

„Izolacja termiczna dla obiektów zabytkowych”

Radosław Jędrzak, Kingspan Insulation

Webinarium, 2 czerwca 2020

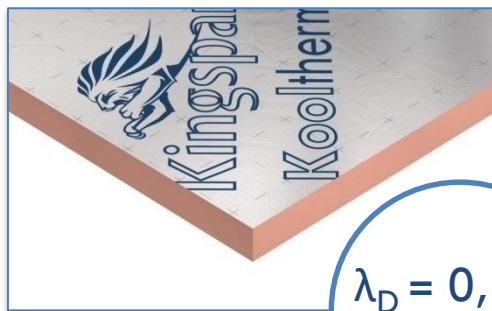
Agenda

- Rodzaje płyt termoizolacyjnych Kingspan
- Kooltherm® dla budynków zabytkowych – przegląd
- Omówienie raportu z badań dotyczących poprawności działania systemu do izolacji ścian od wewnątrz wykonanej przez prof. Roberta Wójcika

Grupy produktów Kingspan Insulation:

Kooltherm®

Płyty z rdzeniem z pianki rezolowej



$$\lambda_D = 0,020$$

W/(m·K)

OPTIM-R®

Panele próżniowe VIP

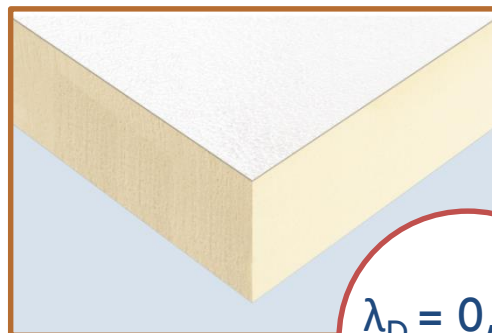


$$\lambda_D = 0,007$$

W/(m·K)

Selthaan®

Płyty z rdzeniem PIR



$$\lambda_D = 0,022$$

W/(m·K)

Therma®

Płyty z rdzeniem PIR



$$\lambda_D = 0,022$$

W/(m·K)

Nowoczesne płyty Kooltherm® - najczęściej stosowane w obiektach zabytkowych

Wartość współczynnika $\lambda_D = 0,020 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ = cienka izolacja możliwa do zastosowania na:

- posadzkach;
- ścianach od zewnątrz;
- ścianach od wewnątrz;



Czym jest Kooltherm®?

Kooltherm® to płyta z pianki rezolowej z zerowym potencjałem niszczenia warstwy ozonowej i tworzenia efektu cieplarnianego, tworzywo, z którego wykonane są płyty, znane było wcześniej pod nazwą bakelit.

Bakelit był jednym z pierwszych spośród tworzyw sztucznych wykorzystywanych do wytwarzania np. gniazd elektrycznych i telefonów.

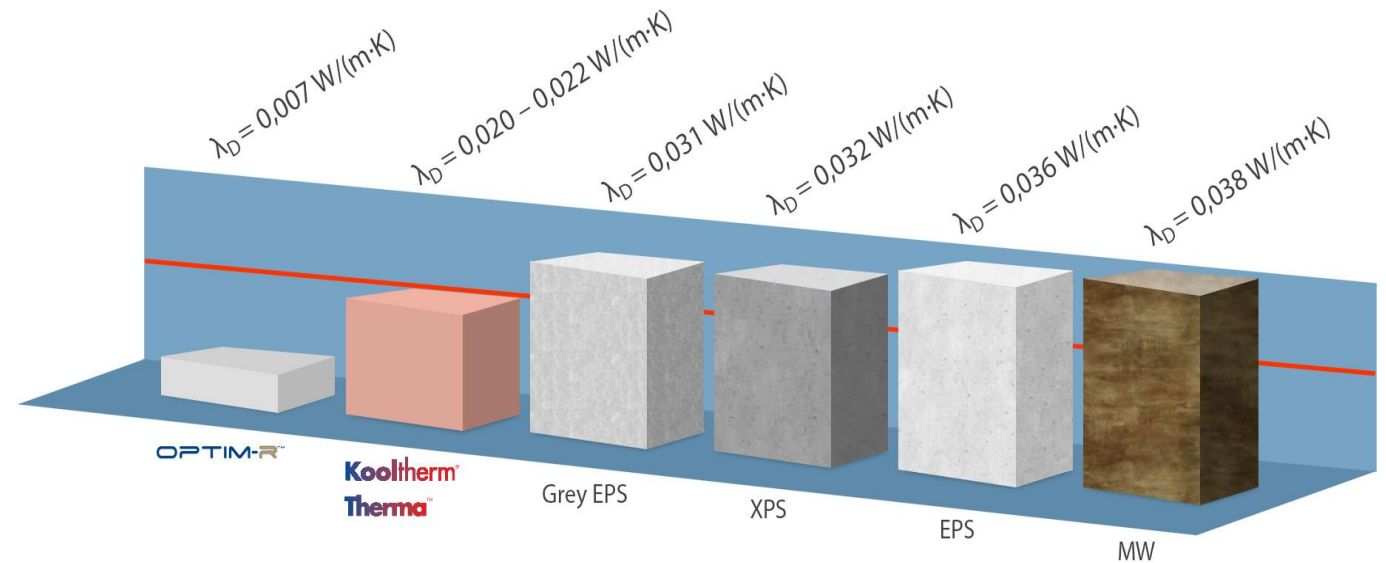
Formułę twardej pianki rezolowej opracowano w poszukiwaniu lepszej alternatywy dla obecnie istniejących materiałów izolacyjnych.



