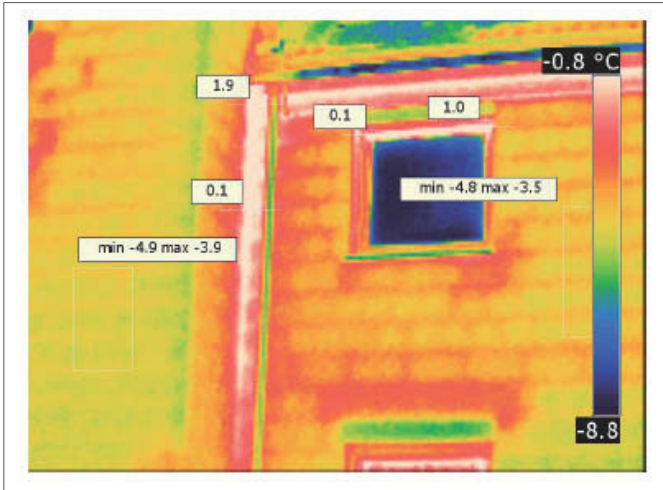
Akademia Dachów Płaskich

udziela 20 lat gwarancji na wykonaną hydroizolację.

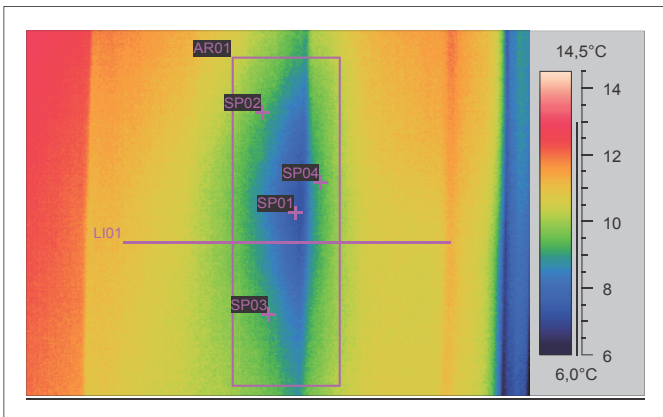
Wykonujemy naprawy nieszczelnych dachów płaskich, remonty przeciekających tarasów i balkonów jak również systemy dachów zielonych.

www.akademiadachow.pl

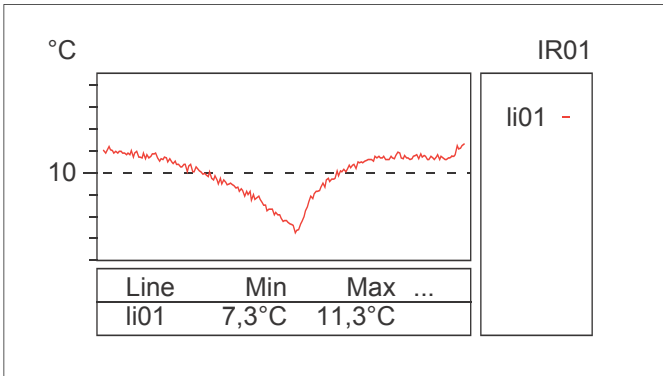
Tylko teraz – umów się na bezpłatne konsultacje!



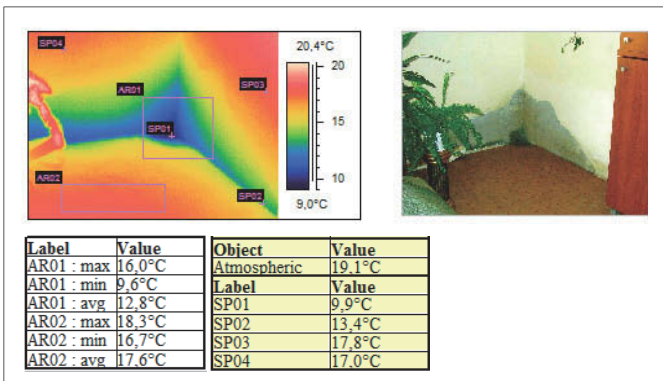
Rys. 6. Anomalie termiczne fragmentu jednowarstwowej ściany ceramicznej [1]