Dlaczego Kooltherm®?

Zalety płyt Kooltherm®:

- rekordowa wartość współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda_D = 0,020 \text{ W/(mK)}$;
- wysoka odporność ogniowa; klasa ogniowa Bs-1,d0;
- nierozprzestrzenianie ognia (NRO) dla elewacji;
- zamknięta struktura komórek pianki;
- mały ciężar płyt 35 kg/m^3 ;



Kooltherm® K3 Izolacja posadzki

Rozwiązanie idealne dla budynków zabytkowych, ponieważ:

- niski współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_D = 0,020\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
= cienka płyta termoizolacyjna;
- pozwala na ocieplenie posadzki nawet przy bardzo ograniczonej przestrzeni na izolację;
- łatwy, szybki, czysty montaż;
- wysoka odporność na ściskanie;
- struktura cel zamkniętych zapewnia trwałą izolacyjność.



Kooltherm® K3 Izolacja posadzki

Budynek Sądu Okręgowego w Jeleniej Górze

- Cele:
 - maksymalny rezultat termoizolacji;
 - zachowanie wysokości pomieszczeń.
- Trudności:
 - brak wystarczającej przestrzeni na izolację;
 - stropy łukowe.
- Rozwiązanie:
 - cienka i skuteczna płyta Kooltherm® K3.



Kooltherm® K5 Izolacja ścian

Rozwiązanie idealne dla budynków zabytkowych, ponieważ:

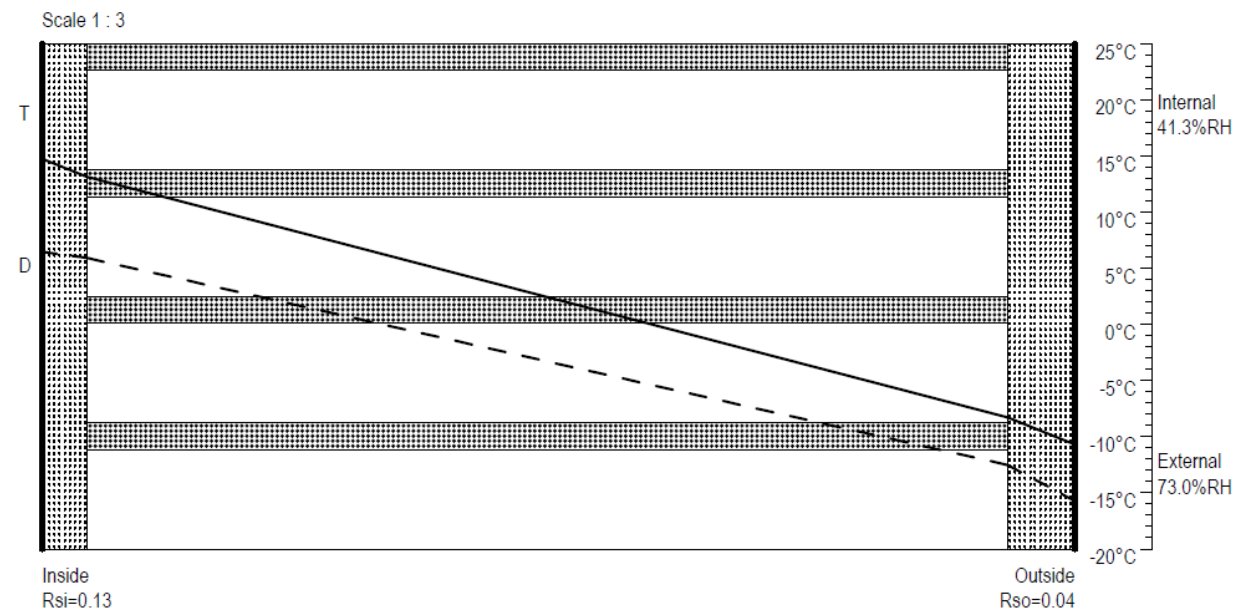
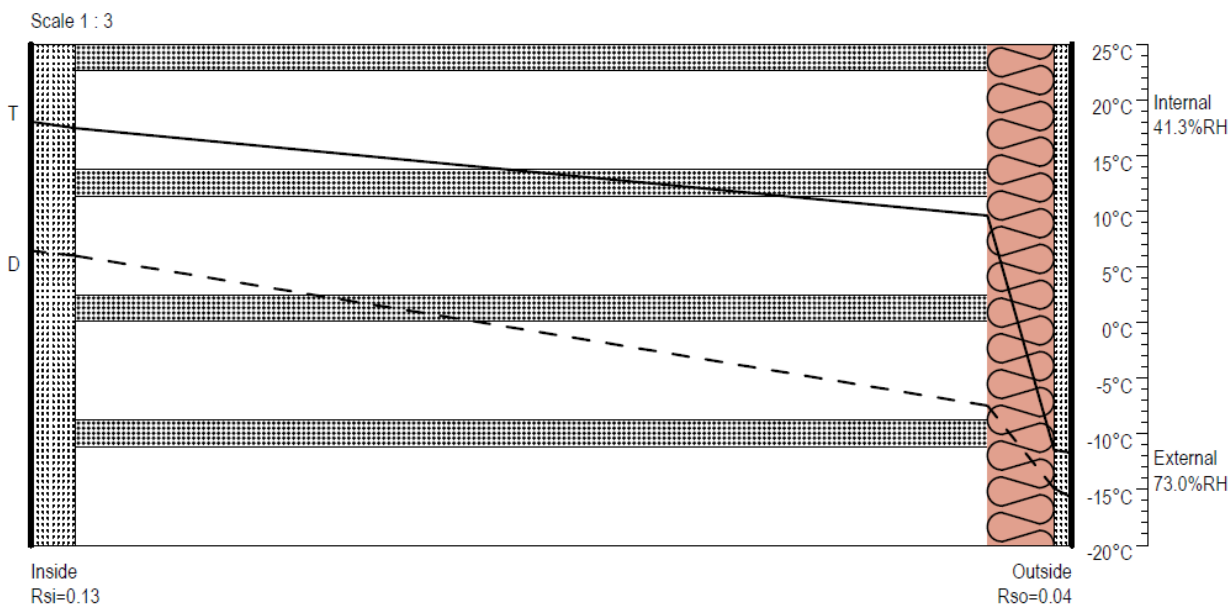
- niski współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_D = 0,020$ W/(m·K) = cienka płyta termoizolacyjna;
- nierozprzestrzenianie ognia - NRO dla elewacji;
- klasa ogniowa samej płyty C- s2,d0;
- mały opór dyfuzyjny $\mu = \text{ok. } 35$ (EPS 60, XPS 100 – 150);
- zamknięta struktura komórek pianki



Kooltherm® K5 Izolacja ścian

Wykres temperatur na przekrojach ścian dla izolacji płytą Kooltherm K5 gr.30mm

- Temperatuty na ścianie nieizolowanej są niższe; temperatura na powierzchni wewnętrznej ściany wynosi ok. 15 stopni. W przypadku ściany z izolacją – temperatura wewnętrzna wynosi ok 18,5 stopnia
- Wartość U bez izolacji wynosi 1,25W/m²K; w przypadku ściany ocieplonej – 0,46 W/m²K
- Na wykresach widać różnicę między temperaturą (T) a temperaturą punktu rosy (D). W przypadku ściany ocieplonej linie wykresów są bardzo od siebie oddalone co obrazuje mniejsze ryzyko zawilgocenia ścian (zależy to również od innych okoliczności: inne źródła wilgoci poza użytkową z wewnątrz, opór dyfuzyjny tynku, stan poziomej izolacji wilgoci, ogólny stan muru).



Kooltherm® K5 Izolacja ścian

Montaż



Kooltherm® K5 Izolacja ścian

Montaż



Kooltherm® K5 Izolacja ścian

Montaż



Kooltherm® K5 Izolacja ścian

Kamienica w Poznaniu



Kooltherm® K5 Izolacja ścian

Kamienica w Poznaniu



Kooltherm® K5 Izolacja ścian

Kamienica w Poznaniu



Kooltherm® K5 Izolacja ścian

Dom Kultury w Trzebnicy



Kooltherm® K5 Izolacja ścian

Dom Kultury w Trzebnicy



Kooltherm® K5 Izolacja ścian

Dom Kultury w Trzebnicy



Kooltherm® K5 Izolacja ścian

Dom Kultury w Trzebnicy



Kooltherm® K5 Izolacja ścian

Willa Gryf w Gdyni



Kooltherm® K5 Izolacja ścian

Szkoła Podstawowa nr 2 w Gliwicach

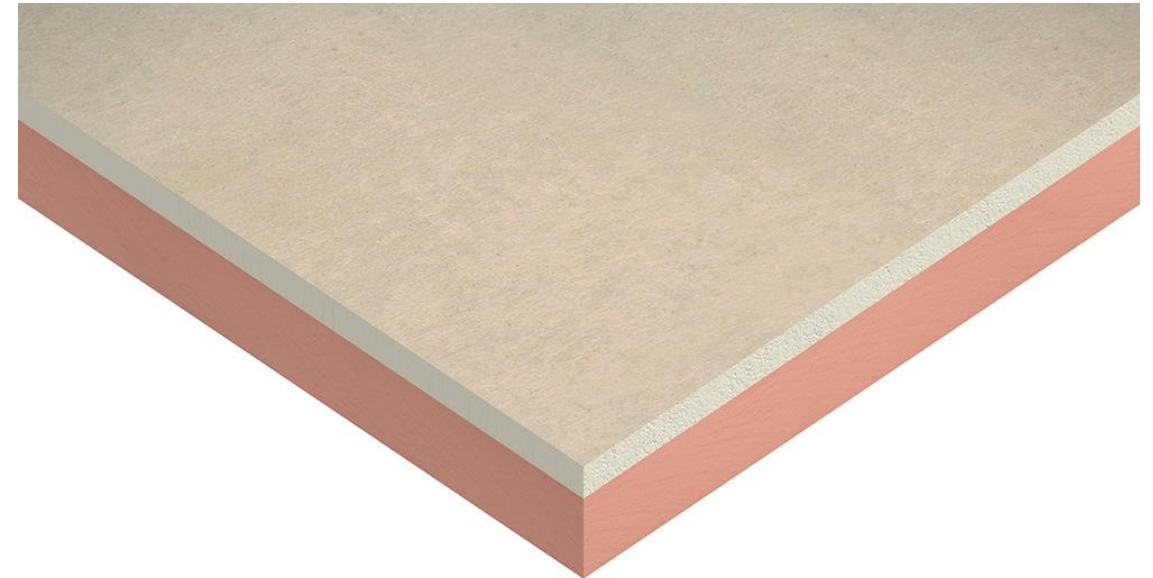
- Cele:
 - uzyskanie najlepszych parametrów termoizolacyjnych budynku przy zastosowaniu możliwie najcieńszej termoizolacji;
 - utrzymanie charakteru budynku: wnęki okienne, krótki okap dachu, termoizolacja bez ingerencji w bryłę budynku.
- Ograniczenia:
 - Brak miejsca na tradycyjną termoizolację.
- Rozwiązanie:
 - System oparty na piance rezolowej



Kooltherm® K17 Izolacja wewnętrzna

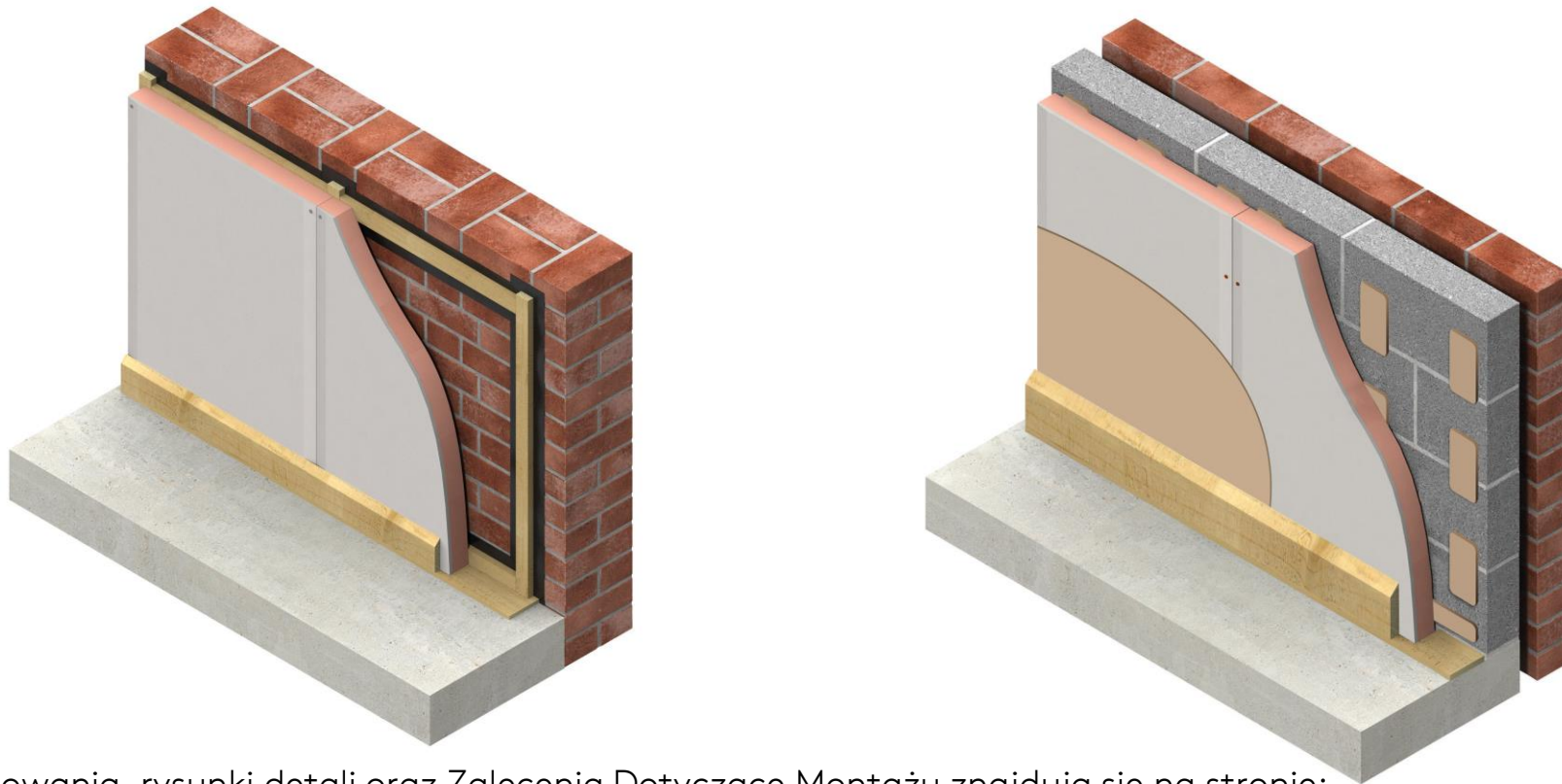
Rozwiązanie idealne dla budynków zabytkowych ponieważ:

- niski współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda = 0,020 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ = cienka płyta termoizolacyjna;
- klasa odporności na ogień B-s1,d0;
- klasa reakcji na ogień dla rdzenia z pianki rezolowej – C;
- stabilność wymiarów, niska waga;



Sposoby montażu Kooltherm® K17 Izolacja wewnętrzna

Mocowanie mechaniczne i klejone:



Wytyczne Projektowania, rysunki detali oraz Zalecenia Dotyczące Montażu znajdują się na stronie:
<https://www.kingspan.com/pl/pl-pl/produkty/izolacje/pliki-do-pobrania>

Podstawowe właściwości systemu i jego przeznaczenie

Płyta Kooltherm® K17 Izolacja wewnętrzna, dzięki współczynnikowi przenikania ciepła pianki rezolowej $\lambda_D = 0,020 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, zamocowana mechanicznie lub przyklejona do muru 1½ cegły już przy grubości 10 cm **w całości spełnia** najnowsze wymagania określone w Warunkach Technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki w 2021 roku.

Ze względu na układ warstw ocieplanej przegrody izolację płytami Kooltherm K17 należy zaliczyć do metody jednostronnej bariery dla pary wodnej.

Kontrowersje związane z termoizolacją od wewnątrz

Najczęściej spotykane kontrowersje:

- mur docieplony od wewnątrz może ulegać zniszczeniu mrozowemu;
- w pustce powietrznej pod termoizolacją może rozwijać się pleśń.

Rozwiązanie:

- Ocena na podstawie kalkulacji ciepłno – wilgotnościowej;
- zbadanie stanu faktycznego na konkretnym przykładzie - badania mykologiczne.

Badanie przegród
zewnątrznych
przeprowadzonych
w budynku Zespołu Szkół
Ogólnokształcących
im. M. Skłodowskiej Curie
w Strzelinie.

Program badań obejmował:

- szczegółowe oględziny budynku;
- badania termowizyjne;
- badania mykologiczne ze szczególnym uwzględnieniem szczeliny występującej pod materiałem termoizolacyjnym.

Badania wykonał i opracował
prof. Robert Wójcik

Szkoła w Strzelinie (1876r.)



Podpiwniczona, z trzema kondygnacjami nadziemnymi. Konstrukcja budynku tradycyjna, murowana: ściany piwnic kamiennie-ceglane, ściany nadziemne z cegły pełnej.

W 2015 roku przeprowadzono termomodernizację, która polegała m.in. na dociepleniu ścian zewnętrznych od wewnątrz w systemie płyt Kooltherm® K17 Izolacja ścian, dociepleniu stropodachów, dociepleniu poddasza nieużytkowego oraz remoncie elewacji budynku.

Badania termowizyjne

Kamera FLIR B335– 320 x 240=76 800 pikseli

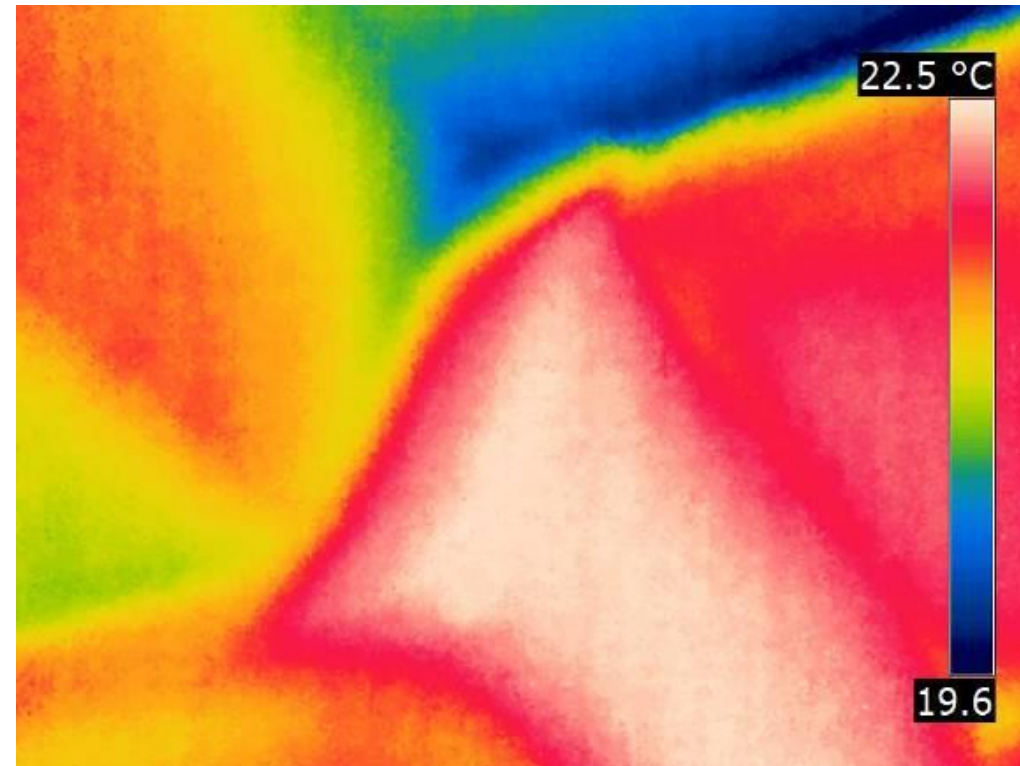
Badania termowizyjne wskazują na prawidłowy sposób wykonania dociepleń od wewnątrz.