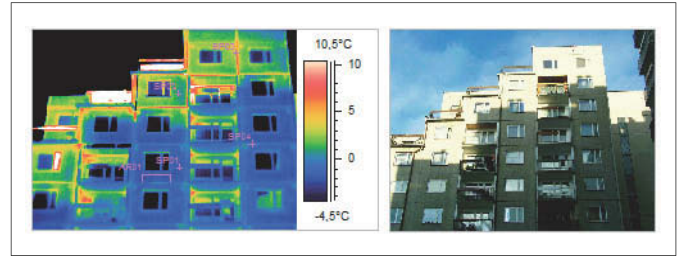
Rys. 7. Termogram zawilgoconej ściany zewnętrznej [1]



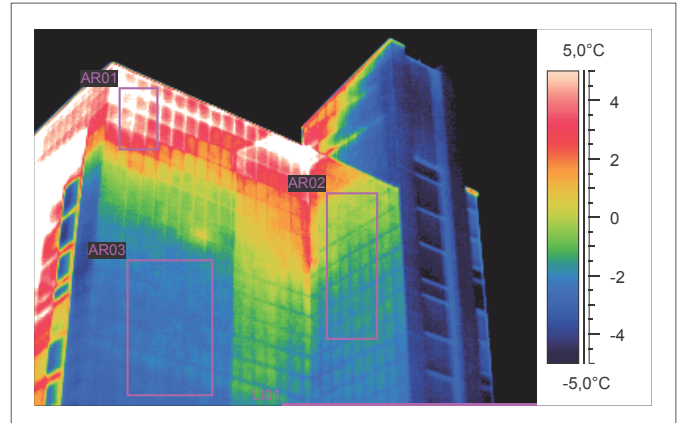
Rys. 8. Temperatura wzdłuż linii LI01 z rys. nr 7.



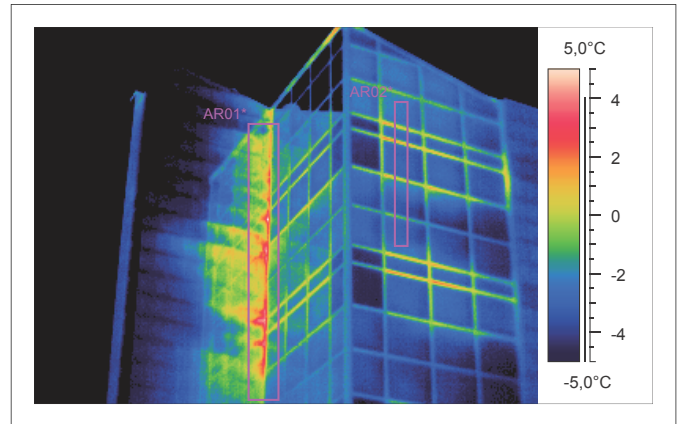
Rys. 9. Mostek termiczny w obrębie zawilgoconych ścian zewnętrznych [1]



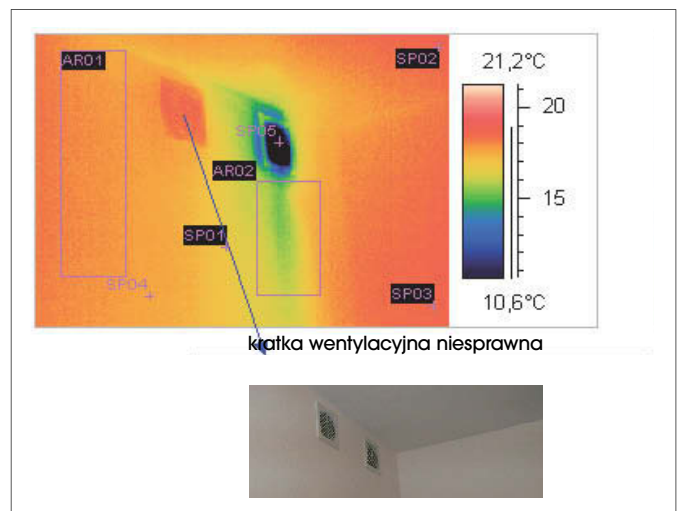
Rys. 10. Termogram budynku wielokondygnacyjnego – oddziaływanie promieniowania słonecznego [1]



Rys. 11. Rozkład temperatury ściany zaburzony oddziaływaniem promieniowania słonecznego [1]



Rys. 12. Nieszczelności na styku połączenia prostopadłych przegród ściennych [1]



Rys. 13. Niesprawny przewód wentylacji grawitacyjnej [1]

ny brak izolacji termicznej na fragmentach ścian zewnętrznych budynków. Jeden z przykładów przedstawiono na rys. 3.