Termoizolacja została wywinięta w miejscach styku ze ścianami wewnętrznymi i stropami, co zabezpiecza przegrody przed wykraplaniem pary wodnej.

Na termogramach nie stwierdzono występowania mostków termicznych stwarzających ryzyko kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu.

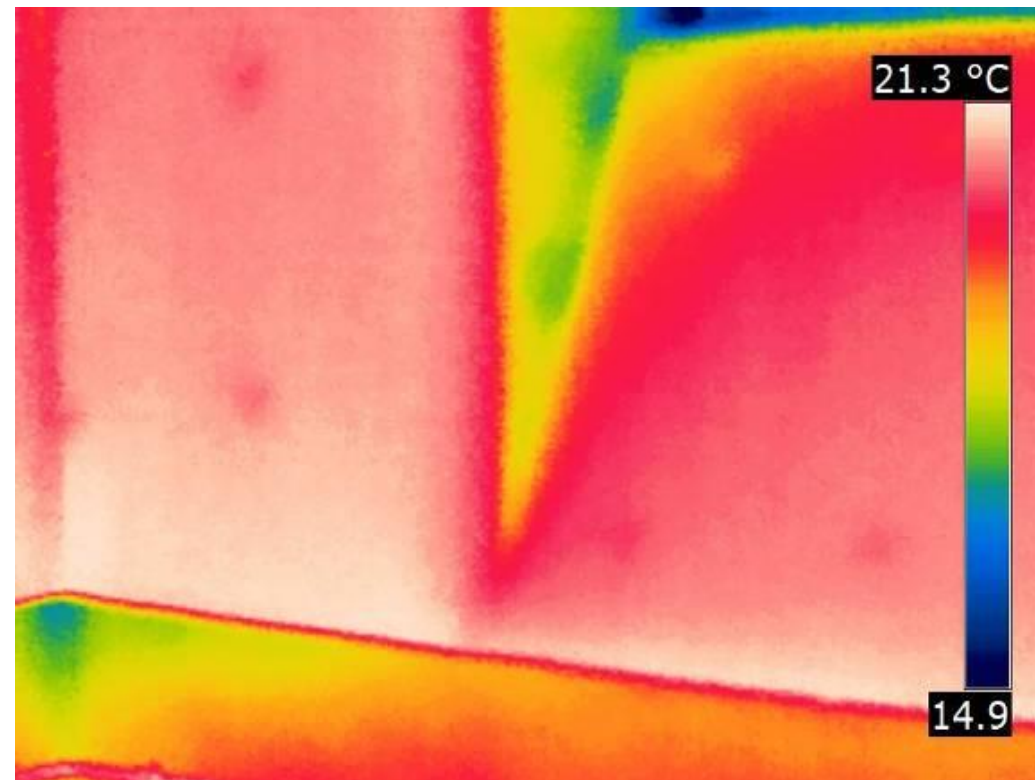
Przykładowe termogramy różnych stref docieplenia

Wywnięcie docieplenia na strop łukowy w piwnicy:

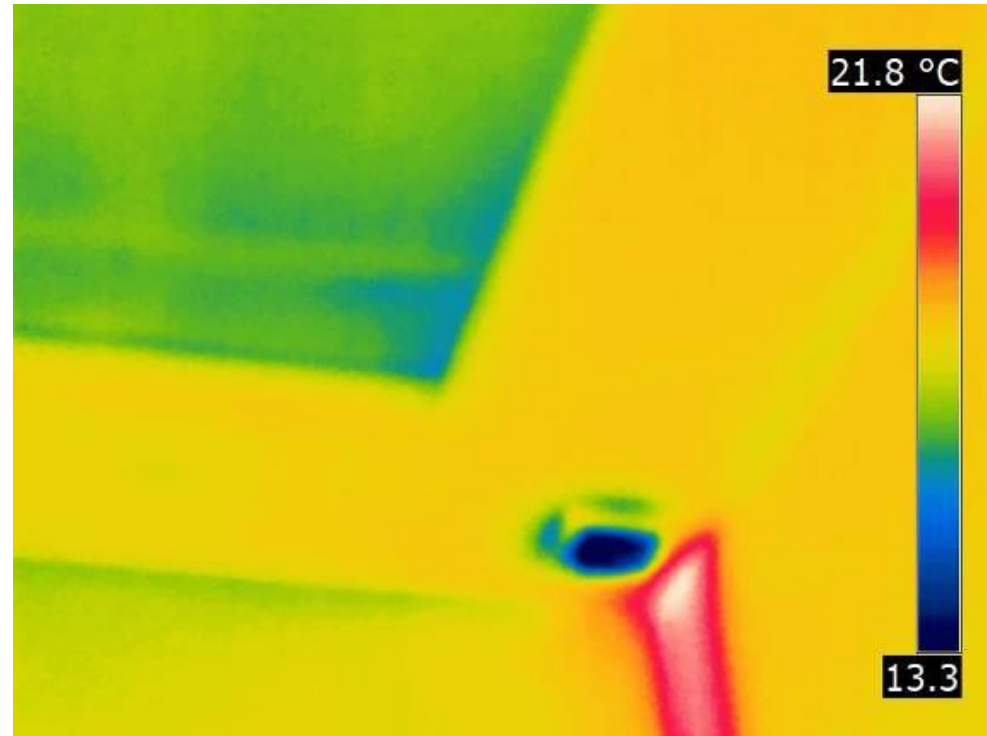


Dolna strefa ścian piwnicy pozbawiona docieplenia wewnętrznego z uwagi na możliwość ułożenia izolacji od strony zewnętrznej (istnieje możliwość monitorowania potencjalnych przecieków wód gruntowych).

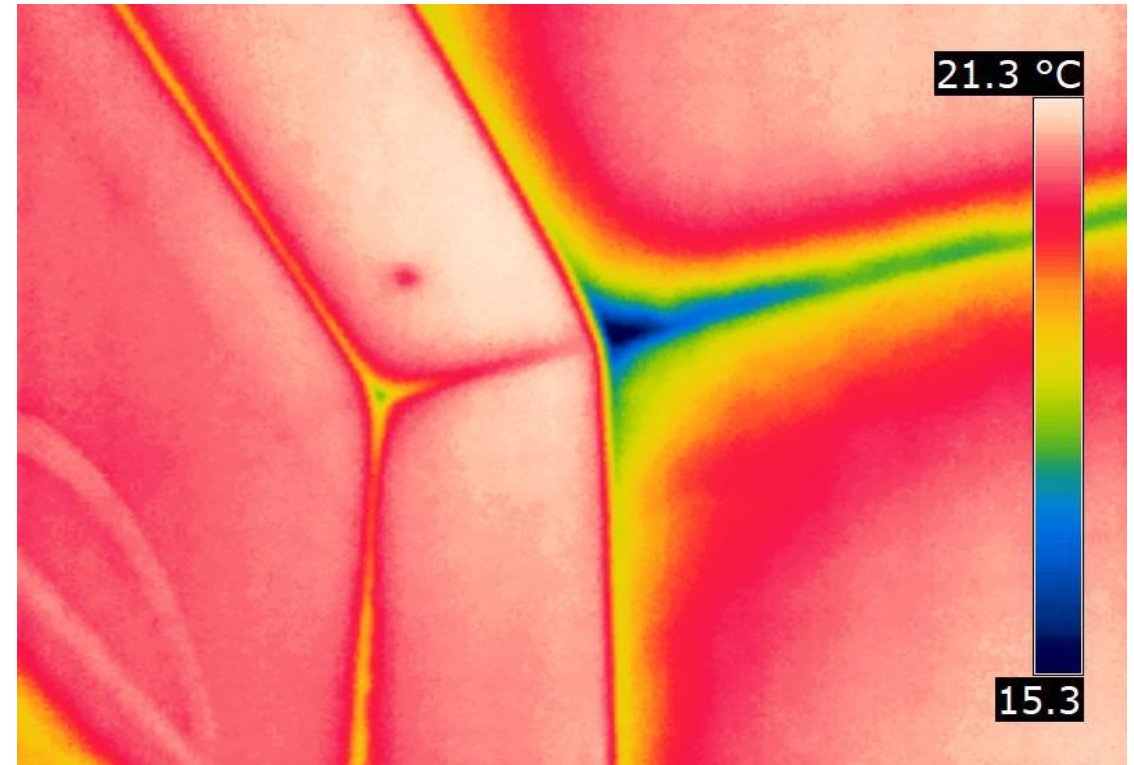
Docieplenie wnęki okiennej w piwnicy (ościeża okienne docieplone płytą grubości 20 mm):



Izolacja termiczna narożnika stropowego w łazience (parter):



Docieplenie klatki schodowej:



Badania mykologiczne



Pomiary stanu mykologicznego wykonano metodą fluorescencyjną. Przy zastosowaniu kamery termowizyjnej typowano stanowiska do poboru próbek z powierzchni elementów.

Próbki pobrano z powierzchni ściany po uprzednim wykonaniu odwiertu metodą koronkowo – diamentową przy użyciu sterylnych, bawełnianych wacików.