Mostki termiczne występują w każdym budynku. Nie zawsze stanowią jednak defekty termiczne, świadczące o występowaniu nieprawidłowości w zakresie stanu ochrony cieplnej budynku. Na rys. 4 przedstawiono termogram naroża ściennego budynku wielorodzinnego [$U_{\text{ścian}} = 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$]. Temperatura w pomieszczeniu wynosiła 22°C. Temperatura w narożu jest niższa od temperatury powietrza o około 2K. Temperatura w punkcie SP01 wyższa od 22°C wynika ze stratyfikacji termicznej w analizowanym pomieszczeniu.

Pomiary termowizyjne umożliwiają określenie zasięgu anomalii termicznych. Mogą one wynikać z zastosowania materiałów o zróżnicowanych współczynnikach przewodzenia ciepła. Na rys. 5 przedstawiono termogram fragmentu ściany zewnętrznej po przemurowaniu materiałem o innym współczynniku przewodzenia ciepła. Na rys. 6 pokazano defekty ciepłe jednowarstwowej ściany wykonanej z ceramiki poryzowanej.

Rozpoznanie zawilgoconia

Zawilgoconie materiałów budowlanych, w większości przypadków prowadzi do pogorszenia izolacyjności termicznej przegrody. Diagnostyka termowizyjna umożliwia nie tylko zlokalizowanie typowych mostków cieplnych, lecz także rozpoznanie zawilgoconych fragmentów budynków. Na rys. 7 pokazano rozkład temperatury zawilgoconego naroża ściany zewnętrznej. Temperaturę wzdłuż linii LI01 pokazano na rys. 8.

Nieprawidłowe warunki prowadzenia pomiarów

Warunki prowadzenia pomiarów termowizyjnych determinują jakość i rzetelność uzyskiwanych wyników. Optymalnym jest, by badania były

prowadzone w porze nocnej. Eliminuje się wtedy wpływ niepożądanych efektów cieplnych związanych np. z oddziaływaniem promieniowania słonecznego na mierzone fragmenty budynków, uniemożliwiając przeprowadzenie jednoznacznej oceny stanu ochrony cieplnej badanej przegrody. Przykładowe termogramy ścian budynków z lokalnym oddziaływaniem promieniowania słonecznego, przedstawiono na rys. 10 i 11.

Nieszczelności powietrzne

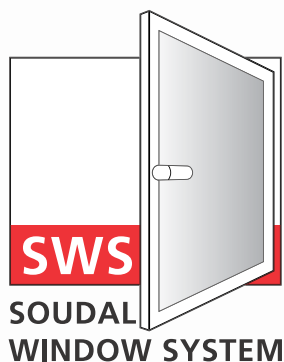
W przypadku ścian zewnętrznych z pustką powietrzną istotnym problemem jest zapewnienie odpowiedniej szczelności na niekontrolowaną infiltrację powietrza. Dotyczy to zarówno budynków mieszkalnych, jak i użyteczności publicznej. Na rys. 12 pokazano termogram przedstawiający lokalne nieszczelności pomiędzy ścianą z wentylowaną szczeliną powietrzną a fasadą szklaną. Brak zapewnienia szczelności powietrznej powodował zwiększenie zużycia ciepła przylegających pomieszczeń o ok. 30% w stosunku do pomieszczeń, w których nie stwierdzono występowania analogicznych nieprawidłowości.

Na rys. 13 widoczny jest jeden niesprawny przewód w obrębie kratki wentylacyjnych. Po przeprowadzeniu kontroli termowizyjnej oraz demontażu kratki wentylacyjnej stwierdzono celowe zatkanie przewodu przez lokatorów badanego mieszkania, w którym doszło do porażenia mykologicznego przegród budowlanych.

Literatura:

- [1] Archiwum firmy STEKRA www.stekra.pl
- [2] Archiwum Laboratorium Budownictwa Energooszczędnego www.lbe.org.pl
- [3] Steidl T., Diagnostyka termowizyjna w budownictwie. Materiały dydaktyczne – opracowanie autorskie. Politechnika Śląska.
- [4] PN-EN 13187 Właściwości cieplne budynków – Jakościowa detekcja wad cieplnych w obudowie budynku – metoda podczerwieni.

REKLAMA



Ciepły montaż okien



Tylko sucha warstwa izolacji zapewnia długotrwałą ochronę przed przemarzaniem i pleśnią.

ZALETY CIEPŁEGO MONTAŻU

- trwałe i skuteczne uszczelnienie
- mniejsze rachunki za ogrzewanie
- czyste i zdrowe ościeże - bez pleśni i grzyba



www.cieplymontaz.com.pl