Występowanie oraz zagęszczenie masy grzybiczej na badanej powierzchni określano ilościowo metodą fluorymetryczną, która polega na wykryciu enzymu obecnego w grzybach nitkowatych. Stopień zagrzybienia jest mierzony przy pomocy substratu enzymu fluoropochodnego, który pod wpływem podziału wypuszcza fluorofor podlegający fluorescencji. Intensywność fluorescencji zależy od gęstości grzybni. Przy wykorzystaniu takiej techniki można precyzyjnie zdiagnozować obszary wzrostu grzybni bez konieczności hodowania i oznaczania grzybów.

Cele badania: zlokalizowanie miejsc potencjalnego wzrostu grzybni. Udokumentowanie wzrostu grzybni mogło by się przełożyć na problemy z wilgotnością i możliwe zagrożenie dla zdrowia ludzkiego. Zazwyczaj im wyższa jest wartość testu (MV), tym wyższy jest poziom grzybni obecnej w próbce.

Badania polegały na pobraniu rdzenia materiału termoizolacyjnego techniką wiertniczą i pobraniu wymazu do analizy fluorescencyjnej



Rdzeń pianki rezolowej z odspojoną płytą g-k pobrany do badań mykologicznych

Miejsce pobranie próby i termogram otworu kontrolnego w piwnicy
($t_w=18,5^{\circ}\text{C}$, wilgotność 47,8%, temperatura punktu rosy $6,9^{\circ}\text{C}$)

Wyniki pomiarów wilgotności i temperatury

W miejscach wykonywania badań mykologicznych zmierzono również wilgotność i temperaturę. Wyniki przedstawiono w tabeli.

Numer próbki	Temperatura Powietrza wewnętrznego	Wilgotność	Temperatura punktu rosy
	[°C]		[°C]
1	18,5	47,8	6,9
2	19,5	51,2	9,0
3	21,4	52,9	11,7
4	20,7	46,9	8,9
5	20,5	46,8	8,7
6	20,4	51,4	10,0

Nie stwierdzono występowania temperatury powierzchni poniżej punktu rosy.

Jak interpretować wyniki:

Kategoria A – do 25 jednostek – normalny poziom zagrzybienia – typowy dla czystych powierzchni;

Kategoria B – między 25 a 450 jednostek – poziom zagrzybienia powyżej normalnego – wskazuje na wzrost grzybni;

Kategoria C – powyżej 450 jednostek – poziom zagrzybienia bardzo wysoki – wysoka gęstość biomasy grzybiczej.

Wyniki przedstawiono w poniższej tabeli.

Numer próbki	Umiejscowienie	Jednostki fluorescencji	Kategoria wyników
1	piwnica	40	B
2	parter	20	A
3	korytarz (dół)	22	A
4	parter (przy oknie)	18	A
5	Sala chemiczna	18	A
6	łazienka parter	25	A

Uzyskane wyniki wskazują, że w badanym obiekcie **nie stwierdzono** występowania skażenia mykologicznego na powierzchni ścian budynku.

Wnioski końcowe

Na podstawie przeprowadzonych oględzin oraz badań obiektu można sformułować następujące wnioski:

1. Wykonane badania termowizyjne i mykologiczne wskazują na prawidłowy sposób wykonania i funkcjonowania dociepleń od wewnątrz.
2. Nie stwierdzono występowania skażenia mykologicznego zarówno na powierzchniach wewnętrznych warstw dociepleniowych, ścian budynku, jak również w szczelinie pod dociepleniem.
3. Mur fasadowy budynku znajduje się w stanie powietrzno-suchym.
4. Działanie systemu termoizolacji wewnętrznej Kooltherm® K17 Izolacja wewnętrzna ocenia się jako prawidłowe.



STOWARZYSZENIE KONSERWATORÓW ZABYTKÓW
ASSOCIATION OF MONUMENT CONSERVATORS
ZARZĄD GŁÓWNY / MAIN BOARD

00-464 WARSZAWA, UL. SZWOLEŻERÓW 9, TEL. 22/5060166
www.skz.pl, info@skz.pl

Pytania proszę kierować na:

kingspanizolacje@kingspan.com

L.dz. 41/2016

Warszawa, 24.06.2016

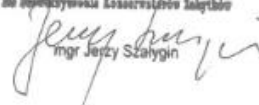
REKOMENDACJA

Zarząd Główny Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków rekomenduje płyty Kooltherm produkowane przez firmę Kingspan Insulation Sp. z o.o. do wykonywania termoizolacji dachów, posadzek i ścian budynków zabytkowych.

Z uwagi na wysoką termoizolacyjność materiał ten obniża do niezbędnego minimum grubość izolacji termicznej, dzięki czemu zmniejsza ingerencję w pierwotną konstrukcję budynku.

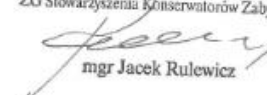
Dziękuję.

WICE-PREZES
ZG Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków


mgr Jerzy Szalayin



SEKRETARZ GENERALNY
ZG Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków


mgr Jacek Rulewicz